



**PENGARUH LATIHAN SENAM DIABETES MELITUS
TERHADAP STATUS KARDIOVASKULER PADA
PASIEN DIABETES MELITUS TIPE II
DI DESA RAMBIPUJI KECAMATAN
RAMBIPUJI KABUPATEN
JEMBER**

SKRIPSI

oleh

**Devintania K.N.H.
NIM 1123101017**

**PROGRAM STUDI ILMU KEPERAWATAN
UNIVERSITAS JEMBER
2015**



**PENGARUH LATIHAN SENAM DIABETES MELITUS
TERHADAP STATUS KARDIOVASKULER PADA
PASIEN DIABETES MELITUS TIPE II
DI DESA RAMBIPUJI KECAMATAN
RAMBIPUJI KABUPATEN
JEMBER**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan pembelajaran pendidikan di
Program Studi Ilmu Keperawatan (S1) dan
mencapai gelar Sarjana Keperawatan

oleh

**Devintania K.N.H.
NIM 112310101017**

**PROGRAM STUDI ILMU KEPERAWATAN
UNIVERSITAS JEMBER
2015**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ibunda tercinta Karyawati (Wati) dan ayahanda M. Ashri Assiddiqy, SE, yang senantiasa memberikan doa, materi, bimbingan, kasih sayang, semangat dan motivasi serta terimakasih atas semua pengorbanan demi kebaikan masa depanku;
2. Adik-adik ku Dellari Nikmatul Barikh dan Salsabillah Nur Rahmah terima kasih semangat melalui keceriaan kalian, membantu kakakmu ini menyelesaikan skripsi ini dengan semangat dan suka cita;
3. Almamater Program Studi Ilmu Keperawatan Universitas Jember dan seluruh dosen, staf, karyawan yang saya banggakan serta guru-guruku di SDN Mayang I, SMPN 3 Jember, SMAN 2 Jember terima kasih telah mengantarkan saya menuju masa depan yang sangat baik atas dedikasi dan ilmunya; dan
4. Keluarga besar PSIK Angkatan 2011 yang tergabung dalam “UNEJ Professional Ners 2011” (UPROFERS) yang telah memberikan kasih sayang perhatian canda tawa suka duka bersama.

MOTTO

Boleh jadi kamu membenci sesuatu, padahal ia amat baik bagi kamu. Dan boleh jadi kamu mencintai sesuatu, padahal ia amat buruk bagi kamu. Allah Maha mengetahui sedangkan kamu tidak mengetahui (terjemahan QS: Al-Baqarah 216)¹

Mencegah lebih baik daripada mengobati (Imam Soeharto)²

Semua mimpi kita dapat menjadi kenyataan, jika kita memiliki keberanian untuk mengejanya (Walt Disney)

Semua orang berfikir untuk mengubah dunia, tapi tak satupun berfikir untuk merubah dirinya sendiri (Leo Tolstoy)

-
- 1) Departemen Agama Republik Indonesia. 2005. *Al Qur'an dan Terjemahannya Al Jumanatul A'li*. Bandung: CV. Penerbit J-Art. h. 113
 - 2) Soeharto, Imam. 2000. *Pencegahan dan Penyembuhan Penyakit Jantung koroner*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

nama : Devintania K.N.H

NIM : 112310101017

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Pengaruh Latihan Senam Diabetes Melitus terhadap Status Kardiovaskuler Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember” yang saya tulis benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya. Apabila dikemudian hari dapat dibuktikan bahwa karya ilmiah adalah hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Juni 2015

Yang menyatakan,

Devintania K.N.H
NIM 112310101017

SKRIPSI

**PENGARUH LATIHAN SENAM DIABETES MELITUS
TERHADAP STATUS KARDIOVASKULER PADA
PASIEN DIABETES MELITUS TIPE II
DI DESA RAMBIPUJI KECAMATAN
RAMBIPUJI KABUPATEN
JEMBER**

oleh

**Devintania K.N.H.
NIM 1123101017**

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama : Ns. Rondhianto, M.Kep

Dosen Pembimbing Anggota : Ns. Wantiyah, M.Kep

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul “Pengaruh Latihan Senam Diabetes Melitus terhadap Status Kardiovaskuler pada Pasien Diabetes Melitus Tipe II di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember” telah diuji dan disahkan oleh Program Studi Ilmu Keperawatan Universitas Jember pada:

hari, tanggal :Senin, 08 Juni 2015

tempat : Program Studi Ilmu Keperawatan

Mengetahui

Pembimbing I

Ns. Rondhianto, S.Kep., M. Kep.
NIP 19830324 200604 1 002

Pembimbing II

Ns. Wantiyah, S.Kep., M.Kep.
NIP 198107122006042001

Penguji I

Ns. Mulia Hakam, S.Kep., M.Kep., Sp.Kep.MB.
NIP 198103192014041001

Penguji II

Ns. Siswoyo, S.Kep., M.Kep.
NIP 198004122006041002

Mengesahkan
Ketua Program Studi Ilmu Keperawatan
Universitas Jember



Ns. Lantin Sulistyorini S.Kep., M.Kes.
NIP 19780323 200501 2 002

Pengaruh Latihan Senam Diabetes Melitus terhadap Status Kardiovaskuler pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember. (*The Effect of Diabetes Mellitus Exercise on Cardiovascular Status in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus at Rambipuji village, District of Jember*)

Devintania K.N.H.

School of Nursing, the University of Jember

ABSTRACT

Type 2 diabetes mellitus (DM) is a group of metabolic disease characterized by hyperglycemia. Physical activity has been proven as a useful intervention for prevention and treatment of type 2 diabetes mellitus, that was diabetes mellitus exercise. This research analyzed the influence of diabetes mellitus exercises to the cardiovascular status of patients with type 2 diabetes mellitus at Rambipuji village, District of Jember, measured by blood pressure, pulse and ankle brachial index (ABI). Variable dependent of this research was status cardiovascular and variable independent was diabetes melitus exercise. The methods of this research was quasy experiment with randomized control group pretest and posttest design. The sampling technique used simple random sampling divided into two groups, treatment group and control group that 15 respondents for each. Treatment group was given exercises diabetes mellitus while the control group do activities as usual. The data was analized by using dependent t test and independent t test with 95% of CI ($\alpha=0,05$). The result of this study stated that there were differences on cardiovascular status (blood pressure, pulses, and ABI) before and after exercises of treatment group ($pV_{sistolic} = 0,005$; $pV_{diastolic} = 0,045$; $pV_{pulse} = 0,012$; $pV_{ABI} = 0,000$), but there were, not differences on cardiovascular of patient who did not get exercises ($pV_{sistolic} = 0,039$; $pV_{diastolic} = 0,046$; $pV_{pulse} = 0,035$; $pV_{ABI} = 0,004$). Overall, there were the influence of diabetes mellitus exercises to the cardiovascular status in patients with type 2 diabetes mellitus ($pV_{sistolic} = 0,001$; $t_{sistolic} = -2,080$; $pV_{diastolic} = 0,047$; $t_{diastolic} = -2,261$; $pV_{pulse} = 0,032$; $t_{pulse} = -2,261$; $pV_{ABI} = 0,000$; $t_{ABI} = 5,694$). It was expected diabetes mellitus exercise can be applied by nurses to prevent the occurrence of microvascular and macrovascular complications in clients with DM type 2.

Keywords: *type 2 diabetes mellitus, cardiovascular status, blood pressure, pulse, ankle brachial index, diabetes mellitus exercise*

RINGKASAN

Pengaruh Latihan Senam Diabetes Melitus terhadap Status Kardiovaskuler pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember; Devintania K.N.H., 112310101017; 2015; 183 halaman; Program Studi Ilmu Keperawatan Universitas Jember.

Diabetes Melitus (DM) merupakan suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik yaitu kenaikan kadar glukosa darah (hiperglikemia) yang membutuhkan perawatan medis berkelanjutan dan pendidikan pengelolaan diri pasien yang sedang berlangsung, serta dukungan untuk mencegah komplikasi jangka pendek (akut) dan mengurangi risiko komplikasi jangka panjang (kronis). Komplikasi kronis menyebabkan komplikasi makrovaskuler dan mikrovaskuler. Komplikasi makrovaskuler meliputi penyakit arteri koroner dan penyakit serebrovaskuler seperti stroke, penyakit arteri koroner dan penyakit vaskuler perifer. Manifestasi dari komplikasi makrovaskuler adalah hipertensi, takikardi serta penyakit arteri perifer. Berdasarkan hasil studi pendahuluan di Puskesmas Rambipuji di dapatkan bahwa dari lima orang yang mengikuti perkumpulan lansia, tiga orang mengalami hipertensi, sedangkan untuk pengukuran nilai ABI didapatkan 1 orang dalam rentang dibawah normal, 2 orang dalam rentang obstruksi ringan, serta 5 orang nadi dalam rentang normal. Terdapat 4 pilar utama penatalaksanaan DM tipe 2 yaitu edukasi, terapi gizi medis, latihan jasmani dan intervensi farmakologis. Salah satu latihan jasmani yang dapat dilakukan oleh klien DM tipe 2 adalah latihan senam diabetes melitus. Hasil wawancara yang dilakukan dengan petugas kesehatan di Puskesmas Rambipuji pada bulan Februari 2015 bahwa belum ada program khusus terkait latihan jasmani pada klien DM tipe 2 di wilayah kerja Puskesmas Rambipuji.

Tujuan umum dalam penelitian ini adalah menganalisis pengaruh latihan senam diabetes melitus terhadap status kardiovaskuler pasien diabetes melitus tipe 2 di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember. Status kardiovaskuler dari penelitian ini diukur menggunakan indikator tekanan darah,

nadi dan *ankle brachial index* (ABI). Penelitian ini menggunakan metode penelitian *quasyexperiment* dengan metode pendekatan *randomized control group pretest and posttest design*. Teknik pengambilan sampel menggunakan teknik *probability sampling* yaitu *simple random sampling* dengan jumlah sampel 2 yaitu kelompok perlakuan dan kelompok kontrol dengan besar sampel sebanyak 30 orang yang terbagi menjadi 15 responden pada masing-masing kelompok. Analisis data menggunakan uji *t dependen* dan *t independen*. Uji *t dependen* digunakan untuk mengetahui status kardiovaskuler sebelum dan setelah dilakukan senam diabetes melitus pada kelompok yang mendapat senam diabetes melitus dan status kardiovaskuler pada saat sebelum dan setelah pada kelompok yang tidak mendapat senam diabetes melitus. Uji *t independen* dengan 95% CI digunakan untuk mengetahui perbedaan status kardiovaskuler antara kelompok yang mendapat senam diabetes melitus dan kelompok yang tidak mendapat senam diabetes melitus.

Hasil analisis menggunakan uji *t dependen* diperoleh nilai *p* pada kelompok perlakuan sebesar ($p_{\text{sistolik}} = 0,005$; $p_{\text{diastolik}} = 0,045$; $p_{\text{nadi}} = 0,012$; $p_{\text{ABI}} = 0,000$) dan ($p_{\text{sistolik}} = 0,039$; $p_{\text{diastolik}} = 0,046$; $p_{\text{nadi}} = 0,035$; $p_{\text{ABI}} = 0,004$) pada kelompok kontrol. Nilai *p* pada kedua kelompok tersebut $< \alpha$ ($\alpha = 0,05$) yang berarti ada perbedaan status kardiovaskuler sebelum dan sesudah pemberian senam diabetes melitus pada kelompok perlakuan dan ada perbedaan status kardiovaskuler saat observasi awal dan observasi akhir pada kelompok kontrol. Hasil analisis data menggunakan uji *t independen* diperoleh nilai $p < \alpha$ ($\alpha = 0,05$) yaitu sebesar ($p_{\text{sistolik}} = 0,001$; $p_{\text{diastolik}} = 0,047$; $p_{\text{nadi}} = 0,032$; $p_{\text{ABI}} = 0,000$) yang berarti ada perbedaan status kardiovaskuler antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol, atau dengan kata lain ada pengaruh senam diabetes melitus terhadap status kardiovaskuler.

Kontraksi otot saat senam yang membutuhkan energi ATP sehingga terjadi peningkatan kepekaan reseptor insulin otot dan penambahan reseptor insulin otot pada saat melakukan latihan jasmani. Senam diabetes melitus menyebabkan peningkatan aliran darah, menyebabkan lebih banyak jala-jala kapiler terbuka sehingga lebih banyak tersedia reseptor insulin dan menjadi lebih aktif (*non*

insulin dependent) sehingga kadar gula darah dapat terkontrol dan meningkatkan aliran darah kemudian berpengaruh pada status kardiovaskuler.

Kesimpulan penelitian ini adalah ada pengaruh latihan senam diabetes melitus terhadap status kardiovaskuler pada pasien diabetes melitus tipe 2 di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember. Berdasarkan hasil penelitian ini, diharapkan latihan senam diabetes melitus dapat diterapkan oleh perawat sebagai implementasi asuhan keperawatan sebagai upaya pencegahan terjadinya komplikasi mikrovaskuler dan makrovaskuler pada klien DM tipe 2. Senam diabetes melitus perlu dibuatkan standar operasional prosedur (SOP) sebagai dasar acuan dalam menerapkannya.

PRAKATA

Segala puji syukur peneliti ucapkan kehadiran Tuhan yang Maha Esa, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Latihan Senam Diabetes Melitus terhadap Status Kardiovaskuler Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember” dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai langkah awal untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam mencapai gelar sarjana keperawatan di Program Studi Ilmu Keperawatan Universitas Jember.

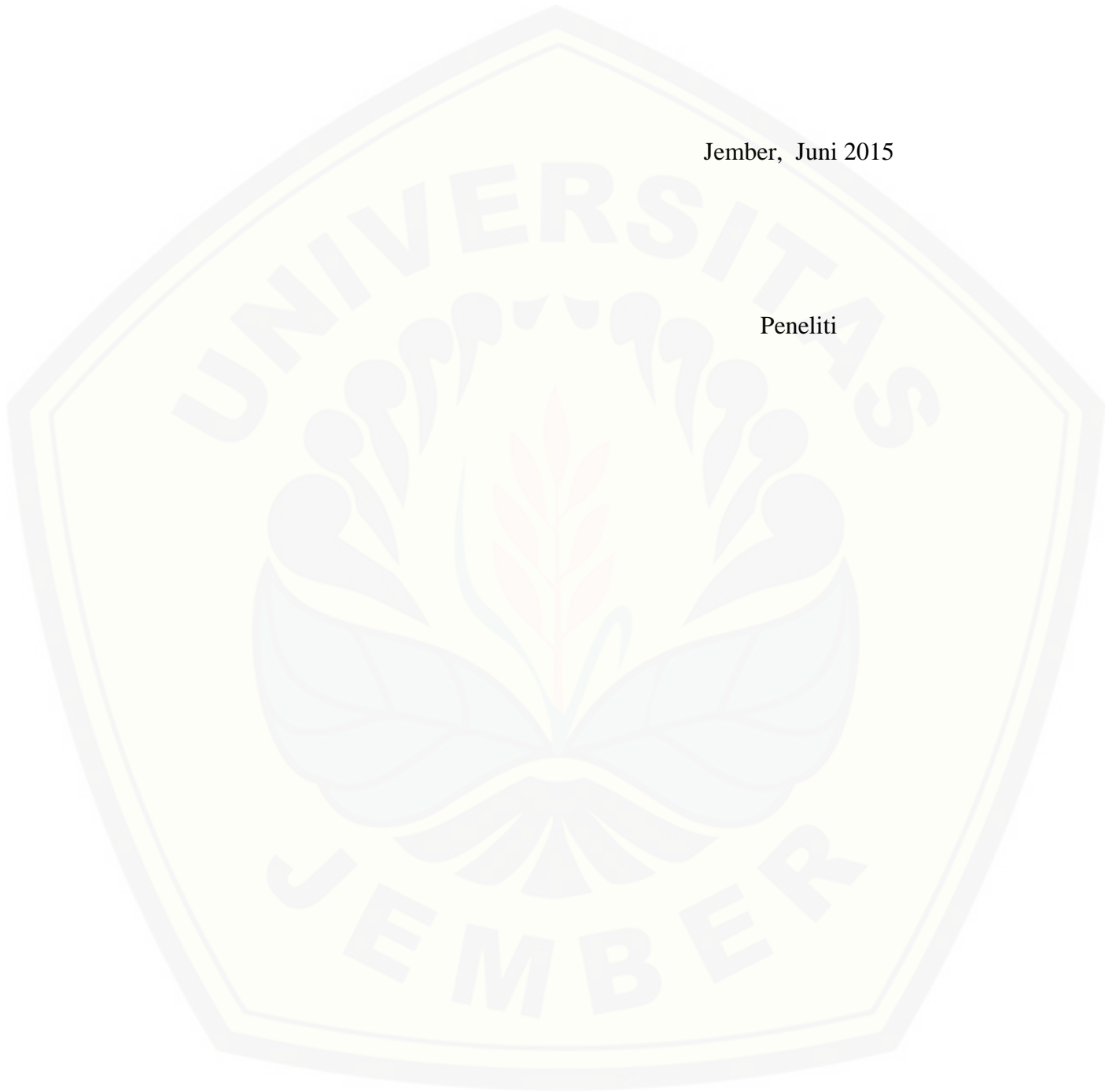
Ucapan terima kasih peneliti sampaikan karena skripsi ini dapat peneliti selesaikan atas bimbingan dan bantuan dari beberapa pihak, yaitu:

1. Ns. Lantin Sulistyorini, S.Kep., M. Kes., selaku Ketua Program Studi Ilmu Keperawatan Universitas Jember;
2. Ns. Rondhianto, M. Kep., selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah membimbing, memberikan masukan, dan saran demi kesempurnaan skripsi ini;
3. Ns. Wantiyah, M. Kep., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah memberikan bimbingan dan arahan demi kesempurnaan skripsi ini;
4. Ns. Wantiyah, M. Kep., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan arahan, motivasi, semangat dan bimbingan selama melaksanakan studi di Program Studi Ilmu Keperawatan Universitas Jember;
5. Kedua orang tuaku M. Ashri Assiddiqy dan Karyawati, serta adik-adikku Dela dan Acha yang selalu mendoakan dan menjadi sumber motivasi demi terselesaikannya skripsi ini;
6. Dhara dan Ucha, terima kasih atas dukungan dan waktunya untuk mendengar keluh kesah saya teman seperjuangan;
7. teman-teman PSIK angkatan 2011 yang telah mendukung saya;
8. semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Peneliti mengharapkan kritik dan saran yang membangun guna penyempurnaan skripsi ini. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat membawa manfaat.

Jember, Juni 2015

Peneliti



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
PERSEMBAHAN	iii
MOTTO	iv
PERNYATAAN	v
PEMBIMBING	vi
HALAMAN PERSETUJUAN	vii
ABSTRAK	viii
RINGKASAN	ix
PRAKATA	xii
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR TABEL	xviii
DAFTAR GAMBAR	xxii
DAFTAR SINGKATAN	xxiii
DAFTAR LAMPIRAN	xxv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	10
1.3 Tujuan Penelitian	10
1.3.1 Tujuan Umum.....	10
1.3.2 Tujuan Khusus.....	10
1.4 Manfaat Penelitian	12
1.4.1 Bagi Instansi Pendidikan	12
1.4.2 Bagi Instansi Kesehatan.....	12
1.4.3 Bagi Profesi Keperawatan	13
1.4.4 Bagi Masyarakat	13
1.5 Keaslian Penelitian	14
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	16

2.1 Konsep Diabetes Melitus	16
2.1.1 Definisi Diabetes Melitus	16
2.1.2 Klasifikasi Diabetes Melitus.....	17
2.1.3 Etiologi Diabetes Melitus	19
2.1.4 Faktor Resiko Diabetes Melitus..	21
2.1.5 Manifestasi Klinis Diabetes Melitus.....	23
2.1.6 Komplikasi Diabetes Melitus	24
2.1.7 Diagnosis Diabetes Melitus	27
2.1.8 Penatalaksanaan Diabetes Melitus	29
2.2 Konsep Satus Kardiovaskuler Klien dengan DM Tipe 2...	34
2.2.1 Komponen Status Kardiovaskuler	34
2.2.2 Penilaian Status Kardiovaskuler	39
2.3 Senam Diabetes Melitus	55
2.3.1 Pengertian Senam DM.....	55
2.3.2 Manfaat Olahraga Senam bagi Klien DM	56
2.3.3 Prinsip Senam DM.....	58
2.4 Keterkaitan antara Senam Diabetes melitus dengan Status Kardiovaskuler Klien DM tipe 2	81
2.5 Kerangka Teori	84
BAB 3. KERANGKA KONSEP	85
3.1 Kerangka Konseptual	85
3.2 Hipotesis Penelitian	86
BAB 4. METODE PENELITIAN	87
4.1 Desain Penelitian	87
4.2 Populasi dan Sampel Penelitian	88
4.2.1 Populasi Penelitian	88
4.2.2 Sampel Penelitian	88
4.2.3 Kriteria Subyek Penelitian.....	90
4.3 Lokasi Penelitian	91
4.4 Waktu Penelitian	91
4.5 Definisi Operasional	92

4.6 Pengumpulan Data	93
4.6.1 Sumber Data	93
4.6.2 Teknik Pengumpulan Data	94
4.6.3 Alat Pengumpulan Data.....	97
4.6.4 Uji Validitas dan Reliabilitas.....	97
4.6.5 Kerangka Operasional	98
4.7 Pengolahan Data	99
4.7.1 <i>Editing</i>	98
4.7.2 <i>Coding</i>	99
4.7.3 <i>Entry</i>	100
4.7.4 <i>Cleaning</i>	100
4.8 Analisis Data	100
4.8.1 Analisis Deskriptif	101
4.8.2 Analisis Inferensial	102
4.9 Etika Penelitian	105
4.9.1 Menghormati harkat dan martabat manusia	106
4.9.2 Menghormati privasi dan kerahasiaan subjek penelitian	107
4.9.3 Keadilan dan inklusivitas/keterbukaan	107
4.9.4 Memperhitungkan manfaat dan kerugian yang ditimbulkan.....	108
BAB 5. HASIL DAN PEMBAHASAN	109
5.1 Hasil Penelitian	109
5.1.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian	109
5.1.2 Karakteristik Responden	110
5.1.3 Status Kardiovaskuler	113
5.1.4 Hasil Uji Normalitas dan Homogenitas	124
5.1.5 Pengaruh Senam Diabetes Melitus terhadap Tekanan Darah Sistolik	125
5.1.6 Pengaruh Senam Diabetes Melitus terhadap Tekanan Darah Sistolik	126

5.1.7	Pengaruh Senam Diabetes Melitus terhadap Nadi	127
5.1.8	Pengaruh Senam Diabetes Melitus terhadap <i>Ankle Brachial Index (ABI)</i>	128
5.2	Pembahasan	129
5.2.1	Karakteristik Responden.....	129
5.2.2	Tekanan Darah Sebelum dan Setelah Dilakukan Senam Diabetes Melitus pada Kelompok Perlakuan.....	144
5.2.3	Tekanan Darah Sebelum dan Setelah Dilakukan Senam Diabetes Melitus pada Kelompok Kontrol ..	150
5.2.4	Perbedaan Tekanan Darah pada Kelompok Perlakuan dan Kelompok Kontrol	153
5.2.5	Nadi Sebelum dan Setelah Dilakukan Senam Diabetes Melitus pada Kelompok Perlakuan.....	156
5.2.6	Nadi Sebelum dan Setelah Dilakukan Senam Diabetes Melitus pada Kelompok Kontrol	158
5.2.7	Perbedaan Nadi pada Kelompok Perlakuan dan Kelompok Kontrol	160
5.2.8	ABI Sebelum dan Setelah Dilakukan Senam Diabetes Melitus pada Kelompok Perlakuan	161
5.2.9	ABI Sebelum dan Setelah Dilakukan Senam Diabetes Melitus pada Kelompok Kontrol	165
5.2.10	Perbedaan ABI pada Kelompok Perlakuan dan Kelompok Kontrol	167
5.3	Keterbatasan Penelitian	170
5.4	Implikasi Keperawatan	171
BAB 6.	PENUTUP	173
6.1	Kesimpulan	173
6.2	Saran	174
DAFTAR PUSTAKA	177
LAMPIRAN	184

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Penentuan Diagnosa Diabetel Mellitus dengan menggunakan Kadar Gula Darah Metode Enzimatik.....	26
2.3 Klasifikasi Tekanan Darah untuk yang berumur 18 tahun atau lebih	39
2.4 Target tekanan darah yang diharapkan tercapai pada klien diabetes melitus.....	41
2.5 Interpretasi dari nilai ABI	47
4.1 Definisi Operasional	93
4.2 Standar Ukur Untuk Tekanan Darah, Nadi dan <i>Ankle Brachial Index (ABI)</i>	102
4.3 Hasil Uji Normalitas dengan <i>Shapiro-Wilk</i>	103
4.4 Hasil Uji Homogenitas dengan <i>Levene's Test</i>	104
4.5 Analisis Inferensial.....	105
5.1 Distribusi Karakteristi Responden Berdasarkan Usia, Lama Mengalami DM, Indeks Massa Tubuh (IMT) dan Kadar Gula Darah (KGD) sewaktu di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember Bulan Februari-April 2015 (n=30).....	109
5.2 Jenis Kelamin, lama mengalami DM, pemakaian obat hipoglikemia, riwayat hipoglikemia, dan riwayat hiperglikemia di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember Bulan Februari-April 2015 (n=30).....	111
5.3 Tekanan Darah Sebelum dan Setelah Dilakukan Intervensi Senam Diabetes Melitus pada Kelompok Perlakuan di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember Bulan Februari-April 2015 (n=15)	112
5.4 Perbedaan Tekanan Darah Klien DM Tipe 2 Sebelum dan Setelah Dilakukan Intervensi Senam Diabetes Melitus pada Kelompok Perlakuan di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember Bulan Februari-April 2015 (n=15)	113

5.5	Nadi Klien DM Tipe 2 Sebelum dan Setelah Dilakukan Intervensi Senam Diabetes Melitus pada Kelompok Perlakuan di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember Bulan Februari-April 2015 (n=15)	114
5.6	Perbedaan Nadi Klien DM Tipe 2 Sebelum dan Setelah Dilakukan Intervensi Senam Diabetes Melitus pada Kelompok Perlakuan di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember Bulan Februari-April 2015 (n=15)	115
5.7	<i>Ankle Brachial Index</i> (ABI) Klien DM Tipe 2 Sebelum dan Setelah Dilakukan Intervensi Senam Diabetes Melitus pada Kelompok Perlakuan di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember Bulan Februari-April 2015 (n=15)	115
5.8	Perbedaan <i>Ankle Brachial Index</i> (ABI) Klien DM Tipe 2 Sebelum dan Setelah Dilakukan Intervensi Senam Diabetes Melitus pada Kelompok Perlakuan di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember Bulan Februari-April 2015 (n=15)	116
5.9	Tekanan Darah Sebelum dan Setelah Dilakukan Intervensi Senam Diabetes Melitus pada Kelompok Kontrol di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember Bulan Februari-April 2015 (n=15)	117
5.10	Perbedaan Tekanan Darah Klien DM Tipe 2 Sebelum dan Setelah Dilakukan Intervensi Senam Diabetes Melitus pada Kelompok Kontrol di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember Bulan Februari-April 2015 (n=15)	118
5.11	Nadi Klien DM Tipe 2 Sebelum dan Setelah Dilakukan Intervensi Senam Diabetes Melitus pada Kelompok Kontrol di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember Bulan Februari-April 2015 (n=15)	119
5.12	Perbedaan Nadi Klien DM Tipe 2 Sebelum dan Setelah Dilakukan Intervensi Senam Diabetes Melitus pada Kelompok Kontrol di	

Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember Bulan Februari-April 2015 (n=15)	120
5.13 <i>Ankle Brachial Index</i> (ABI) Klien DM Tipe 2 Sebelum dan Setelah Dilakukan Intervensi Senam Diabetes Melitus pada Kelompok Kontrol di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember Bulan Februari-April 2015 (n=15)	120
5.14 Perbedaan <i>Ankle Brachial Index</i> (ABI) Klien DM Tipe 2 Sebelum dan Setelah Dilakukan Intervensi Senam Diabetes Melitus pada Kelompok Kontrol di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember Bulan Februari-April 2015 (n=15)	121
5.15 Perbedaan Status Kardiovaskuler Klien DM Tipe 2 pada Kelompok Perlakuan dan Kelompok Kontrol pada Pasien DM Tipe 2 di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember Bulan Februari-April 2015 (n=30)	122
5.16 Hasil Uji Normalitas dengan <i>Shapiro Wilk</i>	123
5.17 Hasil Uji Homogenitas dengan <i>Levene's Test</i>	123
5.18 Hasil Uji T <i>Dependen</i> Tekanan Darah Sistolik pada Kelompok Perlakuan dan Kelompok Kontrol	125
5.19 Hasil Uji T <i>Independen</i> Tekanan Darah Sistolik pada Kelompok Perlakuan dan Kelompok Kontrol	125
5.20 Hasil Uji T <i>Dependen</i> Tekanan Darah Diastolik pada Kelompok Perlakuan dan Kelompok Kontrol	126
5.21 Hasil Uji T <i>Independen</i> Tekanan Darah Diastolik pada Kelompok Perlakuan dan Kelompok Kontrol	126
5.22 Hasil Uji T <i>Dependen</i> Nadi pada Kelompok Perlakuan dan Kelompok Kontrol	127
5.23 Hasil Uji T <i>Independen</i> Nadi pada Kelompok Perlakuan dan Kelompok Kontrol	128
5.24 Hasil Uji T <i>Dependen Ankle Brachial Index</i> (ABI) pada Kelompok Perlakuan dan Kelompok Kontrol	128

5.25 Hasil Uji T *Independen Ankle Brachial Index* (ABI) pada
Kelompok Perlakuan dan Kelompok Kontrol 129



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Langkah-langkah menentukan diagnosa Diabetes melitus..	27
Gambar 2.5 Kerangka teori penelitian	83
Gambar 3.1 Kerangka konsep	84
Gambar 4.1 Pola Penelitian <i>pre-test dan post-test with control group design</i>	86
Gambar 4.2 Kerangka operasional	98

DAFTAR SINGKATAN

ABI	= <i>ankle brachial index</i>
AGE	= <i>advance glycation ending</i>
ANS	= <i>automatic nerve system</i>
ATP	= <i>adenosina trifosfat</i>
ATP Pc	= <i>adenosina trifosfat phosphocreatinin</i>
BPM	= <i>beat per minute</i>
CAD	= <i>coronary artery disease</i>
CO	= <i>cardiac output</i>
CRIFE	= <i>continuous rhythmical interval progresif endurance</i>
CVD	= <i>cardiovaskuler disease</i>
DM	= <i>diabetes melitus</i>
DNA	= <i>deoxyribose nucleic acid</i>
eNOS	= <i>nitric oxide sistase</i>
GDP	= <i>gula darah puasa</i>
GDS	= <i>gula darah sewaktu</i>
GLUT	= <i>glukosa transporter</i>
HDL	= <i>high density lipid</i>
HHNK	= <i>hiperglikemik hiperosmolar non-ketosis</i>
HR	= <i>heart rate</i>
IDF	= <i>international diabetes federation</i>
IMT	= <i>indeks massa tubuh</i>
IDDM	= <i>insulin dependent diabetes mellitus</i>
KAD	= <i>ketoasidosis diabetik</i>
KEMENPORA	= <i>kementerian pemuda dan olahraga</i>
LDL	= <i>low density lipid</i>
NF-kB	= <i>faktor kappa B</i>
NIDDM	= <i>non-insulin dependent diabetes mellitus</i>
NO	= <i>nitrit oxide</i>
OHO	= <i>obat hipoglikemik oral</i>



PAD	= <i>peripheral artery disease</i>
PAP	= penyakit arteri perifer
PERKENI	= persatuan endrokinologi Indonesia
PJK	= penyakit jantung koroner
PKC	= <i>protein kinase C</i>
RAGE	= <i>receptor advance glycation ending</i>
ROS	= <i>reactive oxygen species</i>
SNS	= <i>symphatetic nerve system</i>
SOP	= <i>standart operational procedure</i>
SV	= <i>stroke volume</i>
TD	= tekanan darah
THR	= <i>target heart rate</i>
TTGO	= tes toleransi glukosa oral
UKPDS	= <i>united kingdom prospective diabetes study</i>
WHO	= <i>world health organization</i>

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Lembar <i>Informed Consent</i>	184
A1 Lembar <i>Informed</i>	184
A2. Lembar <i>Consent</i>	185
B. Lembar Wawancara.....	186
C. Lembar Observasi.....	187
D. Skrining Responden Senam DM.....	188
E. Jadwal Penelitian	190
F. Standar Operasional Prosedur (SOP).....	191
F1. SOP Senam Diabetes Melitus	191
F2. SOP Pemeriksaan Tekanan Darah	213
F3. SOP Pemeriksaan Nadi	215
F4. SOP <i>Ankle Brachial Index</i> ABI	217
G. Lembar Keterangan Lulus SOP.....	219
H. Hasil Uji Kalibrasi	223
I. Surat Ijin	225
J. Hasil Penelitian	231
K. Dokumentasi	247
L. Lembar Konsultasi	250

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Diabetes melitus (DM) merupakan suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi karena kelainan sekresi insulin, kerja insulin atau kedua-duanya (*American Diabetes Association*, 2014). DM merupakan penyakit kronis yang terjadi saat pankreas tidak dapat memproduksi insulin secara cukup atau saat tubuh tidak dapat secara efektif menggunakan insulin yang dihasilkan sehingga menyebabkan peningkatan konsentrasi glukosa dalam darah (hiperglikemia) (WHO, 2014). Kejadian hiperglikemia apabila tidak ditangani dapat menyebabkan terjadinya komplikasi metabolik akut seperti ketoasidosis diabetik dan sindrom hiperglikemik hiperosmolar non-ketosis (HHNK) (Baughman, 2008).

Diabetes melitus adalah penyakit kronis yang membutuhkan perawatan medis berkelanjutan dan pendidikan pengelolaan diri pasien yang sedang berlangsung dan dukungan untuk mencegah komplikasi akut dan mengurangi risiko komplikasi jangka panjang (*American Diabetes Association*, 2014). Prevalensi DM tipe 2 diperkirakan untuk orang dewasa antara usia 40 dan 59 di seluruh dunia untuk 2014 adalah 387.000.000 dan diperkirakan akan mencapai 592 juta orang pada 2035 dengan catatan kematian akibat DM sebanyak 4,9 miliar orang dan satu orang meninggal setiap tujuh detik (*International Diabetes Federation*, 2014).

Menurut *International Diabetes Federation* (2014) sebanyak 9,1 juta kasus DM di Indonesia. Studi populasi Diabetes melitus tipe 2 di Indonesia menempati urutan kedua terbesar dalam teritorial Pasifik Barat setelah Cina dengan 9,116 juta orang dan diperkirakan akan menjadi sekitar 21,257 juta pada tahun 2030. DM di Indonesia di dunia menempati peringkat kelima setelah China, India, Brazil dan United States of America (USA) (*International Diabetes Federation*, 2014). Hasil Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) (2013) menunjukkan bahwa DM berada pada peringkat keempat penyakit tidak menular penyebab kematian pada semua umur di Indonesia setelah asma, Penyakit Paru Obstruksi Kronis (PPOK) dan kanker yaitu sebesar 2,1%. Data hasil kunjungan Puskesmas di Jawa Timur pada tahun 2010 menunjukkan bahwa DM merupakan penyakit tidak menular terbanyak kedua setelah hipertensi dengan persentase kunjungan sebanyak 3,61% (Dinas Kesehatan Jawa Timur, 2010). Jumlah klien DM yang melakukan kunjungan Puskesmas di wilayah Jember pada tahun 2010 tercatat sebanyak 8.997 kunjungan meningkat pada tahun 2014 yaitu sebanyak 16.917 kunjungan. Jumlah kunjungan tersebut terdiri dari DM tipe 1 sebanyak 7.081 kunjungan dan DM tipe 2 sebanyak 9.836 kunjungan. Kunjungan pasien diabetes melitus tipe 2 di wilayah kerja Puskesmas Rambipuji untuk kunjungan klien dengan DM tipe 2 merupakan terbanyak pertama sejumlah 752 kunjungan (Dinas Kesehatan Kabupaten Jember, 2014).

Berdasarkan studi pendahuluan di Puskesmas Rambipuji Kabupaten Jember didapatkan data pada tahun 2014, mulai bulan Januari sampai Juli jumlah kunjungan orang yang terdiagnosis DM sejumlah 50 orang dengan DM tipe 1 dan

529 orang dengan DM tipe 2, dan pada bulan September sampai Oktober sejumlah 8 orang dengan DM tipe 1 sedangkan 154 orang dengan DM tipe 2, data diambil baik pada klien diagnosis lama maupun yang baru didiagnosis mengalami DM. Hasil wawancara yang dilakukan peneliti dengan kepala Puskesmas Rambipuji didapatkan bahwa puskesmas memiliki program untuk melayani klien dengan penyakit kronis yang dilakukan sebulan sekali di setiap posyandu. Kegiatan yang dilakukan berupa pengobatan, pemeriksaan tekanan darah, latihan jasmani, dan edukasi atau penyuluhan. Program tersebut belum khusus untuk penyakit diabetes melitus. Hasil studi pendahuluan yang dilakukan oleh peneliti dengan beberapa calon responden di Wilayah Kerja Puskesmas Rambipuji didapatkan bahwa empat dari lima orang telah mengikuti perkumpulan lansia dan mengikuti olahraga senam lansia namun tidak diikuti secara rutin karena berbagai alasan.

Komplikasi DM secara bermakna mengakibatkan peningkatan morbiditas dan mortalitas, komplikasi DM dibagi menjadi komplikasi jangka pendek (akut) dan jangka panjang (kronis). Komplikasi akut DM dapat berdampak secara langsung pada pasien DM, komplikasi akut yang dapat muncul yaitu hipoglikemi, hiperglikemi, dan hiperglikemi non ketotik. Komplikasi kronis pada klien DM dapat berdampak 5 sampai 10 tahun setelah terdiagnosis DM. Komplikasi kronis menyebabkan komplikasi makrovaskuler dan mikrovaskuler. Hiperglikemi yang terjadi pada pasien DM dapat meningkatkan viskositas darah sehingga berakibat aterosklerosis pembuluh darah. Oleh karena itu klien DM juga berisiko tinggi mengalami percepatan timbulnya aterosklerosis. Komplikasi makrovaskuler

meliputi penyakit arteri koroner dan penyakit serebrovaskuler seperti stroke, penyakit arteri koroner dan penyakit vaskuler perifer (PERKENI, 2011). Menurut hasil pertemuan WHO dan IDF (2003) sebagian dampak besar dari diabetes adalah komplikasi mikrovaskuler dan makrovaskuler, sebagian besar karena penyakit jantung koroner (PJK) namun tidak pada semua populasi, klien dengan diabetes memiliki resiko 2-4 kali lebih tinggi dari pada klien tanpa diabetes, dan memiliki 2 kali lipat peningkatan resiko terkena stroke. Diabetes juga merupakan penyebab utama gagal ginjal tahap akhir di berbagai negara baik negara maju maupun negara berkembang. Menurut *Canadian Journal of Diabetes* (2013) klien dengan diabetes baik tipe 1 maupun tipe 2 memiliki risiko penyakit kardiovaskuler aterosklerotik atau *Cardiovaskuler Disease* (CVD) seperti PJK, stroke dan penyakit pembuluh darah perifer. Mayoritas 65-80% dari klien diabetes akan meninggal karena penyakit jantung dibandingkan dengan klien tanpa diabetes yang terjadi karena terjadinya *silent myocardial ischemia* atau iskemi miokard tanpa gejala atau infark miokard dengan gejala.

Manifestasi dari komplikasi makrovaskuler adalah hipertensi, takikardi serta komplikasi mikrovaskuler seperti penyakit arteri perifer, aterosklerosis pada pembuluh darah menghambat aliran darah sehingga menyebabkan tekanan darah menjadi meningkat. Aterosklerosis yang terjadi pada pembuluh darah di jantung menghambat jantung untuk memompakan darah secara normal sedangkan kebutuhan suplai darah di dalam tubuh tetap, sehingga jantung mempercepat kerjanya untuk mengkompensasi suplai darah ke seluruh tubuh (Guyton, 2007). Percepatan kerja jantung dimanifestasikan kepada irama jantung yang cepat pula

yang disebut dengan takikardi. Kompensasi jantung terhadap keadaan tersebut adalah lama kelamaan akan menurun fungsinya atau terjadi penurunan suplai darah, suplai darah lebih menurun pada area perifer karena letaknya yang sangat jauh dari jantung. Area perifer ini sedikit sekali menerima darah yang banyak mengandung oksigen serta nutrisi penting sehingga komplikasi selanjutnya adalah terjadi penyakit arteri perifer (PAP) (Ganong, 2007).

Menurut *American Diabetes Association* (2014) pada tahun 2009-2012 tercatat remaja usia 18 tahun atau dewasa pertengahan telah terdiagnosis diabetes, 71% memiliki tekanan darah bekisar $\geq 140/90$ mmHg atau telah mendapatkan pengobatan untuk tekanan darah tinggi. Menurut *Canadian Family Physician* (2011) sejumlah 6 juta orang dengan usia dewasa di Kanada didiagnosis dengan hipertensi pada tahun 2007 dan meningkat sekitar 25% pada tahun 2008, lebih dari 1 juta orang Kanada terdiagnosis mengalami hipertensi dan diabetes. Tingkat kematian pada orang Kanada dengan didiagnosis hipertensi dan diabetes adalah 2,5 kali lebih tinggi dibandingkan dengan warga Kanada tanpa hipertensi. Diabetes juga merupakan prediktor independen yang kuat dari risiko stroke dan penyakit serebrovaskular, seperti pada penyakit arteri koroner. Pasien dengan diabetes tipe 2 memiliki risiko lebih tinggi terkena stroke, dengan peningkatan risiko 150-400%. Risiko demensia dan stroke, serta kematian akibat stroke meningkat pada pasien dengan diabetes (*American Diabetes Association*, 2008).

Takikardi atau peningkatan denyut nadi juga terjadi pada klien dengan diabetes melitus tipe 2, yang dapat terjadi saat klien beristirahat. Tingkat jantung istirahat dari 90 sampai 100 kali per menit (x/menit) bertahap naik dan detak

jantung sesekali hingga 130 x/menit (*American Heart Association*, 2007). Kejadian takikardi merupakan suatu indikator terjadinya neuropati diabetik otonom. Diabetes melitus tipe 2 juga memiliki dampak komplikasi terhadap arteri perifer dalam tubuh, dengan salah satu penyakit yang sering dijumpai adalah Penyakit Arteri Perifer (PAP). PAP merupakan manifestasi dari aterosklerosis yang ditandai adanya penyakit penyumbatan aterosklerotik pada ekstremitas bawah (Viles-Gonzalez 1995 dalam Sihombing, 2008). Menurut Sihombing (2008), penelitian yang dilakukan di Puskesmas Medan pada klien DM tipe 2 yang mengalami PAP jumlahnya cukup tinggi yaitu sekitar 44% dari 171 orang klien DM tipe 2, sedangkan prevalensi kejadian PAP di Saudi Arabia sebesar 61,4% dari 171 orang yang diteliti.

Berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan di Puskesmas Rambipuji pada tanggal 10 Februari 2015 di dapatkan bahwa dari lima orang yang mengikuti perkumpulan lansia tiga orang mengalami hipertensi dengan tekanan darah sistolik diatas normal 140-160 mmHg dan tekanan darah diastolik 60-70 mmHg. Disamping pemeriksaan tekanan darah, peneliti juga melakukan pemeriksaan terhadap *Ankle Brachial Index* (ABI) pada klien DM tipe 2 yang mengikuti posyandu lansia, didapatkan sejumlah 5 orang diukur nilai ABI dengan hasil pengukuran yaitu 2 orang dalam rentang normal dengan nilai ABI 0,91, 1 orang dalam rentang dibawah normal dengan nilai 0,81 dan 2 orang dalam rentang obstruksi ringan dengan nilai 0,6 dan 0,7. Klien DM tipe 2 yang berkunjung tersebut semuanya tidak mengalami takikardi.

Penyebab utama komplikasi yang bermanifestasi pada hipertensi, takikardi dan PAP adalah aterosklerosis. Klien yang terdiagnosis DM tipe 2 mengalami resistensi insulin dan defek pada sel beta pankreas, resistensi insulin menyebabkan hiperglikemia atau peningkatan kadar gula dalam darah. Hiperglikemia merangsang sel beta pankreas untuk menghasilkan insulin dalam jumlah berlebihan (hiperinsulinemia) sebagai kompensasi terhadap resistensi insulin. Hiperinsulinemia lama kelamaan akan membuat sel beta menjadi menurun fungsinya untuk menghasilkan insulin sehingga kadar glukosa dalam darah terus tinggi. Keadaan tersebut membuat terjadinya lipolisis lemak untuk memenuhi energi sebagai kompensasi tubuh. Lemak yang pecah menjadi kolesterol, trigliserida, dan LDL bersirkulasi dalam darah sehingga menyebabkan penumpukan pada dinding arteri, keadaan demikian lama kelamaan akan menyebabkan aterosklerosis. Aterosklerosis dapat terjadi pada seluruh arteri, sehingga manifestasi klinis yang muncul tergantung pada sistem organ yang terkena. Pada sistem saraf pusat menimbulkan stroke, pada sirkulasi perifer menyebabkan klaudikasio intermiten, PAP, pada sirkulasi splanknik menimbulkan iskemia mesenterika dan pada arteri koroner menyebabkan penyakit jantung koroner (PJK) yang menimbulkan infark miokard dan *angina pectoris* (Libby, 2008).

Tujuan utama dari pengobatan DM adalah untuk mencoba menormalisasi aktivitas insulin dan kadar gula darah untuk menurunkan perkembangan komplikasi neuropati dan vaskuler (Baughman, 2008). Tujuan terapeutik dari pengobatan tersebut adalah mencapai kadar glukosa darah mendekati normal

tanpa terjadi adanya hipoglikemi atau penurunan kadar glukosa dalam darah. Menurut PERKENI (2011), ada 4 pilar utama dalam penatalaksanaan DM tipe 2, yaitu edukasi, terapi gizi medis, latihan jasmani, dan intervensi farmakologis. Latihan jasmani merupakan salah satu pilar penatalaksanaan DM disamping edukasi, terapi gizi medis dan intervensi farmakologis.

Menurut beberapa penelitian, manfaat latihan jasmani bagi klien diabetes antara lain meningkatkan penurunan kadar glukosa darah, membuat serabut jantung menjadi besar dan kuat, pembuluh darah arteriol dan kapiler di dalam otot jantung lebih banyak aktif, meningkatkan jumlah reseptor pada dinding sel tempat insulin melekatkan diri mencegah kegemukan, ikut berperan dalam mengatasi kemungkinan terjadinya komplikasi aterogenik, gangguan lemak darah, menormalkan tekanan darah, serta meningkatkan kemampuan kerja (Giriwijoyo, 2012; Misnadiarly 2006). Pada saat seseorang melakukan olah raga terjadi peningkatan kebutuhan bahan bakar tubuh oleh otot yang aktif. Disamping itu terjadi pula reaksi tubuh yang kompleks meliputi fungsi sirkulasi, metabolisme, dan susunan saraf otonom. Pada saat olah raga, sumber energi utama adalah glukosa dan lemak. Setelah olah raga 10 menit, peningkatan kebutuhan glukosa mencapai 15 kali dari kebutuhan biasa, setelah 60 menit, akan meningkat sampai 35 kali (Suhartono, 2004).

Latihan jasmani yang baik untuk diabetes melitus adalah yang dilakukan secara rutin bertahap dengan waktu singkat namun rutin dan bersungguh-sungguh dipercaya dapat melancarkan pembakaran gula dalam darah menjadi energi sehingga tidak menumpuk di dalam tubuh klien. Latihan jasmani yang untuk

mencegah komplikasi makrovaskuler pada klien juga dapat dilakukan dengan latihan jasmani khususnya senam diabetes melitus yang dilakukan menggunakan gerakan-gerakan yang diciptakan membuat seluruh anggota tubuh klien bergerak dan berfungsi membakar gula sekaligus memperlancar peredaran darah. Konsep gerakan pada senam sehat diabetes melitus menggunakan konsep latihan ketahanan jantung paru (*endurance*) dengan mempertahankan keseimbangan otot kanan dan kiri (Kemenpora, 2010).

Penelitian yang dilakukan Kirana (2013) pada 14 pasien dengan DM tipe 2 yang mempunyai kadar gula tidak kurang dari 90mg/dl dan tidak lebih dari 250 mg/dl, dan memiliki berat badan lebih menurut perhitungan Indeks Massa Tubuh (IMT) serta berumur rata-rata 40 sampai 65 tahun menunjukkan bahwa senam sehat diabetes yang dilakukan selama 14 kali pertemuan dan dilakukan 3 kali dalam seminggu selama 1 bulan terbukti dapat terjadi penurunan rata-rata kadar kolesterol total, trigliserida dan penurunan kadar LDL, serta meningkatkan kadar HDL pada pasien DM tipe 2. Penelitian yang dilakukan di Iran (2012) mengenai pengaruh latihan aerobik dan latihan yang menetap terhadap kontrol glikemik, status kardiovaskuler dan komposisi tubuh pada pasien DM tipe 2. Penelitian dilakukan pada 60 klien DM tipe 2 yang berusia 33-69 tahun dengan A1c < 11%, penelitian dilakukan 3 kali dalam seminggu selama 52 minggu dengan tujuh belas parameter. Hasil penelitian yaitu terjadi perbaikan dalam glukosa postprandial, tekanan darah, VO₂, dan kekuatan otot.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka peneliti dapat merumuskan masalah, “Apakah terdapat Pengaruh Latihan Senam Diabetes Melitus Terhadap Status Kardiovaskuler Pasien Diabetes Melitus Tipe II di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember?”

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh latihan senam diabetes melitus terhadap status kardiovaskuler pasien diabetes melitus tipe 2 di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember.

1.3.2 Tujuan Khusus

- a. Mengidentifikasi karakteristik responden (usia, lama mengalami DM, Indeks Massa Tubuh (IMT), Kadar Gula Darah (KGD) sewaktu, jenis kelamin, pemakaian obat hipoglikemia, riwayat hipoglikemia, dan riwayat hiperglikemia) DM tipe 2 di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember.
- b. Mengidentifikasi tekanan darah sebelum dan setelah dilakukan senam diabetes melitus pada kelompok perlakuan senam diabetes melitus di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember.

- c. Mengidentifikasi tekanan darah sebelum dan setelah dilakukan senam diabetes melitus pada kelompok kontrol senam diabetes melitus di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember.
- d. Mengidentifikasi perbedaan tekanan darah responden pada kelompok perlakuan dan kelompok kontrol di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember.
- e. Mengidentifikasi nadi sebelum dan setelah dilakukan senam diabetes melitus pada kelompok perlakuan senam diabetes melitus di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember.
- f. Mengidentifikasi nadi sebelum dan setelah dilakukan senam diabetes melitus pada kelompok kontrol senam diabetes melitus di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember.
- g. Mengidentifikasi perbedaan nadi responden pada kelompok perlakuan dan kelompok kontrol di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember.
- h. Mengidentifikasi *ankle brachial index* (ABI) sebelum dan setelah dilakukan senam diabetes melitus pada kelompok perlakuan senam diabetes melitus di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember.
- i. Mengidentifikasi *ankle brachial index* (ABI) sebelum dan setelah dilakukan senam diabetes melitus pada kelompok kontrol senam diabetes melitus di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember.

- j. Mengidentifikasi perbedaan *ankle brachial index* (ABI) responden pada kelompok perlakuan dan kelompok kontrol di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember.

1.4 Manfaat

1.4.1 Manfaat bagi Institusi Pendidikan

Manfaat penelitian ini bagi institusi pendidikan adalah menambah informasi dan sebagai tambahan referensi serta pengembangan penelitian tentang pengaruh senam diabetes melitus terhadap status kardiovaskuler klien sekaligus juga sebagai dasar untuk pembentukan program pencegahan komplikasi kronis DM tipe 2 khususnya pada status kardiovaskuler.

1.4.2 Manfaat bagi Instansi Kesehatan

Manfaat penelitian bagi Instansi Kesehatan khususnya Dinas Kesehatan Kabupaten dan Puskesmas adalah data dan hasil yang diperoleh dari penelitian dapat dijadikan suatu gambaran bahwa latihan senam diabetes melitus secara rutin dapat digunakan untuk meningkatkan status kardiovaskuler pada klien DM sekaligus juga sebagai dasar untuk pembentukan program pencegahan komplikasi kronis DM tipe 2 khususnya pada status kardiovaskuler.

1.4.3 Bagi Profesi Keperawatan

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber informasi dalam melakukan upaya dengan membentuk suatu program pencegahan komplikasi kardiovaskuler pada DM tipe 2 dengan melakukan senam diabetes melitus.

1.4.4 Manfaat bagi Masyarakat

Manfaat penelitian bagi masyarakat adalah dapat menambah dan meningkatkan wawasan dan pengetahuan terhadap pentingnya latihan jasmani khususnya senam diabetes melitus terhadap status kardiovaskuler pasien diabetes melitus untuk mencegah komplikasi kardiovaskuler.

1.4.5 Manfaat bagi Peneliti

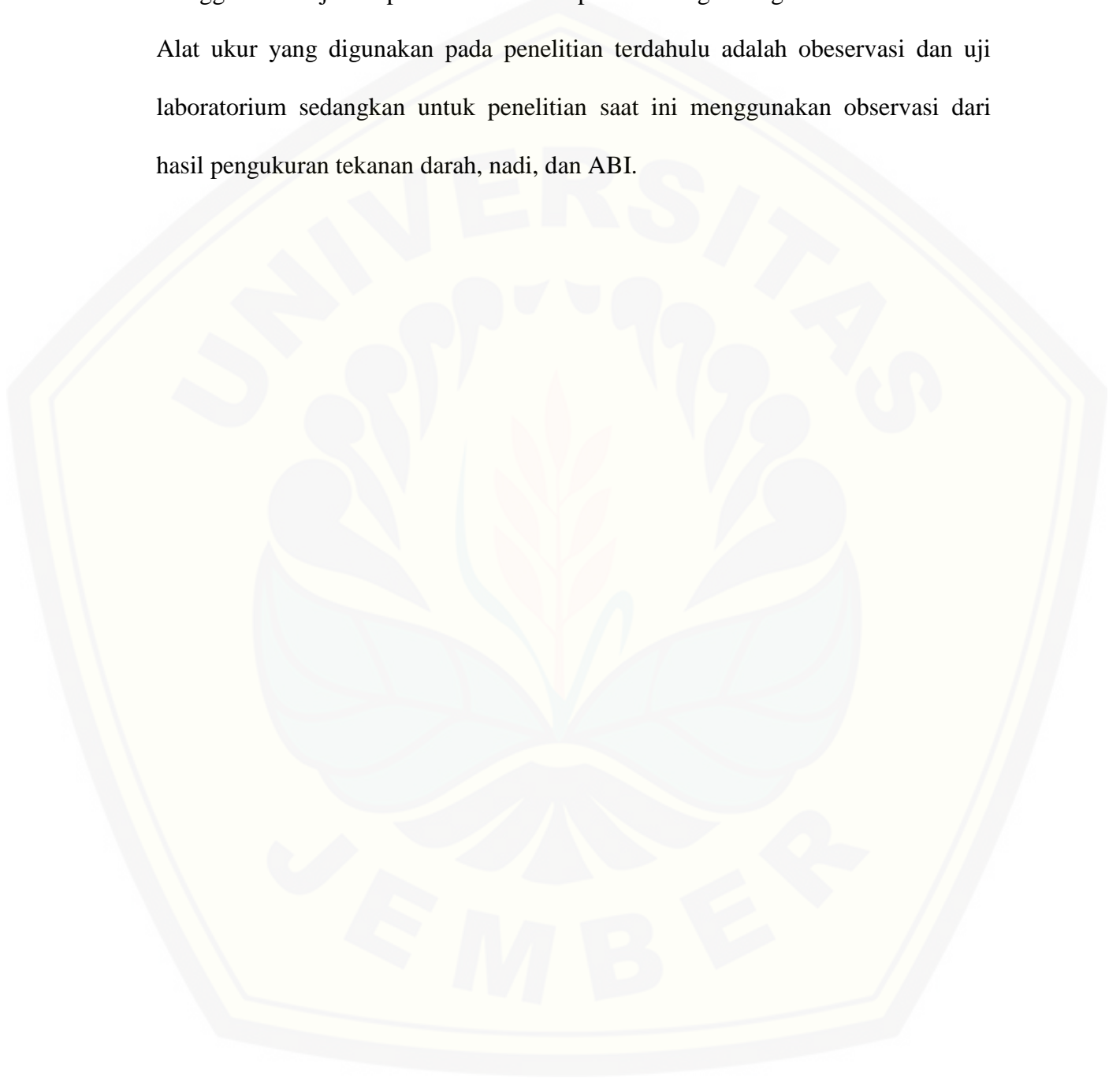
Manfaat bagi peneliti adalah menambah pengetahuan dan wawasan terkait pengaruh senam diabetes melitus terhadap status kardiovaskuler sebagai komplikasi dari diabetes melitus tipe 2 yang sering terjadi pada pasien diabetes di wilayah kerja Puskesmas Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember. Penelitian ini juga sekaligus sebagai dasar untuk pembentukan program pencegahan komplikasi kronis DM tipe 2 khususnya pada status kardiovaskuler serta pengembangan asuhan keperawatan yang lebih komprehensif di dalam pelayanan kesehatan yang lebih luas di masyarakat.

1.5 Keaslian Penelitian

Terdapat berbagai penelitian mengenai kolesterol yang mendasari penelitian ini, salah satunya adalah penelitian yang dilakukan oleh Yavari, et al. (2012) yang berjudul *Effect of Aerobic Exercise, Resistance Training or Combined Training on Glycaemic Control and Cardiovascular Risk Factor In Patient With Type 2 Diabetes* yang membahas tentang pengaruh latihan aerobik dan latihan yang menetap terhadap kontrol glukosa dan resiko kardiovaskuler pada pasien DM Tipe 2 di *Tabric University of Medical Sciences Iran*. Jenis penelitian yang digunakan adalah studi eksperimental. Jumlah sampel penelitiannya sejumlah 60 orang yang diambil dibagi menjadi 4 kelompok. Data di uji dengan Tukey post hoc analisis menggunakan ANOVA signifikansi mean standar deviasi dengan $p < 0,05$. Penelitian dilakukan selama 52 minggu. Hasil dari penelitian ini adalah ada pengaruh latihan aerobik dan latihan yang menetap terhadap kontrol glukosa dan resiko kardiovaskuler pada pasien DM Tipe 2 di *Tabric University of Medical Sciences Iran*.

Perbedaan penelitian sebelumnya dengan penelitian sekarang terletak pada variabel independen dan dependen yang digunakan. Variabel independen yang digunakan pada penelitian sebelumnya adalah latihan aerobik sedangkan penelitian sekarang *aerobik low impact* berupa senam diabetes melitus dan variabel dependen pada peneliti sebelumnya adalah kontrol glukosa dan resiko kardiovaskuler pada pasien DM Tipe 2 sedangkan pada peneliti sekarang variabel dependen yang digunakan adalah status kardiovaskuler pasien dengan DM Tipe 2. Tempat penelitian berada di Wilayah Kerja Puskesmas Rambipuji Kabupaten

Jember. Jenis penelitian yang menggunakan desain *quasy eksperiment* dengan rancangan *randomized control group pretest and posttest design*. Analisis data menggunakan uji t dependen dan t independen dengan tingkat kemaknaan 5%. Alat ukur yang digunakan pada penelitian terdahulu adalah obeservasi dan uji laboratorium sedangkan untuk penelitian saat ini menggunakan observasi dari hasil pengukuran tekanan darah, nadi, dan ABI.



BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konsep Diabetes Melitus

2.1.1 Definisi Diabetes Melitus

Diabetes melitus merupakan suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi karena kelainan sekresi insulin, kinerja insulin atau kedua-duanya (*American Diabetes Association*, 2014). Diabetes melitus merupakan penyakit gangguan metabolisme yang ditandai dengan meningkatnya glukosa darah sebagai akibat dari gangguan produksi insulin atau gangguan kinerja insulin atau karena kedua-duanya. Diabetes melitus merupakan sekelompok kelainan heterogen yang ditandai oleh kelainan kadar glukosa dalam darah atau hiperglikemia. Sedangkan menurut WHO (2014), diabetes melitus adalah keadaan hiperglikemia kronis yang disebabkan oleh faktor lingkungan dan keturunan secara bersama-sama, mempunyai karakteristik hiperglikemia kronis tidak dapat di sembuhkan tapi dapat dikontrol. DM adalah gangguan metabolisme yang secara genetis dan klinis termasuk heterogen dengan manifestasi berupa hilangnya toleransi karbohidrat (Price & Wilson, 2005).

Dari beberapa definisi tersebut dapat disimpulkan bahwa diabetes melitus merupakan suatu kelainan heterogen yang menyebabkan gangguan metabolik yang ditandai dengan hiperglikemi atau kelainan glukosa dalam darah diakibatkan karena kelainan sekresi insulin atau penurunan kemampuan tubuh untuk berespon terhadap insulin atau kedua-duanya. Keadaan diabetes yang kronis dapat menyebabkan kelainan metabolik yang kompleks baik mikrovaskuler maupun

makrovaskuler serta komplikasi neuropati. Kondisi tersebut tidak dapat disembuhkan tetapi perlu penanganan menggunakan kontrol ketat terhadap kadar gula darah di dalam tubuh.

2.1.2 Klasifikasi Diabetes Melitus

Ada beberapa klasifikasi diabetes melitus menurut Baughman (2005); PEKENI (2011); *American Diabetes Association* (2014) yaitu:

a. Diabetes melitus tipe 1

Diabetes melitus tipe 1 (DM tipe 1) dulu disebut *insulin-dependent diabetes melitus* (IDDM) yang timbul pada masa anak-anak atau muda serta sifatnya diturunkan (*American Diabetes Association*, 2014). Saat ini disebut dengan DM tipe I terjadi karena proses autoimun di dalam tubuh menghancurkan sel-sel beta dari pankreas yang normalnya menghasilkan insulin, sehingga insulin yang berada di dalam tubuh tidak ada sama sekali dan penatalaksanaannya membutuhkan suntikan insulin secara berkesinambungan;

b. Diabetes melitus tipe 2

Diabetes melitus tipe 2 (DM tipe 2) dulu disebut *non-insulin-dependent diabetes melitus* (NIDDM) yang timbul pada segala usia dan merupakan kondisi yang diakibatkan oleh penurunan sensitivitas terhadap insulin (resistensi insulin) atau akibat penurunan jumlah pembentukan insulin (Baughman, 2008). Tipe ini dapat dikontrol dengan menerapkan beberapa pola hidup yaitu diet dan olahraga untuk mengontrol glukosa di dalam darah agar disesuaikan dengan kemampuan tubuh untuk menghasilkan insulin;

c. DM Gestasional

DM Gestasional adalah diabetes melitus gestasional, intoleransi glukosa yang terjadi selama kehamilan (PERKENI, 2011). Dalam kehamilan terjadi perubahan metabolisme endokrin dan karbohidrat yang menunjang pemanasan makanan bagi janin serta persiapan menyusui. Menjelang aterm kebutuhan insulin meningkat sehingga mencapai tiga kali lipat dari keadaan normal. Terjadi sekresi hormon oleh plasenta sehingga menghambat kerja insulin, insulin yang berkurang menyebabkan hiperglikemi. Faktor resiko yang dapat menyebabkan DM gestasional ini antara lain usia tua, etnik, obesitas, multiparitas, riwayat keluarga, dan riwayat diabetes gestasional terdahulu. Kadar glukosa darah pada wanita yang mengalami DM gestasional akan kembali normal setelah melahirkan;

d. DM Tipe Lain

DM tipe lain yaitu diabetes yang disertai penyebab lain yang dikenali misalkan penyakit pankreas, penyakit hormon (misalnya Chusing), akibat obat, reseptor insulin abnormal, dan sindrom genetik tertentu. Menurut PERKENI (2006) diabetes tipe lain disebabkan oleh kelainan genetik dalam sel β pankreas, kelainan genetik pada kerja insulin, penyakit pada eksokrin pankreas, penyakit endokrin, obat-obatan yang bersifat toksik dan infeksi. DM tipe ini merupakan jenis yang merupakan diabetes sekunder yang artinya merupakan komplikasi dari diabetes yang tidak dikontrol dengan baik.

2.1.3 Etiologi Diabetes Melitus

DM memiliki banyak etiologi yang dapat menimbulkan insufisiensi insulin (Price & Wilson, 2005). Namun ada beberapa faktor resiko yang dapat menyebabkan diabetes melitus, diantaranya:

a. Faktor Genetik

DM dapat menurun dari keluarga yang pernah memiliki penyakit DM sebelumnya. Hal ini terjadi karena DNA pada seseorang yang mengalami DM akan ikut diinformasikan pada gen berikutnya terkait dengan penurunan produksi insulin (Riyadi dan Sukarmin, 2008).

b. Lingkungan

Faktor lingkungan yang mendasar (pengaruh diabetogenik) cenderung menimbulkan diabetes melitus dan secara nyata mempengaruhi angka kejadian maupun kesakitan. Faktor-faktor eksternal dapat memicu proses autoimun dan menyebabkan destruksi pada sel β seperti virus atau toksin (Smeltzer & Bare, 2001). Faktor lingkungan lain yaitu penurunan berat badan memperbaiki metabolisme karbohidrat yang abnormal pada nondiabetes dan memperbaiki intoleransi karbohidrat pada klien diabetes (*American Diabetes Association*, 2013)

c. Faktor Immunologi

Klien DM memiliki bukti adanya respon suatu autoimun yang merupakan respon abnormal, dimana antibodi terarah pada jaringan normal tubuh dengan cara bereaksi terhadap jaringan tersebut yang seolah-olah dianggap sebagai jaringan asing (Smeltzer & Bare, 2001).

d. Usia

Resistensi insulin cenderung meningkat pada usia di atas 65 tahun (Smeltzer & Bare, 2001). Manusia mengalami penurunan fisiologis yang menurun dengan cepat setelah usia 40 tahun. Penurunan ini akan beresiko pada penurunan fungsi endokrin pankreas untuk memproduksi insulin (Riyadi dan Sukarmin, 2008). Sehingga beresiko besar bagi manusia lanjut usia untuk menderita gangguan produksi insulin terlebih lagi dari akumulasi gaya hidup yang buruk pada saat muda.

e. Obesitas

Obesitas mengakibatkan sel-sel β pankreas mengalami hipertropi yang akan berpengaruh terhadap penurunan produksi insulin. Hipertropi pankreas disebabkan karena peningkatan beban metabolisme glukosa pada seseorang yang mengalami obesitas untuk mencukupi energi sel yang terlalu banyak (Riyadi dan Sukarmin, 2008).

f. Kelompok Etnik atau Ras tertentu

Golongan Hispanik dan penduduk asli Amerika tertentu memiliki kemungkinan lebih besar untuk terjadinya DM tipe 2 dibandingkan dengan golongan Afro-Amerika (Smeltzer & Bare, 2001).

g. Pola Makan

Pola makan yang tidak teratur dan cenderung terlambat akan berperan pada ketidakstabilan kerja sel β pankreas. Malnutrisi dapat merusak pankreas sedangkan obesitas meningkatkan gangguan kerja atau resistensi insulin (Riyadi dan Sukarmin, 2008).

h. Stres

Stres akan meningkatkan kerja metabolisme dan kebutuhan akan sumber energi yang berakibat pada kenaikan kerja pankreas. Beban yang tinggi menyebabkan pankreas mudah rusak sehingga berdampak pada penurunan insulin (Riyadi dan Sukarmin, 2008).

2.1.4 Faktor Resiko Diabetes Melitus

Faktor resiko DM dibagi menjadi faktor yang dapat diubah dan faktor yang tidak dapat diubah. Faktor resiko yang dapat diubah yaitu berat badan berlebih dan obesitas. Obesitas berhubungan dengan besarnya lapisan lemak dan adanya gangguan metabolik. Kelainan metabolik tersebut umumnya berupa resistensi terhadap insulin yang muncul pada jaringan lemak yang luas. Sebagai kompensasi akan dibentuk insulin yang lebih banyak oleh sel beta pankreas, sehingga mengakibatkan hiperinsulinemia. Obesitas berhubungan pula dengan adanya kekurangan reseptor insulin pada otot, hati, monosit dan permukaan sel lemak. Hal ini akan memperberat resistensi terhadap insulin. Gula darah tinggi yang tidak dilakukan penatalaksanaan dapat menyebabkan kerusakan saraf, masalah ginjal atau mata, penyakit jantung, serta stroke (Misnadiarly, 2006).

Hal-hal yang dapat meningkatkan gula darah dapat berupa; makanan atau camilan dengan karbohidrat yang lebih banyak dari biasanya, kurangnya aktivitas fisik, infeksi atau penyakit lain perubahan hormon, misalnya selama menstruasi, dan stress. Pemeriksaan yang dapat dilakukan untuk menilai gula darah tinggi adalah pemeriksaan gula darah puasa (GDP). Seseorang dikatakan menderita

diabetes apabila kadar GDP =126 mg/dl (Perkeni, 2006). Tekanan darah tinggi yang menyebabkan jantung akan bekerja lebih keras dan resiko untuk penyakit jantung dan diabetes lebih tinggi. Kurangnya aktifitas fisik dapat diatasi cukup dengan menambah kegiatan harian. Merokok, dapat meningkatkan resiko serangan jantung dan peningkatan tekanan darah. Faktor resiko yang tidak dapat diubah (Misnadiarly 2006) yaitu, bertambahnya usia menyebabkan resiko diabetes dan penyakit jantung semakin meningkat. Kelompok usia yang menjadi faktor resiko diabetes adalah usia lebih dari 45 tahun. Ras dan suku bangsa, dimana bangsa Amerika Afrika, Amerika Meksiko, Indian Amerika, Hawaii, dan sebagian Amerika Asia memiliki resiko diabetes dan penyakit jantung yang lebih tinggi. Hal itu sebagian disebabkan oleh tingginya angka tekanan darah tinggi, obesitas, dan diabetes pada populasi tersebut. Jenis kelamin yang memungkinkan pria menderita penyakit jantung lebih besar daripada wanita. Namun, jika wanita telah menopause maka kemungkinan menderita penyakit jantung pun ikut meningkat meskipun prevalensinya tidak setinggi pria. Riwayat keluarga yang salah satu anggota keluarganya menyandang diabetes maka kesempatan untuk menyandang diabetes pun meningkat.

2.1.5 Manifestasi Klinis Diabetes melitus

Manifestasi klinis diabetes melitus yang utama dan mudah dikenali adalah Trias P yaitu, *Poliuri*, *Polidipsi*, dan *Polifagia*. Defisiensi insulin menyebabkan kadar glukosa plasma puasa dalam kondisi yang tidak baik atau berlebihan (hiperglikemi). Keadaan tersebut menyebabkan kadar glukosa dalam darah

sehingga menyebabkan viskositas dalam darah meningkat dan cenderung menjadi sangat pekat, hal tersebut menyebabkan urin yang dikeluarkan menjadi pekat. Kompensasi tubuh untuk mengurangi kepekatan urin adalah menarik air sebanyak mungkin ke dalam urin dengan harapan glukosa dapat dikeluarkan bersama urin sehingga menyebabkan volume urin meningkat, hal tersebut menyebabkan pasien DM banyak mengeluarkan urin atau yang disebut dengan *poliuri*. Pengeluaran urin yang banyak menyebabkan tubuh mengalami kekurangan cairan sehingga tubuh kembali melakukan kompensasi dengan mengirimkan pesan terhadap hipotalamus sebagai pusat rasa haus sehingga timbul keinginan untuk minum juga meningkat atau yang disebut dengan *polidipsi*. Kekurangan insulin menyebabkan glukosa tidak terdistribusi dengan baik menuju sel-sel yang seharusnya menjadi bahan bakar untuk pembentukan energi bagi tubuh, sehingga kompensasi tubuh yaitu memerlukan asupan makanan untuk energi padahal jumlah glukosa dalam tubuh sebenarnya banyak hal ini disebut dengan *polifagia*.

Manifestasi klinis yang lain antara lain mengeluh lelah, mengantuk, berat badan turun, lemah dan somnolen (Price & Wilson, 2005). Kedaan lemah terjadi karena glukosa tidak masuk dengan baik ke dalam sel, sedangkan penurunan berat badan terjadi karena merupakan kompensasi tubuh dengan melakukan glukoneogenesis yaitu dengan cara lipolisis dan pemecahan protein (deaminasi) dengan cara mengambil dari cadangan lemak dan protein yang berada di jaringan lemak dan otot. Hal ini terus dilakukan karena glukosa masih menumpuk di darah dan tidak masuk ke dalam sel, sehingga proses kompensasi terus dilakukan sehingga menyebabkan penurunan berat badan.

Keluhan lain yang terjadi adalah gangguan saraf tepi seperti kesemutan, pandangan kabur (katarak), kelainan kulit seperti gatal terutama di daerah kemaluan dan lipatan kulit, penurunan ereksi (gangguan mikrovaskuler), keputihan, gigi mudah goyah, infeksi, gusi bengkak, terlinga berdengung, rambut tipis dan mudah rontok, sering batuk dan lama, perut kembung, mual, konstipasi atau diare, hipertensi sehingga menyebabkan dekompensasi kordis, penyakit liver, infeksi saluran kemih dan gangguan ginjal seperti gagal ginjal (Rondhianto, 2013).

2.1.6 Komplikasi Diabetes melitus

Diabetes dapat mematikan karena pengaruhnya menyebar ke sistem yang lain. Belum lama ini ilmuwan di bidang medis memberikan perhatian lebih besar pada suatu keadaan yang mereka sebut sebagai sindrom metabolis. Sindrom metabolisme adalah gabungan masalah yang bersama-sama membentuk suatu keadaan berbahaya dan kemungkinan besar dapat mematikan. Kondisi ini meliputi resistensi insulin, kadar gula darah tinggi, peningkatan trigliserida, kadar kolesterol LDL tinggi, tekanan darah tinggi dan obesitas (Misnadiarly, 2006).

Menurut PERKENI (2011), komplikasi pada penyakit diabetes melitus antara lain adalah sebagai berikut:

a. Komplikasi Akut

1) Ketoasidosis Diabetik (KAD)

KAD merupakan komplikasi akut diabetes yang ditandai dengan peningkatan kadar glukosa darah yang tinggi (300-600 mg/dL), disertai

dengan adanya tanda dan gejala asidosis dan plasma keton (+) kuat. Osmolaritas plasma meningkat (300-320 mOs/mL) dan terjadi peningkatan *anion gap*. Kondisi ini disebabkan oleh ada tidaknya insulin yang tersedia dalam darah tidak cukup untuk metabolisme karbohidrat, keadaan ini mengakibatkan gangguan metabolisme karbohidrat, lemak, dan protein. Ada tiga gejala klinis yang terlihat pada ketoasidosis, yaitu: dehidrasi, kehilangan elektrolit dan asidosis.

2) Hiperosmolar Non Ketotik (HNK)

Kondisi dimana pasien mengalami hiperosmolaritas dan hiperglikemia disertai perubahan tingkat kesadaran. HNK menyebabkan peningkatan glukosa darah sangat tinggi (600-1200 mg/dL), tanpa tanda dan gejala asidosis, osmolaritas plasma sangat meningkat (330- 380 mOs/mL), plasma keton (+/-), *anion gap* normal atau sedikit meningkat.

3) Hipoglikemia

Hipoglikemia ditandai dengan menurunnya kadar glukosa darah < 60 mg/dL. Apabila terdapat penurunan kesadaran pada penyandang diabetes harus selalu dipikirkan kemungkinan terjadinya hipoglikemia. Hipoglikemia paling sering disebabkan oleh penggunaan sulfonilurea dan insulin. Hipoglikemia akibat sulfonilurea dapat berlangsung lama, sehingga harus diawasi sampai seluruh obat diekskresi dan waktu kerja obat telah habis. Terkadang diperlukan waktu yang cukup lama untuk pengawasannya (24-72 jam atau lebih, terutama 40 Konsensus Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 pada pasien dengan

gagal ginjal kronik atau yang mendapatkan terapi dengan OHO kerja panjang). Gejala hipoglikemia terdiri dari gejala adrenergik (berdebar-debar, banyak keringat, gemetar, dan rasa lapar) dan gejala neuroglikopenik (pusing, gelisah, kesadaran menurun sampai koma) (PERKENI, 2011). Adapun batasan hipoglikemia adalah:

- a). Hipoglikemi murni: ada gejala hipoglikemi, glukosa darah < 60 mg/dl
- b). Reaksi hipoglikemi: gejala hipoglikemi bila gula darah turun mendadak, misalnya dari 400 mg/dl menjadi 150 mg/dl
- c). Koma hipoglikemi: koma akibat gula darah < 30 mg/dl
- d). Hipoglikemi reaktif : gejala hipoglikemi yang terjadi 3–5 jam sesudah makan atau terjadi sebagai reaksi terhadap karbohidrat.

b. Komplikasi Kronis

Komplikasi kronis menurut Corwin (2009) merupakan komplikasi jangka panjang yang memerlukan penanganan khusus diantaranya adalah sebagai berikut:

1) Makroangiopati

Makroangiopati mengenai pembuluh darah besar seperti pembuluh darah jantung, pembuluh darah tepi, dan pembuluh darah otak. Pembuluh darah tepi yaitu penyakit arteri perifer sering terjadi pada penyandang diabetes. Aterosklerosis terjadi pada pembuluh darah besar yang dapat menimbulkan penyakit seperti *coronary artery disease (CAD)*, penyakit serebrovaskuler, hipertensi, dan infeksi. Pada diabetes, terjadi kerusakan pada lapisan endotel arteri dan dapat disebabkan secara langsung oleh tingginya kadar glukosa dalam darah, metabolit glukosa, atau tingginya

kadar asam lemak dalam darah yang sering dijumpai pada pasien diabetes. Akibat kerusakan tersebut, permeabilitas sel endotel meningkat sehingga molekul yang mengandung lemak masuk ke arteri. Kerusakan sel-sel endotel akan mencetuskan reaksi imun dan inflamasi sehingga akhirnya terjadi pengendapan trombosit, makrofag, dan jaringan fibrosis. Sel-sel otot polos berproliferasi. Penebalan dinding arteri menyebabkan hipertensi, yang semakin merusak lapisan endotel arteri karena menimbulkan gaya yang merobek sel-sel endotel (Corwin, 2009).

2) Mikroangiopati

Penyakit mikrovaskuler diabetik terjadi akibat penebalan membran basalis pembuluh kapiler. Mikroangiopati mengakibatkan retinopati diabetik, nefropati diabetik. Kendali glukosa dan tekanan darah yang baik akan mengurangi risiko nefropati. Pembatasan asupan protein dalam diet (0,8 g/kgBB) juga akan mengurangi risiko terjadinya nefropati. Komplikasi yang tersering dan paling penting adalah neuropati perifer, berupa hilangnya sensasi distal. Berisiko tinggi untuk terjadinya ulkus kaki dan amputasi. Gejala yang sering dirasakan kaki terasa terbakar dan bergetar sendiri, dan lebih terasa sakit di malam hari.

2.1.4. Diagnosa Diabetes Melitus

Diagnosa DM ditegakkan berdasarkan hasil pemeriksaan kadar glukosa dalam darah. Penegakan diagnosa yang tepat untuk diabetes melitus pemeriksaan glukosa darah yang dianjurkan adalah pemeriksaan glukosa secara enzimatik

dengan bahan darah plasma vena. Penggunaan bahan darah utuh (*whole blood*), vena, ataupun kapiler tetap dapat dipergunakan dengan memperhatikan angka-angka kriteria diagnostik yang berbeda sesuai pembakuan oleh WHO. Tujuan pemantauan hasil pengobatan dapat dilakukan dengan menggunakan pemeriksaan glukosa darah kapiler dengan glukometer. Diagnosis DM dapat ditegakkan dengan 3 cara (PERKENI, 2011), yaitu:

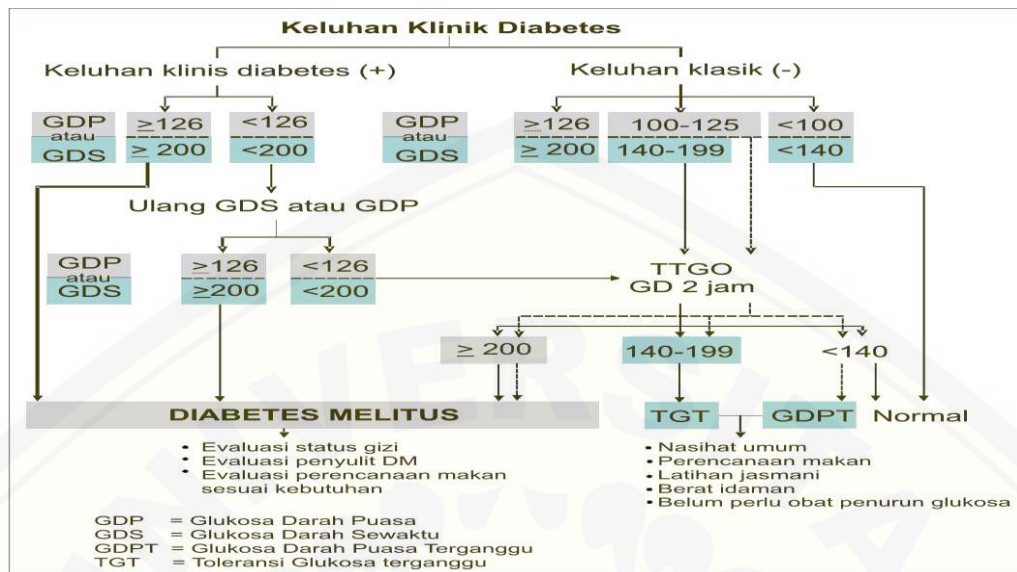
- a. Jika keluhan klasik ditemukan (*poliuria, polidipsia, polifagia*, dan penurunan berat badan), maka pemeriksaan glukosa plasma sewaktu >200 mg/dL sudah cukup untuk menegakkan diagnosis DM.
- b. Pemeriksaan glukosa plasma puasa ≥ 126 mg/dL dengan adanya keluhan klasik.
- c. Tes toleransi glukosa oral (TTGO). TTGO dengan beban 75g glukosa lebih sensitif dan spesifik dibanding dengan pemeriksaan glukosa plasma puasa, namun pemeriksaan ini memiliki keterbatasan yaitu sulit untuk dilakukan berulang-ulang dan jarang dilakukan karena membutuhkan persiapan khusus. Tes TTGO ini dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu metode analisis, plasma serum (darah kapiler atau vena) (Smeltzer & Bare, 2001). Diagnosis dengan gula darah bukan glukosuria.

Tabel 2.1 Penentuan Diagnosa Diabetel Mellitus dengan menggunakan Kadar Gula Darah Metode Enzimatik

		Bukan DM	Belum pasti DM	DM
Kadar gula darah sewaktu (mg/dl)	Plasma vena	< 100	100-199	≥ 200
	Darah kapiler	< 90	90-199	≥ 200
Kadar gula darah puasa (mg/dl)	Plasma vena	< 100	100-125	≥ 126
	Darah kapiler	< 90	90-99	≥ 100

Sumber: PERKENI, 2006

Gambar 2.1 Langkah-langkah menentukan diagnosa Diabetes melitus



Sumber: PERKENI, 2011

2.1.5 Penatalaksanaan Diabetes Melitus

a. Edukasi

DM tipe2 umumnya terjadi dikarenakan adanya pola gaya hidup dan perilaku yang sudah terbentuk secara mapan. Perilaku klien yang diharapkan untuk berubah diperlukan partisipasi aktif dari pasien, keluarga, serta lingkungan baik lingkungan keluarga, masyarakat, maupun lingkungan kerja.

b. Terapi Gizi Medis

Terapi Gizi Medis merupakan bagian dari penatalaksanaan diabetes secara total. Agar dapat berhasil Terapi Gizi Medis memerlukan keterlibatan menyeluruh dari anggota (dokter, ahli gizi, petugas kesehatan, dan pasien itu sendiri). Klien diabetes sebaiknya mendapat Terapi Gizi Medis sesuai dengan kebutuhan agar sasaran terapi dapat tercapai. Klien diabetes perlu ditekankan pentingnya keteraturan makan dalam hal jadwal makan, jenis dan jumlah

makanan, terutama mereka yang menggunakan obat penurun glukosa darah atau insulin.

c. Latihan Jasmani

Latihan jasmani bagi orang yang memiliki DM tipe 2 memiliki manfaat antara lain meningkatkan kebugaran tubuh, meningkatkan penurunan kadar glukosa darah, mencegah kegemukan, ikut berperan dalam mengatasi kemungkinan terjadinya komplikasi aterogenik, gangguan lemak darah, meningkatkan kadar kolesterol HDL, meningkatkan sensitivitas reseptor insulin, menormalkan tekanan darah, serta meningkatkan kemampuan kerja. Latihan jasmani, pada tubuh akan meningkatkan kebutuhan bahan bakar tubuh oleh otot yang aktif dan terjadi pula reaksi tubuh yang kompleks meliputi fungsi sirkulasi, metabolisme, dan susunan saraf otonom. Glukosa yang disimpan dalam otot dan hati sebagai glikogen cepat diakses untuk dipergunakan sebagai sumber energi pada latihan jasmani terutama pada beberapa atau permulaan latihan jasmani dimulai. Latihan jasmani setelah 10 menit awal akan terjadi peningkatan glukosa 15 kali dari kebutuhan biasa, setelah 60 menit, akan meningkat sampai 35 kali (Suhartono, 2004). Setelah beberapa menit latihan jasmani berlangsung tubuh akan mengompensasi energi dari lemak. Latihan jasmani sebaiknya disesuaikan dengan umur dan status kesegaran jasmani (PERKENI, 2011).

Jenis latihan jasmani yang dianjurkan untuk para klien diabetes adalah jalan, jogging, berenang dan bersepeda. Tahapan dalam latihan jasmani juga sangat diperlukan, tahapan dalam latihan jasmani perlu dilakukan agar otot

tidak memperoleh beban secara mendadak. Tahapan latihan jasmani mulai dari pemanasan (*warming up*), latihan inti (*conditioning*), pendinginan (*cooling down*), serta peregangan (*stretching*). Pada saat melakukan latihan jasmani kerja insulin menjadi lebih baik dan yang kurang optimal menjadi lebih baik lagi. Akan tetapi efek yang dihasilkan dari latihan jasmani setelah 2 x 24 jam hilang, oleh karena itu untuk memperoleh efek tersebut latihan jasmani perlu dilakukan 2 hari sekali atau seminggu 3 kali (Suhartono, 2004).

d. Intervensi Farmakologis

Intervensi farmakologis ditambahkan jika sasaran glukosa belum tercapai dibagi menjadi 2:

1). Obat Hipoglikemik Oral (OHO)

OHO merupakan obat penurun kadar glukosa darah yang sering digunakan pada DM tipe 2. Beberapa obat yang biasanya digunakan antara lain:

a) Sulfonil Urea

Sulfonil Urea paling banyak digunakan dan dapat dikombinasikan dengan obat golongan lain, yaitu biguanid (metrofin), inhibitor glukosidase alfa atau insulin. Obat golongan ini mempunyai efek utama meningkatkan produksi insulin oleh sel-sel beta pankreas dan menjadi pilihan utama pada pasien DM tipe 2 dengan berat badan berlebihan. Klien yang berusia lanjut perlu menghindari pemberian obat golongan sulfonil urea yang memiliki waktu kerja panjang untuk meminimalkan resiko hipoglikemia. Obat-obat dari kelompok ini yang

beredar adalah glibenklamida (5mg/tablet), glibenklamida micronized (5mg/tablet), glikasida (80mg/tablet), glikuidon (30mg/tablet), glipisida (5mg/tablet), glimepirida (1mg, 2mg, 3mg/tablet), klorpromida (100 mg/tablet) (Sustrani et al., 2006).

b) Biguanid/Metformin

Biguanid/Metformin mempunyai efek utama mengurangi produksi glukosa hati dan memperbaiki ambilan glukosa dari jaringan (glukosa perifer). Kontraindikasi biguanid bagi klien diabetes adalah pada klien dengan gangguan fungsi hati dan ginjal dan klien yang kecenderungan hipoksia jaringan. Efek sampingnya adalah mual, dan untuk mengurangi keluhan tersebut penggunaan biguanid bersamaan atau sesudah makan.

c) Inhibitor Glukosidase Alfa

Inhibitor Glukosidase Alfa mempunyai efek utama menghambat penyerapan gula di saluran pencernaan, sehingga dapat menurunkan kadar gula sesudah makan, terutama bermanfaat untuk klien dengan kadar gula darah puasa yang masih normal. Efek samping obat ini adalah gangguan fungsi hati dan ginjal, terutama pada klien yang pernah mengalami gangguan tersebut. Oleh karena itu, untuk pemakaian jangka lama obat ini, diperlukan pemantauan fungsi hati dan ginjal. Obat generik yang beredar adalah Acarbose (50 mg dan 100 mg/tablet) dengan merek Glucobay (Sustraniet al., 2006).

d) Meglitinida

Meglitinida termasuk kelompok baru yang bekerja pada pankreas seperti kelompok sulfonil urea, tetapi dengan cara kerja yang berbeda. Obat generik yang beredar adalah Repaglinid (0,5 mg, 1 mg dan 2 mg/tablet dengan merek Novonorm) (Sustrani et al., 2006).

e) Obat Kelompok Lain

Kelompok lain yang belum beredar di Indonesia adalah thiazolidrediones (troglitazone) yang bekerja pada otot, lemak, dan liver untuk menghambat pelepasan gula dari jaringan penyimpanan sumber gula darah tersebut (Sustrani et al., 2006).

2) Insulin

Jenis dan lama kerja insulin :

- a) Insulin kerja cepat (*rapid acting insulin*)
- b) Insulin kerja pendek (*short acting insulin*)
- c) Insulin kerja menengah (*intermediate acting insulin*)
- d) Insulin kerja panjang (*long acting insulin*)
- e) Insulin campuran tetap, kerja pendek, kerja menengah

3) *premixed insulin*

2.2 Konsep Status Kardiovaskuler Klien dengan Diabetes Melitus Tipe II

Kardiovaskuler merupakan suatu sistem yang terdiri dari dua bagian penting yaitu kardio dan pembuluh darah yang berperan penting dalam proses sirkulasi darah di dalam tubuh. Fungsi sirkulasi adalah untuk memenuhi kebutuhan jaringan tubuh untuk mentranspor zat makanan ke jaringan tubuh, untuk mentranspor produk-produk yang tidak berguna, untuk menghantarkan hormon dari satu bagian tubuh ke bagian tubuh yang lain, dan secara umum untuk memelihara lingkungan yang sesuai di dalam seluruh cairan jaringan tubuh agar sel bisa bertahan hidup dan berfungsi secara optimal (Guyton, 2007). Sistem sirkulasi ini dibagi menjadi, sirkulasi besar yang disebut dengan sirkulasi sistemik dan sirkulasi kecil disebut dengan sirkulasi pulmonal. Sirkulasi sistemik menyuplai darah ke semua jaringan tubuh dengan pengecualian pada paru. Sebanyak 84% volume darah total terdapat dalam sirkulasi sistemik, sedangkan 16% volume darah tersisa terdapat dalam jantung dan paru-paru (Price & Wilson, 2005).

2.2.1 Komponen Status Kardiovaskuler

Sistem kardiovaskuler merupakan sub sistem sirkulasi yang bertugas mengedarkan darah ke seluruh tubuh. Sistem kardiovaskuler atau sistem sirkulasi adalah suatu sistem yang berfungsi untuk mempertahankan kuantitas dan kualitas dari cairan yang ada diseluruh tubuh. Sistem kardiovaskuler terdiri dari dua sistem, yaitu sistem jantung dan vasa darah. Sistem sirkulasi darah dimulai dari jantung yang berfungsi untuk memompa darah yang kemudian dialirkan melalui aorta dan diteruskan ke cabang-cabang pembuluh darah. Komponen sistem kardiovaskuler

adalah jantung, darah, dan pembuluh darah yang terdiri dari pembuluh darah arteri, arteriola, venula, dan pembuluh darah vena, dan pembuluh darah kapiler (Price & Wilson, 2005).

a. Jantung

Organ dalam sistem kardiovaskuler adalah jantung, jantung terletak dalam ruang mediastinum rongga dada, yaitu diantara paru (Price & Wilson, 2005). Jantung terdiri atas dua pompa yang terpisah, yaitu jantung kanan yang memompakan darah ke paru-paru, dan jantung kiri yang memompakan darah ke organ-organ perifer (Guyton, 2007). Peristiwa yang terjadi pada jantung berawal dari permulaan sebuah denyut jantung sampai permulaan denyut jantung berikutnya disebut siklus jantung. Setiap siklus diawali oleh pembentukan potensial aksi yang spontan di dalam nodus sinus. Siklus jantung terdiri atas satu periode relaksasi atau pengisian jantung oleh darah disebut diastolik, yang diikuti satu periode kontraksi yang disebut sistolik. Terdapat empat fase di dalam siklus jantung, fase pertama merupakan periode pengisian, fase kedua periode kontraksi isovolemik, fase ketiga periode ejeksi, dan fase keempat merupakan periode relaksasi isovolemik (Guyton, 2007).

Jantung normal dalam keadaan istirahat setiap menitnya hanya akan memompa 4 sampai 6 liter darah. Selama bekerja berat, jantung diperkirakan akan memompa darah sebanyak empat sampai tujuh kali lipat dari jumlah darah yang dipompa pada saat istirahat. Dua alat dasar yang mengatur volume darah yang dipompakan jantung adalah pengaturan intrinsik pemompaan

jantung sebagai respon terhadap perubahan tekanan darah yang mengalir ke dalam jantung, dan pengendalian frekuensi denyut jantung dan kekuatan pemompaan jantung oleh saraf otonom (Guyton, 2007).

Efektivitas pompa jantung dikendalikan oleh saraf simpatis dan parasimpatis (vagus). Perangsangan simpatis yang kuat dapat meningkatkan frekuensi denyut jantung pada manusia dewasa muda dari frekuensi normal sebesar 70 kali denyut per menit menjadi 180 sampai 200. Perangsangan saraf simpatis akan melepaskan hormon norepinefrin pada ujung saraf simpatis, yang meningkatkan permeabilitas membran serabut terhadap ion natrium dan kalsium. Di dalam nodus sinus, peningkatan permeabilitas natrium-kalsium akan menyebabkan potensial membran istirahat menjadi lebih positif dan juga meningkatkan kecepatan penyimpanan ke atas dari potensial membran diastolik menuju ke nilai ambang agar muncul *self excitation* dan oleh karena itu, akan meningkatkan frekuensi denyut jantung. Sedangkan penghambatan saraf simpatis ke jantung dapat menurunkan pemompaan jantung menjadi 30 persen dibawah normal. Perangsangan serabut saraf parasimpatis di dalam nervus vagus yang kuat pada jantung dapat menurunkan kekuatan kontraksi otot jantung sebesar 20 sampai 30 persen (Guyton, 2007).

b. Darah dan Pembuluh Darah

Darah merupakan jaringan konektif yang dibangun oleh-oleh sel-sel darah dan cairan yang disebut plasma. Darah mengandung nutrisi, oksigen, air, mineral, hormon dan enzim yang dibutuhkan oleh jaringan tubuh,

mengangkut bahan kimia hasil metabolisme, dan juga sebagai pertahanan tubuh terhadap virus atau bakteri.

Darah adalah cairan jaringan tubuh. Fungsi utamanya adalah mengangkut oksigen yang diperlukan oleh sel-sel di seluruh tubuh. Darah juga menyuplai jaringan tubuh dengan nutrisi, mengangkut zat-zat sisa metabolisme, dan mengandung berbagai bahan penyusun sistem imun yang bertujuan mempertahankan tubuh dari berbagai penyakit. Hormon-hormon dari sistem endokrin juga diedarkan melalui darah. Darah manusia berwarna merah, antara merah terang apabila kaya oksigen sampai merah tua. Warna merah pada darah disebabkan oleh hemoglobin, yang mengandung besi dalam bentuk heme, yang merupakan tempat terikatnya molekul-molekul oksigen.

Manusia memiliki sistem peredaran darah tertutup yang berarti darah mengalir dalam pembuluh darah dan disirkulasikan oleh jantung. Darah dipompa oleh jantung menuju paru-paru untuk melepaskan sisa metabolisme berupa karbon dioksida dan menyerap oksigen melalui pembuluh arteri pulmonalis, lalu dibawa kembali ke jantung melalui vena pulmonalis. Setelah itu darah dikirimkan ke seluruh tubuh oleh saluran pembuluh darah aorta. Darah mengedarkan oksigen ke seluruh tubuh melalui saluran halus darah yang disebut pembuluh kapiler. Darah kemudian kembali ke jantung melalui pembuluh darah vena cava superior dan vena cava inferior. Darah juga mengangkut bahan sisa metabolisme, obat-obatan dan bahan kimia asing ke hati untuk diuraikan dan ke ginjal untuk dibuang sebagai air seni (Guyton, 2007). Kecepatan aliran darah yang melewati sebagian besar

jaringan dikendalikan oleh respon dari kebutuhan jaringan terhadap zat makanan. Jantung dan sirkulasi selanjutnya dikendalikan untuk memenuhi curah jantung dan tekanan arteri yang sesuai agar aliran darah yang mengalir ke jaringan sesuai dengan jumlah yang dibutuhkan.

Aliran darah memerlukan jalur untuk berpindah dari satu tempat ke tempat lain. Jalur tersebut disebut pembuluh darah, pembuluh darah merupakan saluran atau hantaran darah yang didistribusikan keseluruhan jaringan tubuh. Pembuluh merupakan bangunan pipa yang berawal dan berakhir di jantung. Pembuluh darah memiliki beberapa jenis, yaitu arteri dan arteriol yang membawa darah keluar dari jantung, selalu membawa darah segar berisi oksigen, kecuali arteri pulmoner yang membawa darah yang kaya akan karbon dioksida. Venula dan vena membawa darah ke arah jantung dan kecuali vena pulmoner, selalu membawa darah yang miskin akan oksigen. Kapiler adalah pembuluh darah yang sangat kecil dan di situ arteriol berakhir dan venula mulai. Kapiler membentuk jalinan pembuluh darah dan bercabang-cabang di dalam sebagian besar jaringan tubuh (Pearce, 2008). Volume darah yang sama dari jantung harus mengalir melewati setiap bagian sirkulasi dalam setiap menitnya, kecepatan aliran darah berbanding terbalik dengan luas penampang pembuluh darah (Guyton, 2007).

2.2.2 Penilaian Status Kardiovaskuler

a. Tekanan Darah

Tekanan darah adalah tekanan pada pembuluh nadi dari peredaran darah sistemik di dalam tubuh manusia (Guanawan, 2001). Tekanan darah adalah tekanan yang ditimbulkan pada dinding arteri sehingga membuat darah dapat mengalir melalui pembuluh darah untuk bersirkulasi keseluruh tubuh. Tekanan darah arteri adalah tekanan lateral yang disebabkan oleh kolom darah pada dinding pembuluh darah. Tekanan ini dihasilkan dari curah jantung dan tahanan pembuluh darah tepi. Faktor-faktor utama yang mempengaruhi tekanan darah adalah curah jantung, tekanan pembuluh darah perifer, dan volume atau aliran darah (Muttaqin, 2009).

Tekanan darah adalah tekanan yang diukur pada nadi, yang dinyatakan dalam milimeter (mm) air raksa (Hg) dan terdiri dari 2 nilai, yang diatas adalah tekanan sistolik, dan yang dibawah adalah tekanan diastolik. Tekanan darah sistolik dicapai bila bilik-bilik jantung menguncup, pada saat itu tekanan yang dicapai adalah tekanan yang tertinggi. Tekanan darah diastolik dicapai bila bilik-bilik jantung merenggang pada saat itu tekanan yang dicapai adalah tekanan yang terendah (Muttaqin, 2009). Tekanan darah baik sistolik dan diastolik ini diukur menggunakan spigmomanometer, nilai normal untuk dewasa yaitu 100/60 mmHg sampai 140/90 mmHg dan rata-rata tekanan darah normal adalah 120/80 mmHg (Smeltzer & Bare, 2002). Tekanan darah antara manusia dengan manusia yang lain berbeda-beda, ada banyak faktor yang mempengaruhi tekanan darah seseorang. Tekanan darah juga dapat lebih atau

kurang dari batasan normal. Jika melebihi nilai normal, orang tersebut mengalami tekanan darah tinggi disebut hipertensi, sedangkan tekanan darah yang kurang dari batas normal berarti orang tersebut mengalami tekanan darah rendah atau biasanya disebut hipotensi.

Tekanan darah dikatakan tinggi bila lebih besar dari tekanan yang diperlukan untuk memelihara aliran darah yang tetap. Saat tekanan darah di atas normal, saat itu volume darah meningkat dan saluran darah terasa lebih sempit sehingga untuk dapat menyuplai oksigen dan zat-zat makanan ke setiap sel di dalam tubuh, jantung harus memompa lebih keras. Progresifitas hipertensi dimulai dari prehipertensi pada pasien umur 10-30 tahun (dengan meningkatnya curah jantung) kemudian menjadi hipertensi dini pada pasien umur 20-40 tahun (dimana tahanan perifer meningkat) kemudian menjadi hipertensi pada umur 30-50 tahun dan akhirnya menjadi hipertensi dengan komplikasi pada usia 40-60 tahun (Martuti, 2009). Tekanan darah termasuk kategori tinggi jika tekanan sistolik lebih dari 160 mmHg dan diastolik di atas 99 mmHg, dalam 3 kali pemeriksaan berturut-turut selama selang waktu 2-8 minggu. Menurut WHO, tekanan darah dianggap normal bila kurang dari 135/85 mmHg, dikatakan hipertensi bila lebih dari 140/90 mmHg, dan diantara nilai tersebut digolongkan normal tinggi.

Klasifikasi tekanan darah menurut *American Heart Association* (2014) adalah sebagai berikut:

Tabel 2.3. Klasifikasi Tekanan Darah

Kategori	Sistolik (mmHg)	Diastolik (mmHg)
Normal	< 120	< 80
Pre Hipertensi	120-139	80-89
Hipertensi		
Derajat 1	140-159	90-99
Derajat 2	160 atau lebih tinggi	100 atau lebih tinggi
Derajat 3	≥ 180	≥ 110

Sumber: American Heart Association (2014)

Faktor yang Mempengaruhi Tekanan Darah menurut *Cambridge Communication Limited* (2009) adalah sebagai berikut:

a) Kekuatan memompa jantung

Gerakan jantung terdiri atas dua jenis, yaitu kontraksi atau sistol dan pengendoran atau diastol. Kontraksi dari kedua atrium terdiri serentak dan disebut sistol atrial, pengendorannya adalah diastol atrial. Serupa dengan itu kontraksi dan pengendoran ventrikel disebut juga sistol dan diastol ventrikel. Kontraksi kedua atrium pendek, sedangkan kontraksi ventrikel lebih lama dan lebih kuat dan yang dari ventrikel kiri adalah yang terkuat karena harus mendorong darah ke seluruh tubuh untuk mempertahankan tekanan darah arteri sistemik. Meskipun ventrikel kanan juga memompa volume darah yang sama, tetapi tugasnya hanya mengirimkannya ke sekitar paru-paru dimana tekanannya jauh lebih rendah.

b) Viskositas (kekentalan) darah

Viskositas disebabkan oleh protein plasma dan oleh jumlah sel darah yang berada di dalam aliran darah. Setiap perubahan pada kedua faktor ini akan merubah tekanan darah. Besarnya geseran yang ditimbulkan oleh cairan terhadap dinding tabung yang dilaluinya, berbeda-beda sesuai dengan

viskositas cairan. Makin pekat cairan makin besar kekuatan yang diperlukan untuk mendorongnya melalui pembuluh.

c) Elastisitas dinding pembuluh darah

Arteri memiliki tekanan lebih besar dari pada tekanan yang ada dalam vena sebab otot yang membungkus arteri lebih elastis daripada yang ada pada vena.

d) Tahanan tepi (*resistensi perifer*)

Tahanan tepi adalah tahanan yang dikeluarkan oleh geseran darah yang mengalir dalam pembuluh. Tahanan utama pada aliran darah dalam sistem sirkulasi besar berada di dalam arteriol. Dan turunnya tekanan terbesar terjadi pada tempat ini. Arteriol juga menghaluskan denyutan yang keluar dari tekanan darah sehingga denyutan tidak kelihatan di dalam kapiler dan vena.

e) Keadaan pembuluh darah kecil pada kulit

Arteri-arteri kecil di kulit akan mengalami dilatasi (melebar) apabila terpapar panas dan mengadakan kontraksi (mengecil) apabila terpapar dingin, sehingga bekerja seperti termostat yang mempertahankan suhu tubuh agar tetap normal. Arteri-arteri kecil yang mengalami dilatasi dan mengakibatkan tekanan darah akan turun, oleh karena itu panas akan menurunkan tekanan darah. Apabila tekanan darah turun, sel-sel otak menjadi kurang aktif karena sel-sel ini tidak mendapatkan cukup oksigen dan glukosa yang biasanya tersedia.

f). Faktor yang mempengaruhi tekanan darah dari faktor luar fisiologis tubuh diantaranya adalah stress, genetik, penggunaan obat-obatan, makanan, perubahan miksi, olahraga dan berat badan (Rondhianto, 2014).

Kondisi patologi pada klien diabetes melitus tipe 2 pada umumnya pada diabetes melitus tipe 2 menderita juga hipertensi. Hipertensi yang tidak dikelola dengan baik akan mempercepat kerusakan pada ginjal dan kelainan kardiovaskuler. Orang dengan DM tipe 2, hipertensi berhubungan dengan resistensi insulin dan abnormalitas pada sistem renin-angiotensin dan konsekuensi metabolik yang meningkatkan morbiditas. Abnormalitas metabolik berhubungan dengan peningkatan diabetes melitus pada kelainan fungsi tubuh/disfungsi endotelial. Sel endotelial mensintesis beberapa substansi bioaktif kuat yang mengatur struktur fungsi pembuluh darah. Substansi ini termasuk nitrit oksida, spesies reaktif lain, prostaglandin, endothel, dan angiotensin II (Guyton, 2007).

Orang tanpa diabetes, nitrit oksida membantu menghambat atherogenesis dan melindungi pembuluh darah. Namun bioavailabilitas pada endothelium yang diperoleh dari nitrit oksida diturunkan pada individu dengan diabetes melitus. Hiperglikemia menghambat produksi endothelium, mensintesis aktivasi dan meningkatkan produksi superoksid anion yaitu sebuah spesies oksigen reaktif yang merusak formasi nitrit oksida. Produksi nitrit oksida dihambat lebih lanjut oleh resistensi insulin, yang menyebabkan pelepasan asam lemak berlebih dari jaringan adipose. Asam lemak bebas, aktivasi protein kinase C, menghambat phosphatidylinositol-3 dan meningkatkan produksi spesies

oksigen reaktif. Semua mekanisme ini secara langsung mengurangi bioavailabilitas (Sihombing, 2008).

Pemeriksaan tekanan darah dapat menggunakan alat *spygmmamometer* diukur arteri brakialis. Pengukuran tekanan darah dapat dilakukan pada beberapa posisi (supinasi, duduk, berdiri). Pengukuran dalam beberapa posisi diperlukan untuk melakukan pengecekan terhadap adanya kecurigaan klien mengalami hipotensi ortostatik atau hipotensi postural. Jika klien mengalami hipotensi ortostatik, tekanan darah sistolik akan menurun 20 mmHg dan nadi akan meningkat kurang lebih 20 x/menit yang akan menyebabkan klien mengeluhkan pusing, pening, pandangan kadang hilang dalam beberapa saat akibat perubahan posisi. Hal ini biasanya diakibatkan oleh karena adanya penggunaan obat-obatan atau hipovolemia.

Adapun langkah-langkah pengukuran tekanan darah adalah sebagai berikut;

- a) Beri tahu klien bahwa tindakan akan segera dimulai.
- b) Posisikan klien nyaman mungkin. Gunakan sarung tangan bersih
- c) Atur posisi yang nyaman bagi klien (duduk, tiduran atau berdiri) minta klien menyingsingkan lengan bajunya.
- d) Pasang manset \pm 1 inchi (2,5 cm) diatas antecubital area (manset dapat melingkupi seluruh area dari siku), bagian tengah manset tepat berada diatas arteri brakhialis)
- e) Atur tensimeter agar siap pakai. Jika menggunakan tensimeter air raksa, jangan lupa menghubungkan selang tensimeter dengan selang manset, tutup skrup balon manset, dan buka kunci reservoir

- f) Jaga agar spigmomanometer berada didekat kita dan dapat kita lihat. Jika menggunakan aneroid manometer letakkan pada posisi yang selevel dengan lengan klien.
- g) Jaga agar lengan klien selevel dengan jantung. Minta klien rileks dan jangan gunakan kekuatan otot klien untuk mengangkat lengannya. Karena akan berpengaruh pada peningkatan tekanan sistolik.
- h) Raba arteri brakhialis, pompa manset sampai tidak teraba denyutan nadi. Jika sudah tidak teraba, naikkan lagi 20-30 mmHg
- i) Letakkan diafragma stetoskop diatas denyutan tanpa menekan
- j) Kendorkan skrup balon manset dengan kecepatan 2-3 mmHg per denyutan
- k) Dengarkan bunyi korotkoff 1 dan V (bunyi detak pertama adalah systole dan terakhir adalah diastole)
- l) Segera longgarkan pompa sesudah bunyi terakhir hilang
- m) Jika pengukuran perlu diulang, tunggu 30 detik dan tinggikan lengan diatas jantung untuk mengalirkan darah dari jantung ke lengan
- n) Lepaskan manset dan kembalikan peralatan
- o) Catat hasil pada buku catatan

b. Nadi

Nadi adalah gelombang darah yang dihasilkan oleh kontraksi ventrikel kiri jantung. Gelombang nadi menunjukkan volume darah yang dikeluarkan pada tiap kontraksi jantung dan komplians arteri. Denyut nadi merefleksikan kekuatan kontraktilitas jantung karena merupakan denyutan atau dorongan yang dirasakan

dari proses pemompaan jantung. Denyut nadi (*pulse*) adalah getaran/denyut darah didalam pembuluh darah arteri akibat kontraksi ventrikel kiri jantung. Kekuatan kontraksi menimbulkan gelombang tekanan darah yang bersirkulasi dalam sirkulasi sistemik. Denyut nadi juga merefleksikan “stroke volume”, yaitu jumlah darah yang dipompakan jantung setiap satu kali kontraksi. Frekuensi nadi ditunjukkan dalam denyut per menit (*beats per minute/BPM*) (Berman *et al*, 2009).

Curah jantung atau *cardiac output* adalah jumlah darah yang dipompakan oleh jantung selama satu menit ketika istirahat ($CO = SV \times HR$), sehingga cara tercepat dalam meningkatkan curah jantung adalah dengan meningkatkan kecepatan denyut nadi. (Giriwijoyo, 2012). Denyutan atau irama jantung yang cepat disebut dengan takikardia, dimana denyutan terjadi lebih dari 100 kali per menit. Penyebab umum takikardi adalah kenaikan suhu tubuh, rangsangan jantung oleh saraf simpatis, atau keadaan toksik pada jantung. Pada DM tipe 2 takikardi saat istirahat tertinggi terjadi karena kerusakan saraf parasimpatis (*American Heart Association*, 2007). Fungsi utama saraf parasimpatis adalah menurunkan irama jantung berkebalikan dai kerja saraf simpatis. Perangsangan saraf simpatis yang menuju jantung (*vagus*) akan menyebabkan pelepasan hormon asetilkolin pada ujung saraf *vagus* yang memiliki pengaruh yaitu hormon ini akan menurunkan frekuensi irama nodus sinus, dan eksitabilitas serabut-serabut penghubung A-V yang terletak diantara otot-otot atrium dan nodus A-V sehingga akan memperlambat perjalanan impuls jantung menuju ke ventrikel (Guyton, 2007).

Faktor yang mempengaruhi perubahan nadi diantaranya adalah cemas dan stres (kondisi psikologis), penyakit terutama penyakit kardiovaskuler, suhu tubuh, aktifitas dan olah raga, makanan dan minuman, umur dan jenis kelamin (Rondhianto, 2014). Tipe kelainan fungsi jantung yang paling berbahaya bukan terjadi karena kelainan otot jantung tetapi karena irama jantung yang abnormal (Guyton, 2007). Aritmia jantung merupakan suatu kondisi dimana irama jantung normal tidak berjalan sebagaimana mestinya. Penyebab aritmia jantung merupakan satu gabungan dari kelainan dalam sistem irama konduksi jantung seperti irama pacu jantung yang abnormal, pergeseran pacu jantung dari nodus sinus ke tempat lain di jantung, blok di beberapa tempat yang berbeda pada daerah penyebaran impuls di jantung, jalur perjalanan impuls yang abnormal di jantung, serta pembentukan impuls palsu yang spontan pada hampir semua bagian jantung (Guyton, 2007).

Cara pengukuran nadi dengan meraba nadi radialis, femoralis atau karotid. Alat yang digunakan untuk memeriksa nadi biasanya berupa *stethoscope* (auskultasi) atau jari-jari tangan (palpasi). Prosedur perhitungan yang dilakukan adalah menghitung nadi selama 1 menit, bila dalam keadaan tertentu, terutama pada orang dewasa perhitungan dapat dilakukan selama 15 detik maka hasil perhitungan dikalikan 4 (empat). Bila perhitungan selama 30 menit maka dikalikan 2 dua pada nadi pada denyut nadi reguler. Selain itu pemeriksaan nadi seharusnya dilakukan dalam keadaan tidur atau istirahat. Kondisi hipertermia dapat meningkatkan denyut nadi sebanyak 15-20 kali per menit setiap peningkatan suhu 1 derajat celsius (Rondhianto, 2014).

Kondisi patologis pada klien dengan diabetes melitus adalah dengan keadaan hiperglikemia meningkatkan lipolisis lemak bebas berlebih dan menyebabkan penurunan substrat glikolitik untuk otot jantung. Penurunan substrat untuk otot jantung dan asam lemak bebas yang berlebih mengakibatkan kontraktilitas miokard terhadap kebutuhan oksigen, kegagalan jantung untuk memompa, dan menimbulkan aritmia. Hiperglikemia akut dapat menimbulkan diuresis osmotik sehingga terjadi deplesi volume yang dapat mengganggu mekanisme *Frank-Starling*. Mekanisme terganggu mengakibatkan penurunan kompensasi penting respons ventrikel kiri dimana peningkatan volume diastolik akhir menyebabkan peningkatan stroke volume (SV) (Luman, tanpa tahun). Peningkatan stroke volume meningkatkan pula denyut nadi.

Adapun langkah-langkah pengukuran nadi adalah sebagai berikut:

- 1) Memulai dengan cara yang baik
- 2) Gunakan sarung tangan bersih
- 3) Atur posisi yang nyaman bagi klien (duduk, tiduran) minta klien menyingsingkan lengan bajunya.
- 4) Denyut Nadi Brakhialis
 - a) Tentukan posisi arteri brakhialis (daerah diantara bisep dan trisep ventral)
 - b) Tekan kulit dekat dengan arteri brakhialis dengan tiga jari dan raba denyutan nadi selama 10 detik. Jika tidak teraba geser ke kanan atau ke kiri

- c) Tekan dengan kuat nadi tersebut dengan jari-jari tangan selama 60 detik
 - d) Hitung jumlah denyutan dalam waktu 60 detik dan rasakan irama dan kekuatan denyutannya.
 - e) Atur posisi klien kembali ke dalam posisi nyaman
 - f) Lepas sarung tangan dan buang ke tempat sampah
 - g) Cuci tangan
 - h) Tulislah kesimpulan tentang hasil pemeriksaan pada lembar kerja.
- 5) Denyut Nadi Radialis
- a) Tentukan posisi arteri radialis (daerah di dekat pergelangan tangan bagian ventral)
 - b) Tekan kulit dekat dengan arteri radialis dengan tiga jari dan raba denyutan nadi selama 10 detik. Jika tidak teraba geser ke kanan atau ke kiri
 - c) Tekan dengan kuat nadi tersebut dengan jari-jari tangan selama 60 detik
 - d) Hitung jumlah denyutan dalam waktu 60 detik dan rasakan irama dan kekuatan denyutannya.
 - e) Atur posisi klien kembali ke dalam posisi nyaman
 - f) Lepas sarung tangan dan buang ke tempat sampah
 - g) Cuci tangan
 - h) Tulislah kesimpulan tentang hasil pemeriksaan pada lembar observasi.

c. Aliran Darah

Sistem kardiovaskuler mendistribusikan darah ke seluruh tubuh melalui sistem peredaran darah (sirkulasi darah). Sirkulasi darah terbagi menjadi 2 bagian yaitu sirkulasi sistemik atau perifer dan sirkulasi pulmonal (Guyton, 2007).

Sirkulasi pulmonal atau disebut juga sistem peredaran darah kecil adalah sirkulasi darah antara jantung dan paru-paru. Darah dari jantung (ventrikel kanan) dialirkan ke paru-paru melalui arteri pulmonalis. Darah ini banyak mengandung karbondioksida sebagai sisa metabolisme untuk dibuang melalui paru-paru ke atmosfer. Selanjutnya darah akan teroksigenasi pada kapiler paru dan kembali ke jantung (atrium kiri) melalui vena pulmonalis.

Sirkulasi sistemik atau peredaran darah besar adalah sirkulasi darah dari jantung (ventrikel kiri) ke seluruh tubuh (kecuali paru-paru). Darah dari ventrikel kiri dipompakan ke seluruh tubuh melalui aorta, kemudian aorta bercabang-cabang menjadi arteri-arteri yang lebih kecil yang tersebar ke seluruh tubuh. Selanjutnya darah dikembalikan ke jantung (atrium kanan) melalui vena cava (Price & Wilson, 2005).

Dinamika aliran darah perifer merupakan suatu unsur fisiologis sirkulasi yang paling penting karena dua alasan. Pertama, distribusi dari curah jantung di perifer bergantung pada sifat jaringan vaskular. Kedua, volume curah jantung bergantung pada jumlah darah yang kembali menuju jantung. Jantung mengeluarkan volume darah yang sebanding dengan aliran balik melalui pembuluh vena (Price & Wilson, 2005). Sirkulasi vaskular pada klien dengan DM terjadi pada abnormalitas fungsi endotel dan sel otot polos vaskular diakibatkan

oleh trombosis, penurunan nitrit oksida (NO). NO dihasilkan oleh endothelial NO sistase (eNOS) melalui oksidasi 5-elektron dari ujung guanidase-nitrogen dari L-arginine. NO menghasilkan vasodilatasi dengan aktivasi guanilil siklase pada sel otot polos vaskular, dan melindungi pembuluh darah dari kerusakan endogen, seperti aterosklerosis, dengan memperantarai sinyal molekular yang mencegah interaksi trombosit dan leukosit dengan dinding vaskular dan menghambat proliferasi dan migrasi sel otot polos vaskular. Hilang atau berkurangnya NO akibat DM mengakibatkan peningkatan aktivasi faktor transkrip proinflamasi nuklear faktor kappa B (NF- κ B), yang mengakibatkan ekspresi adesi molekul leukosit dan produksi sitokin dan kemokin. Peningkatan tersebut meningkatkan migrasi monosit dan sel otot polos vaskular ke dalam intima dan pembentukan sel foam makrofag, mengakibatkan pembentukan aterosklerosis (Luman, tanpa tahun).

Aterosklerosis terjadi di sepanjang sistem sirkulasi di dalam tubuh klien DM, aterosklerosis yang terjadi di sirkulasi koroner dapat menyebabkan jantung koroner yang dimanifestasikan dengan peningkatan tekanan darah dan denut jantung. Aterosklerosis yang terjadi pada mikrosirkulasi dapat terjadi sampai pada aliran perifer. Kondisi patologi pada aliran perifer adalah salah satunya penyakit arteri perifer (PAP) yang merupakan kondisi yang disebabkan oleh pengurangan aliran darah pada arteri perifer, dimana hal ini tidak membedakan apakah sudah bergejala ataupun belum dikeluarkan (Stoiglou dalam Sihombing, 2008). Patofisiologi PAP ada dua penyebab ada yang dikarenakan penyumbatan ada yang tidak karena penyumbatan, penyebab karena adanya penyumbatan terjadi akibat

komplikasi diabetes melitus makroangiopati yang ditandai dengan proses aterosklerosis.

Manifestasi klinis PAP adalah rasa sakit pada ekstremitas bawah waktu istirahat atau tanpa gejala baik dalam keadaan olahraga maupun istirahat. Tanda klasik PAP adalah klasik “5 P’s”: yaitu *pulselessness*, *paralysis*, *paraesthesia*, *pain* dan *pallor*. Deteksi dini PAP menurut *American Heart Association* (2011) yang dapat menentukan diagnosis PAP adalah pemeriksaan *Ankle Brachial Indeks* (ABI). ABI dilakukan dengan menghitung rasio Tekanan Darah (TD) sistolik pembuluh darah arteri pergelangan kaki dibandingkan dengan pembuluh darah arteri lengan. Pengukuran ABI dilakukan sesudah pasien berbaring 5-10 menit. Tes ABI mencatat sistolik kedua arteri brachialis dan kedua arteri dorsalis pedis serta tibialis posterior, kemudian dihitung masing-masing tungkai dengan pembagian nilai tertinggi TD sistolik pergelangan kaki dibagi nilai tertinggi TD sistolik lengan (Sihombing, 2008). Interpretasi nilai ABI menurut *American Diabetes Association* (ADA) 2008, yaitu:

Tabel 2.5 Interpretasi dari nilai ABI

Nilai ABI	Interpretasi
>1,3	Dugaan kalsifikasi arteri
1,00-1,29	Normal
0,91-0,99	Dibawah Normal
0,41-0,90	Oklusi ringan atau sedang, dugaan stenosis
< 0,40	Oklusi berat atau dugaan stenosis

Sumber: *American Diabetes Association* (2008)

Pemeriksaan ABI dilakukan karena mempunyai sensitivitas yang cukup baik sebagai marker adanya insufisiensi arterial. Dalam keadaan normal tekanan sistolik di tungkai bawah (*ankle*) sama atau sedikit lebih tinggi dibandingkan tekanan darah sistolik lengan atas (*brachial*). Keadaan di mana terjadi stenosis

arteri di tungkai bawah maka akan terjadi penurunan tekanan. *Ankle brachial index* dihitung berdasarkan rasio tekanan sistolik *ankle* dibagi tekanan sistolik *brachial* (Cahyono, 2007).

Adapun langkah-langkah pelaksanaan pengukuran ABI, yaitu:

- a. Beri tahu klien bahwa tindakan akan segera dimulai.
- b. Posisikan klien nyaman mungkin.
- c. Pengukuran tekanan sistolik *brachialis*:
 - 1) Gulung lengan baju klien.
 - 2) Lilitkan manset ke lengan atas klien dengan batas tiga jari dari daerah *mediana cubiti*.
 - 3) Pastikan manset terlilit rapi, kemudian sambungkan manset ke *sphygmomanometer*.
 - 4) Raba arteri yang ada pada daerah *mediana cubiti* kemudian letakkan diafragma *stethoscope* tepat di daerah yang telah ditentukan dan letakkan *ear piece* di telinga yang tidak menimbulkan sakit dan dengarkan denyut nadi sampai terdengar jelas.
 - 5) Letakkan *sphygmomanometer* sejajar dengan jantung klien. Kembangkan manset dengan cara memompa balon udara sampai denyut arteri tidak terdengar lagi.
 - 6) Buka skrup balon udara untuk menurunkan air raksa perlahan dengan kecepatan 2-3 mmHg/detik.

- 7) Dengarkan bunyi (suara *korotkoff*) denyutan kuat pertama setelah air raksa diturunkan (bunyi sistole) dan denyutan lemah terakhir (bunyi diastole).
 - 8) Pastikan mendengarkan bunyi ini secara teliti dan akurat, sinkronkan dengan skala yang ada pada *sphygmomanometer*.
 - 9) Lakukan langkah yang sama pada lengan yang lain untuk mengukur tekanan sistolik *brachialis*.
- d. Pengukuran tekanan sistolik *dorsalis pedis*:
- 1) Anjurkan klien untuk terlentang.
 - 2) Gulung celana klien, sehingga kaki bagian bawah terpajan.
 - 3) Pasang manset dengan lembut tiga jari di atas pergelangan kaki. Bagian tengah kantong karet dalam manset harus berada di atas arteri *dorsalis pedis*.
 - 4) Lilitkan manset pada kaki tiga jari dari pergelangan kaki dan pastikan bahwa manset rapat, tetapi tidak terlalu ketat.
 - 5) Raba arteri *dorsalis pedis* dengan jari (arteri *dorsalis pedis* terletak di kaki bagian bawah tepatnya di bawah bagian tengah pergelangan kaki).
 - 6) Lakukan palpasi untuk merasakan denyutan arteri *dorsalis pedis*.
 - 7) Tutup katup dan pompa manset dengan cepat sampai denyut nadi *dorsalis pedis* tidak teraba.
 - 8) Pompa manset kira-kira di atas 20 mmHg ketika denyutan tidak teraba.

- 9) Segera kempiskan dengan memutar *bulb* berlawanan dengan arah jarum jam.
 - 10) Biarkan udara keluar dengan perlahan sampai denyut pertama terasa oleh jari pemeriksa (denyutan pertama adalah tekanan sistolik).
 - 11) Kempiskan manset dengan cepat dan angkat.
 - 12) Lakukan langkah yang sama pada kaki yang lain untuk mengukur tekanan sistolik *dorsalis pedis*.
- e. Beritahu klien bahwa tindakan telah selesai.
 - f. Rapikan kembali pakaian klien.
 - g. Catat hasil pada buku catatan (hitung perbandingan tekanan sistolik *dorsalis pedis* pada nilai yang tertinggi antara kedua kaki dengan tekanan sistolik *brachialis* pada nilai yang tertinggi antara kedua lengan) (Williams & Wilkins, 2012).
 - h. Bereskan alat-alat yang telah digunakan.
 - i. Cuci tangan.

2.3 Senam Diabetes melitus

2.3.1 Pengertian Senam Diabetes Melitus

Senam diabetes adalah senam fisik yang dirancang menurut usia dan status fisik dan merupakan bagian dari pengobatan diabetes melitus (Persadia, 2000). Senam diabetes dibuat oleh para spesialis yang berkaitan dengan diabetes, diantaranya adalah rehabilitasi medis, penyakit dalam, olahraga kesehatan, serta

ahli gizi dan sanggar senam (Sumarni, 2008). Senam diabetes merupakan senam *aerobic low impact* dan ritmis dengan gerakan menyenangkan, tidak membosankan dan dapat diikuti semua kelompok umur sehingga menarik antusiasme kelompok dalam klub-klub diabetes (Tandra, 2007).

Senam diabetes melitus merupakan senam yang telah dirancang oleh para ahli dengan tujuan membantu penatalaksanaan diabetes melitus. Senam dibuat menyesuaikan dengan kemampuan fisik klien dan dibuta senyaman mungkin sehingga senam dapat memperhatikan prinsip CRIPE (*Continuous, Rhythmical, Interval, Progresif, Endurance*).

2.3.2 Manfaat Olahraga Senam bagi Klien Diabetes melitus

Menurut Giriwijoyo (2012); Suryanto (2008); dan Misnadiarly (2006) manfaat olahraga bagi klien DM adalah sebagai berikut:

- a. Mengontrol gula darah, terutama pada DM tipe 2 yang mengikuti olahraga teratur maka monitor gula darah HbA1C mengalami perbaikan. Glukosa darah di bakar menjadi energi sehingga, sel-sel energi menjadi lebih sensitif terhadap insulin. Peredaran darah lebih baik dan resiko terjadinya DM tipe 2 akan turun sampai 50%. Keuntungan lain dari olahraga adalah bertambahnya massa otot. Glukosa darah diserap oleh otot sekitar 70-90 %, pada orang yang kurang bergerak massa otot berkurang dan gula darah pun akan meningkat. Serabut jantung menjadi besar dan kuat, pembuluh darah arteriol dan kapiler di dalam otot jantung lebih banyak aktif.

- b. Dinding pembuluh darah menjadi lebih kuat terhadap perubahan tekanan darah, dan kekenyalan (elastisitasnya) dapat terpelihara, disertai lebih longgar (vasodilatasi) bagian arteriol dari susunan pembuluh darah.
- c. Menurunkan berat badan, pengaturan olahraga secara optimal dan diet DM pada klien kegemukan (obesitas) dapat menurunkan berat badan. Penurunan berat badan menguntungkan dalam regulasi DMTD obese, yaitu memperbaiki insulin resisten, mengontrol gula darah dan memperbaiki resiko PJK.
- d. Memperbaiki gejala-gejala muskuloskeletal otot, tulang, sendi yaitu dengan gejala-gejala neuropati perifer dan osteoartritis, seperti kesemutan, gatal – gatal, linu-linu.
- e. Memberikan keuntungan psikologis, olahraga yang teratur juga dapat memperbaiki tingkat kesegaran jasmani, karena memperbaiki sistem kardiovaskuler, respirasi, pengontrolan gula darah sehingga klien merasa fit. Mengurangi rasa cemas terhadap penyakitnya, timbul rasa senang dan lebih percaya diri serta pada akhirnya kualitas hidupnya meningkat meskipun dia menderita penyakit menahun.
- f. Meningkatkan kemampuan sumsum tulang untuk lebih menghasilkan eritrosit baru.
- g. Waktu reaksi dari saraf meningkat menjadi lebih cepat dan kemampuan mengkoordinasi fungsi otot lebih baik, sehingga tidak mudah jatuh.
- h. Kekuatan dan daya tahan otot dan urat akan meningkat.
- i. Mencegah kekakuan sendi, serta meningkatkan kelenturan/fleksibilitas sendi-sendi.

- j. Meningkatkan jumlah reseptor pada dinding sel tempat insulin melekatkan diri.
- k. Membantu melepaskan kecemasan, stres, dan ketegangan sehingga memberikan rasa sehat dan bugar.
- l. Memberikan keuntungan psikologis.
- m. Mencegah terjadinya DM yang dini, terutama bagi orang-orang dengan riwayat keluarga DM tipe 2 dan diabetes kehamilan atau *predicable test*.
- n. Mengurangi kebutuhan pemakaian obat oral dan insulin.

2.3.3 Prinsip Senam Diabetes Melitus

Adapun prinsip olahraga menurut Santoso dalam Suryanto (2008) adalah sebagai berikut:

1. Program latihan

Program latihan yang dianjurkan bagi klien DM untuk meningkatkan kesegaran jasmani adalah CRIPE, karena program ini dianggap memenuhi kebutuhan. CRIPE adalah kepanjangan dari:

- a. *Continuous*, artinya latihan jasmani terus menerus tidak berhenti dapat menurunkan intensitas, kemudian aktif lagi dan seterusnya intensitas dikurangi lagi. Aktif lagi dan seterusnya, melakukan aktivitas latihan terus-menerus selama 50-60 menit;
- b. *Rhythmical*, artinya latihan harus dilakukan berirama, melakukan latihan otot kontraksi dan relaksasi. Jadi gerakan berirama tersebut diatur dan terus menerus;

- c. Interval, artinya latihan dilaksanakan terselang-seling, kadang-kadang cepat, kadang-kadang lambat tetapi kontinyu selama periode latihan;
- d. Progresif, artinya latihan harus dilakukan peningkatan secara bertahap dan beban latihan juga ditingkatkan secara perlahan-lahan;
- e. *Endurance*, artinya latihan untuk meningkatkan kesegaran dan ketahanan sistem kardiovaskuler dan kebutuhan tubuh klien DM.

2. Porsi Latihan

Porsi latihan harus ditentukan supaya maksud dan tujuan latihan oleh klien DM memberikan manfaat yang baik. Latihan yang berlebihan akan merugikan kesehatan, sedangkan latihan yang terlalu sedikit tidak begitu bermanfaat. Penentuan porsi latihan harus memperhatikan intensitas latihan, lama latihan, dan frekuensi latihan

a. Intensitas latihan

Untuk mencapai kesegaran kardiovaskuler yang optimal, maka idealnya latihan berada pada VO_2 max, berkisar antara 50 - 85 % agar tidak memperburuk komplikasi DM dan tidak menaikkan tekanan darah sampai 180 mmHg.

Intensitas latihan dapat dinilai dengan:

1) Target nadi atau area latihan.

Klien dapat menghitung denyut nadi maksimal yang harus dicapai selama latihan. Meskipun perhitungan ini agak kasar tapi dapat digunakan rumus denyut nadi maksimal = $220 - \text{umur klien}$. Denyut nadi yang harus dicapai antara 60 - 79 % adalah target nadi atau zone latihan yang diperbolehkan. Bila lebih dari 79 %, maka dapat membahayakan kesehatan klien, apabila

nadi tidak mencapai target atau kurang dari 60 % kurang bermanfaat. Area latihan adalah interval nadi yang ditargetkan dicapai selama latihan atau segera setelah latihan maksimum, yaitu antara 60 sampai 79 % dari denyut nadi maksimal. Sebagai contoh klien DM tidak tergantung insulin umur 40 tahun, interval nadi yang diperbolehkan adalah 60 % kali $(220 - 40)$ dan 79 % kali $(220 - 40)$ dan hasilnya interval nadi antara 108 sampai dengan 142 permenit. Jadi area latihan antara 108 – 142 denyut nadi permenit.

2) Kadar gula darah

Sebelum latihan kadar gula darah lebih dari 70mg/dL serta kurang ≤ 300 mg/dL Sesudah latihan jasmani kadar gula darah 140 – 180 mg/dL pada usia lanjut dianggap cukup baik, sedang usia muda sampai 140 mg/dL (*American Physical Therapy Association, 2007*).

3) Tekanan darah sebelum dan sesudah latihan

Sebelum latihan tekanan tidak melebihi 180 mmHg (*American Physical Therapy Association, 2007*).

b. Lama latihan

Untuk mencapai efek metabolik, maka latihan inti berkisar antara 30-40 menit dengan pemanasan dan pendinginan masing-masing 5 - 10 menit. Bila kurang, maka efek metabolik sangat rendah, sebaliknya bila berlebihan menimbulkan efek buruk terhadap sistem muskuloskeletal dan kardiovaskuler serta sistem respirasi.

c. Frekuensi

Latihan fisik harus dilakukan dengan mengikuti kaidah-kaidah keteraturan untuk mendapatkan rangsangan yang tepat agar organ tubuh berkembang sesuai dengan tujuan latihan. Frekuensi latihan yang disarankan adalah sampai 5 kali dalam seminggu dengan pemberian istirahat selama 2 hari untuk menjaga agar proses penggunaan energi intensif pada saat latihan dan diikuti oleh periode pemulihan yang memadai, sehingga tidak terjadi efek kelebihan beban yang dalam jangka panjang akan dapat menimbulkan *over training*.

d. Hal yang perlu diperhatikan

1). Konsumsi makanan sebelum latihan

Latihan jasmani perlu dilakukan dengan memperhatikan bahwa klien harus mengkonsumsi makanan berat terlebih dahulu sebelum melakukan latihan. Waktu yang diberikan untuk makan adalah 2-6 jam sebelum latihan, karena untuk menjamin simpanan glikogen dalam hati dan menghindari hipoglikemia. Latihan jasmani dapat ditunda sementara apabila klien belum makan dalam waktu 2 jam untuk diberikan makanan ringan. (Stikes Husada, 2009).

2). Konsumsi air selama latihan

Air berfungsi menghindarkan klien dengan latihan jasmani dari dehidrasi selama latihan jasmani berlangsung.

2.3.4 Gerakan Senam DM

Menurut Ilyas (2009), senam diabetes melitus terdiri dari empat tahapan yang terdiri dari:

a. Pemanasan (*Warming Up*)

Dilakukan sebelum melakukan latihan yang bertujuan untuk mempersiapkan berbagai sistem tubuh sebelum memasuki latihan. Selain itu pemanasan perlu untuk mengurangi kemungkinan terjadinya cedera akibat olahraga. Lama pemanasan biasanya 5 – 10 menit.

b. Latihan ini (*Conditioning*)

Pada tahap ini *Heart Rate* (HR) atau irama jantung diusahakan mencapai *target heart rate* (THR).

c. Pendinginan (*Cooling Down*)

Pendinginan adalah untuk mencegah terjadinya penimbunan asam laktat yang dapat menimbulkan rasa nyeri pada otot sesudah berolahraga atau pusing karena darah masih terkumpul pada otot yang aktif (lama pendinginan kurang lebih 5 – 10 menit).

d. Peregangan (*Stretching*)

Peregangan dilakukan untuk melemaskan dan melenturkan otot – otot yang masih tegang dan lebih elastis.

2.3.5 Gerakan senam diabetes melitus menurut kemenpora (2010) adalah sebagai berikut

1. Sikap awal berdiri tegak, menghadap ke depan, kedua tangan lurus di sisi tubuh, telapak tangan lurus menghadap ke dalam, jari-jari tangan rapat menempel di samping paha, kedua kaki di buka selebar bahu pandangan lurus ke depan.

2. Gerakan Pemanasan

3. Latihan pertama

- a. Jalan di tempat dimulai dari kaki kiri, ayunkan lengan kanan dan kiri secara bergantian (1x8 hitungan pertama).
- b. Jalan di tempat dengan mengangkat kedua tangan ke atas melalui depan badan telapak tangan menghadap ke atas jari-jari rapat sambil menarik nafas. Turunkan lengan melalui samping sambil membuang nafas. Kemudian kedua lengan diangkat sambil menarik nafas melalui samping badan ke atas dan membuang nafas ketika kedua lengan berada di depan (1x8 hitungan kedua).
- c. Melangkah ke kiri dan ke kanan sambil menolehkan kepala ke kiri dan ke kanan kedua tangan di pingang (1x8 hitungan ketiga).
- d. Merapatkan kedua kaki sambil mengelengkan kepala ke kiri dan ke kanan, kedua tangan di pinggang (1x8 hitungan keempat).
- e. Ulangi gerakan 1x8 pertama, kedua, ketiga dan keempat ke arah kanan.

4. Latihan Kedua

- a. Melangkah ke kiri dan kanan sambil mengangkat bahu kanan dan kiri (1x8 hitungan pertama).
- b. Melangkah ke depan dan belakang sambil memutar kedua bahu ke depan dan belakang (1x8 hitungan kedua)
- c. Ulangi gerakan a-b dengan menggerakkan sisi kanan terlebih dahulu
- d. Ulangi gerakan a dan b dengan menggerakkan sisi kiri dan kanan dengan hitungan 2x8.

5. Latihan ketiga
 - a. Melangkah ke kiri dan kanan 2 langkah sambil menumpuk kedua tangan didepan dada bergantian dengan mengepalkan tangan (1x8 hitungan pertama).
 - b. Kaki menendang rileks kedepan sambil lengan membuka ke samping (1x8 hitungan kedua).
 - c. Ulangi gerakan a-b dengan menggerakkan sisi kanan terlebih dahulu
 - d. Ulangi lagi gerakan a-b ke sisi kiri dan ke sisi kanan dengan gerakan yang sama.
6. Latihan keempat
 - a. Memutar badan ke samping kiri dan kanan, tangan memukul dada kiri dengan tangan mengepal, tangan kiri menyiku ke belakang badan dengan tangan mengepal, diakhiri ujung kaki menyentuh lantai. Ulangi gerakan ke arah sebaliknya.
 - b. Meliukkan badan ke samping kiri dan kanan. Membuka kaki 1,5 lebar bahu, kedua lengan ke samping kiri bahu. Mencondongkan badan ke samping kiri dengan tangan menyiku di atas kepala, tangan kiri menyiku di depan perut dengan tangan mengepal. Pandangan ke arah bahu dan akhiri dengan kaki kanan merapat. Ulangi gerakan ke arah sebaliknya.
7. Latihan kelima (peregangan dinamis dan statis)

Gerakan I

- a. Mengayunkan tangan ke kiri dan kanan. Kaki dibuka 1,5 lebar bahu sambil memutar badan ke samping kiri, tangan kanan mengayun setinggi bahu lurus ke samping kiri melalui depan perut, pandangan mengikuti jari tangan kanan, tangan kiri menyiku ke belakang dengan tangan mengepal dan diakhiri dengan ujung kaki kanan menyentuh lantai. Ulangi gerakan ke arah sebaliknya.
- b. Mengayunkan tangan ke atas kepala dan ke samping badan. Membuka kaki 1,5 lebar bahu sambil mengayunkan lengan kanan ke atas lurus di samping telinga, lutut kiri ditekuk, lutut kanan lurus, pandangan lurus ke depan, tangan kiri menyiku dan menempel pada paha kaki kiri, badan condong ke arah kiri diagonal. Ulangi gerakan ke arah sebaliknya.
- c. Merapatkan kaki dan mencondongkan badan ke kiri, kedua lutut ditekuk, lengan kanan lurus ke atas di samping telinga pandangan lurus ke depan. Kemudian badan kembali tegak kedua lutut diluruskan, kedua lengan kembali lurus di samping badan. Ulangi gerakan ke arah sebaliknya.
- d. Mencondongkan badan ke kiri dan memanjangkan badan ke atas. Posisi badan meliuk ke arah kiri, lengan kanan ke atas disamping telinga, lengan kiri menempel lurus disamping, kedua lutut ditekuk dan pandangan lurus kedepan. Kemudian badan kembali tegak, kedua lengan diluruskan ke atas di samping telinga, kedua lutut diluruskan

selanjutnya kedua tumit jinjit, pandangan ke depan. Turunkan kedua lengan melalui samping badan dan kembali ke posisi awal.

- e. Ulangi gerakan a-d dengan menggerakkan sisi kanan terlebih dahulu.

Gerakan II.

- a. Mendorong kaki kiri lurus ke belakang, tumit menempel lantai, lutut kanan ditekuk, kedua lengan mendorong ke atas di samping telinga sambil membuka jari-jari. Kemudian luruskan tungkai dan angkat tumit kaki kiri sambil menurunkan kedua lengan melalui sisi badan dengan menutup jari tangan satu per satu sampai mengempal dan menempel di samping paha.
- b. Menekuk dan meluruskan tungkai kaki. Pertahankan posisi tungkai kaki sambil meluruskan lutut tungkai kiri, kedua lengan ke depan sejajar setinggi bahu, telapak membuka menghadap ke bawah. Tekuk lutut tungkai kiri dan telapak tangan dikepalkan.
- c. Latihan keseimbangan. Kaitkan kaki kiri dibelakang lutut tungkai kanan sambil kedua lengan ditarik ke samping paha, jari-jari membuka menghadap kebelakang. Putar kedua lengan menghadap ke depan.
- d. Dorong tungkai kaki kiri kedepan lurus dengan ujung jari kaki di angkat, lutut tungkai kanan di tekuk, kedua lengan mendorong lurus di depan dada dengan kedua telapak tangan menghadap keluar setinggi bahu dan ibu jari saling mengait. Badan agak sedikit condong ke depan. Kedua telapak tangan ditarik ke belakang menghadap ke depan. Dorong kedua telapak tangan ke depan menghadap ke dalam. Kedua telapak

tangan ditarik ke belakang menghadap ke dalam. Tarik kembali tungkai kaki ke posisi siap.

- e. Ulangi gerakan a-d dengan menggerakkan sisi kanan terlebih dahulu.

Gerakan III

- a. Buka tungkai kaki kiri 1,5 lebar bahu, lutut tungkai kiri ditekuk tungkai kaki kanan diluruskan sambil meletakkan telapak tangan di belakang bahu kiri, tangan kiri mendorong siku kanan. Ulangi arah sebaliknya.
- b. Luruskan kedua tungkai kaki sambil membuka kedua siku disamping di depan dada ke arah samping secara perlahan, telapak tangan menghadap ke bawah. Balikkan telapak tangan ke atas sambil menyusuri sisi badan dan telapak tangan terus menekan tubuh ke bawah dimulai dari pinggang, bokong, paha bagian belakang, betis sampai tumit dengan membungkukkan badan dengan lutut sedikit ditekuk. Telapak tangan menekan dan menyusuri ke arah atas dimulai dari punggung kaki, paha bagian depan, bokong, sampai pinggang sambil menegakkan badan dan meluruskan lutut.
- c. Kedua lengan diluruskan perlahan ke depan dengan kedua telapak tangan bertemu rapat setinggi bahu. Kedua lengan membuka ke samping lurus dengan jari-jari terbuka renggang, dan telapak menghadap ke atas sedikit diputar ke belakang. Pertahankan posisi hitungan 3-4 sambil memalingkan kepala ke arah kiri, pandangan melihat tangan kiri.

- d. Mengangkat kedua tangan membentuk huruf V, sambil menarik nafas, telapak tangan saling berhadapan dan dagu agak diangkat ke atas. Turunkan kedua lengan menyiku melewati depan badan, telapak tangan menghadap ke bawah sampai menempel pada paha bagian depan, kedua lutut ditekuk, posisi badan sedikit membungkuk, pandangan ke bawah depan sambil membuang nafas. Angkat telapak tangan ke atas, tangan menyiku ke arah dagu sambil menarik nafas, lutut diluruskan. Dorong kedua telapak tangan lurus ke bawah sambil membuang nafas. Rapatkan kaki kiri kembali ke posisi awal.
 - e. Ulangi gerakan a-d dengan menggerakkan sisi kanan terlebih dahulu.
8. Gerakan peralihan sebelum masuk ke gerakan inti
- a. Kaki kiri maju 2 langkah, kedua tangan mengayun bergantian ke arah dagu, pandangan ke depan disertai teriakan HU..HU..HU. buka kaki kiri 1,5 lebar bahu kedua telapak tangan menepuk paha samping 2 kali disertai teriakan HAAA.. jalan di tempat sambil tepuk tangan 2 kali di depan dada. Kaki kiri mundur 2 langkah, kedua tangan mengayun bergantian ke arah dagu, pandangan ke depan disertai teriakan HU..HU..HU.. Jalan di tempat sambil tepuk tangan 2 kali di depan dada.
 - b. Ulangi gerakan a dengan menggerakkan kaki kanan terlebih dahulu.
 - c. Kaki kiri maju 2 langkah, kedua tangan mengayun bergantian ke arah dagu, pandangan ke depan. Jalan di tempat sambil menyilangkan kedua lengan tangan, dengan jari-jari menyentuh kedua bahu, tangan kiri di depan tangan kanan. Kedua lengan diluruskan ke samping badan, jari-jari

terbuka, telapak tangan menghadap ke depan, rapatkan kedua kaki serta angkat dan turunkan tumit disertai teriakan HAA... Ulangi gerakan ke arah belakang.

d. Ulangi gerakan b dengan menggerakkan kaki kanan terlebih dahulu.

9. Gerakan inti

10. Latihan IA

a. Langkahkan kaki satu kali ke kiri dengan diikuti kaki kanan menempel dengan sentuhan pada bola mata kaki, kedua tangan mengayun bergantian ke arah dagu. Gerakan dilakukan bergantian dengan sisi kanan.

b. Langkahkan kaki mulai dari kiri 2 langkah ke depan sambil meletakkan tangan kiri di bahu kanan dan kiri dan meletakkan tangan kanan di pinggang kiri dan kanan. Jalan di tempat sambil bertepuk 5 kali di depan dada dengan jari-jari dibuka. Ulangi gerakan ke arah belakang.

c. Ulangi gerakan a b dengan menggerakkan sisi kanan terlebih dahulu.

d. Ulangi kembali gerakan a-b ke sisi kiri dan kanan.

11. Latihan IB

a. Langkahkan kaki 2 langkah ke kiri, kedua tangan menyiku di depan dada, telapak tangan menghadap ke atas, jari-jari menyentuh ulu hati, kemudian membuka kedua lengan lurus setinggi bahu, pandangan ke arah sudut kiri. Ulangi gerakan ke arah sebaliknya.

b. Buka tutup kaki kiri ke samping kiri empat kali dengan ujung kaki menyentuh lantai, sambil kedua lengan tangan mengayun ke samping

badan rileks, diayunkan ke depan dan belakang, telapak tangan seperti membawa piring. Ulangi gerakan ke arah sebaliknya.

- c. Ulangi gerakan a-b ke sisi kiri terlebih dahulu kanan.
- d. Ulangi kembali gerakan a-b ke sisi kiri dan kanan.

12. Gerakan peralihan

13. Latihan IIA

- a. Langkahkan kaki 2 langkah kedepan dan belakang dengan arah zig-zag diagonal ke kiri, diikuti kaki kanan merapat dengan sentuhan pada bola mata kaki kanan, menepuk tangan sebanyak 3 kali setinggi kepala. Ulangi gerakan ke arah sebaliknya. Mundur zig-zag diagonal ke kiri, diikuti kaki kanan merapat dengan sentuhan pada bola mata kaki kanan, dan tangan menggulung ke dalam. Ulangi gerakan dengan arah sebaliknya.
- b. Langkahkan kaki satu langkah kedepan dengan kedua lengan mengayun kedepan setinggi bahu, telapak tangan rapat menghadap ke bawah, angkat tungkai kanan ujung kaki rileks, tangan kiri menyentuh lutut kanan, lengan kanan mengayun lurus ke samping kanan setinggi bahu, pandangan melihat ke tangan kanan. Kedua lengan kembali lurus ke depan dada, kaki kanan diturunkan ke belakang, kaki kiri merapat, kedua lengan ditarik ke belakang samping bokong, telapak rapat menghadap ke belakang.
- c. Ulangi gerakan a-b ke sisi kanan terlebih dahulu.
- d. Ulangi kembali gerakan a-b ke sisi kiri dan kanan.

14. Latihan IIB

- a. Langkahkan kaki kiri 2 langkah serong belakang diagonal dengan tangan kiri lurus kedepan dan tangan kanan di dada kemudian maju 2 langkah diagonal ke depan kiri dan kanan dengan tangan diputar bergantian.
- b. Langkahkan kaki kiri dan kanan membuka membentuk huruf V, sambil tangan kanan menepuk punggung tangan secara bergantian. Kaki kiri dan kanan merapat ke posisi awal, tangan saling bertepuk di depan setinggi kepala dan menepuk paha samping dan kembali ke posisi awal.
- c. Ulangi gerakan a-b ke sisi kanan terlebih dahulu.
- d. Ulangi kembali gerakan a-b ke sisi kiri dan kanan.

15. Gerakan peralihan

16. Latihan IIIA

- a. Langkahkan kaki ke kiri dengan kedua tangan dibuka 90° diangkat setinggi bahu, diikuti kaki kanan menyilang di depan kaki kiri tangan bertepuk di depan dada. Ulangi gerakan pada arah sebaliknya. Langkahkan kaki ke kiri dan ke kanan dengan kedua tangan diangkat ke atas bahu, kaki kanan diangkat menyilang di belakang kaki kiri dengan tumit kanan mengarah ke bokong, kedua siku tangan saling bertemu di depan dada. Ulangi gerakan pada arah sebaliknya.
- b. Dorong kaki kiri lurus ke belakang, tumit tidak menempel lantai, lutut kanan ditekuk, kedua lengan diluruskan ke depan sejajar bahu, telapak tangan menghadap ke atas dan jari-jari dibuka lebar. Dorong kaki kanan lurus ke belakang tumit tidak menempel lantai, lutut kanan ditekuk, kedua

lengan diluruskan ke depan sejajar bahu, telapak tangan menghadap ke atas dan jari-jari dibuka lebar.

- c. Ulangi gerakan a-b ke sisi kanan terlebih dahulu.
- d. Ulangi kembali gerakan a-b ke sisi kiri dan kanan.

17. Latihan IIIB

- a. Membuka kaki kiri 1,5 lebar bahu, kedua lengan ke samping lurus dibuka lebar setinggi bahu, telapak tangan menghadap ke bawah. Angkat tungkai kanan menyilang ke tangan kiri sentuh pada kaki bagian dalam, lengan kanan tetap lurus di samping setinggi bahu, pandangan lurus ke depan. Langkahkan kaki ke kanan diikuti kaki kiri menyilang ke belakang kaki kanan dengan sentuhan pada bola kaki, tangan kanan tarik lurus ke belakang disamping bokong, lengan kiri mengayun ke atas samping telinga. Ulangi gerakan pada arah sebaliknya.
- b. Langkahkan kaki 2 langkah ke kanan sambil memutar kedua lengan agak menyiku di depan dada, tangan mengepal menghadap ke dalam. Hitungan 2 akhir siku lengan kiri ditahan di depan perut, siku lengan kanan di sisi belakang kanan badan, kepalan tangan menghadap ke atas pandangan melihat lengan kanan diikuti kaki kiri rapat. Ulangi gerakan pada arah sebaliknya.
- c. Ulangi gerakan a-b ke sisi kanan terlebih dahulu.
- d. Ulangi kembali gerakan a-b ke sisi kiri dan kanan.

18. Gerakan peralihan

19. Latihan IVA

- a. Kaki kiri berjalan di tempat, pergelangan tangan mendorong ke bawah lalu diputar hingga pergelangan tangan ganti yang mendorong sambil memutar 90° ke kiri, diikuti kaki kanan menendang, dan kedua lengan lurus ke depan dengan punggung tangan mendorong ke depan.
- b. Kaki kiri maju dua langkah, kedua lengan menyiku di depan dada, telapak rapat menghadap ke belakang diputar-putar dua kali. Kaki kiri merapat, pinggang diputar 90° hingga badan menghadap ke kiri sambil siku di angkat di samping badan setinggi bahu, jari-jari menjentik 1 kali.
- c. Ulangi gerakan a-b ke sisi kanan terlebih dahulu.
- d. Ulangi kembali gerakan a-b ke sisi kiri dan kanan.

20. Latihan IVB

- a. Langkahkan kaki kiri ke depan, kaki kanan sebagai poros, berat badan bertumpu di kaki kiri, kedua lengan menyiku ke samping badan, jari-jari dibuka dan kedua tangan bergerak seperti tari kecak disertai teriakan cak..cak..cak.. Kaki kiri kembali ke belakang, tetap sebagai poros kedua lengan rapat samping badan, pandangan lurus ke depan. Ulangi gerakan pada arah sebaliknya.
- b. Buka kaki kiri 1,5 lebar bahu, kedua tungkai agak ditekuk, badan sedikit condong ke kiri, kedua lengan di angkat setinggi bahu, jari-jari dibuka disertai suara cak..cak..cak.. pandangan melihat arah tangan. Kaki kiri dirapatkan kembali ke posisi awal. Ulangi gerakan ke arah sebaliknya. Jalan ditempat, tungkai agak ditekuk, kedua lengan diangkat menyiku 90° di

samping badan, telapak tangan menghadap depan, jari-jari bergerak ke kiri dan kanan diikuti pandangan.

- c. Ulangi gerakan a-b ke sisi kanan terlebih dahulu.
- d. Ulangi kembali gerakan a-b ke sisi kiri dan kanan.

26. gerakan peralihan

27. pengulangan gerakan inti

- a. latihan IA, teknik gerakan 2x8 arah ke kiri, 2x8 ke arah kanan.
- b. latihan IB, teknik gerakan 2x8 arah ke kiri, 2x8 ke arah kanan.

28. gerakan peralihan

29. pengulangan gerakan inti

- a. latihan IIA, teknik gerakan 2x8 arah ke kiri, 2x8 ke arah kanan.
- b. latihan IIB, teknik gerakan 2x8 arah ke kiri, 2x8 ke arah kanan.

30. gerakan peralihan

31. pengulangan gerakan inti

- a. latihan IIIA, teknik gerakan 2x8 arah ke kiri, 2x8 ke arah kanan.
- b. latihan IIIB, teknik gerakan 2x8 arah ke kiri, 2x8 ke arah kanan.

32. gerakan peralihan

33. pengulangan gerakan inti

- a. latihan IVA, teknik gerakan 2x8 arah ke kiri, 2x8 ke arah kanan.
- b. latihan IVB, teknik gerakan 2x8 arah ke kiri, 2x8 ke arah kanan.

34. Gerakan peralihan

35. Lakukan pemeriksaan denyut nadi latihan.

36. Gerakan pendinginan

37. Latihan I

a. 1x8 pertama

Langkahkan kaki ke kiri diikuti kaki kanan merapat dengan sentuhan pada bola kaki, kedua tangan diayunkan menekuk di depan badan, jari-jari dijentikkan rileks, dan pandangan mengikuti arah badan. Lakukan pada arah sebaliknya.

b. 1x8 kedua

Buka kaki kiri 1,5 lebar bahu sambil kedua lengan lurus ke kiri setinggi bahu, telapak tangan menghadap bawah, pandangan lurus ke depan. Ulangi pada arah sebaliknya.

c. 1x8 ketiga

Rapatkan kaki kanan, condongkan badan ke kiri, kedua lutut ditekuk, lengan kanan diluruskan ke atas di samping telinga, pandangan lurus ke depan. Badan kembali tegak, kedua lutut diluruskan, kedua lengan kembali lurus di samping badan, pandangan lurus ke depan. Condongkan badan ke kanan, kedua lutut ditekuk, lengan kiri di luruskan ke atas di samping telinga, pandangan lurus ke depan.

d. 1x8 keempat

Posisi badan meliuk ke arah kiri, lengan ke atas di samping telinga, lengan kiri menempel lurus ke arah lutut, kedua lutut ditekuk, pandangan ke depan. Badan kembali tegak, kedua lengan diluruskan ke atas di samping telinga. Posisi badan tetap tegak kedua lengan, kedua tumit jinjit. Turunkan kedua lengan melalui samping kembali ke posisi awal.

e. Ulangi gerakan a-d ke sisi kanan terlebih dahulu.

38. Latihan II

a. 1x8 pertama

Dorong kaki kiri lurus ke belakang, tumit menempel lantai, lutut kanan ditekuk, kedua lengan mendorong ke atas disamping telinga sambil membuka jari-jari, telapak menghadap ke depan. Luruskan tungkai kanan dan angkat tumit kaki kiri sambil menurunkan kedua lengan melalui sisi badan dengan menutup jari-jari tangan satu per satu sampai mengempal, dan menempel di samping paha, kepalan tangan menghadap belakang.

b. 1x8 kedua

Pertahankan posisi hitungan 1, kedua lengan diayunkan ke depan dan sejajar bahu, jari-jari telapak tangan mengempal, lutut tungkai kiri diluruskan. Jari-jari tangan mengempal telapak menghadap ke bawah.

c. 1x8 ketiga

Kaitkan kaki kiri di belakang bawah betis kaki kanan sambil menarik kedua lengan menghadap ke belakang. Pertahankan posisi hitungan 1 dengan menghadap kedepan.

d. 1x8 keempat

Dorong kaki kiri ke depan lurus dengan ujung jari kaki diangkat, lutut tungkai kanan ditekuk, kedua tangan mendorong lurus di depan dada dengan kedua telapak saling menyilang menghadap ke depan, telapak kiri di depan telapak kanan rapat setinggi bahu. Badan agak sedikit condong.

Posisi tungkai kaki dan badan tetap, kedua lengan diputar, telapak menghadap ke dalam. Rapatkan kaki kiri kembali ke posisi awal.

21. Ulangi gerakan a-d ke sisi kanan terlebih dahulu.

39. Latihan III

a. 1x8 pertama

Buka kaki 1,5 lebar bahu, lutut tungkai kiri ditekuk dan lutut tungkai kanan lurus sambil letakkan tangan kanan di bahu kiri, tangan kiri mendorong siku.

b. 1x8 kedua

Buka kedua siku kedepan dada ke arah samping secara perlahan, telapak tangan menghadap kebawah. Balikkan telapak tangan ke atas sambil menyusuri sisi badan dan telapak tangan terus menekan tubuh ke bawah dimulai dari pinggang, bokong, paha bagian belakang, betis sampai ke tumit, dengan membungkukkan badan, lutut sedikit ditekuk. Telapak tangan menekan dan menyusuri mengarah ke atas dimulai dari punggung kaki, paha bagian depan lalu ke bokong sampai ke pinggang sambil menegakkan badan dan meluruskan lutut.

c. 1x8 ketiga

Kedua lengan diluruskan perlahan ke depan dengan kedua telapak bertemu rapat setinggi bahu. Kedua lengan membuka ke samping lurus, jari-jari terbuka renggang, telapak menghadap ke bawah dan sedikit diputar ke belakang. Pertahankan posisi hitungan 3-4 sambil menengokkan kepala ke arah kiri, dan pandangan melihat tangan.

d. 1x8 keempat

Angkat kedua tangan membentuk huruf V sambil menarik nafas, telapak tangan saling berhadapan, dagu agak diangkat sedikit. Turunkan kedua lengan menyiku melewati depan badan, telapak tangan menghadap kebawah sampai menempel paha bagian depan, kedua lutut ditekuk posisi badan sedikit membungkuk, pandangan ke bawah depan sambil membuang nafas. Angkat telapak tangan ke atas, tangan menyiku ke atas dagu sambil menarik nafas, lutut diluruskan. Dorong kedua telapak tangan lurus ke bawah sambil membuang nafas. Rapatkan kaki kiri kembali ke posisi awal.

22. Ulangi gerakan a-d ke sisi kanan terlebih dahulu.

40. Latihan IV

a. 1x8 pertama

Buka kaki kiri 1,5 lebar bahu, kaki kiri ditekuk sambil menggerakkan kedua lengan kanan ke sisi kiri secara perlahan. Ulangi gerakan ke arah sebaliknya.

b. 1x8 kedua

Langkahkan secara perlahan kaki kanan menyilang di belakang tungkai kiri, kedua lengan diangkat setinggi bahu, lengan kiri diluruskan di samping kiri, lengan kanan menyiku di depan dada, jari-jari menunjuk ke arah kiri (jari telunjuk dan tengah), dan pandangan ke arah jari-jari tangan.

Pertahankan gerakan hitungan 1-2.

c. 1x8 ketiga

Kaki dibuka 1,5 lebar bahu, tungkai sedikit ditekuk sambil mengayunkan lurus kedua lengan ke atas disertai menarik nafas. Putar kedua lengan ke kanan, kiri menuju ke arah atas, badan ditegakkan, kaki diluruskan, pandangan mengikuti tangan sambil membuang nafas. Ulangi pada arah sebaliknya.

d. 1x8 keempat

Tegakkan badan dan luruskan tungkai sambil mengangkat kedua tangan secara perlahan, sambil menarik nafas, punggung tangan saling berhadapan. Kedua lengan menyiku di depan dada, telapak menghadap ke bawah. Putar kedua telapak tangan melewati kepala bagian belakang, atas, dan kembali ke depan di bawah dagu, telapak rapat menghadap ke bawah. Dorong kedua lengan ke bawah telapak menghadap ke bawah sambil membuang nafas serta rapatkan kaki kiri kembali ke posisi awal.

e. Ulangi gerakan a-d ke sisi kanan terlebih dahulu.

41. Latihan V

a. 1x8 pertama

Lutut sedikit sambil memutar badan ke arah kiri, sambil menarik nafas, kedua lengan ke atas secara perlahan melalui sisi badan setinggi bahu, lengan kiri ke belakang dan lengan kanan ke depan, diikuti dengan meluruskan lutut, telapak tangan rileks menghadap ke bawah. Lutut kembali sedikit ditekuk sambil memutar badan ke arah depan sambil membuang nafas, kedua lengan diturunkan secara perlahan melalui sisi

badan diikuti dengan meluruskan lutut, telapak rapat menempel rileks di samping badan. Kedua tumit diangkat sambil tarik nafas dan angkat kedua lengan sampai melewati atas kepala, jari tengah dan ibu jari saling menempel, pergelangan tangan menekuk menghadap ke bawah. Kedua tumit diturunkan sambil membuang nafas dan menurunkan kedua lengan secara perlahan melalui sisi badan, dan sampai telapak tangan menempel disamping badan kembali ke posisi awal.

b. Ulangi gerakan a ke sisi kanan terlebih dahulu.

c. Ulangi kembali gerakan a ke sisi kiri dan kanan.

d. 1x8 kelima

Buka kaki kiri selebar bahu, badan membungkuk, angkat kedua tangan melalui depan badan, telapak menghadap ke atas. Kedua lengan di atas kepala, lengan membentuk huruf U, dan telapak menghadap kedalam. Turunkan kedua tangan melalui samping dan telapak tangan menghadap ke bawah sambil menarik nafas. Rapatkan kedua tangan disamping, telapak menghadap kedalam, jari-jari rapat.

e. 1x8 keenam

Kedua lengan kembali diangkat melalui samping badan, telapak menghadap ke atas sambil mengambil nafas. Kedua tangan lurus ke atas dengan telapak tangan menghadap ke dalam, jari-jari rapat. Turunkan kedua tangan melalui depan badan sambil membuang nafas. Rapatkan kedua tangan di samping badan, telapak menghadap ke dalam, jari-jari rapat, kaki kiri dirapatkan kembali ke sikap sempurna.

- f. Ulangi kembali gerakan d ke arah sebaliknya.
 - g. Ulangi kembali gerakan d ke arah sebaliknya.
 - h. Lakukan pemeriksaan denyut nadi pendinginan.
42. Lakukan kontrak waktu untuk kegiatan selanjutnya.
43. Akhiri kegiatan dan berikan salam.
44. Hal-hal yang perlu diperhatikan
- j. Perhatikan kondisi klien sebelum kegiatan.
 - k. Perhatikan kondisi klien selama kegiatan:
 - 1) keadaan hipoglikemia dengan gejala yang timbul seperti: keringat dingin, pucat, tampak lemah, gemetar, sakit kepala, palpitasi;
 - 2) keadaan hiperglikemia dengan gejala yang timbul seperti: kelelahan kronis, poliuri, polidipsi, nokturia, somnolen, mengantuk, penurunan berat badan.
 - 3) Perhatikan kondisi lingkungan untuk kenyamanan klien dan kelengkapan media selama proses kegiatan untuk kemudahan pemahaman.
 - 4) Perhatikan alokasi waktu yang telah ditetapkan sesuai dengan kesepakatan bersama dan jadwal yang telah ada.

2.4 Keterkaitan antara Senam Diabetes melitus dengan Status Kardiovaskuler Klien DM tipe 2

Penataksanaan diabetes melitus ada empat pilar salah satunya adalah latihan jasmani. Latihan jasmani yang dilakukan dengan rutin dan juga bersungguh-

sungguh dapat memberikan dampak bagi kesehatan utamanya bagi klien dengan diabetes melitus. Latihan akan menurunkan kadar glukosa darah dengan meningkatkan pengambilan glukosa oleh otot dan memperbaiki sensitivitas insulin (Smeltzer & Bare, 2001). Senam diabetes dibuat oleh para spesialis yang berkaitan dengan diabetes, diantaranya adalah rehabilitasi medis, penyakit dalam, olahraga kesehatan, serta ahli gizi dan sanggar senam (Sumarni, 2008). Senam diabetes tersebut telah dibuat untuk disesuaikan dengan kondisi klien dengan diabetes melitus meliputi senam yang bersifat endurans (aerobik) untuk meningkatkan kardiorespirasi.

Senam diabetes melitus merupakan jenis senam *aerobic low impact* yang berfokus pada gerakan ritmik otot, sendi, vaskuler dan saraf dalam bentuk peregangan dan relaksasi (Suryanto, 2009). Senam tersebut didesain seperti gerakan jasmani pada umumnya untuk mempertahankan ketahanan jantung dan paru-paru. Senam diabetes melitus menggunakan banyak tenaga untuk melakukannya, untuk memenuhi jumlah energi yang digunakan oleh tubuh maka tubuh melakukan sistem pembentukan energi dimana ada tiga sistem yang digunakan, tiga sistem tersebut adalah:

- a. Sistem ATP Phosphocreatinin (ATP-Pc), sistem ATP-Pc merupakan sistem yang hanya menggunakan satu sumber saja untuk menyusun ATP yaitu substansi kreatin fosfat.
- b. Sistem glikolisis anaerob, sistem energi yang menghasilkan asam laktat, namun menyediakan ATP yang berasal dari degradasi karbohidrat karena reaksi kimia untuk pemecahan glukosa menjadi asam piruvat tidak

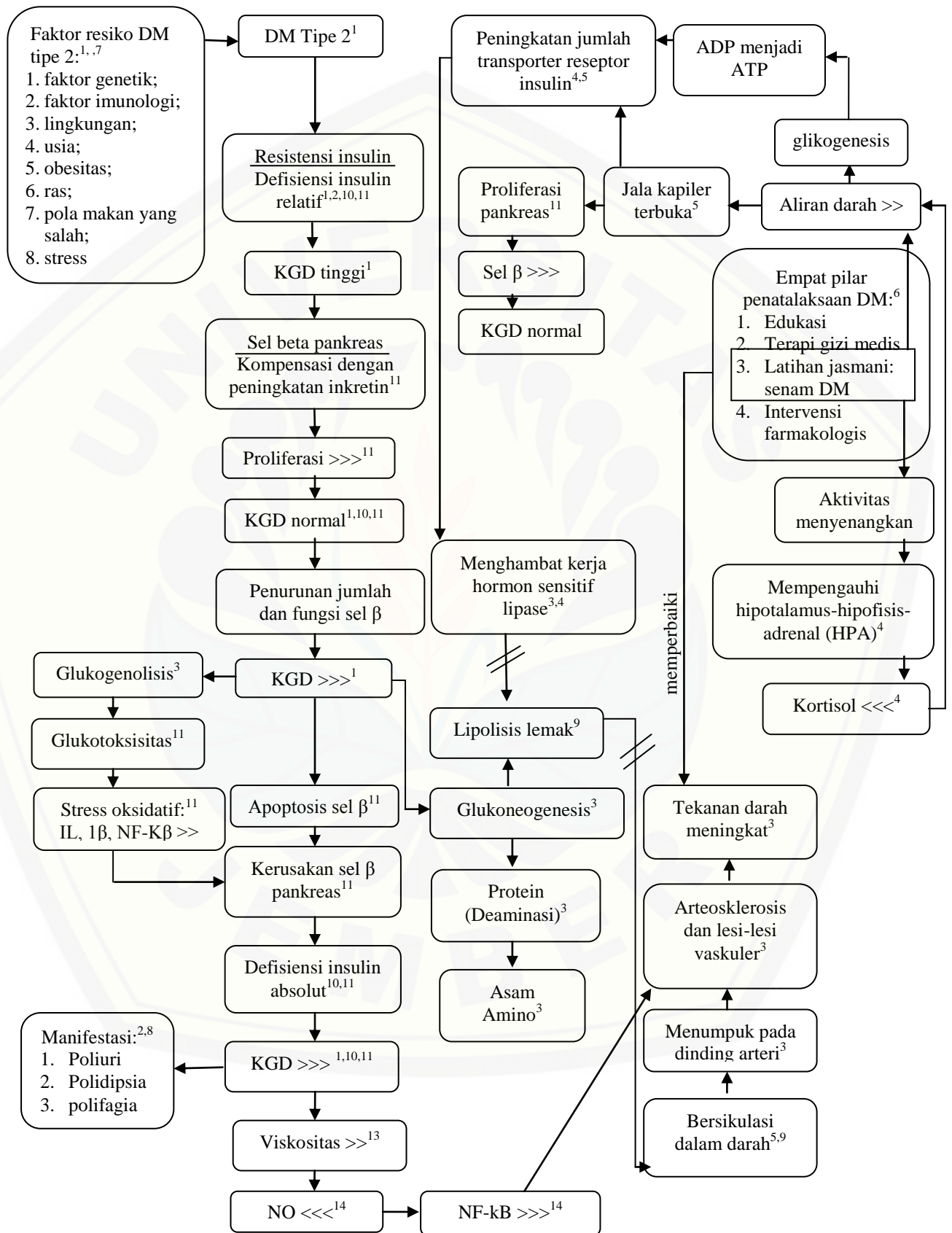
memerlukan oksigen. Sistem ini dapat mempertahankan kehidupan selama beberapa menit ketika oksigen tidak tersedia.

- c. Sistem aerob, sistem aerob merupakan sistem energi yang melibatkan penggunaan oksigen. Sistem energi aerob dapat menggunakan berbagai sumber energi termasuk protein, akan tetapi karbohidrat dan lemak tetap yang utama (Guyton & Hall, 2007).

Sumber energi yang digunakan menggunakan sistem oksigenasi adalah metabolisme oksidatif di mana menggunakan kombinasi oksigen dengan produk akhir glikolisis dan berbagai zat makanan untuk membebaskan ATP. Tahap glikolisis merupakan tahap yang membutuhkan glukosa untuk dibentuk menjadi energi. Dengan dilakukannya senam maka glukosa yang berada dalam otot-otot akan digunakan untuk membentuk energi. Sehingga glukosa dalam otot dan juga di pembuluh darah akan berkurang sehingga tekanan di dalam pembuluh darah dapat berkurang.

Jadi apabila dilakukan senam diabetes melitus selama waktu sebentar namun dilakukan secara rutin dan menetap maka semakin lama elastisitas pembuluh darah akan bertambah dan juga membuat glukosa dalam darah menjadi menurun akibat penggunaan secara terus menerus. Hal tersebut dapat mengontrol status kardiovaskuler klien dengan diabetes melitus melalui penghitungan tekanan darah, nadi dan ABI untuk mengukur status sirkulasi darah perifer.

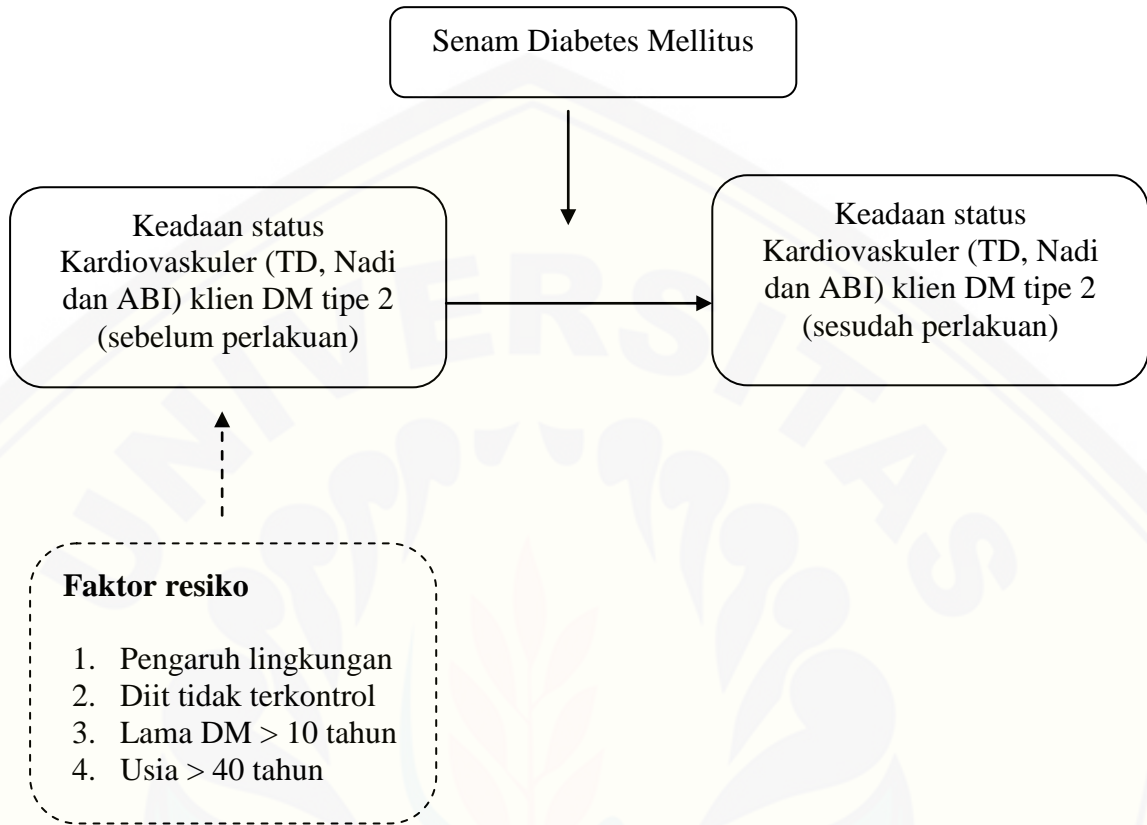
2.5 Kerangka Teori



Gambar 2.4 Kerangka Teori (adaptasi dari ¹Smeltzer & Bare, 2001; ²Price & Wilson, 2005; ³Guyton & Hall, 2007; ⁴Ganong, 2008; ⁵Sudoyo et al, 2006; ⁶PERKENI, 2011; ⁷Riyadi & Sukarmin, 2008; ⁸Masjoer et al, 2001; ⁹Marks et al, 2000; ¹⁰Rondhianto, 2011; ¹¹DeFronzo, 2008 dalam Suyono, 2009; ¹²Kaplan, 2002, ¹³Cambridge, ¹⁴Lukman, tanpa tahun

BAB 3. KERANGKA KONSEP

3.1 Kerangka Konsep



Gambar 3.1 Kerangka Konsep

Keterangan:



= diteliti



= tidak diteliti



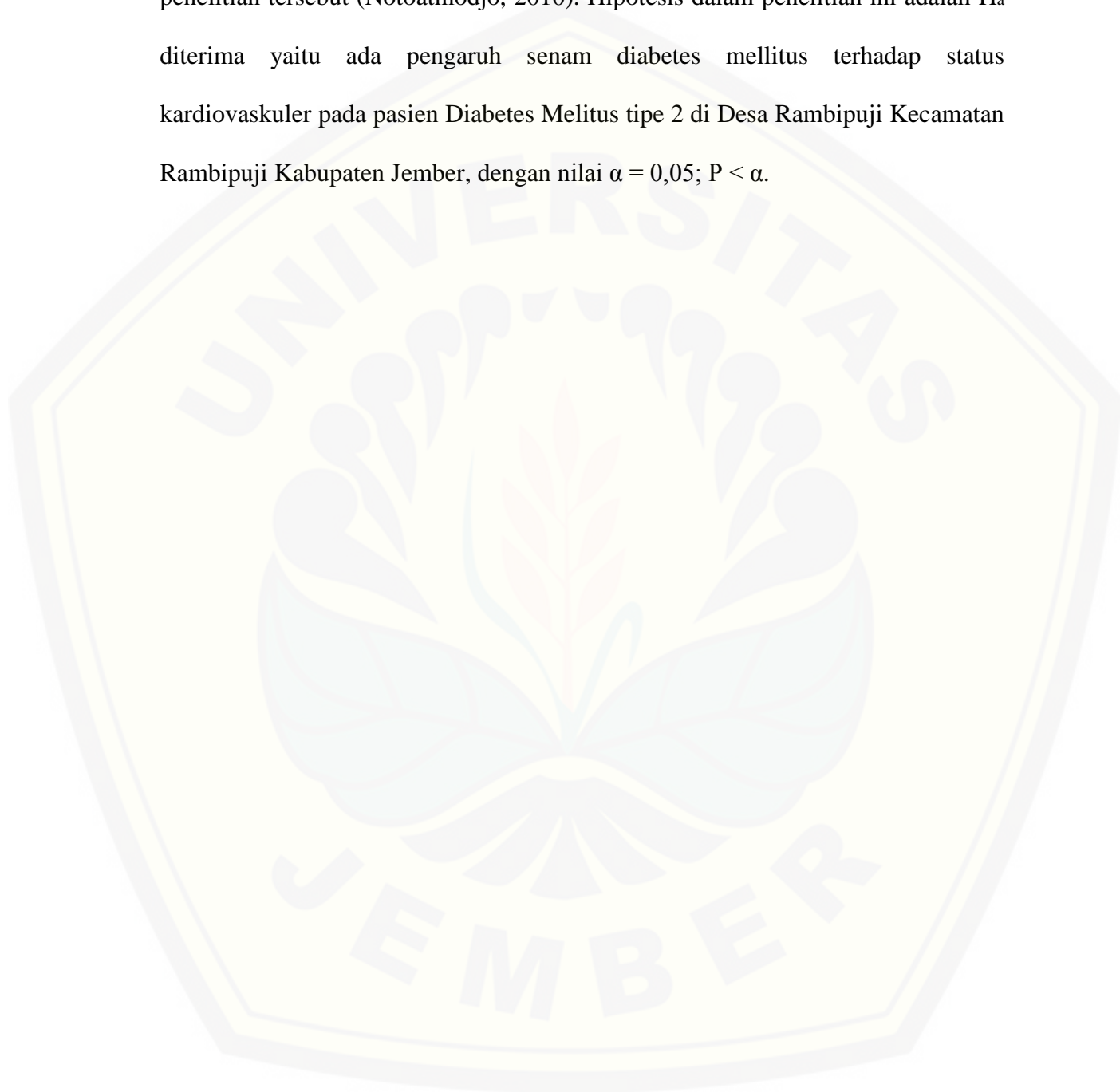
= hubungan diteliti



= berpengaruh tidak diteliti

3.1 Hipotesis Penelitian

Hipotesis dalam suatu penelitian berarti jawaban sementara penelitian, patokan duga, atau dalil sementara, yang kebenarannya akan dibuktikan dalam penelitian tersebut (Notoatmodjo, 2010). Hipotesis dalam penelitian ini adalah H_a diterima yaitu ada pengaruh senam diabetes mellitus terhadap status kardiovaskuler pada pasien Diabetes Melitus tipe 2 di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember, dengan nilai $\alpha = 0,05$; $P < \alpha$.

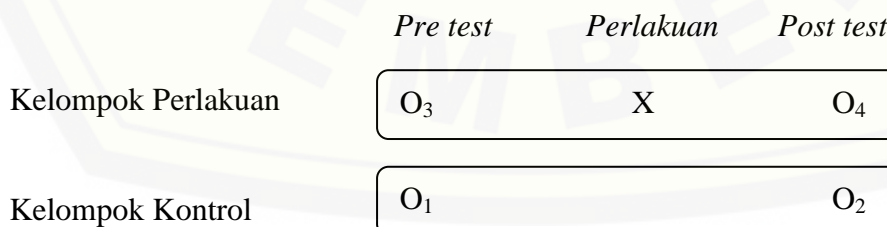


BAB 4. METODE PENELITIAN

4.1 Desain Penelitian

Jenis penelitian dalam penelitian ini yaitu penelitian eksperimen semu (*quasy experiment*) dengan metode pendekatan *randomized control group pretest and posttest design*. *Quasy experiment* merupakan pendekatan yang berupaya mengungkapkan hubungan sebab akibat dengan cara melibatkan kelompok kontrol di samping kelompok eksperimental. Rancangan dalam penelitian ini, kelompok eksperimental diberi perlakuan sedangkan kelompok kontrol tidak diberikan perlakuan. Pada kedua kelompok perlakuan diawali dengan *pre-test*, dan setelah pemberian perlakuan diadakan pengukuran kembali (*post-test*) (Nursalam, 2013).

Pre test (O₁ dan O₃) dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh terhadap keadaan status kardiovaskuler pasien DM tipe 2 sebelum dilakukan senam diabetes melitus. *Post test* dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh terhadap keadaan status kardiovaskuler pasien DM tipe 2 setelah dilakukan senam diabetes melitus. Rancangan penelitian ini dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 4.1 Pola Penelitian *pre-test dan post-test with control group design* (Setiadi, 2007)

Keterangan:

X : perlakuan (senam Diabetes melitus)

O1 : *pre-test* (status kardiovaskuler sebelum perlakuan)

O2 : *post-test* (status kardiovaskuler sesudah perlakuan)

O3 : *pre-test* (status kardiovaskuler awal pada kelompok kontrol)

O4 : *post-test* (status kardiovaskuler akhir pada kelompok kontrol)

4.2 Populasi dan Sampel Penelitian

4.2.1 Populasi Penelitian

Populasi penelitian adalah keseluruhan objek penelitian atau objek yang diteliti tersebut (Notoatmodjo, 2010). Populasi dalam penelitian ini adalah klien yang didiagnosis diabetes melitus tipe 2 di Desa Rambipuji sebanyak 56 orang.

4.2.2 Sampel Penelitian

Sampel penelitian adalah objek yang diteliti dan dianggap mewakili seluruh populasi (Notoatmodjo, 2010). Sampel yang dalam penelitian adalah klien yang didiagnosis diabetes melitus tipe 2 dan memenuhi kriteria inklusi yang telah ditetapkan oleh peneliti. Teknik sampling adalah teknik yang dipergunakan untuk mengambil sampel dari populasi (Setiadi, 2007). Teknik pengambilan sampel yang akan digunakan yaitu *simple random sampling*, merupakan cara pengambilan sampel dengan cara acak yang memungkinkan anggota populasi memiliki kesempatan yang sama untuk diambil sebagai sampel dengan karakteristik populasi yang homogen (Notoatmodjo, 2012). Sampel diambil dari

populasi 56 orang yang dipilih secara acak sederhana dimana setiap anggota populasi memiliki kesempatan yang sama dan dipilih berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi. Jumlah sampel yang diambil dihitung menggunakan perhitungan rumus slovin untuk jumlah populasi kecil.

Penghitungan Sampel menurut Slovin dalam Notoatmodjo (2012) adalah:

$$n = \frac{N}{1 + N (\alpha)^2}$$

$$n = \frac{56}{1 + 56 (0,05)^2}$$

$$n = \frac{56}{1 + 0,14}$$

$$n = \frac{81}{1,14}$$

$$n = 49$$

Jumlah sampel yang besar dan keterbatasan dari peneliti, maka peneliti menggunakan penghitungan jumlah sampel menurut Sugiyono yaitu jumlah sampel pada penelitian eksperimen sederhana, yang menggunakan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, maka jumlah anggota sampel masing-masing kelompok antara 10-20 orang (Sugiyono, 2012). Penelitian ini kemudian menggunakan ketentuan tersebut dengan besar sampel untuk sampel perlakuan sebanyak 15 responden dan kelompok kontrol sebanyak 15 responden. Besar sampel untuk kelompok perlakuan diambil berdasarkan jumlah populasi sebanyak 56 responden kemudian dipilih berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yaitu sebanyak 48 responden, setelah itu dilakukan *simple random sampling* untuk mendapatkan 15 responden kelompok perlakuan dan 15 responden kelompok

kontrol. Teknik pengambilan sampel dengan *simple random sampling* merupakan jenis *probability sampling* yang paling sederhana (Nursalam, 2013). Cara pengambilan sampel menggunakan teknik ini adalah dengan penarikan undian, dimana nama yang keluar pertama akan dijadikan kelompok perlakuan, sedangkan nama yang keluar kedua akan dijadikan kelompok kontrol begitu selanjutnya sampai terkumpul 15 responden. Ketentuan lain adalah nama yang telah keluar dari undian akan dimasukkan kembali kedalam undian karena pertimbangan asas keadilan bagi setiap responden, jika nama yang keluar sama pada undian berikutnya maka akan dilakukan pengulangan pengundian sampai nama yang berbeda keluar.

4.2.3 Kriteria Subyek Penelitian

Subyek dalam penelitian ini adalah orang dengan diagnosis DM tipe 2 di wilayah kerja Puskesmas Rambipuji yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi sebagai berikut:

a. Kriteria Inklusi

Kriteria inklusi adalah kriteria atau ciri-ciri yang perlu dipenuhi oleh setiap anggota populasi yang dapat diambil sebagai sampel (Notoatmodjo, 2010). Kriteria inklusi dalam penelitian ini sebagai berikut.

- 1) Bersedia menjadi responden penelitian
- 2) Usia 40-65 tahun
- 3) Mampu melakukan aktivitas mandiri

- 4) Responden tidak memiliki tanda-tanda hipoglikemi ringan, yaitu perspirasi, tremor, takikardi, palpitasi, gelisah, rasa lapar, untuk hipoglikemi sedang yaitu sulit konsentrasi, sakit kepala, vertigo, konfusi dan penurunan daya ingat dan perubahan emosional, tanda hipoglikemi berat yaitu, disorientasi, kejang, hilang kesadaran (Smeltzer & Bare, 2001)
- 5) Pemeriksaan gula darah sewaktu tidak lebih dari 300 mg/dL dan tidak kurang dari 70 mg/dL (*American Physical Therapy Association, 2007*)
- 6) Pemeriksaan tekanan darah tekanan sistolik \leq 160 mmHg (*American Heart Association, 2014*).
- 7) Belum pernah melakukan senam diabetes melitus sebelumnya
- 8) Klien bertempat tinggal di wilayah kerja Puskesmas Rambipuji Kabupaten Jember

b. Kriteria Eksklusi

Kriteria eksklusi adalah ciri-ciri anggota populasi yang tidak dapat diambil sebagai sampel (Notoatmodjo, 2010). Kriteria eksklusi dalam penelitian ini antara lain:

- 1) Klien DM tipe 2 yang memiliki komplikasi yang dapat mengganggu penelitian (gagal ginjal konik, gagal jantung, gangguan penglihatan, dan lain sebagainya)

- 2) Klien DM tipe 2 yang memiliki keterbatasan fisik, mental, atau kognitif yang dapat mengganggu penelitian (gangguan penglihatan, gangguan pendengaran, gangguan mental)
- 3) Klien yang tidak mengikuti latihan senam diabetes melitus secara penuh (kehadiran < 100%).

4.3 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji, Kabupaten Jember yaitu menurut data jumlah kunjungan klien DM tipe 2 di Balai Pengobatan (BP) di Puskesmas Rambipuji terbanyak di Desa Rambipuji. Pemilihan wilayah kerja Puskesmas Rambipuji sebagai lokasi penelitian dengan pertimbangan bahwa Puskesmas Rambipuji termasuk dalam sepuluh puskesmas cakupan tertinggi angka diagnosis diabetes melitus tipe 2 di Kabupaten Jember tahun 2014.

4.2 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret 2015. Pembuatan proposal penelitian dimulai pada bulan September 2014-Februari 2015. Pelaksanaan penelitian dilakukan pada pertengahan bulan Maret 2015 sampai pertengahan bulan April 2015. Analisa data dan penyusunan hasil dilakukan pada akhir bulan April sampai dengan pertengahan bulan Mei 2015. Waktu penelitian secara rinci pada pada tabel dalam lampiran E.

4.4 Definisi Operasional

Definisi operasional merupakan penjelasan semua variabel dan istilah yang akan digunakan dalam penelitian secara operasional sehingga akhirnya mempermudah pembaca dalam mengartikan makna penelitian (Setiadi, 2007).

Definisi operasional dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Definisi operasional

Variabel	Definisi Operasional	Indikator	Alat Ukur	Skala	Hasil Ukur
Variabel independen: latihan senam diabetes melitus	Kegiatan rutin jasmani/fisik yang dilakukan oleh klien dengan diabetes melitus menggunakan rangkaian gerakan senam selama 4 minggu dilakukan 3 kali dalam seminggu, setiap pertemuan dilakukan selama 30 menit.	1. Melakukan senam diabetes sesuai dengan standar operasional prosedur	Standar operasional (SOP)	Nominal	1. Ya 2. tidak
Variabel dependen: status kardiovaskuler	Merupakan status sirkulasi darah yang diukur berdasarkan tekanan darah, nadi, dan <i>ankle brachial index</i> yang diukur dua kali yaitu pada hari sebelum pelaksanaan senam diabetes dan sesudah melakukan senam diabetes melitus pada hari pelaksanaan senam ke12	1. secara paripurna tekanan darah pre dan post perlakuan 2. secara paripurna nadi pre dan post perlakuan 3. secara paripurna <i>ankle brachial index</i> pre dan post perlakuan	Lembar observasi	Rasio	1. TD dalam satuan mmHg, 2. nadi dalam satuan x/menit, 3. ABI dalam rentang perbandingan

4.6 Pengumpulan Data

4.6.1 Sumber Data

Sumber data yang terdapat dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder.

a. Data Primer

Data primer adalah data yang didapat secara langsung melalui wawancara dengan menggunakan kuesioner ataupun melalui sebuah

pengukuran (Chandra, 2008). Data primer yang terdapat di dalam penelitian ini adalah data yang diperoleh melalui observasi dan pengukuran yang dilakukan oleh peneliti.

b. Data sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh dari pihak lain baik berupa orang maupun catatan seperti buku, laporan, buletin, dan majalah yang sifatnya dokumentasi dan berasal dari masa lalu (Wibisono, 2003 dan Waluya, 2007). Data sekunder dalam penelitian ini adalah data yang berasal dari data Puskesmas Rambipuji mengenai pasien yang terdapat di wilayah kerjanya. Data dari puskesmas mengenai identitas klien dan alamat klien.

4.6.2 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data diperlukan untuk mengetahui persebaran data dan cara memperoleh data tersebut dari subyek penelitian. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan cara melakukan observasi pada responden. Responden dibagi menjadi dua kelompok, yaitu kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Responden pada kedua kelompok dilakukan observasi terlebih dahulu untuk mengetahui status kardiovaskuler responden. Tahap selanjutnya responden pada kelompok perlakuan diberikan perlakuan berupa latihan senam diabetes selama 12 kali yang dilakukan selama 4 minggu (3 x seminggu) pada hari selasa, kamis dan sabtu pukul 15.00 WIB dilakukan secara bersama di halaman sebuah gedung milik PT. Telkom Indonesia kantor cabang Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember. Setelah pertemuan perlakuan tercapai

observasi dilakukan kembali pada kedua kelompok. Pemeriksaan pada kelompok perlakuan dilakukan pada pertemuan senam ke-12, sedangkan untuk kelompok kontrol observasi dilakukan pada satu hari setelah pengukuran pada kelompok perlakuan.

Langkah-langkah pengumpulan data yang dilakukan peneliti dalam penelitian ini diklasifikasi menjadi dua, yaitu:

4.6.2.1 Persiapan

1. Proses Administratif

- 1) Mengajukan surat permohonan izin penelitian kepada Kepala Desa Rambipuji
- 2) Menentukan responden penelitian sesuai kriteria inklusi dan eksklusi.

2. Proses Skrining

- 1) Melakukan pemeriksaan kepada yang terdiagnosa DM tipe 2 dengan cara memeriksa kadar gula darah, tekanan darah, nadi, tanda-tanda hipoglikemia dan hiperglikemia.
- 2) Setelah didapatkan sejumlah orang dalam proses skrining, peneliti membagi menjadi dua kelompok yaitu kelompok perlakuan dan kelompok kontrol dengan teknik *simple random sampling* yaitu dengan cara mengundi nama dari responden yang telah terpilih.

3. Pelaksanaan

- a) Peneliti memberikan lembar *informed consent* kepada calon responden sebagai tanda bersedia mengikuti proses selama

penelitian. Sebelum diberikan lembar *informed consent*, peneliti terlebih dahulu menjelaskan tujuan, manfaat, lama, dan kerahasiaan dari penelitian kepada calon responden.

- b) Peneliti melakukan *pre test* kepada kelompok perlakuan dan kelompok kontrol untuk mengetahui status kardiovaskuler responden dengan memeriksa tekanan darah, nadi, ABI dan kemudian mencatat di lembar observasi.
- c) Peneliti melakukan perlakuan kepada kelompok perlakuan dengan memberikan pendidikan kesehatan tentang tujuan dan manfaat senam diabetes melitus kemudian melakukan secara bersama senam diabetes melitus berdasarkan standar operasional prosedur (SOP) selama 4 minggu dilakukan selama 3 kali dalam seminggu. Waktu yang digunakan pada setiap pertemuan kurang lebih 45 menit. Perlakuan dilakukan oleh peneliti sendiri dengan cara datang ke perkumpulan responden sesuai jadwal yang telah disepakati yaitu setiap hari Selasa, Kamis, dan Sabtu dimulai pukul 15.00 WIB. Sebelum dan sesudah dilakukan senam tiap pertemuan, peneliti mengukur tekanan darah, nadi dan ABI kemudian mencatat di lembar observasi milik masing-masing responden.
- d) Peneliti menggunakan beberapa cara untuk menarik animo responden agar rajin mengikuti perkumpulan senam, yaitu pada minggu kedua senam peneliti melakukan pemeriksaan asam urat pada responden, dan pada minggu ketiga melakukan pemeriksaan

pemeriksaan kolesterol total, serta pada minggu keempat peneliti melakukan pemeriksaan gula darah.

- e) Setelah dilakukan perlakuan senam diabetes melitus selama 4 minggu, dilakukan *post test* terhadap responden dengan mengukur kembali tekanan darah, nadi, dan ABI baik kelompok perlakuan dan kontrol.
- f) Peneliti mengajarkan senam diabetes melitus kepada kelompok kontrol setelah pemeriksaan *post test* selesai dilakukan.

4.6.3 Alat pengumpulan data

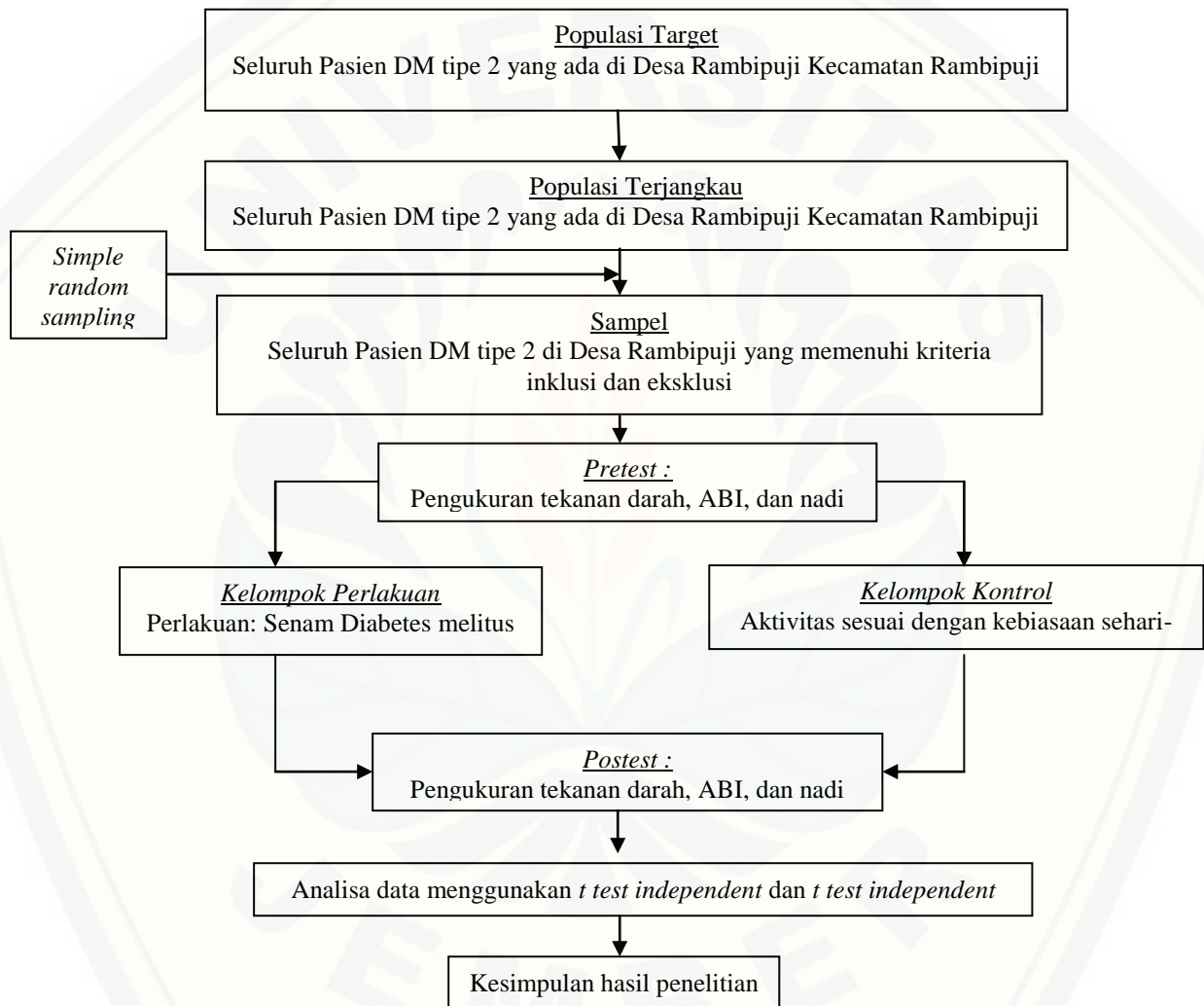
Peneliti menggunakan lembar observasi untuk mengukur tekanan darah, nadi dan ABI sebelum dan sesudah dilakukan senam diabetes melitus dan alat pengukur tekanan darah yaitu *spygmomamometer* dengan merk dagang *spygmed medical*, pengukuran nadi menggunakan teknik palpasi dan detik jarum jam. Pengukuran tekanan darah, nadi dan ABI menggunakan alat yang dilakukan uji validitas dan reliabilitas menggunakan uji kalibrasi. Sedangkan alat untuk pengukuran gula darah sewaktu menggunakan alat uji gula darah dengan merk dagang *easy touch GCU*.

4.6.4 Uji Validitas dan Reliabilitas

Dalam penelitian ini dilakukan uji validitas dan reliabilitas dengan cara melakukan uji kalibrasi kepada alat yang digunakan untuk pengukuran tekanan darah, ABI, dan nadi. Uji kalibrasi adalah pengujian terhadap alat-alat timbangan, takaran, dan ukuran yang dipakai dalam perdagangan (KBBI, tanpa tahun). Alat yang diuji dengan uji kalibrasi adalah *spygmomamometer* untuk memastikan alat

yang digunakan telah memenuhi standar pemakaian. Uji kalibrasi pada *spygmanometer* dilakukan di Laboratorium Tekanan Balai Pengamanan Fasilitas Kesehatan (BPFK) Surabaya pada tanggal 16 Juni 2014 dan berlaku hingga 16 Juni 2015.

4.6.5 Kerangka Operasional



Gambar 4.2 Kerangka Operasional

4.7 Pengolahan Data

4.7.1 *Editing*

Editing adalah pemeriksaan daftar pertanyaan yang telah diisi oleh responden meliputi kelengkapan jawaban, keterbacaan tulisan, dan relevansi jawaban dari responden (Setiadi, 2007). Proses editing dalam penelitian ini dilakukan dengan memeriksa kelengkapan hasil pemeriksaan tekanan darah, ABI, dan nadi dalam lembar observasi.

4.7.2 *Coding*

Coding merupakan pemberian tanda atau mengklasifikasikan jawaban-jawaban dari para responden ke dalam kategori tertentu (Setiadi, 2007).

Pemberian kode pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Jenis kelamin responden:
 - 1) laki-laki diberi kode 1
 - 2) perempuan diberi kode 2
- b. Obat hiperglikemia yang dipakai:
 - 1) mengkonsumsi obat resep dokter diberi kode 1
 - 2) mengkonsumsi obat tradisional diberi kode 2
- c. Riwayat Hioglikemia
 - 1) pernah mengalami diberi kode 1
 - 2) tidak pernah mengalami diberi kode 2
- d. Riwayat Hiperglikemia
 - 1) pernah mengalami diberi kode 1
 - 2) tidak pernah mengalami diberi kode 2

4.7.3 *Processing/entry*

Proses memasukkan data ke dalam tabel dilakukan dengan program yang ada di komputer (Setiadi, 2007). *Entry* merupakan suatu proses memasukkan data dalam bentuk kode ke dalam tabel melalui pengolahan komputer (Notoatmodjo, 2010). *Entry* dilakukan dengan bantuan program SPSS 21.

4.7.4 *Cleaning*

Cleaning merupakan teknik pembersihan data-data yang tidak sesuai dengan kebutuhan peneliti (Setiadi, 2007). Apabila semua data dari setiap sumber data atau responden selesai dimasukkan, perlu dicek kembali untuk melihat kemungkinan dilakukan pembetulan atau koreksi terhadap kesalahan yang mungkin terjadi. Peneliti melakukan pengecekan kembali terhadap data yang sudah dimasukkan sebelum diolah.

4.8 **Analisa Data**

Analisis data dalam penelitian kuantitatif merupakan kegiatan setelah data dari seluruh responden atau sumber data lain terkumpul. Kegiatan dalam analisis data adalah mengelompokkan data berdasarkan variabel dan jenis responden, mentabulasi data berdasarkan variabel dari seluruh responden, menyajikan data tiap variabel yang diteliti, melakukan perhitungan untuk menjawab rumusan masalah, dan melakukan perhitungan untuk menguji hipotesis yang telah diajukan. Teknik analisa data dalam penelitian kuantitatif menggunakan statistik. Terdapat dua macam statistik yang digunakan untuk analisa data dalam penelitian, yaitu statistik deskriptif dan statistik inferensial (Sugiyono, 2011).

4.8.1. Analisa Deskriptif

Analisis deskriptif bertujuan untuk menjelaskan atau mendeskripsikan karakteristik responden yang diteliti. Karakteristik responden yaitu umur, lama mengalami DM, indeks massa tubuh (IMT), kadar gula darah sewaktu, jenis kelamin, pemakaian obat hipoglikemia, riwayat hipoglikemia dan riwayat hiperglikemia. Bentuknya tergantung dari jenis datanya, untuk data numerik digunakan nilai mean (rata-rata), median, standar deviasi dan inter kuartil range, minimal maksimal (Hastono, 2007).

Analisis deskriptif pada penelitian ini dilakukan untuk menganalisis data mengenai karakteristik responden dan variabel penelitian. Variabel yang berbentuk numerik (usia, lama mengalami DM, tekanan darah, nadi, dan ABI) disajikan berupa nilai dalam bentuk mean, median, dan standar deviasi. Variabel tekanan darah dan *Ankle Brachial Index* (ABI) dilihat berdasarkan kategori menurut standar *American Heart Association* (2014) serta *American Heart Association* (2008) dan variabel nadi dilihat berdasarkan kategori menurut standar *American Diabetes Association* (2008), dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Standar Ukur Untuk Tekanan Darah, Nadi dan
Ankle Brachial Index (ABI)

Tekanan Darah	Nilai	
	Sistolik	Diastolik
Normal	<< 120 mmHg	<< 80 mmHg
Prehipertensi	120-139 mmHg	80-89 mmHg
Hipertensi		
Derajat 1	140-159 mmHg	90-99 mmHg
Derajat 2	160 atau lebih	100 atau lebih
Derajat 3	≥ 180 mmHg	≥110 mmHg
Nadi		
Bradikardi	< 60 x/menit	
Normal	60-100 x/menit	
Takikardi	> 100 x/menit	
<i>Ankle Brachial Index (ABI)</i>		
Dugaan Kalsifikasi arteri	>1,3	
Normal	1,00-1,29	
Dibawah normal	0,91-0,99	
Oklusi Ringan atau Sedang, dugaan stenosis	0,41-0,90	
Oklusi Berat atau dugaan stenosis	< 0,40	

Sumber: *American Heart Association* (2008), *American Heart Association* (2014) dan *American Diabetes Association* (2008)

4.8.2. Analisis Inferensial

Analisis inferensial digunakan untuk menguji signifikansi variabel penelitian dengan menggunakan bantuan *soft ware* SPSS. Analisa ini dilakukan dengan tujuan untuk menguji variabel penelitian yaitu variabel independen dengan variabel dependen. Hal ini berguna untuk membuktikan atau menguji hipotesis yang telah dibuat. Hasil penelitian ini dilakukan pengujian yaitu menggunakan uji statistik paramaterik uji *t dependen* dan uji *t independen*. Uji *t dependen* dilakukan karena peneliti ingin mengetahui perbedaan sebelum dan sesudah dilakukan intervensi di dalam suatu sampel. Skala yang digunakan adalah rasio yaitu status kardiovaskuler pada masing-masing kelompok perlakuan dan kelompok kontrol, yaitu sebelum dan sesudah dilakukan perlakuan senam diabetes melitus. Uji *t independen* dilakukan karena peneliti membandingkan rata-rata dari dua kelompok yang tidak saling berhubungan satu sama lain.

Pada penelitian ini dilakukan uji normalitas dan homogenitas untuk mengetahui distribusi dan varian data yang didapat. Uji homogenitas menggunakan uji *Levene* untuk mengetahui kesetaraan antara kedua kelompok yaitu kelompok perlakuan dan kelompok kontrol (Pujiati, 2009). Uji kesetaraan dilakukan dengan menguji nilai pengukuran status kardiovaskuler sebelum diberikan perlakuan antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol. Uji normalitas menggunakan uji *Shapiro-Wilk* untuk mengetahui sifat data berdistribusi normal atau tidak berdistribusi normal. Data dikatakan berdistribusi normal jika nilai $p > 0,05$. Hasil uji normalitas pada penelitian ini terdapat pada tabel 4.3 dibawah ini.

Tabel 4.3 Hasil Uji Normalitas dengan *Shapiro-Wilk*

No.	Kelompok	Variabel	Tes	Mean	SD	P	Analisis
1.	Perlakuan	TDS	sebelum	142,67	17,099	0,858	Normal
			setelah	134,67	14,57	0,166	Normal
		TDD	sebelum	83,33	16,76	0,061	Normal
			setelah	80,00	11,95	0,067	Normal
		Nadi	sebelum	87,87	10,86	0,662	Normal
			setelah	82,13	7,863	0,295	Normal
		ABI	sebelum	0,935	0,081	0,268	Normal
			setelah	1,045	0,095	0,117	Normal
2.	Kontrol	TDS	sebelum	146,67	13,97	0,071	Normal
			setelah	137,33	11,63	0,157	Normal
		TDD	sebelum	80,90	12,23	0,082	Normal
			setelah	81,20	8,205	0,070	Normal
		Nadi	sebelum	88,80	7,885	0,065	Normal
			setelah	81,89	5,496	0,182	Normal
		ABI	sebelum	1,0780	0,126	0,268	Normal
			setelah	0,9280	0,074	0,461	Normal

Hasil uji normalitas dengan uji *Shapiro-Wilk* pada tabel 4.3 diatas menunjukkan data status kardiovaskuler (tekanan darah, nadi, dan ABI) sebelum dan sesudah memiliki nilai $p > \alpha$ yang menunjukkan data terdistribusi normal. Hasil uji homogenitas dapat dilihat pada tabel 4.4 berikut ini.

Tabel 4.4 Hasil Uji Homogenitas dengan *Levene's Test*

No.	Variabel	F	p	Analisis
1.	TDS	0,000	1,000	Homogen
2.	TDD	1,002	0,325	Homogen
3.	Nadi	0,882	0,356	Homogen
4.	ABI	4,416	0,045	Tidak Homogen

Hasil uji homogenitas dengan uji Levene pada tabel 4.4 diatas menunjukkan data TDS, TTDD, dan Nadi memiliki nilai $p > 0,05$ yang menunjukkan data memiliki kesetaraan yang sama (homogen), sedangkan untuk data ABI memiliki nilai $p < \alpha$ yang menunjukkan data memiliki kesetaraan yang berbeda (tidak homogen). Seluruh data normal maka, penelitian ini menggunakan uji statistik parametrik menggunakan uji *t dependen* dan *t independen*. Syarat dilakukan uji parametrik adalah seluruh data harus berdistribusi normal, namun kesetaraan bukan syarat mutlak untuk uji statistik parametrik pada 2 kelompok tidak berpasangan (Dahlan, 2013), sehingga penelitian ini tetap menggunakan uji statistik parametrik.

Analisis inferensial pada penelitian ini ditunjukkan di dalam tabel analisis 4.5 berikut ini.

Tabel 4.5 Analisis Inferensial

No.	Tujuan	Skala Data	Uji Statistik
1.	Mengidentifikasi tekanan darah sebelum dan setelah dilakukan senam diabetes melitus pada kelompok perlakuan senam diabetes melitus di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember.	Rasio	Uji t-dependen
2.	Mengidentifikasi tekanan darah sebelum dan setelah dilakukan senam diabetes melitus pada kelompok kontrol senam diabetes melitus di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember.	Rasio	Uji t-dependen
3.	Mengidentifikasi perbedaan tekanan darah responden pada kelompok perlakuan dan kelompok kontrol di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember.	Rasio	Uji t-independen
4.	Mengidentifikasi nadi sebelum dan setelah dilakukan senam diabetes melitus pada kelompok perlakuan senam diabetes melitus di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember.	Rasio	Uji t-dependen
5.	Mengidentifikasi nadi sebelum dan setelah dilakukan senam diabetes melitus pada kelompok kontrol senam diabetes melitus di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember.	Rasio	Uji t-dependen
6.	Mengidentifikasi perbedaan nadi responden pada kelompok perlakuan dan kelompok kontrol di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember.	Rasio	Uji t-independen
7.	Mengidentifikasi <i>ankle brachial index</i> (ABI) sebelum dan setelah dilakukan senam diabetes melitus pada kelompok perlakuan senam diabetes melitus di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember.	Rasio	Uji t-dependen
8.	Mengidentifikasi <i>ankle brachial index</i> (ABI) sebelum dan setelah dilakukan senam diabetes melitus pada kelompok kontrol senam diabetes melitus di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember.	Rasio	Uji t-dependen
9.	Mengidentifikasi perbedaan <i>ankle brachial index</i> (ABI) responden pada kelompok perlakuan dan kelompok kontrol di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember.	Rasio	Uji t-independen

4.9 Etika Penelitian

Etika dalam penelitian menunjuk pada prinsip-prinsip etis yang diterapkan dalam kegiatan penelitian, dari proposal penelitian sampai dengan publikasi hasil penelitian. Secara garis besar, dalam melaksanakan sebuah penelitian ada empat prinsip yang harus dipegang teguh menurut Notoatmodjo (2010), sebagai berikut.

4.9.1 Menghormati harkat dan martabat manusia (*respect for human dignity*)

Peneliti perlu mempertimbangkan hak-hak subjek penelitian untuk mendapatkan informasi tentang tujuan peneliti melakukan penelitian tersebut. Peneliti juga memberikan kebebasan kepada subjek untuk memberikan informasi atau tidak memberikan informasi (berpartisipasi). Sebagai ungkapan, peneliti menghormati harkat dan martabat subjek penelitian, peneliti mempersiapkan formulir persetujuan subjek (*informed consent*) yang mencakup:

- a. penjelasan manfaat penelitian;
- b. penjelasan kemungkinan risiko dan ketidaknyamanan yang ditimbulkan;
- c. penjelasan manfaat yang didapatkan;
- d. persetujuan peneliti dapat menjawab setiap pertanyaan yang diajukan subjek penelitian yang berkaitan dengan prosedur penelitian;
- e. persetujuan subjek penelitian dapat mengundurkan diri sebagai objek penelitian kapan saja;
- f. jaminan anonimitas dan kerahasiaan terhadap identitas dan informasi yang diberikan oleh responden.

Potter & Perry (2005) menyatakan bahwa *informed consent* adalah persetujuan dari subjek penelitian untuk menerima tindakan dari peneliti setelah dijelaskan maksud dan tujuan penelitian. Unsur-unsur yang terdapat dalam *informed consent* adalah subjek penelitian telah diberikan informasi yang penuh dan lengkap mengenai tujuan, prosedur, pengumpulan data potensial bahan dan keuntungan serta metode alternatif pengobatan. Subjek penelitian juga mampu

secara penuh memahami peneliti dan implikasi partisipasi. Subjek penelitian memahami bahwa kerahasiaan dan keanoniman harus dipertahankan.

4.9.2 Menghormati privasi dan kerahasiaan subjek penelitian (*respect for privacy and confidentiality*)

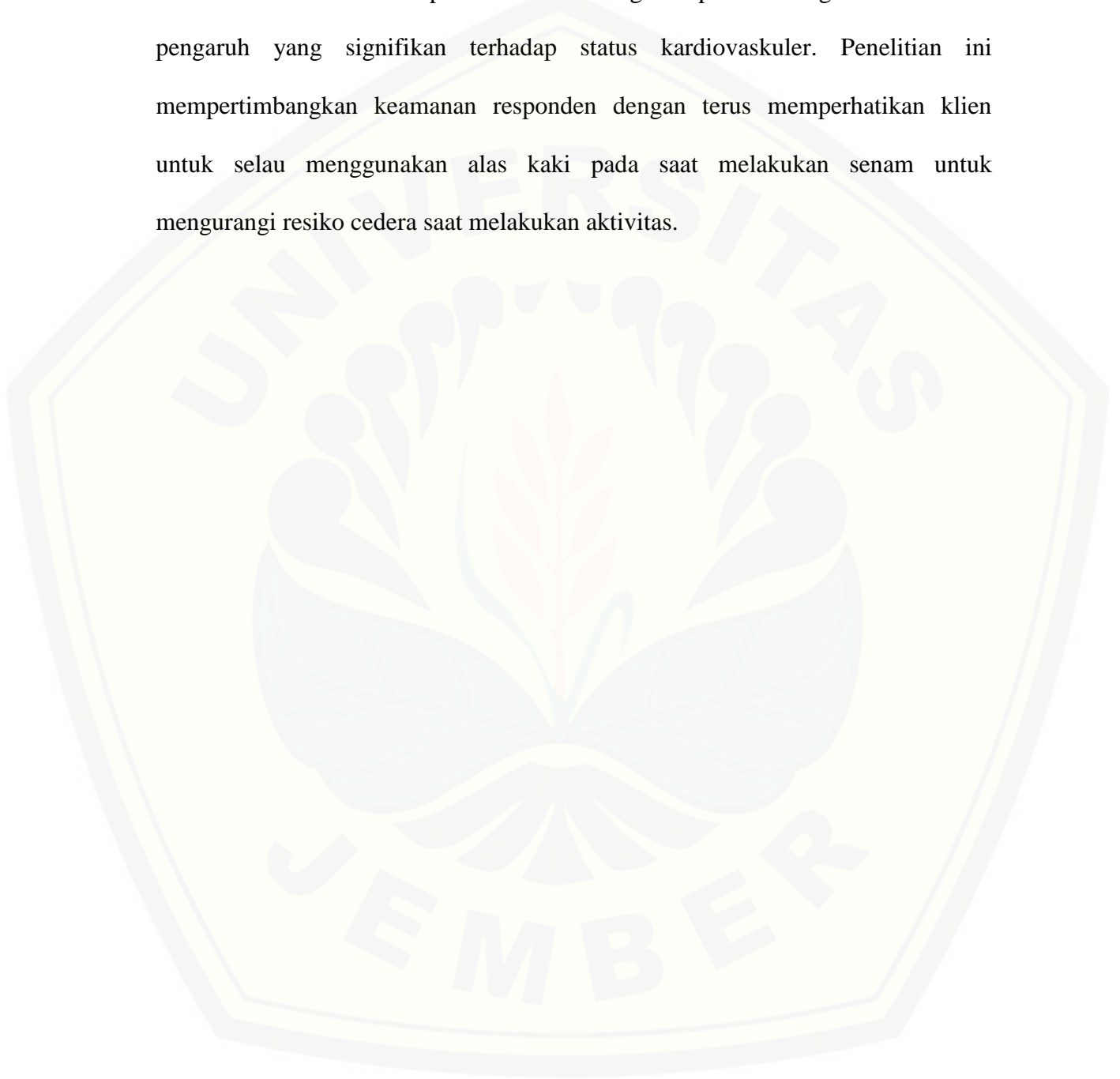
Setiap orang mempunyai hak-hak dasar individu termasuk privasi dan kebebasan individu dalam memberikan informasi. Setiap orang berhak untuk tidak memberikan apa yang diketahuinya kepada orang lain. Oleh sebab itu, peneliti tidak menampilkan informasi mengenai identitas dan kerahasiaan identitas subjek. Peneliti menggunakan *coding* sebagai pengganti identitas responden yaitu pada kelompok perlakuan responden 1 diberi *coding* P.1, P2 dst, serta pada responden pada kelompok kontrol diberi *coding* K.1, K2, dst..

4.9.3 Keadilan dan inklusivitas/keterbukaan (*respect for justice and inclusiveness*)

Prinsip keterbukaan dan adil perlu dijaga oleh peneliti dengan kejujuran, keterbukaan, dan kehati-hatian. Lingkungan penelitian perlu dikondisikan sehingga memenuhi prinsip keterbukaan, yakni dengan menjelaskan prosedur penelitian. Prinsip keadilan ini menjamin bahwa semua subjek penelitian memperoleh perlakuan dan keuntungan yang sama, tanpa membedakan gender, agama, etnis, dan sebagainya. Penelitian ini memberikan senam diabetes melitus tidak hanya pada kelompok perlakuan namun juga pada kelompok kontrol. peneliti memberikan latihan senam diabetes melitus pada kelompok kontrol setelah semua proses penelitian selesai.

4.9.4 Memperhitungkan manfaat dan kerugian yang ditimbulkan (*balancing harms and benefits*)

Penelitian ini memperoleh manfaat bagi responden dengan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap status kardiovaskuler. Penelitian ini mempertimbangkan keamanan responden dengan terus memperhatikan klien untuk selalu menggunakan alas kaki pada saat melakukan senam untuk mengurangi resiko cedera saat melakukan aktivitas.



BAB 5. HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Hasil Penelitian

5.1.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Kabupaten Jember memiliki 49 puskesmas yang aktif melayani kesehatan masyarakat pada tingkat pertama. Puskesmas Rambipuji merupakan salah satu puskesmas di Kabupaten Jember dan tercatat merupakan puskesmas yang wilayah kerjanya terdapat klien yang mengalami diabetes melitus tipe 2 terbanyak di Kabupaten Jember. Menurut catatan Dinas Kesehatan Kabupaten Jember tahun 2014, Puskesmas Rambipuji memiliki 752 kunjungan DM tipe 2. Jumlah klien DM tipe 2 yang berkunjung ke Puskesmas Rambipuji dalam kurun waktu 7 bulan awal tahun 2014 (Januari-Juli) berjumlah 529 orang dan pada 2 bulan akhir tahun 2014 (September-Oktober) berjumlah 154 orang. Desa Rambipuji merupakan salah satu desa yang masuk di dalam wilayah kerja Puskesmas Rambipuji. Desa Rambipuji menurut catatan Puskesmas Rambipuji yang warga desanya paling banyak tercatat mengunjungi puskesmas dengan diagnosa DM tipe 2 dengan jumlah sebanyak 81 orang. Desa Rambipuji mencakup 6 dusun, yaitu Dusun Krajan, Dusun Kidul Pasar, Dusun Curah Ancar, Dusun Gudang Rejo, Dusun Gudang Langsep dan Dusun Kali Putih. Pengambilan data dilakukan pada bulan Desember 2014 – Maret 2015 dengan jumlah responden 30 orang.

5.1.2 Karakteristik Responden DM Tipe 2 Di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember

Karakteristik responden dalam penelitian ini terdiri dari usia, jenis kelamin, lama mengalami DM, indeks massa tubuh, kadar gula darah sewaktu, penggunaan obat hipoglikemia, riwayat hipoglikemia, dan riwayat hiperglikemia.

a. Usia, Lama Mengalami DM, Indeks Massa Tubuh (IMT) dan Kadar Gula Darah (KGD) Sewaktu

Distribusi responden berdasarkan usia, lama mengalami DM, indeks massa tubuh (IMT) dan kadar gula darah (KGD) sewaktu dapat dilihat pada tabel 5.1 berikut ini.

Tabel 5.1 Distribusi Karakteristi Responden Berdasarkan Usia, Lama Mengalami DM, Indeks Massa Tubuh (IMT) dan Kadar Gula Darah (KGD) sewaktu di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember Bulan Februari-April 2015 (n=30)

No.	Variabel	Mean	Median	SD	Minimum-Maksimum	95% CI
1.	Usia (tahun)					
	Kelompok perlakuan	57,53	59,00	6,512	43-65	53,93-61,14
	Kelompok kontrol	55,73	55,00	6,386	40-65	52,20-59,27
2.	Lama Mengalami DM (bulan)					
	Kelompok perlakuan	71,27	24,00	88,789	1-288	22,10-120,44
	Kelompok kontrol	37,67	12,00	51,708	1-155	9,03-66,30
3.	Indeks massa tubuh					
	Kelompok perlakuan	24,81	24,65	4,97451	14,88-35,54	22,0519-27,5615
	Kelompok kontrol	23,23	22,82	2,490	20-28	21,85-24,61
4.	Kadar gula darah sewaktu (mg/dL)					
	Kelompok perlakuan	192,07	220,00	80,685	71-294	147,38-263,75
	Kelompok kontrol	227,33	238,00	41,429	141-289	204,39-250,28

Hasil analisis distribusi responden berdasarkan tabel 5.1 yaitu usia rata-rata pada kelompok perlakuan adalah 57,53 tahun dan pada kelompok kontrol adalah 55,73 tahun. Usia termuda responden pada kelompok perlakuan adalah 43 tahun dan usia tertua adalah 65 tahun sedangkan usia termuda responden pada kelompok kontrol adalah 40 dan usia tertua adalah 65 tahun. Lama mengalami

DM rata-rata pada kelompok perlakuan adalah 71,27 bulan dan pada kelompok kontrol 37,67 bulan. Paling lama waktu responden pada kelompok perlakuan mengalami DM adalah 288 bulan (24 tahun) dan paling baru mengalami DM adalah 1 bulan, sedangkan pada kelompok kontrol paling lama mengalami DM adalah 155 bulan (13 tahun) dan paling baru mengalami DM adalah 1 bulan.

Indikator lain pada IMT menunjukkan rata-rata IMT responden pada kelompok perlakuan adalah 24,8067 sedangkan pada kelompok kontrol adalah 23,23. IMT pada kelompok perlakuan terkecil adalah 14,88 dan tertinggi adalah 35,54 sedangkan pada kelompok kontrol nilai terkecil adalah 20 dan tertinggi adalah 28. Rata-rata kadar gula darah sewaktu pada kelompok perlakuan adalah 192,07 sedangkan pada kelompok kontrol adalah 227,33. Kadar gula darah sewaktu pada kelompok perlakuan terkecil adalah 71 dan tertinggi 294 sedangkan pada kelompok kontrol nilai terkecil adalah 141 mg/dL dan nilai tertinggi adalah 289 mg/dL.

- b. Jenis Kelamin, Pemakaian Obat Hipoglikemia, Riwayat Hipoglikemia, Riwayat Hiperglikemia

Distribusi karakteristik responden DM tipe 2 berdasarkan jenis kelamin, pemakaian obat hipoglikemia, riwayat hipoglikemia, riwayat hiperglikemia di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji dapat dilihat pada tabel 5.2 berikut ini.

Tabel 5.2 Jenis Kelamin, lama mengalami DM, pemakaian obat hipoglikemia, riwayat hipoglikemia, dan riwayat hiperglikemia di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember Bulan Februari-April 2015 (n=30)

No.	Variabel	Kategori	Jumlah	Prosentase (%)
1.	Jenis Kelamin			
	Kelompok perlakuan	Laki-laki	6	40,0
		Perempuan	9	60,0
	Kelompok kontrol	Laki-laki	5	33,3
		Perempuan	10	66,7
2.	Pemakaian Obat Hipoglikemia			
	Kelompok perlakuan	Obat Resep Dokter	13	86,7
		Obat Tradisional	2	13,3
	Kelompok kontrol	Obat Resep Dokter	11	73,3
		Obat Tradisional	4	26,7
3.	Riwayat Hipoglikemia			
	Kelompok perlakuan	Ya	2	13,3
		Tidak	13	86,7
	Kelompok kontrol	Ya	2	13,3
		Tidak	13	86,7
4.	Riwayat Hiperglikemia			
	Kelompok perlakuan	Ya	30	100
		Tidak	0	30
	Kelompok kontrol	Ya	30	100
		Tidak	0	0

Hasil analisis distribusi responden pada tabel 5.2 berdasarkan jenis kelamin dapat diketahui bahwa sebagian responden pada kelompok perlakuan adalah perempuan yaitu sebanyak 9 orang (60,0%) sedangkan pada kelompok kontrol jenis kelamin terbanyak juga perempuan yaitu 10 orang (66,7%). Data mengenai pemakaian obat hipoglikemia menunjukkan sebagian besar responden pada kelompok perlakuan menggunakan obat hipoglikemia yaitu 13 orang (86,7%) sedangkan pada kelompok kontrol responden menggunakan obat hipoglikemia yaitu 11 orang (73,3%). Data mengenai riwayat hipoglikemia menunjukkan bahwa sebagian besar responden baik pada kelompok perlakuan maupun pada kelompok kontrol tidak pernah mengalami tanda gejala hipoglikemia yaitu sebanyak 13 orang (86,7%) pada kelompok perlakuan dan sebanyak 13 orang (86,7%) pada kelompok kontrol. Data mengenai riwayat

hiperglikemia menunjukkan seluruh responden baik kelompok perlakuan maupun kelompok kontrol (100%) mengalami hiperglikemia.

5.1.3 Status Kardiovaskuler (Tekanan Darah, Nadi, dan *Ankle Brachial Index* (ABI))

a. Status Kardiovaskuler Klien DM Tipe 2 Sebelum dan Setelah Dilakukan Intervensi Senam Diabetes Melitus pada Kelompok Perlakuan

Distribusi responden berdasarkan status kardiovaskuler klien DM tipe 2 sebelum dan setelah diberikan intervensi senam diabetes melitus pada kelompok perlakuan di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji dapat dilihat pada tabel-tabel berikut berikut ini

Tabel 5.3 Tekanan Darah Sebelum dan Setelah Dilakukan Intervensi Senam Diabetes Melitus pada Kelompok Perlakuan di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember Bulan Februari-April 2015 (n=15)

No.	Kategori Tekanan Darah	Sebelum		Setelah	
		Jumlah	(%)	Jumlah	(%)
1	Normal	4	27	5	34
2	Prehipertensi	4	27	6	40
	Hipertensi				
3	Derajat 1	4	27	2	13
4	Derajat 2	0	0	2	13
5	Derajat 3	3	19	0	0
	Total	15	100	15	100

Berdasarkan tabel 5.3 dapat diketahui bahwa tekanan darah kelompok perlakuan sebelum dilakukan senam diabetes melitus kurang dari 20% dalam kategori hipertensi derajat 3. Setelah dilakukan senam diabetes melitus, tekanan darah mengalami peningkatan dalam kategori prehipertensi, yaitu 6 orang (40%).

Tabel 5.4 Perbedaan Tekanan Darah Klien DM Tipe 2 Sebelum dan Setelah Dilakukan Intervensi Senam Diabetes Melitus pada Kelompok Perlakuan di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember Bulan Februari-April 2015 (n=15)

Kode Responden	Tekanan Darah Sistol				
	Sebelum	Kategori	Setelah	Kategori	Difference (Δ)
P.1	130	Prehipertensi	120	Normal	-10
P.2	120	Normal	110	Normal	-10
P.3	160	Hipertensi Derajat 2	150	Hipertensi Derajat 1	-10
P.4	150	Hipertensi Derajat 1	140	Hipertensi Derajat 1	-10
P.5	180	Hipertensi Derajat 3	170	Hipertensi Derajat 2	-10
P.6	170	Hipertensi Derajat 2	150	Hipertensi Derajat 1	-20
P.7	130	Prehipertensi	120	Normal	-10
P.8	200	Hipertensi Derajat 3	160	Hipertensi Derajat 2	-40
P.9	170	Hipertensi Derajat 2	160	Hipertensi Derajat 2	-10
P.10	110	Normal	120	Normal	10
P.11	150	Hipertensi Derajat 1	120	Normal	-30
P.12	140	Hipertensi Derajat 1	140	Hipertensi Derajat 1	0
P.13	150	Hipertensi Derajat 1	140	Hipertensi Derajat 1	-10
P.14	140	Hipertensi Derajat 1	140	Hipertensi Derajat 1	0
P.15	120	Normal	120	Normal	0
Total	2220		2060		160
Mean	148		137,33		-10,67

Kode Responden	Tekanan Darah Diastol				
	Sebelum	Kategori	Setelah	Kategori	Difference (Δ)
P.1	90	Hipertensi Derajat 1	70	Normal	-20
P.2	70	Normal	70	Normal	0
P.3	80	Prehipertensi	80	Prehipertensi	0
P.4	80	Prehipertensi	90	Hipertensi derajat 1	10
P.5	110	Hipertensi Derajat 3	100	Hipertensi Derajat 2	-10
P.6	90	Hipertensi Derajat 1	80	Prehipertensi	-10
P.7	70	Normal	70	Normal	0
P.8	110	Hipertensi Derajat 3	90	Hipertensi Derajat 1	-20
P.9	90	Hipertensi Derajat 1	80	Prehipertensi	-10
P.10	70	Normal	80	Prehipertensi	10
P.11	80	Prehipertensi	70	Normal	-10
P.12	70	Normal	80	Prehipertensi	10
P.13	120	Hipertensi Derajat 3	100	Hipertensi derajat 2	-20
P.14	90	Hipertensi Derajat 1	80	Prehipertensi	-10
P.15	80	Prehipertensi	70	Normal	-10
Total	1300		1210		90
Mean	86,67		80,67		-6

Berdasarkan tabel 5.4 dapat diketahui bahwa terjadi penurunan tekanan darah sistolik rata-rata pada kelompok perlakuan sebesar 10,67 mmHg yaitu dari rata-rata sebelum diberikan senam diabetes melitus sebesar 148 mmHg menjadi 137,33 mmHg setelah diberikan senam diabetes melitus. Tanda negatif pada kolom *difference* menunjukkan bahwa ada penurunan

tekanan darah sistolik pada responden pada kelompok perlakuan. Sedangkan dapat diketahui bahwa terjadi penurunan tekanan darah diastolik rata-rata pada kelompok perlakuan sebesar 6 mmHg yaitu dari rata-rata sebelum diberikan senam diabetes melitus sebesar 86,67 mmHg menjadi 80,67 mmHg setelah diberikan senam diabetes melitus. Tanda negatif pada kolom *difference* menunjukkan bahwa ada penurunan tekanan darah diastolik pada responden pada kelompok perlakuan.

Tabel 5.5 Nadi Klien DM Tipe 2 Sebelum dan Setelah Dilakukan Intervensi Senam Diabetes Melitus pada Kelompok Perlakuan di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember Bulan Februari-April 2015 (n=15)

No.	Kategori	Sebelum		Setelah	
		Jumlah	(%)	Jumlah	(%)
1	Bradikardia	0	0	0	0
2	Normal	13	87	100	100
3	Takikardia	2	13	0	0
Total		15	100	15	100

Berdasarkan tabel 5.5 dapat diketahui bahwa nadi pada kelompok perlakuan sebelum dilakukan senam diabetes melitus sebagian besar dalam kategori normal sebanyak 13 orang (87%). Setelah dilakukan senam diabetes melitus, nadi mengalami peningkatan dalam kategori normal, yaitu 15 orang (100%).

Tabel 5.6 Perbedaan Nadi Klien DM Tipe 2 Sebelum dan Setelah Dilakukan Intervensi Senam Diabetes Melitus pada Kelompok Perlakuan di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember Bulan Februari-April 2015 (n=15)

Kode Responden	Sebelum	Kategori	Setelah	Kategori	Difference (Δ)
P.1	104	Takikardi	96	Normal	-8
P.2	76	Normal	80	Normal	4
P.3	88	Normal	84	Normal	-4
P.4	92	Normal	88	Normal	-4
P.5	64	Normal	76	Normal	20
P.6	88	Normal	80	Normal	-8
P.7	80	Normal	76	Normal	-4
P.8	104	Takikardi	88	Normal	-12
P.9	96	Normal	88	Normal	-8
P.10	76	Normal	76	Normal	0
P.11	88	Normal	64	Normal	-24
P.12	98	Normal	80	Normal	-18
P.13	92	Normal	88	Normal	-4
P.14	88	Normal	76	Normal	-12
P.15	84	Normal	80	Normal	-4
Total	1318		1220		86
Mean	87,87		81,33		-6,53

Berdasarkan tabel 5.6 dapat diketahui bahwa terjadi nadi rata-rata pada kelompok perlakuan sebesar 6,53 x/menit yaitu dari rata-rata sebelum diberikan senam diabetes melitus sebesar 87,87 x/menit menjadi 81,33 x/menit. Tanda negatif pada kolom *difference* menunjukkan bahwa ada penurunan nadi pada responden pada kelompok perlakuan.

Tabel 5.7 *Ankle Brachial Index* (ABI) Klien DM Tipe 2 Sebelum dan Setelah Dilakukan Intervensi Senam Diabetes Melitus pada Kelompok Perlakuan di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember Bulan Februari-April 2015 (n=15)

No.	Kategori	Sebelum		Setelah	
		Jumlah	(%)	Jumlah	(%)
1	Dugaan Kalsifikasi arteri	0	13	0	0
2	Normal	5	33	12	80
3	Dibawah Normal	4	27	3	20
4	Oklusi ringan atau sedang	6	40	0	0
5	Oklusi Berat atau dugaan stenosis	0	0	0	0
Total		15	100	15	100

Berdasarkan tabel 5.7 dapat diketahui bahwa ABI pada kelompok perlakuan sebelum dilakukan senam diabetes melitus paling banyak dalam kategori oklusi ringan sebanyak 6 orang (40%). Setelah dilakukan senam

diabetes melitus, ABI sebagian besar responden mengalami penurunan dalam kategori normal, yaitu 12 orang (80%).

Tabel 5.8 Perbedaan *Ankle Brachial Index* (ABI) Klien DM Tipe 2 Sebelum dan Setelah Dilakukan Intervensi Senam Diabetes Melitus pada Kelompok Perlakuan di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember Bulan Februari-April 2015 (n=15)

Kode Responden	<i>Ankle Brachial Index</i> (ABI)				
	Sebelum	Kategori	Setelah	Kategori	<i>Difference</i> (Δ)
P.1	0,92	Dibawah Normal	1,00	Normal	0,08
P.2	1,08	Normal	1,18	Normal	0,10
P.3	0,88	Oklusi Ringan	0,93	Dibawah Normal	0,06
P.4	0,93	Dibawah Normal	1,07	Normal	0,13
P.5	1,00	Normal	1,00	Normal	0,00
P.6	0,88	Oklusi Ringan	1,00	Normal	0,13
P.7	1,08	Normal	1,25	Normal	0,17
P.8	1,00	Normal	0,94	Dibawah Normal	-0,06
P.9	0,88	Oklusi Ringan	1,06	Normal	0,19
P.10	1,00	Normal	1,08	Normal	0,08
P.11	0,93	Dibawah Normal	1,17	Normal	0,23
P.12	0,80	Oklusi Ringan	1,00	Normal	0,20
P.13	0,87	Oklusi Ringan	1,07	Normal	0,20
P.14	0,86	Oklusi Ringan	0,93	Dibawah Normal	0,07
P.15	0,92	Dibawah Normal	1,00	Normal	0,08
Total	14,00		15,68		1,67
Mean	0,93		1,05		0,11

Berdasarkan tabel 5.8 dapat diketahui bahwa terjadi peningkatan ABI rata-rata pada kelompok perlakuan sebesar 0,11 yaitu dari rata-rata sebelum diberikan senam diabetes melitus sebesar 0,93 menjadi 1,05. Tanda negatif pada kolom *difference* menunjukkan bahwa ada penurunan status nilai ABI pada responden pada kelompok perlakuan.

b. Status Kardiovaskuler Klien DM Tipe 2 Sebelum dan Setelah Dilakukan Intervensi Senam Diabetes Melitus pada Kelompok Kontrol

Distribusi responden berdasarkan status kardiovaskuler klien DM tipe 2 sebelum dan setelah diberikan intervensi senam diabetes melitus pada

kelompok kontrol di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji dapat dilihat pada tabel-tabel berikut ini

Tabel 5.9 Tekanan Darah Sebelum dan Setelah Dilakukan Intervensi Senam Diabetes Melitus pada Kelompok Kontrol di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember Bulan Februari-April 2015 (n=15)

No.	Kategori Tekanan Darah	Sebelum		Setelah	
		Jumlah	(%)	Jumlah	(%)
1	Normal	2	14	3	20
2	Prehipertensi	5	34	8	54
	Hipertensi				
3	Derajat 1	6	40	3	20
4	Derajat 2	1	6	1	6
5	Derajat 3	1	6	0	0
	Total	15	100	15	100

Berdasarkan tabel 5.9 dapat diketahui bahwa tekanan darah kelompok kontrol sebelum dilakukan senam diabetes melitus 40 % dalam kategori hipertensi derajat 1. Setelah dilakukan senam diabetes melitus, tekanan darah lebih dari 50 % mengalami penurunan dalam kategori prehipertensi, yaitu 8 orang (54%).

Tabel 5.10 Perbedaan Tekanan Darah Klien DM Tipe 2 Sebelum dan Setelah Dilakukan Intervensi Senam Diabetes Melitus pada Kelompok Kontrol di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember Bulan Februari-April 2015 (n=15)

Tekanan Darah Sistol					
Kode Responden	Sebelum	Kategori	Setelah	Kategori	Difference (Δ)
K.1	130	Prehipertensi	140	Hipertensi Derajat 1	10
K.2	160	Hipertensi Derajat 2	120	Prehipertensi	-40
K.3	150	Hipertensi Derajat 1	150	Hipertensi Derajat 1	0
K.4	130	Prehipertensi	120	Prehipertensi	-10
K.5	140	Hipertensi Derajat 1	150	Hipertensi Derajat 1	10
K.6	160	Hipertensi Derajat 2	150	Hipertensi Derajat 1	-10
K.7	160	Hipertensi Derajat 2	160	Hipertensi Derajat 2	0
K.8	150	Hipertensi Derajat 1	160	Hipertensi Derajat 2	10
K.9	160	Hipertensi Derajat 2	130	Prehipertensi	-30
K.10	140	Hipertensi Derajat 1	150	Hipertensi Derajat 1	10
K.11	150	Hipertensi Derajat 1	130	Prehipertensi	-20
K.12	160	Hipertensi Derajat 2	140	Hipertensi Derajat 1	-20
K.13	150	Hipertensi Derajat 1	120	Prehipertensi	-30
K.14	160	Hipertensi Derajat 2	130	Prehipertensi	-30
K.15	130	Prehipertensi	140	Hipertensi Derajat 1	10
Total	2230		2090		140
Mean	148,7		139,33		-9,3

Tekanan Darah Diastol					
Kode Responden	Sebelum	Kategori	Setelah	Kategori	Difference (Δ)
K.1	70	Normal	70	Normal	0
K.2	90	Hipertensi Derajat 1	80	Prehipertensi	-10
K.3	85	Prehipertensi	80	Prehipertensi	-5
K.4	90	Hipertensi Derajat 1	88	Prehipertensi	-2
K.5	100	Hipertensi Derajat 2	80	Prehipertensi	-20
K.6	80	Prehipertensi	70	Normal	-10
K.7	120	Hipertensi Derajat 3	100	Hipertensi Derajat 2	-20
K.8	70	Normal	80	Prehipertensi	10
K.9	90	Hipertensi Derajat 1	80	Prehipertensi	-10
K.10	85	Prehipertensi	80	Prehipertensi	-5
K.11	80	Prehipertensi	90	Hipertensi Derajat 1	0
K.12	90	Hipertensi Derajat 1	90	Hipertensi Derajat 1	0
K.13	80	Prehipertensi	80	Prehipertensi	0
K.14	95	Hipertensi Derajat 1	70	Normal	-25
K.15	90	Hipertensi Derajat 1	90	Hipertensi Derajat 1	0
Total	1315		1228		87
Mean	87,7		81,9		-5,8

Berdasarkan tabel 5.10 dapat diketahui bahwa terjadi penurunan tekanan darah sistolik rata-rata pada kelompok kontrol sebesar 9,3 mmHg yaitu dari rata-rata sebelum diberikan senam diabetes melitus sebesar 148,7 mmHg menjadi 137,3 mmHg setelah diberikan senam diabetes melitus.

Diketahui bahwa terjadi penurunan serupa pada tekanan darah diastolik rata-rata pada kelompok kontrol sebesar 5,8 mmHg yaitu dari rata-rata sebelum diberikan senam diabetes melitus sebesar 87,7 mmHg menjadi 81,9 mmHg setelah diberikan senam diabetes melitus. Tanda negatif pada kolom *difference* menunjukkan bahwa ada penurunan status kardiovaskuler indikator tekanan darah diastolik pada responden pada kelompok kontrol.

Tabel 5.11 Nadi Klien DM Tipe 2 Sebelum dan Setelah Dilakukan Intervensi Senam Diabetes Melitus pada Kelompok Kontrol di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember Bulan Februari-April 2015 (n=15)

No.	Kategori	Sebelum		Setelah	
		Jumlah	(%)	Jumlah	(%)
1	Bradikardia	0	0	0	0
2	Normal	13	87	100	100
3	Takikardia	2	13	0	0
Total		15	100	15	100

Berdasarkan tabel 5.11 dapat diketahui bahwa nadi pada kelompok kontrol pada awal pemeriksaan sebagian besar dalam kategori normal sebanyak 13 orang (87%). Setelah dilakukan pemeriksaan sebulan kemudian, nadi mengalami peningkatan dalam kategori normal, yaitu 15 orang (100%).

Tabel 5.12 Perbedaan Nadi Klien DM Tipe 2 Sebelum dan Setelah Dilakukan Intervensi Senam Diabetes Melitus pada Kelompok Kontrol di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember Bulan Februari-April 2015 (n=15)

Kode Responden	Sebelum	Kategori	Setelah	Kategori	Difference (Δ)
K.1	88	Normal	80	Normal	-8
K.2	92	Normal	92	Normal	0
K.3	84	Normal	80	Normal	-4
K.4	104	Takikardia	92	Normal	-12
K.5	80	Normal	84	Normal	4
K.6	88	Normal	76	Normal	-12
K.7	104	Takikardia	88	Normal	-16
K.8	76	Normal	80	Normal	4
K.9	92	Normal	88	Normal	-4
K.10	88	Normal	86	Normal	-2
K.11	80	Normal	84	Normal	4
K.12	92	Normal	88	Normal	-4
K.13	88	Normal	92	Normal	4
K.14	84	Normal	76	Normal	-8
K.15	92	Normal	88	Normal	-4
Total	1332		1274		58
Mean	88,8		84,93		-3,87

Berdasarkan tabel 5.12 dapat diketahui bahwa terjadi penurunan nadi rata-rata pada kelompok kontrol sebesar 3,87 x/menit yaitu dari rata-rata pemeriksaan awal sebesar 88,8 x/menit menjadi 84,93 x/menit. Tanda negatif pada kolom *difference* menunjukkan bahwa ada penurunan nadi pada responden pada kelompok kontrol.

Tabel 5.13 *Ankle Brachial Index* (ABI) Klien DM Tipe 2 Sebelum dan Setelah Dilakukan Intervensi Senam Diabetes Melitus pada Kelompok Kontrol di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember Bulan Februari-April 2015 (n=15)

No.	Kategori	Sebelum		Setelah	
		Jumlah	(%)	Jumlah	(%)
1	Dugaan Kalsifikasi arteri	0	0	0	0
2	Normal	13	87	4	27
3	Dibawah Normal	2	13	7	47
4	Oklusi ringan atau sedang	0	0	4	27
5	Oklusi Berat atau dugaan stenosis	0	0	0	0
Total		15	100	15	100

Berdasarkan tabel 5.13 dapat diketahui bahwa ABI pada kelompok kontrol pada awal pemeriksaan sebagian besar dalam kategori normal sebanyak 13 orang (87%). Setelah dilakukan tes ulang sebulan kemudian nilai ABI

mengalami penurunan dalam kategori dibawah normal, yaitu 7 orang (47%).

Tabel 5.14 Perbedaan *Ankle Brachial Index* (ABI) Klien DM Tipe 2 Sebelum dan Setelah Dilakukan Intervensi Senam Diabetes Melitus pada Kelompok Kontrol di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember Bulan Februari-April 2015 (n=15)

Kode Responden	<i>Ankle Brachial Index</i> (ABI)				
	Sebelum	Kategori	Setelah	Kategori	<i>Difference (Δ)</i>
P.1	1,00	Normal	0,93	Dibawah Normal	-0,07
P.2	1,00	Normal	1,00	Normal	0,00
P.3	1,20	Normal	0,93	Dibawah Normal	-0,27
P.4	1,14	Normal	0,79	Oklusi Ringan	-0,36
P.5	1,27	Normal	1,00	Normal	-0,27
P.6	1,07	Normal	0,87	Oklusi Ringan	-0,20
P.7	1,19	Normal	0,94	Dibawah Normal	-0,24
P.8	0,87	Oklusi Ringan	0,94	Dibawah Normal	0,07
P.9	1,13	Normal	1,00	Normal	-0,13
P.10	1,14	Normal	0,93	Dibawah Normal	-0,21
P.11	0,80	Oklusi Ringan	1,07	Normal	0,27
P.12	1,13	Normal	0,81	Oklusi Ringan	-0,31
P.13	1,07	Normal	0,86	Oklusi Ringan	-0,21
P.14	1,14	Normal	0,92	Dibawah Normal	-0,22
P.15	1,15	Normal	0,93	Dibawah Normal	-0,23
Total	16,29		13,92		2,37
Mean	1,08		0,93		-0,16

Berdasarkan tabel 5.14 dapat diketahui bahwa terjadi penurunan ABI rata-rata pada kelompok kontrol sebesar 0,16 yaitu dari rata-rata pada awal pemeriksaan sebesar 1,08 menjadi 0,93. Tanda negatif pada kolom *difference* menunjukkan bahwa ada penurunan nilai ABI pada responden pada kelompok perlakuan.

- c. Perbedaan Status Kardiovaskuler pada Kelompok Perlakuan dan Kelompok Kontrol

Tabel 5.15 Perbedaan Status Kardiovaskuler Klien DM Tipe 2 pada Kelompok Perlakuan dan Kelompok Kontrol pada Pasien DM Tipe 2 di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember Bulan Februari-April 2015 (n=30)

Variabel	Mean		Mean Difference
	Sebelum	Setelah	
Tekanan Darah Sistolik			
Kelompok Perlakuan	148	137,33	-10,67
Kelompok Kontrol	148,7	139,33	-9,3
Tekanan Darah Diastolik			
Kelompok Perlakuan	86,67	80,67	-6
Kelompok Kontrol	87,7	81,9	-5,8
Nadi			
Kelompok Perlakuan	87,87	81,33	-6,53
Kelompok Kontrol	88,8	84,95	-3,87
ABI			
Kelompok Perlakuan	0,93	1,05	0,12
Kelompok Kontrol	1,086	0,927	-0,16

Berdasarkan tabel 5.15 dapat diketahui bahwa tekanan darah sistolik pada kelompok perlakuan memiliki penurunan dibandingkan kelompok kontrol yang justru mengalami peningkatan, yaitu penurunan 10,67 mmHg pada kelompok perlakuan sedangkan penurunan 9,3 mmHg pada kelompok kontrol. Data indikator tekanan darah diastolik juga mengalami penurunan pada kelompok perlakuan namun mengalami peningkatan pada kelompok kontrol, yaitu penurunan sebesar 6 mmHg pada kelompok perlakuan dan penurunan sebesar 5,8 mmHg pada kelompok kontrol. Data indikator nadi pada tabel 5.15 diketahui bahwa terjadi penurunan nadi pada kelompok perlakuan sedangkan terjadi peningkatan pada kelompok kontrol, yaitu penurunan sebesar 6,33 x/menit pada kelompok perlakuan, dan penurunan sebesar 3,87 x/menit pada kelompok kontrol. Data indikator *ankle brachial*

index (ABI) peningkatan poin pada kelompok perlakuan sebesar 0,12 pada kelompok perlakuan penurunan poin 0,16 pada kelompok kontrol.

5.1.4 Hasil Uji Normalitas dan Homogenitas

Tabel 5.16 Hasil Uji Normalitas dengan *Shapiro Wilk*

No.	Kelompok	Variabel	Tes	Mean	SD	P	Analisis
1.	Perlakuan	TDS	sebelum	142,67	17,099	0,858	Normal
			setelah	134,67	14,57	0,166	Normal
		TDD	sebelum	83,33	16,76	0,061	Normal
			setelah	80,00	11,95	0,067	Normal
		Nadi	sebelum	87,87	10,86	0,662	Normal
			setelah	82,13	7,863	0,295	Normal
		ABI	sebelum	0,935	0,081	0,268	Normal
			setelah	1,045	0,095	0,117	Normal
2.	Kontrol	TDS	sebelum	146,67	13,97	0,071	Normal
			setelah	137,33	11,63	0,157	Normal
		TDD	sebelum	80,90	12,23	0,082	Normal
			setelah	81,20	8,205	0,070	Normal
		Nadi	sebelum	88,80	7,885	0,065	Normal
			setelah	81,89	5,496	0,182	Normal
		ABI	sebelum	1,0780	0,126	0,268	Normal
			setelah	0,9280	0,074	0,461	Normal

Tabel 5.17 Hasil Uji Homogenitas dengan *Levene's Test*

No.	Variabel	F	p	Analisis
1.	TDS	0,000	1,000	Homogen
2.	TDD	1,002	0,325	Homogen
3.	Nadi	0,882	0,356	Homogen
4.	ABI	4,416	0,045	Tidak Homogen

Berdasarkan hasil uji normalitas sebagaimana tercantum pada tabel 5.16 dengan menggunakan uji *shapiro wilk* pada variabel perilaku diet dan kadar glukosa darah sewaktu (KGD) pada kelompok perlakuan dan kelompok kontrol dapat diketahui bahwa nilai $p > \alpha$ (0,05) maka semua data terdistribusi dengan normal. Sedangkan berdasarkan hasil uji homogenitas yang tercantum pada tabel 5.17 dengan menggunakan uji *levene* pada variabel TDS, TDD dan Nadi nilai $p >$

0,05 sehingga data dinyatakan homogen, sedangkan variabel ABI nilai $p < 0,05$ sehingga data dinyatakan tidak homogen.

5.1.5 Pengaruh Senam Diabetes Melitus terhadap Tekanan Darah Sistolik

Tabel 5.18 Hasil Uji T *Dependen* Tekanan Darah Sistolik pada Kelompok Perlakuan dan Kelompok Kontrol (n=30)

No.	Kelompok	Tekanan Darah Sistolik	t	p
1	Perlakuan	Sebelum Setelah	-3,378	0,005
2	Kontrol	Sebelum Setelah	-2,283	0,039

Berdasarkan tabel 5.18 didapatkan hasil uji t *dependen* pada kelompok perlakuan dengan nilai t -3,378 dan $p < 0,05$ (α), artinya terdapat perbedaan pada tekanan darah sistolik sebelum dan setelah dilakukan senam diabetes melitus. Nilai negatif pada t menunjukkan bahwa terjadi penurunan tekanan darah sistolik pada nilai observasi akhir. Diketahui hasil uji t *dependen* pada kelompok kontrol didapatkan nilai t -2,283 dan $p < 0,05$ (α), artinya walaupun pada kelompok kontrol tidak mendapatkan perlakuan, namun terdapat perbedaan nilai tekanan darah sistolik pada saat sebelum dan setelah. Nilai negatif pada t menunjukkan bahwa terjadi penurunan tekanan darah sistolik pada nilai setelah perlakuan.

Tabel 5.19 Hasil Uji T *Independen* Tekanan Darah Sistolik pada Kelompok Perlakuan dan Kelompok Kontrol (n=30)

No.	Variabel	t	p
1.	TDS Kelompok Perlakuan	-3,617	0,001
2.	TDS Kelompok Kontrol		

Berdasarkan tabel 5.19 dapat diketahui hasil uji t *independen* terhadap variabel tekanan darah sistolik antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol, yaitu t -3,617 dengan $p 0,001 < 0,05$ artinya terdapat perbedaan tekanan darah sistolik yang signifikan antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol. Nilai

positif pada t menunjukkan bahwa nilai tekanan darah sistolik kelompok perlakuan lebih tinggi daripada kelompok kontrol. Nilai negatif pada t menunjukkan bahwa nilai tekanan darah sistolik kelompok perlakuan lebih rendah daripada kelompok kontrol.

5.1.6 Pengaruh Senam Diabetes Melitus terhadap Tekanan Darah Diastolik

Tabel 5.20 Hasil Uji T *Dependen* Tekanan Darah Diastolik pada Kelompok Perlakuan dan Kelompok Kontrol (n=30)

No.	Kelompok	Tekanan Darah Diastolik	t	p
1	Perlakuan	Sebelum Setelah	-2,201	0,045
2	Kontrol	Sebelum Setelah	-2,189	0,046

Berdasarkan tabel 5.20 didapatkan hasil uji t *dependen* pada kelompok perlakuan dengan nilai t -2,201 dan $p < 0,05$ (α), artinya terdapat perbedaan pada tekanan darah diastolik sebelum dan setelah dilakukan senam diabetes melitus. Nilai negatif pada t menunjukkan bahwa terjadi penurunan tekanan darah diastolik pada nilai observasi akhir. Diketahui hasil uji t *dependen* pada kelompok kontrol didapatkan nilai t -2,649 dan $p < 0,05$ (α), artinya walaupun pada kelompok kontrol tidak mendapatkan perlakuan, namun terdapat perbedaan nilai tekanan darah diastolik pada saat observasi awal dan observasi akhir. Nilai negatif pada t menunjukkan bahwa terjadi penurunan tekanan darah diastolik pada nilai observasi akhir.

Tabel 5.21 Hasil Uji T *Independen* Tekanan Darah Diastolik pada Kelompok Perlakuan dan Kelompok Kontrol (n=30)

No.	Variabel	t	p
1.	TDD Kelompok Perlakuan		
2.	TDD Kelompok Kontrol	-2,080	0,047

Berdasarkan tabel 5.21 dapat diketahui hasil uji *t independen* terhadap variabel tekanan darah diastolik antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol, yaitu $t -2,080$ dengan $p 0,047 < 0,05$ artinya terdapat perbedaan tekanan darah diastolik yang signifikan antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol. Nilai positif pada t menunjukkan bahwa nilai tekanan darah diastolik kelompok perlakuan lebih tinggi daripada kelompok kontrol. Nilai negatif pada t menunjukkan bahwa nilai tekanan darah diastolik kelompok perlakuan lebih rendah daripada kelompok kontrol.

5.1.7 Pengaruh Senam Diabetes Melitus terhadap Nadi

Tabel 5.22 Hasil Uji T *Dependen* Nadi pada Kelompok Perlakuan dan Kelompok Kontrol (n=30)

No.	Kelompok	Nadi	t	p
1	Perlakuan	Sebelum Setelah	-2,865	0,012
2	Kontrol	Sebelum Setelah	-2,327	0,035

Berdasarkan tabel 5.22 didapatkan hasil uji *t dependen* pada kelompok perlakuan dengan nilai $t -2,234$ dan $p < 0,05 (\alpha)$, artinya terdapat perbedaan pada nadi sebelum dan setelah dilakukan senam diabetes melitus. Nilai negatif pada t menunjukkan bahwa terjadi penurunan nadi pada nilai setelah perlakuan dan observasi akhir. Diketahui hasil uji *t dependen* pada kelompok kontrol didapatkan nilai $t -2,327$ dan $p < 0,05 (\alpha)$, artinya walaupun pada kelompok kontrol tidak mendapatkan perlakuan, namun terdapat perbedaan nilai nadi pada saat sebelum dan setelah observasi. Nilai negatif pada t menunjukkan bahwa terjadi penurunan nadi pada nilai observasi akhir.

Tabel 5.23 Hasil Uji T *Independen* Nadi pada Kelompok Perlakuan dan Kelompok Kontrol (n=30)

No.	Variabel	t	p
1.	Nadi Kelompok Perlakuan		
2.	Nadi Kelompok Kontrol	-2,261	0,032

Berdasarkan tabel 5.23 dapat diketahui hasil uji t *independen* terhadap variabel nadi antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol, yaitu t -2,261 dengan p 0,032 < 0,05 artinya terdapat perbedaan nadi yang signifikan antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol. Nilai positif pada t menunjukkan bahwa nilai nadi kelompok perlakuan lebih tinggi daripada kelompok kontrol. Nilai negatif pada t menunjukkan bahwa nilai nadi kelompok perlakuan lebih rendah daripada kelompok kontrol.

5.1.8 Pengaruh Senam Diabetes Melitus terhadap *Ankle Brachial Index* (ABI)

Tabel 5.24 Hasil Uji T *Dependen* *Ankle Brachial Index* (ABI) pada Kelompok Perlakuan dan Kelompok Kontrol (n=30)

No.	Kelompok	ABI	t	p
1	Perlakuan	Sebelum Setelah	5,267	0,000
2	Kontrol	Sebelum Setelah	-3,422	0,004

Berdasarkan tabel 5.24 didapatkan hasil uji t *dependen* pada kelompok perlakuan dengan nilai t 5,267 dan p < 0,05 (α), artinya terdapat perbedaan pada ABI sebelum dan setelah dilakukan senam diabetes melitus. Nilai positif pada t menunjukkan bahwa terjadi peningkatan pada nilai ABI setelah dilakukan senam diabetes melitus. Diketahui hasil uji t *dependen* pada kelompok kontrol didapatkan nilai t -3,422 dan p < 0,05 (α), artinya walaupun pada kelompok kontrol tidak mendapatkan perlakuan, namun terdapat perbedaan nilai ABI pada

saat observasi awal dan observasi akhir. Nilai negatif pada t menunjukkan bahwa terjadi penurunan ABI pada nilai observasi akhir.

Tabel 5.25 Hasil Uji T *Independen Ankle Brachial Index* (ABI) pada Kelompok Perlakuan dan Kelompok Kontrol (n=30)

No.	Variabel	t	p
1.	ABI Kelompok Perlakuan	5,694	0,000
2.	ABI Kelompok Kontrol		

Berdasarkan tabel 5.25 dapat diketahui hasil uji t *independen* terhadap variabel ABI antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol, yaitu t 5,694 dengan p $0,000 < 0,05$ artinya terdapat perbedaan ABI yang signifikan antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol. Nilai positif pada t menunjukkan bahwa nilai ABI kelompok perlakuan lebih tinggi daripada kelompok kontrol. Nilai negatif pada t menunjukkan bahwa nilai ABI kelompok perlakuan lebih rendah daripada kelompok kontrol.

5.2 Pembahasan

5.2.1 Karakteristik Responden DM Tipe 2 di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember

a. Usia

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata usia responden pada kelompok perlakuan adalah 57,53 tahun dengan rentang usia 43-65 tahun, dan rata-rata usia responden pada kelompok kontrol adalah 55,73 tahun dengan rentang usia 40-65 tahun. Resistensi insulin cenderung meningkat pada usia di atas 65 tahun (Smeltzer & Bare, 2001). Faktor usia berpengaruh terhadap kondisi kesehatan manusia terutama dari segi fisik. Manusia mengalami penurunan

fisiologis yang menurun dengan cepat setelah usia 40 tahun, batas usia dari lanjut usia menurut WHO adalah 45 – 90 tahun.

Penurunan fisiologis seiring bertambahnya usia akan beresiko pada penurunan fungsi endokrin pankreas untuk memproduksi insulin (Riyadi dan Sukarmin, 2008). Usia yang semakin tua semakin beresiko untuk mengalami gangguan produksi insulin terlebih lagi dari akumulasi gaya hidup yang buruk pada saat muda. Penurunan tidak hanya terjadi pada fungsi endokrin namun juga pada organ-organ di dalam tubuh, terutama organ yang sangat vital di dalam tubuh manusia yaitu jantung dan juga sistem yang mendukung kerja jantung yang sering disebut sistem kardiovaskuler (Riyadi dan Sukarmin, 2008). Peningkatan usia semakin menurunkan kemampuan manusia itu sendiri, seperti penurunan elastisitas dinding aorta, penebalan dan kekakuan katup jantung, penurunan elastisitas pembuluh darah, dan penurunan kemampuan jantung untuk memompa (Ismayadi, 2004).

Hasil penelitian ini mendukung teori bahwa seiring dengan bertambahnya usia seseorang, maka lama kelamaan terjadi penurunan fisiologis. Penurunan fisiologis yang menurut para ahli terjadi lebih cepat setelah usia 40 tahun. Dampak dari penurunan tersebut menyebabkan terjadinya DM tipe 2 pada sebagian besar warga di dunia yaitu penurunan fungsi dari endokrin pankreas untuk memproduksi insulin, serta berdampak pada komplikasi terhadap jantung dan pembuluh darah.

b. Lama Mengalami DM

Hasil penelitian pada tabel 5.2 menunjukkan rata-rata lama mengalami DM pada kelompok perlakuan adalah 71,27 bulan atau kurang lebih 6 tahun dan rata-rata pada kelompok kontrol adalah 37,67 bulan atau kurang lebih 3 tahun. Menurut WHO (2014), diabetes melitus adalah keadaan hiperglikemia kronis yang disebabkan oleh faktor lingkungan dan keturunan secara bersama-sama, mempunyai karakteristik hiperglikemia kronis tidak dapat di sembuhkan tapi dapat dikontrol. Progresivitas penyakit akan terus berjalan seumur hidup dan dapat menimbulkan berbagai macam komplikasi baik akut maupun kronis (Smeltzer & Bare, 2001). Komplikasi yang sering dijumpai dapat berupa komplikasi mikrovaskuler maupun makrovaskuler. Durasi waktu penyakit memiliki hubungan positif terhadap terjadinya komplikasi pada klien DM, semakin lama mengalami semakin besar pula resiko terjadinya komplikasi (Riyadi dan Sukarmin, 2008). Menurut sebuah penelitian bahwa komplikasi makrovaskuler pada klien DM tipe 2 meningkat pada tahun kelima setelah didiagnosa DM melitus (Agrawal, 2004). Berdasarkan teori dan fakta yang ada, lama mengalami DM berpengaruh terhadap progresivitas komplikasi, sehingga responden rata-rata belum memiliki komplikasi yang berarti.

c. Indeks Massa Tubuh (IMT)

Hasil penelitian pada tabel 5.1 menunjukkan rata-rata IMT pada kelompok perlakuan adalah 24,8067 dan pada kelompok kontrol adalah 23,23. Nilai rata-rata tersebut menunjukkan bahwa baik responden pada kelompok perlakuan maupun kelompok kontrol memiliki berat badan dengan normal. Sesuai perhitungan berat

badan ideal menuut indeks massa tubuh (IMT) seseorang dikatakan memiliki berat badan kurus sekali jika $IMT < 17,00$, berat badan dengan kurus jika IMT $17,00 - 18,04$, berat badan normal jika IMT $18,05 - 25,00$, berat badan dikatakan gemuk jika IMT $25,1 - 27,00$ dan dikatakan kurus sekali jika $IMT > 27,00$ (Direktorat Gizi Masyarakat, 2003).

Diabetes melitus terjadi karena resistensi insulin atau defisiensi insulin relatif (Price & Wilson, 2005). Resistensi insulin mengakibatkan tubuh tidak dapat memperoleh energi dari pembentukan glukosa yang didapatkan dari konsumsi makanan (Price & Wilson, 2005; Guyton & Hall, 2007). Insulin yang rendah didalam tubuh mengkompensasi tubuh untuk sel β pankreas untuk meningkatkan inkretin sebagai perangsang terbentuknya insulin lebih banyak (DeFronzo dalam Suyono, 2009). Hal tersebut menyebabkan keadaan gula darah menjadi normal, namun karena sel β pankreas terus-menerus memproduksi insulin dalam jumlah banyak dalam jangka waktu yang lama menyebabkan penurunan jumlah dan fungsi sel β pankreas (Masjoer et al, 2001; Guyton & Hall, 2007). Penurunan fungsi sel β pankreas menyebabkan gula darah menjadi tinggi dalam jangka waktu yang lama, kemudian terjadi glukoneogenesis (Guyton & Hall, 2007). Glukoneogenesis mengambil asam amino, asam laktat dan gliserol dari cadangan di hati dan lipolisis lemak pada jaringan adiposa (Guyton & Hall, 2007).

Lemak dihidrolisis sehingga menghasilkan asam lemak dan gliserol. asam lemak dikatabolisme lebih lanjut dengan melepas dua atom karbon satu persatu menghasilkan asetil-KoA (Ganong, 2008). Penguraian asam lemak terus menerus mengakibatkan terjadi penumpukan asam asetoasetat dalam tubuh. Asam amino

hasil perombakan ditransaminasi sehingga dapat menghasilkan substrat atau senyawa antara dalam pembentukan glukosa. Peristiwa berlangsung terus-menerus karena insulin yang membatasi glukoneogenesis sangat sedikit atau tidak ada sama sekali. Glukosa yang dihasilkan kemudian akan terbuang melalui urine. Akibatnya, terjadi pengurangan jumlah jaringan otot dan jaringan adiposa secara signifikan (Price & Wilson, 2005). Penderita akan kehilangan berat tubuh yang hebat kendati terdapat peningkatan selera makan (polifagia) dan asupan kalori normal atau meningkat (Granner, 2003).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh *Departement of Medical Biochemistry* (2013) didapatkan bahwa hubungan antara berat badan dengan kadar gula darah 253 responden DM tipe 2 di Nigeria, yang telah mengalami DM selama lebih dari 10 tahun berat badan tergantung pada pengontrolan gula darah. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh LeMone & Burke (2008), sekitar 60-70 % pasien DM mengalami jenis neuropati dan dapat terjadi kapan saja, namun risiko meningkat pada usia dan lama mengalami DM. Kejadian terbanyak terjadi pada pasien DM minimal selama 25 tahun, gula darah yang tidak terkontrol, hiperlipidemia, hipertensi dan kelebihan berat badan.

Menurut peneliti berdasarkan hasil penelitian yang menunjukkan rata-rata berat badan responden normal sesuai dengan teori yang ada bahwa indeks massa tubuh pada responden dapat menjadi normal setelah mengalami penurunan pada awal diagnosa dengan kontrol gula darah yang baik, namun jika tidak dikontrol dengan pola hidup yang baik dapat menjadi komplikasi yang berat serta peningkatan berat badan pada 25 tahun kemudian.

d. Kadar Gula Darah Sewaktu

Kadar gula darah sewaktu dalam penelitian dapat dilihat berdasarkan pada tabel 5.1 bahwa rata-rata kadar gula darah pada kelompok perlakuan adalah 192,07 mg/dl dan 227,33 mg/dl pada kelompok kontrol. Nilai rata-rata tersebut menunjukkan bahwa responden pada kelompok perlakuan maupun kelompok kontrol memiliki kadar gula darah yang tinggi sesuai dengan teori bahwa seseorang dikatakan memiliki diabetes melitus jika memiliki kadar gula darah sewaktu lebih dari 200 mg/dl (PERKENI, 2011). Hiperglikemia merupakan indikator keadaan dalam pembuluh darah yang dipenuhi oleh gula yang tidak seharusnya berada terlalu banyak di peredaran pembuluh darah manusia, hal tersebut dapat mempengaruhi sistem kardiovaskuler seseorang yang mengalami diabetes melitus dengan kadar gula darah yang tidak terkontrol dengan baik.

Hiperglikemia mengakibatkan stres oksidatif dalam tubuh dimana terjadi peningkatan produksi dan penurunan kemampuan eliminasi molekul-molekul yang bersifat sangat reaktif di dalam tubuh seperti *reactive oxygen species* (ROS) (Guyton & Hall, 2007). Suatu senyawa nitrit oksida (NO) secara normal diproduksi dari L-arginine oleh enzim NO sintase (eNOS) didalam pembuluh darah dan berperan dalam vasorelaksasi melalui reaksinya dengan enzim *guanylate cyclase* didalam otot polos pembuluh darah. Nitrat oksida juga bersifat antiproliferatif, menghambat adhesi platelet dan leukosit pada endotel vaskular. Jadi Nitrat Oksida merupakan molekul yang memiliki kemampuan vasoprotektif (Shahab, 2014). Namun molekul ini mudah bereaksi dengan superoksida membentuk molekul yang sangat reaktif yaitu peroksinitrit (ONOO⁻). Produksi

salah satu ROS. Keadaan fisiologik ROS terbentuk sebagai hasil dari mekanisme pertahanan tubuh seperti pada proses fagositosis, fungsi netrofil, dan menurunkan stress yang menyebabkan vasorelaksasi (Guyton & Hall, 2007).

Produksi ROS yang meningkat sebagai konsekuensi dari disfungsi mitokondria, yang kemudian mendorong pembentukan lesi aterosklerotik oleh peningkatan regulasi protein C kinase (PKC), aktivasi hexosamine dan jalur polyol serta akumulasi produk *advance glycation and* (AGE) dengan peningkatan regulasi reseptor AGE (Shahab, 2014). Keadaan tersebut menyebabkan berkurangnya elastisitas pembuluh darah akibat kehilangan nitrit oksida yang bertugas melindungi pembuluh darah dari kerusakan sehingga lemak dan mineral yang bersirkulasi di dalam pembuluh darah menumpuk pada dinding arteri. Hal tersebut menyebabkan aterosklerosis dan lesi-lesi vaskuler (Guyton & Hall, 2007). Aterosklerosis dapat terjadi diseluruh aliran darah baik di pembuluh darah kecil maupun pembuluh darah besar (Siracuse, et al, 2012). Aterosklerosis dimanifestasikan dengan peningkatan tekanan darah karena hambatan yang terjadi pada aliran darah di dalam tubuh.

Menurut pengamatan oleh peneliti bahwa nilai gula darah sewaktu yang tinggi dapat memberikan pengaruh terhadap terjadinya komplikasi mikrovaskuler dan makrovaskuler dimana telah terlihat pada responden kelompok kontrol yang tampak lebih lemah fisiknya dibandingkan dengan kelompok perlakuan yang lebih aktif dan memiliki rata-rata kadar gula darah yang lebih rendah.

e. Jenis Kelamin

Jenis kelamin responden dalam penelitian ini sebagian besar adalah perempuan, pada kelompok perlakuan jumlah perempuan 9 orang (60%) dan pada kelompok kontrol jumlah perempuan 10 orang (66,7%). Hasil tersebut sejalan dengan jumlah populasi dari penelitian yang berjumlah 56 orang dengan jumlah perempuan yaitu 41 orang (82%), dan jumlah laki-laki 15 orang (28%). Jumlah tersebut merupakan gambaran dari jumlah orang yang mengalami DM tipe 2 pada penelitian ini, bahwa di dalam keseluruhan jumlah terbanyak adalah berjenis kelamin perempuan.

Menurut beberapa hasil penelitian menyatakan perempuan memiliki LDL tingkat trigliserida yang lebih tinggi dibandingkan dengan laki-laki, dan terdapat perbedaan dalam melakukan semua aktivitas dan gaya hidup sehari-hari yang sangat mempengaruhi kejadian suatu penyakit dan hal tersebut merupakan salah satu faktor risiko terjadinya DM (Nurlaily, 2010). Penelitian tersebut didukung oleh penelitian Mieke (2012) bahwa lansia perempuan mempunyai risiko untuk memperoleh kadar LDL ≥ 160 mg/dl 2,6 kali lebih besar dibanding dengan lansia pria. Trigliserida dalam LDL dihidrolisis oleh enzim *hepatic lipase* yang biasanya tinggi pada resistensi insulin, sehingga menghasilkan LDL kecil tapi padat (*small dense LDL*), *small dense LDL* ini bersifat aterogenik karena sangat mudah teroksidasi (Guyton & Hall, 2007). Hal ini sesuai dengan kondisi klien dengan DM akan mengalami pemecahan lemak secara lebih meningkat sehingga akan lebih berpengaruh terhadap keadaan pembuluh darah dimana wanita mekanisme

protektif pada dinding pembuluh darah perempuan lebih tinggi daripada laki-laki sehingga dapat memperparah penyumbatan pembuluh darah (Nurlaily, 2010).

Berdasarkan fakta bahwa DM tipe 2 lebih banyak terjadi pada perempuan pada penelitian yang dilakukan oleh Karinda (2013) dan teori yang ada, terdapat bukti bahwa klien DM banyak pada responden dengan jenis kelamin perempuan dimana rentan sekali terhadap suatu penyakit. Penyakit DM dan juga penyakit pembuluh darah karena rentan terhadap penyumbatan pembuluh darah. Hal tersebut dapat mempengaruhi komplikasi DM terhadap kardiovaskuler dikarenakan kerentanan penyumbatan pada pembuluh darah pada perempuan.

f. Pemakaian Obat Hipoglikemia

Hasil penelitian pada tabel 5.2 menunjukkan bahwa mayoritas responden ada kelompok perlakuan (86,7%) mengkonsumsi obat hipoglikemik oral dan sebesar (13,3%) mengkonsumsi obat hipoglikemia berupa obat tradisional. Sebagian besar responden kelompok kontrol (73,3%) mengkonsumsi obat hipoglikemia oral dan sebesar (26,7%) mengkonsumsi obat hipoglikemia berupa obat tradisional. Menurut PERKENI (2011) ada 4 pilar penatalaksanaan DM salah satunya adalah terapi farmakologis. Kadar gula darah yang terkontrol selain dengan pengaturan makan dan latihan jasmani (gaya hidup sehat) dilakukan terapi farmakologi yang disesuaikan dengan keadaan dan kondisi tubuh klien. Terapi farmakologis yaitu dapat menggunakan obat hipoglikemik oral (OHO), suntikan dan terapi kombinasi.

Responden pada penelitian ini baik pada kelompok perlakuan dan kelompok kontrol sebagian besar yaitu 10 orang (77%) menggunakan OHO

golongan sulfonilurea dan sebagian kecil 3 orang (20%) menggunakan terapi alternatif berupa obat tradisional serta 2 orang (1%) responden menggunakan OHO golongan metformin. OHO golongan sulfonilurea berfungsi untuk meningkatkan sekresi insulin oleh sel beta pankreas (PERKENI, 2011). Obat jenis sulfonilurea di metabolisme di hepar dan diekskresikan melalui ginjal, sehingga sediaan ini tidak boleh diberikan pada klien dengan gangguan fungsi hepar dan ginjal berat (Suherman, 2009). Sedangkan metformin adalah OHO golongan penghambat glukoneogenesis, obat ini mempunyai efek utama mengurangi produksi glukosa hati dan memperbaiki ambilan glukosa perifer. Obat ini terutama digunakan pada klien yang memiliki berat badan berlebih atau obesitas (PERKENI, 2011).

Obat tradisional yang digunakan responden berupa campuran dari temu hitam, kunyit, dan sirih. Kandungan dari temu hitam adalah kandungan minyak atsiri, kandungan yang terdapat di dalam kunyit juga mengandung minyak atsiri dan kurkuminoid. Minyak atsiri mengandung senyawa-senyawa kimia seskuiterpen alkohol, turmeron dan zingiberen (Thomas, 2012). Pada penelitian yang dilakukan di Pusat Penelitian Makanan di Amerika Serikat menunjukkan kombinasi antara kunyit dan kulit kayu manis, menjadi obat yang dapat memproduksi insulin (Khomsan, 2009).

Ada pula responden yang menggunakan obat tradisional china dengan yang mengandung *cell growth factor*, kromium serta ekstrak daun sirsak. Kromium merupakan salah satu logam mineral yang dibutuhkan tubuh seperti otak, limpa, kulit dan semua jaringan tubuh. Mineral ini tidak dapat diproduksi

oleh tubuh kita sendiri dan bisa kita dapatkan dari asupan makanan kita sehari-hari. Meski dengan jumlah yang kecil, kromium ini dapat berfungsi untuk menangkal hipertensi dan penyakit kencing manis, meningkatkan efisiensi kadar insulin dalam tubuh yang secara langsung juga akan membantu mengatur kadar gula darah dalam tubuh (Ong, 2008). Ekstrak herbal daun sirsak mendukung hati yang sehat dan memperbaiki fungsi ginjal serta sistem kardiovaskular dan meningkatkan kekebalan tubuh. Daun sirsak mengandung senyawa *acetogenin*, minyak esensial, *reticuline*, *loreximine*, *coclaurine*, *annomurine*, dan *higenamine* yang berkhasiat sebagai antioksidan (Sudewo, 2012).

Menurut pengamatan peneliti responden yang tidak mengkonsumsi obat hipoglikemik oral cenderung memiliki kadar glukosa dalam darah yang lebih sulit untuk dikontrol dibandingkan dengan responden yang menggunakan obat oral secara rutin. Obat tradisional yang digunakan oleh responden memiliki efek atau khasiat dengan tujuan yang sama yaitu mengontrol kadar glukosa darah. Namun obat tradisional yang digunakan dapat menurunkan glukosa dalam darah secara drastis terbukti dari salah satu responden yang mulanya tidak menggunakan obat tradisional tersebut setelah mencoba sekali nilai gula darah langsung turun secara drastis yaitu dari 260 mg/dl dalam waktu 24 jam menjadi 190 mg/dl.

DM tipe 2 tidak bisa disembuhkan seumur hidup namun hanya bisa dikontrol dan membutuhkan perawatan yang berkelanjutan (WHO, 2014). Pilar penatalaksanaan DM menurut PERKENI (2011) selain menggunakan terapi farmakologi adalah mengontrol diet dan melakukan aktifitas jasmani secara teratur untuk dapat mengontrol kadar gula darah dalam batas normal. Menurut

PERKENI (2011) disebutkan bahwa perilaku hidup yang baik bagi pasien DM tipe 2 adalah menggunakan obat diabetes dan obat-obatan khusus pada keadaan tertentu secara aman dan teratur. Menurut teori, dalam waktu bertahun-tahun zat kimia yang terkandung dalam obat-obatan dapat mempengaruhi keadaan hati dan ginjal (Nassar, 2009). Menurut penelitian Steven (2006) bahwa terdapat hubungan kejadian gagal ginjal yang meningkat pada lansia karena penurunan fungsi tubuh dan penggunaan obat dalam jangka waktu lama. Latihan jasmani yang baik juga dapat mengontrol gula darah dengan tambahan aktifitas yang menyenangkan untuk meningkatkan kualitas hidup klien DM tipe 2 (Suryanto, 2009). Latihan jasmani dapat meningkatkan aliran darah dan meningkatkan sensitifitas insulin (Suryanto, 2009).

Menurut peneliti berdasarkan teori dan hasil penelitian sebelumnya bahwa kecenderungan pemakaian obat dalam jangka waktu bertahun-tahun dapat menimbulkan efek samping bagi organ, sehingga juga perlu diimbangi dengan latihan jasmani yang juga dapat mengontrol gula darah untuk meningkatkan kualitas hidup klien DM tipe 2.

g. Riwayat Hipoglikemia

Hasil penelitian pada tabel 5.2 menunjukkan bahwa mayoritas responden baik pada kelompok perlakuan maupun kelompok kontrol tidak memiliki riwayat hiperglikemia dimana kelompok perlakuan (86,7%) dan kelompok kontrol (86,7%). Nilai 13,3 % responden baik pada kelompok perlakuan maupun kelompok kontrol yang pernah mengalami hipoglikemia menunjukkan bahwa masih ada responden yang pernah mengalami hipoglikemia. Hipoglikemia dikenal dengan

trias Whipple yaitu, gejala sesuai dengan hipoglikemia, kadar glukosa darah rendah, dan gejala menghilang jika kadar glukosa darah meningkat (Elisa, tanpa tahun). Tubuh akan bereaksi terhadap penurunan glukosa darah dengan stimulasi sekresi hormon kontra-regulasi.

Kadar glukosa (KG)-plasma mencapai $<75,6$ mg/dL ($<4,2$ mmol/L) sekresi insulin endogen oleh pankreas ditekan. Kadar gula KG-plasma $<60,4$ mg/dL ($<3,8$ mmol/L) terjadi peningkatan sekresi hormon kontra-regulasi: glukagon, epinefrin (adrenalin), kortisol, dan *growth hormone*. Kadar gula KG-plasma $<57,6$ mg/dL atau $<3,2$ mmol/L sekresi hormon menimbulkan gejala klasik autonomik seperti gemeteran, palpitasi, berkeringat, cemas, rasa lapar, mual, dan kesemutan (Lingvay, 2011). Hipoglikemia dapat dibedakan berdasarkan waktu terjadinya, yaitu hipoglikemia puasa dan setelah makan (*postprandial*). Gejala pada umumnya muncul pada kadar glukosa darah sekitar 60 mg/dL, dan gangguan fungsi otak terjadi pada kadar 50 mg/dL. Hipoglikemia puasa biasanya subakut atau kronik disertai neuroglikopenia sebagai gejala utamanya. Hipoglikemia *postprandial* (reaktif) relatif akut dan ditandai dengan sekresi autonomik neurogenik, seperti banyak keringat dingin, palpitasi, cemas, dan gemeteran. Hipoglikemia terjadi karena terganggunya sistem kontra-regulasi epinefrin, glukagon, kortisol, dan hormon pertumbuhan dalam proses glikogenolisis, glukoneogenesis, ketosis dan proses katabolik lainnya (Shafiee, 2012). Kerusakan sistem kontra-regulasi tersebut dapat menyebabkan berulangnya terjadinya hipoglikemia (Hanseen dalam Shafiee, 2012). Penelitian yang membuktikan bahwa hipoglikemi yang berulang dapat menyebabkan resiko

komplikasi mikrovaskuler dan makrovaskuler (Gerstein dalam Shafiee, 2012). Menurut hasil penelitian Shafiee (2012) kontrol hipoglikemia seperti *diabetes self management* dapat mengurangi terjadinya komplikasi kematian pada DM tipe 2.

Menurut peneliti berdasarkan teori yang ada bahwa riwayat hipoglikemi perlu diperhatikan karena pengaruhnya terhadap kesehatan jangka panjang dan resiko menjadi hipoglikemi berat. Hipoglikemia dapat dijadikan sebagai indikator keadaan didalam tubuh responden apabila akan melakukan aktifitas (Lingvay, 2011). Aktifitas berat tidak disarankan apabila responden memiliki riwayat hipoglikemia yang berat (PERKENI, 2011). Riwayat hipoglikemia juga dapat digunakan sebagai pendeteksi terhadap komplikasi yang telah terjadi pada tubuh klien dengan DM, seperti keadaan kardiovaskuler yang bermanifestasi pada keadaan komplikasi mikrovaskuler dan makrovaskuler. Manajemen diabetes secara mandiri salah satunya adalah dengan melakukan pengontrolan aktifitas fisik.

h. Riwayat Hiperglikemia

Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 5.2 dapat diketahui bahwa seluruh responden pada penelitian ini 100 % mengalami hiperglikemia yaitu gula darah sewaktu lebih dari 200 mg/dl. Diabetes melitus merupakan penyakit gangguan metabolisme yang ditandai dengan meningkatnya glukosa darah sebagai akibat dari gangguan produksi insulin atau gangguan kinerja insulin atau karena keduanya. Diabetes melitus merupakan sekelompok kelainan heterogen yang ditandai oleh kelainan kadar glukosa dalam darah atau hiperglikemia. Sedangkan menurut WHO (2014), diabetes melitus adalah keadaan hiperglikemia kronis yang

disebabkan oleh faktor lingkungan dan keturunan secara bersama-sama, mempunyai karakteristik hiperglikemia kronis tidak dapat di sembuhkan tapi dapat dikontrol.

Hiperglikemia dapat menyebabkan peningkatan viskositas darah sehingga meningkatkan tahanan dan tekanan pada aliran darah (Cambridge, 2009). Peningkatan viskositas darah dapat menyebabkan penurunan volume plasma. Penurunan volume plasma ini juga berarti bahwa volume darah yang dipompa oleh jantung menurun (Price & Wilson, 2005). Pompa darah yang menurun mengaktifkan angiotensin I menjadi angiotensin II sehingga terjadi retensi air oleh ginjal untuk meningkatkan volume darah sebagai kompensasi tubuh (Price & Wilson, 2005; Guyton & Hall, 2007). Angiotensin II dapat menyebabkan vasokonstriksi dan dapat merangsang pelepasan katekolamin dari medula adrenal sehingga terjadi aktivasi dari saraf simpatik, kemudian angiotensin II juga merangsang korteks adrenal untuk mensekresi aldosteron akibatnya terjadi penyerapan kembali cairan-cairan yang ada di dalam tubuh seperti Na dan air sehingga manifestasi dari aldosteron ini yaitu terjadi peningkatan volume plasma, resistensi perifer total (TPR), dan akhirnya menyebabkan kenaikan tekanan darah di dalam tubuh (Guyton & Hall, 2007).

Hiperglikemia perlu dilakukan pengontrolan terutama pada lansia karena hiperglikemia yang tidak terkontrol dapat menyebabkan komplikasi mikrovaskuler dan makrovaskuler. Komplikasi yang terjadi juga dapat dilihat dari usia responden mengalami diabetes melitus, rata-rata usia baik pada kelompok perlakuan maupun kelompok kontrol adalah 57,53 tahun dan 55,73 tahun.

Diketahui dari rata-rata usia responden dapat dilihat bahwa dapat terjadi penurunan fungsi pada tubuh manusia seiring bertambahnya usia sehingga resistensi insulin yang terjadi dapat terjadi lebih tinggi. Dihubungkan juga dengan perilaku gaya hidup responden selama usia tersebut yang berdasarkan wawancara peneliti memang menyukai makanan manis, kurang suka berolahraga dan riwayat merokok saat muda. Keadaan resistensi insulin yang berlangsung lama ditambah dengan gaya hidup yang kurang sehat dapat memicu keadaan DM semakin tidak terkontrol dan menyebabkan peningkatan komplikasi mikrovaskuler maupun makrovaskuler.

5.2.2 Tekanan Darah Sebelum dan Setelah Dilakukan Senam Diabetes Melitus pada Kelompok Perlakuan

Berdasarkan tabel 5.3 diketahui bahwa tekanan darah responden kelompok perlakuan sebelum dilakukan senam diabetes melitus sebanyak 3 orang (19%) mengalami hipertensi derajat 3. Setelah dilakukan senam diabetes melitus 0 % responden yang mengalami hipertensi derajat 3 dan lebih dari 35% yaitu 6 orang (40%) dalam kategori prehipertensi. Tekanan darah dikatakan tinggi apabila tekanan diastoliknya melebihi 90 mmHg dan tekanan sistoliknya melebihi 140 mmHg (*American Heart Association, 2014*). Fakta pada penelitian ini bahwa nilai rata-rata tekanan darah responden masuk kedalam kategori prehipertensi.

Penelitian ini memiliki keterbatasan dalam memilih responden sesuai dengan kriteria inklusi yaitu klien DM tipe 2 yang dapat mengikuti latihan yaitu yang tekanan sistoliknya ≤ 160 mmHg, rata-rata memiliki tekanan darah lebih dari itu. Kemudian peneliti kembali mencari pada literatur yang menyebutkan bahwa

syarat mutlak dilakukan aktifitas fisik pada klien DM tipe 2 adalah ≤ 200 mmHg (Brooks & Ferro, 2012), yang artinya responden dengan tekanan darah sistolik ≥ 160 mmHg dapat menjadi responden dalam penelitian ini. Oleh sebab itu dalam penelitian ini terdapat responden dalam kelompok perlakuan yang memiliki tekanan sistolik ≥ 160 mmHg.

Orang yang mengalami diabetes dan juga hipertensi berhubungan dengan resistensi insulin dan abnormalitas pada sistem renin-angiotensin dan konsekuensi metabolik yang meningkatkan morbiditas. Abnormalitas metabolik berhubungan dengan peningkatan diabetes melitus pada kelainan fungsi tubuh/disfungsi endotelial. Sel endotelial mensintesis beberapa substansi bioaktif kuat yang mengatur struktur fungsi pembuluh darah. Substansi ini termasuk nitrit oksida, spesies reaktif lain, prostaglandin, endothel, dan angiotensin II (Guyton & Hall, 2007). Orang tanpa diabetes, nitrit oksida membantu menghambat atherogenesis dan melindungi pembuluh darah. Bioavailabilitas pada endothelium yang diperoleh dari nitrit oksida diturunkan pada individu dengan diabetes melitus.

Hiperglikemia menghambat produksi endothelium, mensintesis aktivasi dan meningkatkan produksi superoksid anion yaitu sebuah spesies oksigen reaktif yang merusak formasi nitrit oksida. Produksi nitrit oksida dihambat lebih lanjut oleh resistensi insulin, yang menyebabkan pelepasan asam lemak berlebih dari jaringan adipose. Asam lemak bebas, aktivasi protein C kinase, menghambat phosphatidylinositol-3 dan meningkatkan produksi spesies oksigen reaktif. Semua mekanisme ini secara langsung mengurangi bioavailabilitas (Sihombing, 2008). Bioavailabilitas pembuluh darah yang menurun menyebabkan aterosklerosis pada

pembuluh darah karena mekanisme protektif yang menurun (Price & Wilson, 2005; Guyton & Hall, 2007; Sihombing, 2008).

Aterosklerosis menyebabkan elastisitas jaringan ikat dan penurunan dalam relaksasi otot polos pembuluh darah (Price & Wilson, 2005). Penurunan elastisitas mengakibatkan aorta dan arteri besar berkurang kemampuannya dalam mengakomodasi volume darah yang dipompa oleh jantung (volume sekuncup), mengakibatkan penurunan curang jantung dan peningkatan tahanan perifer (Brunner & Suddarth, 2002). Tahanan perifer ini memaksa darah tetap melalui pembuluh darah yang sempit sehingga menyebabkan kenaikan tekanan, sehingga bermanifestasi pada kenaikan tekanan darah. Kenaikan tekanan darah atau hipertensi merupakan suatu masalah akibat adanya keadaan hiperglikemi pada DM tipe 2. Hipertensi merupakan salah satu faktor yang berperan dalam terjadinya komplikasi makrovaskular dan mikrovaskular pada DM. Studi *United Kingdom Prospective Diabetes Study* (UKPDS) menunjukkan bahwa kontrol tekanan darah yang baik dengan antihipertensi manapun menurunkan risiko komplikasi makrovaskular dan mikrovaskular (Kurniawan, 2010).

Faktor yang mempengaruhi tekanan darah dari dalam fisiologis tubuh menurut *Cambridge Communication Limited* (2009) adalah kekuatan memompa jantung, viskositas (kekentalan) darah, elastisitas dinding pembuluh darah, tahanan tepi (*resistensi perifer*), dan keadaan pembuluh darah kecil pada kulit. Kekuatan pompa jantung mempengaruhi tekanan darah seseorang, gerakan jantung terdiri atas dua jenis, yaitu kontraksi atau sistol dan pengendoran atau diastol. Kontraksi dari kedua atrium terdiri serentak dan disebut sistol atrial,

pengendorannya adalah diastol atrial. Serupa dengan itu kontraksi dan pengendoran ventrikel disebut juga sistol dan diastol ventrikel. Kontraksi kedua atrium pendek, sedangkan kontraksi ventrikel lebih lama dan lebih kuat dan yang dari ventrikel kiri adalah yang terkuat karena harus mendorong darah ke seluruh tubuh untuk mempertahankan tekanan darah arteri sistemik. Meskipun ventrikel kanan juga memompa volume darah yang sama, tetapi tugasnya hanya mengirimkannya ke sekitar paru-paru dimana tekanannya jauh lebih rendah ((Smeltzer & Bare, 2001).

Kehilangan kekuatan pompa jantung pada salah satu ruangan dapat menyebabkan terganggunya peredaran darah, faktor yang dapat menyebabkan kehilangan kekuatan adalah terjadinya hiperglikemi yang tidak terkontrol. Hiperglikemia adalah suatu keadaan dimana terdapat banyak glukosa didalam peredaran darah sehingga mempengaruhi viskositas darah sehingga kekuatan yang diperlukan untuk mendorong melalui pembuluh darah juga bertambah hal tersebut menambah beban kerja jantung untuk memompa darah lebih kuat (Guyton & Hall, 2007).

Faktor yang mempengaruhi tekanan darah dari faktor luar fisiologis tubuh diantaranya adalah stress, genetik, penggunaan obat-obatan, makanan, perubahan miksi, olahraga dan berat badan (Rondhianto, 2014). Berbagai faktor seperti kecemasan dan ketakutan dapat mempengaruhi respon pembuluh darah terhadap rangsang vasokonstriktor. Individu dengan hipertensi sangat sensitif terhadap norepinefrin, meskipun tidak diketahui dengan jelas mengapa hal tersebut bisa terjadi (Corwin, 2001). Saat bersamaan dimana sistem saraf simpatis merangsang

pembuluh darah sebagai respon rangsang emosi, kelenjar adrenal juga terangsang mengakibatkan tambahan aktivitas vasokonstriksi. Medula adrenal mengsekresi epinefrin yang menyebabkan vasokonstriksi. Korteks adrenal mengsekresi kortisol dan steroid lainnya, yang dapat memperkuat respon vasokonstriktor pembuluh darah.

Vasokonstriksi mengakibatkan penurunan aliran darah ke ginjal, menyebabkan pelepasan renin. Renin merangsang pembentukan angiotensin I yang kemudian diubah menjadi angiotensin II, suatu vasokonstriktor kuat, yang pada gilirannya merangsang sekresi aldosteron oleh korteks adrenal. Hormon ini menyebabkan retensi natrium dan air oleh tubulus ginjal, menyebabkan peningkatan volume intravaskuler. Semua faktor tersebut cenderung mencetus keadaan hipertensi (Guyton & Hall, 2007). Seseorang akan memiliki kemungkinan lebih besar untuk mendapatkan hipertensi jika orang tuanya adalah penderita hipertensi (Marliani, 2007). Hal tersebut berhubungan dengan peningkatan kadar sodium intraseluler dan rendahnya rasio antara potasium terhadap sodium Individu dengan orang tua dengan hipertensi mempunyai risiko dua kali lebih besar untuk mengalami hipertensi dari pada orang yang tidak mempunyai keluarga dengan riwayat hipertensi. Obesitas atau kelebihan berat badan juga dapat mempengaruhi tekanan darah ditambah lagi klien dengan hiperglikemi, berkaitan dengan penurunan resistensi insulin yang kemudian meningkatkan tekanan darah.

Berdasarkan tabel 5.4 setelah dilakukan senam diabetes melitus sebagian besar pada kelompok perlakuan tekanan darahnya baik sistolik maupun diastolik

mengalami penurunan rata-rata sebesar 10 mmHg. Hal ini juga diperkuat oleh hasil uji *t dependen* didapatkan nilai *t* tekanan sistolik sebesar -3,378 dengan $p < 0,05$ dan nilai *t* tekanan diastolik sebesar -2,201 dengan $p < 0,05$, artinya ada perbedaan nilai sebelum dan setelah dilakukan senam diabetes pada responden kelompok perlakuan.

Aktivitas sangat mempengaruhi terjadinya hipertensi, dimana pada orang yang kuat aktivitas akan cenderung mempunyai frekuensi denyut jantung yang lebih tinggi sehingga otot jantung akan harus bekerja lebih keras pada tiap kontraksi. Makin keras dan sering otot jantung memompa maka makin besar tekanan yang dibebankan pada arteri (Amir, 2002). Prinsip aktivitas berupa olahraga menurut Santoso dalam Suryanto (2008) adalah program latihan yang dilakukan berdasarkan prinsip CRIPE yaitu *Continuous*, *Rhythmical*, *Interval*, *Progresif*, dan *Endurance*, kemudian prinsip selanjutnya adalah porsi latihan yaitu memperhatikan intensitas latihan, lama latihan, dan frekuensi latihan.

Menurut Giriwijoyo (2012); Suryanto (2008); dan Misnadiarly (2006) manfaat olahraga bagi klien DM adalah dinding pembuluh darah menjadi lebih kuat terhadap perubahan tekanan darah, dan kekenyalan (elastisitasnya) dapat terpelihara, disertai lebih longgar (vasodilatasi) bagian arteriol dari susunan pembuluh darah, olahraga dapat mengontrol gula darah, terutama pada DM tipe 2 yang mengikuti olahraga teratur maka monitor gula darah HbA1C mengalami perbaikan. Glukosa darah di bakar menjadi energi sehingga sel-sel energi menjadi lebih sensitif terhadap insulin. Peredaran darah lebih baik dan resiko terjadinya DM tipe 2 akan turun sampai 50%. Keuntungan lain dari olahraga adalah

bertambahnya massa otot. Glukosa darah diserap oleh otot sekitar 70-90 %, pada orang yang kurang bergerak massa otot berkurang dan gula darah pun akan meningkat. Serabut jantung menjadi besar dan kuat, pembuluh darah arteriol dan kapiler di dalam otot jantung lebih banyak aktif. Mengurangi rasa cemas terhadap penyakitnya, timbul rasa senang dan lebih percaya diri serta pada akhirnya kualitas hidupnya meningkat meskipun dia mengalami penyakit menahun.

Pemberian olahraga berupa senam diabetes melitus secara berkesinambungan diharapkan dapat menurunkan terjadinya hipertensi pada klien DM tipe 2. Senam bekerja dengan membuat membran sel otot menjadi permeabel dengan alasan yang tidak dimengerti terhadap glukosa darah sehingga glukosa darah tetap dapat masuk ke sel dan diproses menjadi ATP melalui proses glikolisis walaupun tanpa insulin akibat proses kontraksi itu sendiri (Guyton & Hall, 2007). Pada otot yang aktif meski terjadi peningkatan kebutuhan glukosa, tidak terjadi peningkatan pada kadar insulin. Hal ini disebabkan karena terjadi peningkatan kepekaan reseptor insulin otot dan penambahan reseptor insulin otot pada saat melakukan latihan jasmani. Kepekaan ini akan berlangsung lama hingga latihan telah berakhir. Saat latihan jasmani terjadi peningkatan aliran darah, menyebabkan lebih banyak jala-jala kapiler terbuka sehingga lebih banyak tersedia reseptor insulin dan menjadi lebih aktif (*non insulin dependent*) (Sudoyo et al., 2006).

Berdasarkan pada teori diatas peneliti menyimpulkan bahwa penurunan tekanan darah yang terjadi pada kelompok perlakuan tersebut dikarenakan adanya

sebuah intervensi senam diabetes melitus yang dilakukan secara berkesinambungan dengan prinsip CRIPE.

5.2.3 Tekanan Darah Sebelum dan Setelah Dilakukan Senam Diabetes Melitus pada Kelompok Kontrol

Berdasarkan tabel 5.9 diketahui bahwa pada pemeriksaan awal responden nilai tekanan darah responden sebesar 34% atau 5 orang dari 15 responden dalam kategori hipertensi 1. Sedangkan pada pemeriksaan kedua setelah satu bulan lebih dari 54% atau sebanyak 8 orang responden berada dalam kategori prehipertensi. Tekanan darah dikatakan tinggi apabila tekanan diastoliknya melebihi 90 mmHg dan tekanan sistoliknya melebihi 140 mmHg (*American Heart Association, 2014*). Fakta pada penelitian ini bahwa nilai rata-rata tekanan darah responden masuk kedalam kategori pre hipertensi.

Pada penelitian ini, kelompok kontrol tidak mendapatkan perlakuan senam diabetes melitus. Responden pada kelompok kontrol dilakukan sebelum dengan mengukur tekanan darah, nadi, dan ABI, kemudian dilakukan setelah 1 bulan kemudian untuk melihat perubahannya. Peneliti hanya mengukur tekanan darah, nadi dan ABI pada saat observasi awal dan observasi akhir. Saat dilakukan pengukuran pada observasi akhir, responden kelompok kontrol juga mengalami perubahan, yaitu perubahan yaitu penurunan rata-rata tekanan darah sistolik sebesar 11,3 mmHg dan penurunan rata-rata tekanan darah diastolik sebesar 6,5 mmHg. Hal tersebut diperkuat oleh hasil uji t *dependen* pada tekanan sistolik dengan nilai t -2,283 dengan $p < 0,05$ dan tekanan diastolik nilai t -2,189 dengan

nilai $p < 0,05$, artinya ada perbedaan nilai antara sebelum dan setelah dilakukan senam diabetes melitus.

Berdasarkan Kumar *et al* (2004), hipertensi memiliki beberapa etiologi, yaitu faktor genetik yaitu beberapa mutasi genetik pada gen-gen pengatur tekanan darah akan menyebabkan sebuah keluarga lebih rentan terhadap hipertensi daripada keluarga yang tidak memiliki riwayat hipertensi, faktor kelahiran, menurut penelitian, berat badan lahir yang rendah mempunyai risiko mengalami kejadian hipertensi yang lebih tinggi. Ini berhubungan dengan adanya kelainan pada sistem pembuluh darahnya. Serta faktor lingkungan karena obesitas pada orang yang gemuk lebih sering mengalami kejadian hipertensi dibandingkan dengan orang yang kurus, banyak penelitian menunjukkan adanya hubungan antara meminum alkohol dengan kejadian hipertensi, konsumsi tinggi garam, semakin asupan garam yang diterima oleh seseorang, peluang untuk terjadinya hipertensi semakin besar.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa stres dapat mengakibatkan kenaikan tekanan darah mekanisme humoral. Sistem saraf pusat memegang peranan penting dalam pengaturan tekanan darah. Jika sistem ini terganggu, maka pengaturan tekanan darah juga terganggu. Resistensi insulin, hubungan antara diabetes dengan hipertensi telah lama diketahui dan salah satu ciri pada diabetes adalah hiperinsulinemia sehingga resistensi insulin juga akan memiliki hubungan dengan terjadinya kejadian hipertensi.

Sebagian besar rata-rata kadar gula darah kelompok kontrol 35 mg/dl kali lebih besar dibandingkan kelompok perlakuan, sehingga kondisi resistensi insulin

lebih tinggi dibandingkan kelompok perlakuan. Kadar gula darah yang tidak terkendali dapat membuat peredaran darah tidak lancar (Price & Wilson, 2005), sehingga perubahan tekanan darah pada kelompok kontrol lebih kecil dibandingkan dengan perubahan yang terjadi pada kelompok perlakuan dimana yang terjadi pada kelompok kontrol tidak melakukan keempat pilar penatalaksanaan diabetes melitus.

Menurut PERKENI (2011) ada empat pilar penatalaksanaan diabetes melitus yaitu pertama, edukasi berupa pemberian pengetahuan tentang pola gaya hidup dan perilaku klien DM tentang bagaimana mengendalikan DM meliputi mendapatkan informasi baik dari petugas kesehatan, media cetak maupun elektronik, serta informasi dari rekan yang sama mengalami DM tipe 2. Pada kelompok kontrol informasi yang didapatkan mengenai pola gaya hidup dan perilaku sudah didapatkan melalui kunjungannya kepada puskesmas secara rutin.

Kedua yaitu terapi gizi medis dimana kesadaran klien DM sangat penting didukung oleh lingkungan disekitarnya, terapi gizi ini penting mengatur mengenai jadwal makanan, jenis dan jumlah makanan yang dikonsumsi untuk mengontrol kadar gula darah. Sebagian kecil dari kelompok kontrol mengetahui apa saja yang boleh dan tidak boleh dimakan serta pengaturan jadwal, jenis dan jumlah makanannya. Ketiga yaitu latihan jasmani dimana dilakukan secara rutin untuk meningkatkan sensitivitas insulin serta menurunkan kelebihan berat badan pada klien DM, aktivitas latihan jasmani yang dianjurkan untuk para klien DM adalah jalan, jogging, bersepeda, dan berenang. Pada kelompok kontrol aktivitas jasmani tidak dilakukan dengan alasan sibuk untuk melakukan pekerjaan sehari-hari.

Keempat adalah terapi farmakologi, untuk klien DM obat yang digunakan dapat berupa oral dan suntikan insulin. Pada kelompok kontrol sebagian besar sudah mengkonsumsi obat hipoglikemia oral, namun hanya sebagian kecil yang benar-benar dibawah pengawasan dokter selebihnya inisiatif responden untuk membeli di apotek.

Penatalaksanaan yang tidak dilakukan secara sempurna dapat berpengaruh terhadap resistensi insulin yang terjadi sehingga kadar gula di dalam darah sulit dikendalikan sehingga juga berakibat terhadap peredaran darah yang bermanifestasi kepada tekanan darah yang sulit untuk turun. Peneliti juga menemukan bahwa responden di kelompok kontrol sebagian besar yang mengalami hipertensi juga mengkonsumsi obat-obatan antihipertensi sehingga juga berpengaruh terhadap penurunan pada saat diperiksa oleh peneliti.

5.2.4 Perbedaan Tekanan Darah pada Kelompok Perlakuan dan Kelompok Kontrol

Hasil *Dependent T-test* pada tabel 5.18 menunjukkan bahwa kelompok perlakuan mengalami penurunan tekanan darah sistolik lebih besar dibandingkan dengan kelompok kontrol. Hasil *Paired T-test* pada tabel 5.18 menunjukkan bahwa kelompok perlakuan mengalami penurunan tekanan darah diastolik lebih besar dibandingkan dengan kelompok kontrol. Hasil ini diperkuat oleh *Independent T-test* pada tabel 5.1.22 dan 5.1.23 yang menunjukkan terdapat perbedaan tekanan darah sistolik dan diastolik yang signifikan antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Luman (2013) bahwa resistensi insulin dan hiperinsulinemia menyebabkan hipertensi, dimana hipertensi esensial yang tidak diobati memiliki kadar insulin puasa dan post-prandial yang lebih tinggi dibandingkan subjek normotensif tidak bergantung dari massa tubuh. Lama mengalami DM dapat menambah terjadinya komplikasi mikrovaskular dan makrovaskular apabila hiperglikemia dan resistensi insulin tidak dikontrol dengan baik. Salah satu manifestasi klinis untuk mendeteksi secara dini komplikasi vaskuler pada klien dengan DM tipe 2 adalah dengan mengetahui tekanan darah dan mengontrolnya (PERKENI, 2011).

Hasil penelitian pada tabel 5.4 dan 5.10 ditunjukkan bahwa pada kelompok perlakuan dan kelompok kontrol nilai rata-rata tekanan darah adalah 148 pada diastolik dan 83 pada diastolik yang berarti klien DM tipe 2 sebagai subjek penelitian memiliki pre-hipertensi dimana kondisinya masih bisa diperbaiki dan dikontrol karena dilihat dari kondisi fisik yang masih dapat melakukan pekerjaan fisik secara mandiri. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Mughal et al (2013) bahwa hipertensi dapat diturunkan dengan menggunakan latihan fisik yang dilakukan secara terus menerus dan dengan frekuensi yang teratur serta berat latihan yang ringan. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa latihan aerobik dapat menurunkan tekanan sistolik dan tekanan diastolik dengan frekuensi latihan 3 kali dalam seminggu dengan intensitas latihan 30 menit tiap kali latihan.

Menurut Suryanto (2009), senam sehat diabetes melitus merupakan jenis senam *aerobic low impact* yang penekanannya pada gerakan ritmik otot, sendi, vaskuler dan saraf dan dalam bentuk peregangan dan relaksasi. Konsep gerakan

menggunakan konsep latihan ketahanan jantung, paru (*endurance*) dengan mempertahankan keseimbangan otot kanan dan kiri (Kemenpora, 2010). Hal ini sesuai dengan anjuran dari PERKENI (2011) yang menyatakan latihan jasmani yang dianjurkan pada klien DM berupa latihan jasmani yang bersifat endurans (aerobik) untuk meningkatkan kardiorespirasi seperti jalan kaki, bersepeda santai, jogging, dan berenang (PERKENI, 2011).

Terjadi kontraksi otot saat senam yang membutuhkan energi ATP. Pada otot yang aktif meskipun terjadi peningkatan kebutuhan glukosa, tidak terjadi peningkatan pada kadar insulin, hal ini disebabkan karena terjadi peningkatan kepekaan reseptor insulin otot dan penambahan reseptor insulin otot pada saat melakukan latihan jasmani. Saat latihan jasmani terjadi peningkatan aliran darah, menyebabkan lebih banyak jala-jala kapiler terbuka sehingga lebih banyak tersedia reseptor insulin dan menjadi lebih aktif (*non insulin dependent*) (Sudoyo et al., 2006). Peningkatan kepekaan terhadap insulin menyebabkan meningkatnya Nitrit Oksida yang melindungi pembuluh darah dari kerusakan vaskuler. Nitride oksida dimana sebagai pelindung dari pembuluh darah dari terjadinya aterosklerosis pada pembuluh darah (Guyton & Hall, 2007). Senam dalam jangka waktu lama menyebabkan peningkatan oksidasi lemak dan penurunan trigiserida pada klien DM tipe 2 (Karinda, 2013). Penurunan oksidasi lemak dan penurunan trigliserida meningkatkan kemampuan nitride oksida dalam melindungi pembuluh darah dari kerusakan vaskuler. Berkurangnya resiko aterosklerosis pada pembuluh darah dapat meningkatkan aliran darah di dalam tubuh menuju jantung dan sirkulasi sistemik lainnya.

Pada penelitian ini nilai rata-rata pembuluh darah menurun diakibatkan oleh peningkatan kepekaan terhadap insulin. Namun faktor-faktor lain yang mempengaruhi naik dan turunnya pembuluh darah harus dipertimbangkan dalam melihat efek dari latihan senam ini. Seperti pola makan dan juga kebiasaan responden lain yang terkait dengan faktor vaskuler. Dari hasil penelitian dan teori yang telah dijabarkan dapat disimpulkan bahwa senam diabetes melitus dapat memperbaiki tekanan darah pada responden pada kelompok perlakuan. Penurunan tekanan darah ke tingkat normal yang terjadi pada kelompok perlakuan lebih besar dibandingkan dengan kelompok kontrol hal tersebut dikarenakan banyak faktor yang mempengaruhi saat dilakukan pemeriksaan.

5.2.5 Nadi Sebelum dan Setelah Dilakukan Senam Diabetes Melitus pada Kelompok Perlakuan

Berdasarkan tabel 5.5 diketahui bahwa pada responden kelompok perlakuan sebagian besar yaitu 13 orang (87%) nadi dalam kategori normal meningkat menjadi seluruh responden yaitu 15 orang (100%) nadi dalam kategori normal setelah dilakukan senam diabetes melitus. Nadi adalah gelombang darah yang dihasilkan oleh kontraksi ventrikel kiri jantung. Gelombang nadi menunjukkan volume darah yang dikeluarkan pada tiap kontraksi jantung dan komplians arteri. Denyut nadi merefleksikan kekuatan kontraktilitas jantung karena merupakan denyutan atau dorongan yang dirasakan dari proses pemompaan jantung. Denyut nadi (*pulse*) adalah getaran/denyut darah didalam pembuluh darah arteri akibat kontraksi ventrikel kiri jantung. Kekuatan kontraksi menimbulkan gelombang tekanan darah yang bersirkulasi dalam sirkulasi

sistemik. Denyut nadi juga merefleksikan “stroke volume”, yaitu jumlah darah yang dipompakan jantung setiap satu kali kontraksi. Frekuensi nadi ditunjukkan dalam denyut per menit (*beats per minute/BPM*) (Berman *et al*, 2009). Tipe kelainan fungsi jantung yang paling berbahaya bukan terjadi karena kelainan otot jantung tetapi karena irama jantung yang abnormal (Guyton & Hall, 2007).

Faktor yang mempengaruhi perubahan nadi menurut Rondhianto (2014) dan Better Health (2015) diantaranya adalah cemas dan stres (kondisi psikologis), penyakit terutama penyakit kardiovaskuler, suhu tubuh, aktifitas dan olah raga, makanan dan minuman, usia dan jenis kelamin, suhu panas, konsumsi kafein, lama waktu dalam melakukan aktifitas rutin, naik turunnya hormon di dalam tubuh, merokok, dan konsumsi obat-obatan. Olahraga merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi perubahan nadi. Menurut penelitian yang dilakukan Samuel *et al* (2013) bahwa terdapat perubahan yang berarti pada nadi ketika dilakukan suatu olahraga menggunakan bersepeda bahwa nilai rasio perubahan denyut nadi meningkat saat awal bersepeda, kemudian mulai menurun secara progresif sampai berakhir fase pertama latihan sampai berakhirnya latihan. Penelitian ini menggunakan senam sebagai latihan. Senam diabetes melitus merupakan salah satu bentuk olahraga menerapkan prinsip dan konsep bertujuann untuk menurunkan faktor resiko terjadinya penyakit kardiovaskuler (Kemenpora, 2010).

Setelah dilakukan intervensi sesuai tabel 5.3 seluruh responden pada kelompok perlakuan rata-rata mengalami penurunan frekuensi denyut nadi. Kemudian dapat dilihat pada tabel 5.5 bahwa ada dua responden mengalami peningkatan denyut nadi masih dalam rentang normal (60-100 x/menit). Lama

mengalami diabetes biasanya akan berpengaruh pada keadaan jantung dan pembuluh darah terlihat pada sebelum dilakukan senam ada beberapa responden yang mengalami peningkatan denyut nadi diatas 100 denyutan per menitnya. Setelah pemberian senam diabetes melitus pada pengukuran terakhir, nadi kembali pada rentang nilai normal. Jadi, penurunan nadi yang terjadi pada kelompok perlakuan karena adanya intervensi.

5.2.6 Nadi Sebelum dan Setelah Dilakukan Senam Diabetes Melitus pada Kelompok Kontrol

Berdasarkan tabel 5.11 bahwa pada responden kelompok kontrol sebagian besar yaitu 13 orang (87%) nadi dalam kategori normal meningkat menjadi seluruh responden yaitu 15 orang (100%) nadi dalam kategori normal setelah dilakukan senam diabetes melitus. Pada tabel 5.12 didapatkan rata-rata penurunan nadi 3,87 x/menit. Responden yang berada di kelompok kontrol dilakukan sebelum nadi, kemudian dilakukan *setelah* setelah intervensi pada kelompok perlakuan selesai yaitu 4 minggu atau satu bulan kemudian. Peneliti hanya mengukur adanya perubahan nadi pada responden pada saat sebelum dan *setelah*. Saat dilakukan *setelah*, responden pada kelompok kontrol mengalami perubahan, yaitu 1 responden mengalami peningkatan ke kategori nadi tinggi (> 100 x/menit), 3 responden mengalami penurunan nadi, sedangkan 11 responden lain mengalami kenaikan namun masih dalam rentang normal (60-100 x/menit).

Faktor yang mempengaruhi naik turunnya nadi telah dibahas sebelumnya dan salah satunya adalah penyakit kardiovaskuler dan usia. Responden pada kelompok kontrol rata-rata belum mengalami penyakit kardiovaskuler yang

berarti dapat dilihat pada hasil pengukuran tekanan darah. Nilai rata-rata usia pada kelompok kontrol adalah 55,7 tahun. Perubahan fisiologis utama terjadi antara usia 40 sampai 65 tahun (dewasa tengah). Penyakit kronis seperti DM dapat mempengaruhi peran dan tanggung jawab yang dipikul oleh klien dewasa tengah ini (Potter & Perry, 2005). Penurunan tercepat terjadi pada usia 40 tahun ke atas. Sedangkan nilai rata-rata lama mengalami DM pada kelompok kontrol adalah < 10 tahun. *The UK Prospective Diabetes Study (UKPDS)* menunjukkan bahwa klien DM tipe 2 memiliki mortalitas dua kali lebih tinggi dibandingkan dengan populasi umum setelah 10 tahun mengalami DM dan 79 sepertiga klien memiliki komplikasi makrovaskuler maupun mikrovaskuler yang memerlukan perhatian medis (Rubenstein, 2005).

Kelompok kontrol dari awal pemeriksaan memiliki nilai nadi yang rata-rata dalam rentang yang normal, dan kemudian meningkat setelah satu bulan. Hal itu menurut teori merupakan suatu manifestasi yang muncul seiring waktu dimana setelah usia 40 tahun terjadi penurunan fungsi tubuh seseorang. Penurunan tersebut berupa terjadi penurunan massa otot serta kekuatannya, penurunan denyut jantung, penurunan toleransi terhadap latihan, dan penurunan kapasitas terhadap aerobik. Kelompok kontrol yang tidak melakukan latihan secara rutin dan terprogram dapat mengalami penurunan tersebut secara progresif karena menurut beberapa penelitian menunjukkan bahwa latihan/olahraga seperti senam dapat mengeliminasi berbagai resiko penyakit seperti tekanan darah, penurunan denyut jantung, serta penyakit lainnya (Darmojo, 2004). Jadi, penurunan nadi pada

kelompok kontrol adalah manifestasi dari penurunan fungsi tubuh dari responden ditambah akibat dari hiperglikemia yang tidak terkontrol.

5.2.7 Perbedaan Nadi pada Kelompok Perlakuan dan Kelompok Kontrol

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelompok perlakuan dan kelompok kontrol sama-sama mengalami penurunan nadi, namun berdasarkan hasil *Dependent T-test* pada tabel 5.20 didapatkan hasil bahwa penurunan nadi pada kelompok perlakuan lebih besar dibandingkan dengan kelompok kontrol. Hasil ini diperkuat oleh hasil *Independent T-test* pada tabel 5.24 yang menunjukkan terdapat perbedaan penurunan nadi yang bermakna antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan Setiawan (2014) yang menyatakan bahwa adanya pengaruh antara frekuensi senam lansia terhadap penurunan nadi, semakin rutin frekuensi senam dilakukan maka denyut nadi akan mencapai kestabilan pada waktu istirahat. Penelitian ini dilakukan pada 32 lansia wanita yang mengalami hipertensi di Unit Rehabilitasi Sosial Pucang Gading.

Denyut jantung meningkat pada saat tubuh melakukan aktivitas lebih dan pemafasan juga meningkat untuk memenuhi kebutuhan oksigen pada metabolisme tubuh (Smeltzer & Bare, 2001). Semakin rendah kecepatan denyut jantung waktu istirahat, maka semakin baik bentuk jantung, jadi indikator sehatnya jantung dapat dilihat dari kecepatan denyut jantung waktu istirahat yaitu harus menurun (Powell dalam Setiawan, 2014). Peningkatan denyut jantung selama aktivitas fisik dipengaruhi oleh faktor instrinsik dan ekstrinsik. Faktor instrinsik dimulai dari pusat pengatur kardiovaskuler di medulla yang kemudian dijalarkan melalui SNS

dan *parasimpatetik nerves system* pada ANS. Ketika *cardioaccelerator nerves* distimulus, katekolamin (epinefrin dan non epinefrin) dilepaskan. Hormon ini memacu depolarisasi sinus node, yang menyebabkan denyut jantung lebih kencang (Bullok et al, 2004). Rangsangan pada sistem saraf simpatis meningkatkan aktivitas jantung, meningkatkan frekuensi jantung dan menaikkan kekuatan pemompaan (Guyton & Hall, 2007). Faktor ekstrinsiknya berupa olahraga atau peningkatan aktivitas fisik.

Senam diabetes melitus memiliki prinsip ketahanan jantung paru (*endurance*) yang bertujuan meningkatkan fungsi jantung paru jika dilakukan sesuai prinsip dan konsep senam. Selama dilakukan senam diabetes melitus selama 12 kali pertemuan dengan interval 3 kali dalam seminggu selalu diberikan evaluasi mengenai keadaan nadi dengan mengukur denyut nadi maksimal sehingga apabila denyut nadi tidak memenuhi hitungan maka responden tidak diperbolehkan terlebih dahulu mengikuti senam maka akan diganti pada hari selanjutnya namun tetap dalam interval yang sama. Hasil dari penelitian ini dapat dilihat bahwa responden pada kelompok perlakuan memiliki nilai nadi yang menurun lebih besar dibandingkan pada kelompok kontrol yang tidak melakukan senam diabetes melitus. Jadi, senam diabetes melitus sesuai prinsip CRIPE dapat menurunkan nadi pada kelompok perlakuan klien DM tipe 2.

5.2.8 ABI Sebelum dan Setelah Dilakukan Senam Diabetes Melitus pada Kelompok Perlakuan

Berdasarkan tabel 5.7 dapat diketahui bahwa sebagian besar responden pada kelompok perlakuan sebelum dilakukan senam nilai ABI yaitu 6 orang

(40%) dalam kategori oklusi ringan, sedangkan setelah dilakukan senam diabetes melitus 12 orang (80%) dalam kategori normal. Pada tabel 5.8 diketahui bahwa pada responden kelompok perlakuan memiliki rata-rata nilai ABI sebelum dan setelah perlakuan dalam rentang normal (1,00-1,29) yaitu sebelum dilakukan senam diabetes melitus memiliki nilai 0,93 dan setelah dilakukan senam menjadi 1,05. Aliran darah yang buruk oleh akibat penyempitan pembuluh darah merupakan masalah utama pada pasien DM (Parmet et al, 2005).

Sirkulasi vaskular pada klien dengan DM terjadi pada abnormalitas fungsi endotel dan sel otot polos vaskular diakibatkan oleh trombosis, penurunan nitrit oksida (NO). NO dihasilkan oleh endothelial NO sintase (eNOS) melalui oksidasi 5-elektron dari ujung guanidase-nitrogen dari L-arginine. NO menghasilkan vasodilatasi dengan aktivasi guanilil siklase pada sel otot polos vaskular, dan melindungi pembuluh darah dari kerusakan endogen, seperti aterosklerosis, dengan memperantarai sinyal molekular yang mencegah interaksi trombosit dan leukosit dengan dinding vaskular dan menghambat proliferasi dan migrasi sel otot polos vaskular. Hilang atau berkurangnya NO akibat DM mengakibatkan peningkatan aktivasi faktor transkrip proinflamasi nuklear faktor kappa B (NF- κ B), yang mengakibatkan ekspresi adesi molekul leukosit dan produksi sitokin dan kemokin. Peningkatan tersebut meningkatkan migrasi monosit dan sel otot polos vaskular ke dalam intima dan pembentukann sel foam makrofag, mengakibatkan pembentukan aterosklerosis (Luman, 2013).

Menurut Price & Wilson (2005), adanya kondisi hiperglikemia akan menyebabkan proses terbentuknya aterosklerosis pada pembuluh darah yang

mengakibatkan penyumbatan arteri perifer di kaki sehingga dapat mengakibatkan *insufisiensi vascular perifer* (ketidakadekuatan aliran darah sampai ke pembuluh darah perifer) yang disertai kesemutan, sakit saat berjalan dan *gangren* pada ekstermitas serta insufisiensi serebral dan *stroke*. Aterosklerosis terjadi karena banyak faktor terutama gula darah yang tidak terkontrol dari klien DM. Perbedaan nilai ABI yang diukur dapat dipengaruhi oleh usia, tinggi badan, ras (*American Heart Association, 2012*). Nilai ABI pada klien DM dapat dipengaruhi oleh kadar gula darah, aktivitas sehari-hari, hingga kadar trigliserida yang berbeda-beda pada masing-masing klien. Nilai ABI pada klien DM dapat dipengaruhi oleh salah satu atau lebih dari faktor tersebut. Faktor tersebut dapat menyebabkan penebalan dinding pembuluh darah arteri sehingga menyebabkan peningkatan tekanan darah. Faktor lainnya adalah kondisi hiperglikemia yang tidak terkontrol yang menyebabkan viskositas darah meningkat.

Senam bekerja dengan membuat membran sel otot menjadi permeabel dengan alasan yang tidak dimengerti terhadap glukosa darah sehingga glukosa darah tetap dapat masuk ke sel dan diproses menjadi ATP melalui proses glikolisis walaupun tanpa insulin akibat proses kontraksi itu sendiri (*Guyton & Hall, 2007*). Pada otot yang aktif meski terjadi peningkatan kebutuhan glukosa, tidak terjadi peningkatan pada kadar insulin. Hal ini disebabkan karena terjadi peningkatan kepekaan reseptor insulin otot dan penambahan reseptor insulin otot pada saat melakukan latihan jasmani. Kepekaan ini akan berlangsung lama hingga

latihan telah berakhir. Saat latihan jasmani terjadi peningkatan aliran darah, menyebabkan lebih banyak jala-jala kapiler terbuka sehingga lebih banyak tersedia reseptor insulin dan menjadi lebih aktif (*non insulin dependent*) (Sudoyo et al., 2006).

Berdasarkan tabel 5.8 dapat dilihat pada responden kedelapan (P.8) terdapat 1 orang responden dalam kelompok perlakuan yang memiliki nilai ABI dengan penurunan nilai dari 1,00 kategori normal menjadi 0,94 kategori dibawah normal.. Menurut *American Heart Association* (2012) dengan latihan terutama pada kaki yang aktif akan terjadi kenaikan tekanan sistolik dalam sirkulasi sentral yang diukur di lengan sesuai dengan peningkatan tekanan sistolik ventrikel kiri. Vasokonstriksi perifer terjadi pada anggota tubuh yang berolahraga dan organ lainnya, sedangkan tekanan menurun pada pergelangan kaki karena vasodilatasi otot dalam berolahraga. Hal tersebut menyebabkan penurunan ringan di ABI kemudian meningkat segera setelah penghentian aktifitas dan mencapai nilai pra latihan dalam 1 sampai 2 menit pada klien sehat. Nilai ABI akan memiliki waktu pemulihan yang lebih panjang terutama pada kasus oklusi pada kaki, semakin berat oklusi maka waktu pemulihan juga akan semakin lama. Waktu pemulihan juga dipengaruhi oleh durasi latihan atau aktifitas yang dilakukan.

Menurut pengamatan peneliti pada responden (P.8), selama proses dilakukannya senam gerakan yang dilakukan tidak bisa maksimal seperti yang dicontohkan, terutama pada gerakan kaki. Senam juga sering dilakukan dirumah responden tersebut karena responden tersebut jarang mengikuti senam yang berkumpul bersama responden lainnya. Menurut teori aktifitas yang tidak

maksimal dapat mempercepat terjadinya aterosklerosis pada klien dengan DM tipe 2 sehingga penurunan ektrim yang terjadi pada responden tersebut merupakan manifestasi dari kegiatan senam yang tidak dilakukan dengan sungguh-sungguh sesuai prinsip CRIPE.

5.2.9 ABI Sebelum dan Setelah Dilakukan Senam Diabetes Melitus pada Kelompok Kontrol

Berdasarkan tabel 5.13 diketahui bahwa sebagian responden kelompok kontrol nilai ABI pada pemeriksaan kedua dalam kategori normal sebanyak 13 orang (87%), sedangkan setelah dilakukan pemeriksaan setelah satu bulan sebanyak 7 orang (47%) dalam kategori dibawah normal. Nilai ABI awalnya ditemukan untuk mendiagnosis non invasif penyakit arteri perifer (PAD) pada ekstremitas bawah namun kemudian nilai ABI dapat menunjukkan indikator adanya aterosklerosis di pembuluh darah lain dan dapat juga berfungsi sebagai penanda prognostik untuk keadaan kardiovaskuler dan gangguan fungsional pada jantung bahkan tanpa adanya gejala PAD (*American Heart Association, 2012*). Ateroskelrosis yang terjadi pada klien DM terjadi akibat hiperglikemia yang tidak terkontrol menyebabkan viskositas darah meningkat dan mengurangi nitrit okside yang menjaga elastisitas pembuluh darah akibatnya lemak dan senyawa yang melalui pembuluh darah menyumbat peredaran darah. Aliran yang paling jauh dari jantung atau disebut aliran ke perifer terganggu sehingga terjadi gangguan perfusi jaringan pada kaki klien DM (*LeMone & Burke, 2008*).

Nilai ABI saat setelah pada kelompok kontrol menunjukkan bahwa dalam 4 minggu selang pengukuran yang pertama nilai ABI dapat berubah, hal tersebut

dikarenakan banyak faktor. Faktor yang mempengaruhi nilai ABI usia, tinggi badan, ras dan aktivitas sehari-hari, serta kadar gula darah. Semakin tua seseorang serta lama mengalami DM semakin berpengaruh kepada nilai ABI, diketahui rata-rata usia kelompok kontrol 55,73 tahun serta lama mengalami DM kurang dari 10 tahun rata-rata lebih dari 5 tahun. Tinggi badan dan ras menurut penelitian yang dilaporkan dalam jurnal AHA (2012) adalah semakin tinggi seseorang nilai ABI akan semakin rendah sedangkan ras etnis putih negara bagian di eropa memiliki resiko lebih kecil terkena PAD dibandingkan ras negro. Sedangkan aktifitas mempengaruhi ABI, semakin banyak melakukan aktivitas pada kedua kaki maka nilai ABI akan semakin tinggi. Hal ini menurut peneliti tidak dilakukan oleh kelompok kontrol secara rutin, sehingga nilai ABI mengalami penurunan. Kadar gula darah yang tidak terkontrol pun menambah resiko terjadinya aterosklerosis yang menurunkan nilai ABI.

Berdasarkan tabel 5.10 menunjukkan bahwa pada kelompok kontrol juga terdapat responden yang mengalami peningkatan nilai ABI yaitu pada responden (R.8 dan R.11). Peneliti mengamati aktivitas responden tersebut dalam beberapa kali pertemuan bahwa memang responden tersebut sangat aktif dikarenakan pekerjaannya. Responden tersebut juga sudah pernah diajarkan tentang senam kaki diabetik oleh peneliti sebelumnya yang pernah melakukan penelitian di daerah tempat tinggal responden. Hal tersebut dapat menjadi faktor penyebab dari meningkatnya nilai ABI pada responden tersebut selain hal lain seperti baiknya kontrol gula darah, diet yang baik dengan memperhatikan jenis, jumlah dan jadwal makan.

5.2.10 Perbedaan ABI pada Kelompok Perlakuan dan Kelompok Kontrol

Hasil *Dependent T-test* pada tabel 5.21 menunjukkan bahwa kelompok perlakuan mengalami peningkatan nilai ABI dibandingkan dengan kelompok kontrol mengalami penurunan nilai ABI. Hasil ini diperkuat oleh *Independent T-test* tabel 5.25 yang menunjukkan terdapat perbedaan ABI yang signifikan antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol. Berdasarkan data tersebut, pada kelompok perlakuan setelah dilakukan senam diabetes melitus selama 12 kali atau dalam 4 minggu responden dalam rentang oklusi sedang hingga normal, tidak ada yang mengalami perubahan menjadi oklusi berat ($<0,04$). Rata-rata pada ABI sebanyak 10 responden mengalami tetap pada nilai normal (0,90-1,30), sedangkan 1 responden menurun menjadi normal ($>1,30$) dan 4 responden menurun menjadi dibawah normal (0,91-0,99). Pada kelompok kontrol didapatkan hasil pada tabel 5.13 bahwa terjadi peningkatan kategori oklusi pada kelompok kontrol 4 orang dalam oklusi ringan, 7 orang dibawah normal, dan 1 orang kalsifikasi arteri. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa masih ada satu responden pada kelompok perlakuan yang mengalami penurunan rentang nilai ABI setelah dilakukan senam diabetes melitus, dan responden di kelompok kontrol memiliki nilai ABI yang meningkat meskipun tidak diberikan senam diabetes melitus.

Menentukan nilai ABI terdapat banyak faktor yang mempengaruhinya, termasuk aktifitas. Menurut *American Heart Association* (2012) dalam penelitiannya mengenai nilai ABI saat dilakukan treadmill bahwa nilai ABI ditentukan juga oleh durasi latihan. Hasil tersebut sejalan dengan dengan konsep senam diabetes melitus yang dibuat oleh Kementerian Pemuda dan Olahraga

(KEMENPORA) yang menggunakan prinsip CRIPE dan memperhatikan durasi latihan (Santoso dalam Suryanto, 2008). Menurut pernyataan Deputi Peningkatan Prestasi Olahraga dari KEMENPORA bahwa aktivitas yang dilakukan secara teratur dan pengaturan pola makan secara baik dan benar dapat membuat klien DM merasakan kehidupan layaknya orang yang sehat. Senam diabetes melitus memiliki prinsip FITTE yaitu *Frequency* latihan 3-5 kali dalam seminggu, *Intensity* latihan mengacu pada kesiapan dari klien DM itu terhadap latihan yang dipengaruhi oleh detak jantung, *Type* latihan adalah latihan yang sifatnya aerobik yang melibatkan otot-otot besar tubuh dan pembuluh darah perifer, *Time* waktu latihan yang digunakan adalah minimal 20 menit dan maksimal 60 menit, *Enjoyment* bahwa latihan yang dilakukan menarik baik gerakan maupun iringan musik sehingga bisa dinikmati oleh klien DM.

Konsep senam diabetes melitus ini adalah konsep ketahanan jantung paru (*endurance*) dengan mempertahankan keseimbangan antara otot kanan dan otot kiri. Senam ini memiliki gerakan pemanasan, inti dan pendinginan dimana masing-masing tahapannya memiliki tujuan dan manfaat masing-masing. Manfaat pemanasan adalah mencegah terjadinya cedera otot karena peningkatan temperatur otot terjadi secara bertahap kemudian juga untuk mencegah adanya penumpukan asam laktat darah dan timbulnya kelelahan dini. Gerakan inti memiliki manfaat yaitu mengontrol gula darah, menghambat dan memperbaiki faktor resiko kardiovaskuler yang sering terjadi pada penyakit DM seperti penyakit jantung koroner (PJK), stroke, dan penyakit pembuluh darah perifer (PAD), membantu menurunkan berat badan, memperbaiki tingkat kebugaran

jasmani sehingga klien merasa fit, percaya diri dan meningkatkan kualitas hidup, mengurangi kebutuhan obat-obatan, dan mencegah terjadinya diabetes dini terutama pada orang yang memiliki riwayat keturunan diabetes. Pendinginan bertujuan dan memiliki manfaat untuk menurunkan kerja jantung dan keseluruhan metabolisme selama melakukan latihan secara perlahan lahan sehingga mengurangi kekakuann otot setelah berlatih (Kemenpora, 2010).

Berdasarkan teori tersebut diperkuat dengan fakta bahwa nilai p dalam penelitian ini $p > 0,05$ dimana terdapat perbedaan signifikan yang terjadi pada kelompok perlakuan yang diberikan senam diabetes melitus dengan memperhatikan prinsip dan konsep tersebut. Adanya fakta bahwa pada kelompok kontrol terdapat responden yang juga memiliki peningkatan nilai ABI dapat menjadi bahan evaluasi bagi penelitian ini terkait faktor-faktor apa saja yang dapat meningkatkan dan menurunkan nilai ABI selain aktifitas fisik yang teratur.

5.3 Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki keterbatasan yang membuat hasil penelitian mempunyai kekurangan dan memerlukan penelitian yang lebih baik.

a. desain penelitian

Jenis penelitian dalam penelitian ini menggunakan *quasy experiment* yang merupakan jenis penelitian eskperimen semu sehingga kontrol terhadap *confounding variable* tidak bisa dikontrol dengan baik seperti pada penelitian *true eksperiment*.

b. responden penelitian

Responden penelitian merupakan responden yang aktif di kegiatan di luar pekerjaan di rumah sehingga kendala saat hadir dalam latihan senam bersama sehingga peneliti keesokan harinya melakukan senam secara pribadi ke masing-masing responden yang tidak hadir tersebut, sehingga terdapat perbedaan antara responden yang selalu menghadiri perkumpulan dengan responden yang melakukan kegiatan senam secara individu di rumah.

Peneliti hanya melakukan pengontrolan terhadap aktivitas fisik tanpa melakukan pengontrolan terhadap diet dan terapi farmakologi responden sehingga hal tersebut dapat berpengaruh atau menjadi *confounding factor* pada pemeriksaan status kardiovaskuler responden pada penelitian ini.

5.4 Implikasi Keperawatan

Penelitian tentang pengaruh senam diabetes melitus pada status kardiovaskuler dapat dijadikan sebagai salah satu pentalaksanaan keperawatan pada klien DM tipe 2 untuk mencegah komplikasi mikrovaskuler dan makrovaskuler. Senam diabetes melitus bisa menjadi solusi sehat bagi klien DM tipe 2 pada pilar latihan jasmani karena gerakannya yang menyenangkan sehingga dapat meningkatkan kualitas hidup klien DM tipe 2 itu sendiri.

Sebagai seorang perawat, perawat memberikan pelayanan keperawatan secara holistik pada aspek bio, psiko, sosio, dan spiritual. Tidak hanya dalam rentang sakit namun juga pada keadaan sehat untuk mencegah kesakitan.

Memberikan edukasi berupa latihan senam diabetes melitus dapat digunakan sebagai suatu tindakan preventif perawat untuk mencegah adanya kesakitan. Sehingga kualitas hidup klien DM tipe 2 dapat meningkat.



BAB 6. PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan uraian pembahasan pada bab sebelumnya dapat disimpulkan bahwa pengaruh latihan senam diabetes melitus terhadap status kardiovaskuler pada pasien DM tipe 2 di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember adalah sebagai berikut:

- 6.1.1 karakteristik responden pada distribusi usia menunjukkan bahwa usia rata-rata adalah 57,53 tahun untuk kelompok perlakuan dan 55,73 tahun untuk kelompok kontrol dengan lama responden mengalami DM tipe 2 rata-rata 71,27 bulan untuk kelompok perlakuan dan 37,67 bulan untuk kelompok kontrol. Rata-rata indeks massa tubuh responden kelompok perlakuan adalah 24,81 dan pada kelompok kontrol adalah 23,23. Rata-rata kadar gula darah sewaktu responden pada kelompok perlakuan adalah 192,07 mg/dl dan pada kelompok kontrol 227,33 mg/dl. Lebih dari 50% responden baik kelompok perlakuan maupun kelompok kontrol berjenis kelamin perempuan. Seluruh responden menggunakan obat hipoglikemia baik itu obat generik maupun obat tradisional. Sebagian besar responden tidak memiliki riwayat hipoglikemia sebelum dilakukan senam serta seluruh responden mengalami riwayat hiperglikemia sebelum senam;
- 6.1.2 terdapat penurunan tekanan darah setelah dilakukan senam diabetes melitus pada kelompok perlakuan dengan nilai *mean difference*: sistolik - 10,67 dan diastolik -6;

- 6.1.3 terdapat penurunan tekanan darah setelah dilakukan senam diabetes melitus pada kelompok kontrol dengan nilai *mean difference*: sistolik -9,3 dan diastolik -5,8;
- 6.1.4 terdapat perbedaan tekanan darah pada kelompok perlakuan dan kelompok kontrol setelah perlakuan senam diabetes melitus;
- 6.1.5 terdapat penurunan nadi setelah dilakukan senam diabetes melitus pada kelompok perlakuan dengan nilai *mean difference* -6,53;
- 6.1.5 terdapat penurunan nadi setelah dilakukan senam diabetes melitus pada kelompok kontrol dengan nilai *mean difference* -3,87;
- 6.1.6 terdapat perbedaan nadi pada kelompok perlakuan dan kelompok kontrol setelah perlakuan senam diabetes melitus;
- 6.1.7 terdapat peningkatan ABI setelah dilakukan senam diabetes melitus pada kelompok perlakuan dengan nilai *mean difference* 0,12;
- 6.1.8 terdapat penurunan ABI setelah dilakukan senam diabetes melitus pada kelompok kontrol dengan nilai *mean difference* 0,12;
- 6.1.9 terdapat perbedaan ABI pada kelompok perlakuan dan kelompok kontrol setelah perlakuan senam diabetes melitus.

6.2 Saran

Penelitian yang dilakukan ini selain memberikan suatu kesimpulan hasil, tetapi juga memberikan saran pada sebagai pihak untuk dapat membantu meningkatkan dan mencegah komplikasi pada pasien DM tipe 2. Saran-saran tersebut antara lain sebagai berikut:

6.2.1 Bagi Penelitian

Hasil penelitian ini menambah wawasan dan pengetahuan mengenai senam diabetes melitus serta status kardiovaskuler pada klien DM tipe 2. Penelitian lanjutan perlu dilakukan untuk menyempurnakan pembahasan dan aplikasi senam diabetes melitus dengan status kardiovaskuler klien DM tipe 2. Penelitian lanjutan dapat berupa penelitian berupa:

- a. mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi status kardiovaskuler klien DM tipe 2;
- b. mengetahui pengaruh penggunaan obat hipertensi terhadap status kardiovaskuler klien DM tipe 2;
- c. mengetahui pengaruh diet terhadap status kardiovaskuler klien DM tipe 2;
- d. mengetahui pengaruh keadaan status sosial terhadap kemampuan dan kemauan klien DM tipe 2 dalam melakukan senam diabetes melitus;
- e. mengetahui pengaruh dukungan komunitas sesama klien DM terhadap kepatuhan klien DM tipe 2 dalam melakukan senam diabetes melitus.
- f. menambahkan jumlah responden; dan
- g. menambah variabel lain yang lebih dapat melengkapi pengukuran status kardiovaskuler.

6.2.2 Bagi Masyarakat

Hasil penelitian ini bagi masyarakat terutama masyarakat yang telah menjadi responden penelitian dapat mengaplikasikan senam diabetes melitus secara teratur dan berkelanjutan sehingga terjadi peningkatan

status kesehatan dari klien DM tipe 2. Masyarakat mampu mengontrol tekanan darah, nadi serta ABI melalui senam sehingga resiko komplikasi kardiovaskuler dapat diturunkan serta menurunkan KGD yang secara langsung dapat menurunkan resiko komplikasi mikrovaskuler dan makrovaskuler.

6.2.3 Bagi Profesi Keperawatan

Profesi keperawatan diharapkan memberi perhatian khususnya terhadap intervensi mandiri perawat untuk melakukan tindakan prevensi terhadap komplikasi kronis dari DM tipe 2 di dalam masyarakat melalui perannya sebagai pendidik (*educator*) sehingga derajat kesehatan klien DM tipe 2 dapat meningkat seiring bertambahnya waktu mengalami DM tipe 2. Hasil penelitian ini juga dapat menjadi tambahan referensi bagi perawat terutama tentang pengaruh latihan jasmani senam diabetes melitus terhadap status kardiovaskuler klien DM tipe 2.

6.2.4 Bagi Instansi Kesehatan

Standart Operational Prosedure (SOP) senam diabetes melitus dapat dijadikan sebagai materi dalam melakukan penyuluhan dan dapat diterapkan sebagai program yang mendukung pilar penatalaksanaan DM tipe 2 melalui latihan jasmani untuk mencegah terjadinya komplikasi pada klien DM tipe 2.

DAFTAR PUSTAKA

- American Diabetes Association. 2008. *Microvascular dan Macrovascular Complication of Diabetes*. [serial online] <http://clinical.Diabetesjournals.org/content/26/2/77.full> [12 Desember 2014]
- American Diabetes Association. 2014. Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus: Diabetes Care Volume 3, Supplement, January 2014. [serial online] http://care.diabetesjournals.org/content/37/Supplement_1/S81.full.pdf+html [12 Desember 2014]
- American Diabetes Association. 2014. Statistic About Diabetes. [serial online] <http://www.diabetes.org/diabetes-basics/statistics/> [12 Desember 2014]
- American Heart Association. 2007. Treatment of Hypertension in the Prevention and Management of Ischemic Heart Disease. [serial online] <http://www.circ.ahajournals.org/content/115/21/2761.full> [12 Desember 2014]
- American Heart Association. 2014. Understanding Blood Pressure Readings. [serial online] http://www.heart.org/HEARTORG/Conditions/HighBloodPressure/AboutHighBloodPressure/Understanding-Blood-PressureReadings_UCM_301764_Article.jsp [12 Desember 2014]
- American Physical Therapy Association. 2007. Physical Fitness and Type 2 Diabetes Based on Best Available Evidence. [serial online] http://www.apta.org/uploadedFiles/APTAorg/Practice_and_Patient_Care/Patient_Care/Physical_Fitness/Members_Only/PocketGuide_Diabetes.pdf [05 Februari 2015]
- Baughman, D. C & Hackley, J. C. 2005. *Keperawatan Medikal Bedah: Buku Saku dari Brunner & Suddarth*. Jakarta: EGC.
- Berman, A., et al. 2009. *Buku ajar praktik klinis Kozier & Erb*. Jakarta: EGC.
- Brunner & Suddarth. 2002. *Buku Ajar Keperawatan Medikal Bedah*. Jakarta: EGC.
- Cambridge Communication Limited. 2009. *Anatomi Fisiologi Sistem Pernapasan dan Sistem Kardiovaskular*. Jakarta: EGC.
- Canadian Journal of Diabetes. 2013. Screening for the Presence of Coronary Artery Disease [serial online] http://guidelines.diabetes.ca/app_themes/cdacpg/resources/cpg_2013_full_en.pdf [24 Februari 2015].

- Cahyono, J.B.S. 2007. Manajemen Ulkus Kaki Diabetik. *Dexa Media* vol. 20 no.3 [serial online] http://www.dexa-medica.com/sites/default/files/publication_upload071026997350001193390257Dexa%20Media%20Jul-Sept07.pdf [12 Desember 2014]
- Canadian Family Physician. 2011. Hypertention in People with type 2 Diabetes. [serial online] <http://www.cfp.ca/content/57/9/997.full#ref-9> [12 Desember 2014]
- Corwin, E.J. 2009. *Buku Saku Patofisiologi Corwin*. Jakarta: Aditya Media.
- Creager, MA., L.T.F. 2003. *Diabetes and Vascular disease: Patophysiology, Clinical Consequences, and Medical Therapy: Part I. Circulation*.
- Dahlan, M.S. 2013. *Statistik untuk Kedokteran dan Kesehatan*. Jakarta: Penerbit Salemba.
- Departemen Kesehatan RI. 2013. *Diabetes Melitus Penyebab Kematian Nomor 6 di Dunia: Kemenkes Tawarkan Solusi CERDIK Melalui Posbindu*. [serial online] <http://www.depkes.go.id/index.php?vw=2&id=2383>. [29 Mei 2014]
- Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur. 2010. *Profil Kesehatan Provinsi Jawa Timur 2010*. Surabaya: Dinas Kesehatan Jawa Timur.
- Dinas Kesehatan Kabupaten Jember. 2014. *Laporan Kunjungan Penderita DM Kabupaten Jember 2014*. Jember: Dinas Kesehatan Kabupaten Jember.
- Direktorat Gizi Masyarakat. 2003. *Petunjuk teknis pemantauan status gizi orang dewasa dengan indeks massa tubuh (IMT)*. Jakarta: Dirjen Binkesmas. Depkes RI.
- Elisa. (Tanpa Tahun). Hipoglikemia. [serial online] <http://elisa.ugm.ac.id/user/archive/download/50042/dc9fef15681ab1e176ab00630e1ee492>[29 April 2015].
- Giriwijoyo, S. & Sidik, D.Z. 2012. *Ilmu Faal Olahraga (Fisiologi Olahraga)*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Granner, D.K. 2003. *Hormon Pankreas dan Traktus Gastrointestinal*. Dalam Murray, R.K., Granner, D.K., Mayes, P.A., & Rodwell, V.W. *Biokimia Harper*. Edisi 25. Jakarta: EGC.
- Gunawan, L.. 2001. *Hipertensi Tekanan Darah Tinggi*. Yogyakarta: Kanisius.

- Guyton & Hall. 2007. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. Edisi 11. Alih bahasa oleh Irawati*. Jakarta: EGC.
- Ilyas, Ermita. 2009. *Penatalaksanaan Diabetes Melitus Terpadu*. Jakarta: FKUI.
- International Diabetes Federation. 2014. *IDF Diabetes Atlas Sixth Edition*. [serial online] <http://www.idf.org/diabetesatlas> [12 Desember 2014]
- Ismayadi. 2004. Proses Menua (Aging Proses). <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/3595/1/keperawatan-ismayadi.pdf>. [23 April 2015]
- Kamus Besar Bahasa Indonesia. (tanpa tahun). *Arti Kata Uji tera menurut KBBI*. [serial online] <http://kamus.cektkp.com/uji-tera/> [11 Februari 2015]
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2012. Data/Informasi Kesehatan Provinsi Jawa Timur. www.depkes.go.id/downloads/kunker/15_jatim.pdf. [13 Juni 2014].
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2013. Riset Kesehatan Dasar 2013. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kementrian Pemuda dan Olahraga Republik Indonesia. 2010. *Petunjuk Pelaksanaan Senam Diabetes Mellitus*. Kementrian Pemuda dan Olahraga Republik Indonesia.
- Khomsah, A. 2009. *Rahasia Sehat dengan Makanan Berkhasiat*. Jakarta: Kompas Media Nusantara.
- Kurniawan, I. 2010. "Diabetes Melitus Tipe 2 pada Usia Lanjut". *Maj Kedokt Indon*. Vol.60 (12): 576-584.
- Libby, J. 2008. *Harrison's Principles of Internal Medicine 17th edition (eds) dalam A.S Fauci (et al)*. New York: Mc Graw-Hill.
- Lingvay, I. 2011. Diabetes Management: Hypoglycemia in Type 2 Diabetes: Consequences and Risk Assessment. [serial online] <http://www.touchendocrinology.com/system/files/private/articles/11778/pdf/lingvay.pdf> [29 April 2015].
- Luman, Andy. 2013. Diabetes dan Penyakit Kardiovaskuler. [serial online] <http://ikaapda.com/resources/Kardio/Reading/DIABETES-DAN-PENYAKIT-KARDIOVASKULAR.pdf> [15 Desember 2014]
- Mansjoer, A., et al. 2000. *Kapita Selekta Kedokteran, Jilid I. Edisi Ketiga*. Jakarta: Media Aesculapius.

- Marks, Dawn., et al. *Biokimia Kedokteran Dasar: Sebuah Pendekatan Klinis*. Alih bahasa oleh Brahm U. Pendit. 2000. Jakarta: EGC.
- McKenney, R.L dan Short D.K. 2011. "Tipping the Balance: the Pathophysiology of Obesity and Type 2 Diabetes Mellitus". *Elsevier Journal Surgical*. Vol. 92 (6): 1139-1148.
- Masoudi, AF., Inzucchi SE. 2007. *Diabetes Mellitus and Heart Failure: Epidemiology, Mechanisms, and Pharmacotherapy Volume 99*. America: American Journal Cadiol.
- Misnadiarly. 2006. *Diabetes Mellitus: Gangren, Ulcer, Infeksi. Mengenal Gejala, Menanggulangi, dan Mencegah Komplikasi*. Jakarta: Pustaka Populer Obor.
- Mughal M., et al. 2013. The effect of Aerobic Training on Resting Blood Pressure in Hypertensive Patient. [serial online] <http://jpma.org.pk/PdfDownload/2674.pdf> [06 Mei 2015]
- Muttaqin, A. 2009. *Asuhan Keperawatan Klien dengan Gangguan Sistem Kardiovaskuler*. Jakarta: Salemba Medika.
- Nassar, I., et al. 2009. *Drug Metabolism Handbook: concept and applications*. United States of America: Wiley.
- Notoatmodjo, S. 2010. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Nursalam. 2013. *Metodologi Penelitian Ilmu Keperawatan: Pendekatann Praktis Edisi 3*. Jakarta: Salemba Medika.
- Ong, H.C. 2008. *Rempah ratus: khasiat makanan & ubatan*.Kuala Lumpur: PRIN-AD SDN. BHD.
- Patricia, P. dan Perry, A.G. 2005. *Buku Ajar Fundamental Keperawatan Volume 1 dan 2*. Jakarta: EGC.
- Pearce, E.C. 2008. *Anatomi dan Fisiologi untuk Paramedis*. Jakarta: PT. Gramedia.
- Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (Perkeni). 2011. *Konsensus Pengelolaan Diabetes Melitus di Indonesia*. Jakarta: PERKENI.
- Permana, H. (tanpa tahun). *Pengelolaan Hipertensi pada Diabetes Mellitus Tipe 2*. Bandung: Fakultas Kedokteran Universitas Padjajaran Bandung.
- Price, S. & Wilson, L. 2005. *Patofisiologi: Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit. Edisi 6*. Jakarta: EGC.

- Pujiati, S.A. & Andayani, N. 2009. Penggunaan R dalam Farmasi. [serial online] <https://books.google.co.id/books?id=5mMaLY2BGoIC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false> [12 Februari 2015]
- Rashidlamir, A., et al. 2012. The Effect of 4-weeks aerobic training according with the usage of Anethum Graveolens on blood sugar and lipoproteins profile of diabetic women. [serial online] <http://scholarsresearchlibrary.com/archieve.html>. [15 Desember 2014]
- Riyadi, S., dan Sukarmin. 2008. *Asuhan Keperawatan pada Pasien dengan Gangguan Eksokrin dan Endokrin pada Pankreas*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Rondhianto. 2011. *Pengaruh Diabetes Self Management Education Dalam Discharge Planning Terhadap Self Efficacy dan Self Care Behavior Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2*. Tidak Diterbitkan. Tesis. Surabaya: Universitas Airlangga.
- Setiadi. 2007. *Konsep & Penulisan Riset Keperawatan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Setiawan, I.W.A, et al. 2014. "Hubungan Frekuensi Senam Lansia Terhadap Tekanan Darah dan Nadi pada Lansia Hipertensi". *Prosiding Konferensi Nasional II PPNI Jawa Tengah 2014*. Vol.2: 229-236.
- Shafiee, et al. 2012. The Importance of Hypoglycemia in Diabetic Patients. *Journal of Diabetes & Metabolic Disorders*. Vol. 11 (17): 1-7.
- Sihombing, B. 2008. *Prevalensi Penyakit Arteri Perifer pada Populasi Penyakit Diabetes Mellitus di Puskesmas Kota Medan*. Tesis. Medan: Universitas Sumatra Utara.
- Siracuse J., et al. 2012. "The Pathogenesis of Diabetic Atherosclerosis" *Diabetes and Peripheral Disease: Diagnosis and Management, Contemporary Diabetes*. DOI 10.1007/978-1-62703-158-5_2: 13-25.
- Smeltzer, S. C., dan Bare, B. G. 2001. *Buku Ajar Keperawatan Medikal-Bedah Brunner dan Suddart, Volume 1. Edisi 8. Alih bahasa oleh Agung Waluyo, dkk*. Jakarta: EGC.
- Steven et al. 2006. "Emerging Epidemic: Diabetes in Older Adults: Demography, Economic Impact, and Pathophysiology". *International Journal of Obesity*. Vol. 19 (4): 221-228.
- Sudewo, B. 2012. *Basmi Kanker dengan Herbal*. Jakarta: Visimedia.
- Sudoyo, A.W., et al. 2006. *Buku Ajar Penyakit Dalam*. Jilid III. Edisi 4. Jakarta: FK Universitas Indonesia.
- Sugiyono. 2012. *Metodologi Penelitian Administrasi*. Bandung: Alfa Beta.

- Suhartono T. 2004. Naskah *Lengkap PB Persadia. Simposium Diabetes Mellitus untuk Dokter dan Diabetisi*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Sumarni, M. 2008. *Mengenal Diabetes Mellitus*. Cetakan I. Yogyakarta: Kata Hati.
- Suryanto. 2009. Peran Olahraga Senam Diabetes Indonesia Bagi Penderita Diabetes Mellitus. Medikora. [serial online] [http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/131808680/1.Peran%20Senam%20Diabetes%20Indnesi%20bagi%20Penderita%20Diabetes%20Mellitus%20\(%20Medikora,%20tober%202009\).pdf](http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/131808680/1.Peran%20Senam%20Diabetes%20Indnesi%20bagi%20Penderita%20Diabetes%20Mellitus%20(%20Medikora,%20tober%202009).pdf) [28 Oktober 2014].
- Sustrani, L., et al. 2006. *Diabetes*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Suyono, S. 2009. *Kecenderungan Peningkatan Jumlah Penyandang Diabetes*. Dalam Soegondo, et al (Ed). *Penatalaksanaan Diabetes Mellitus Terpadu*. Edisi ke-2. Jakarta: Balai Penerbit FKUI.
- Tandra, Hans. 2007. *Segala Sesuatu yang Harus Anda Ketahui tentang Diabetes*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Thomas, A.N.S. 2012. *Tanaman Obat Tradisional*. Yogyakarta: Kanisius.
- Turner RC, Millns H, Neil HA, Stratton IM, Manley SE., 1998. *Risk factor for coronary artery disease in non-insulin dependent diabetes mellitus : United Kingdom Prospective Diabetes Study (UKPDS 23)*. BMJ; 316 : 823-828
- Wallace, JI. 2009. Management of Diabetes in the Elderly. Clin Diab. Vol: 17(1).
- Waluya, B. 2007. *Sosiologi: Menyelami Fenomena Sosial di Masyarakat*. Jakarta: PT Grafindo Media Pratama.
- Wibisono, D. 2003. *Riset Bisnis*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Williams, L & Wilkins. 2012. "Ankle Brachial Index: Quick Reference Guide for Clinicians". *J Wound Ostomy Continence Nurs*. Vol. 39 (2S): S21-S29.
- World Health Organization. 2003. Screening for Type 2 Diabetes Report of a World Health Organization and International Diabetes Federation meeting [serial online] http://www.who.int/diabetes/publications/en/screening_mnc03.pdf [24 Februari 2015].
- World Health Organization. 2014. Diabetes. [Serial Online]. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs312/en/> [16 Desember 2014].

Yavari A, et al. 2012. Effect of Aerobic Exercise, Resistance Training or Combined Training on Glycaemic Control and Cardiovascular Risk Factor In Patient With Tpe 2 Diabetes. [serial online] *biolsport.com/fulltxt.php?ICID=990466* [16 Desember 2014].



Lampiran A. *Informed Consent*

A1. Lembar *Informed*

SURAT PERMOHONAN (*INFORMED*)

Kepada:

Calon responden

Dengan hormat,

yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Devintania K.N.H.

NIM : 112310101017

Alamat : Jl. Mastrip II/31 Sumpalsari, Jember

adalah mahasiswa Program Studi Ilmu Keperawatan, Universitas Jember, akan mengadakan penelitian dengan judul “Pengaruh Senam Diabetes Mellitus Terhadap Status Kardiovaskuler pada Klien Diabetes Mellitus Tipe 2 di Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember”. Penelitian ini tidak akan menimbulkan akibat yang merugikan bagi anda sebagai responden maupun keluarga karena semata-mata untuk kepentingan ilmiah. Kerahasiaan semua informasi akan dijaga dan dipergunakan untuk kepentingan penelitian. Jika anda tidak bersedia menjadi responden, maka tidak ada ancaman bagi anda maupun keluarga. Jika anda bersedia menjadi responden, maka saya mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk menandatangani lembar persetujuan yang saya lampirkan dan mengikuti prosedur yang saya berikan. Atas perhatian dan kesediaannya menjadi responden saya ucapkan terima kasih.

Jember, 2015

Hormat saya,

Devintania K.N.H.

A2. Lembar Consent

Kode Responden:

SURAT PERSETUJUAN RESPONDEN (*CONSENT*)

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama Responden :

Umur :

Menyatakan bersedia menjadi subyek (responden) dalam penelitian dari :

Nama : Devintania K.N.H

NIM : 112310101017

Program Studi : Ilmu Keperawatan Universitas Jember

Judul : Pengaruh Senam Diabetes Mellitus Terhadap Status Kardiovaskuler pada Klien Diabetes Mellitus Tipe 2 di Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember

Saya telah diberikan penjelasan mengenai hal-hal yang berhubungan dengan penelitian diatas dan saya telah diberikan kesempatan untuk bertanya mengenai hal-hal yang belum dimengerti dan telah mendapatkan jawaban dan pertanyaan yang sudah diberikan.

Dengan ini saya menyatakan secara sadar dan sukarela untuk ikut sebagai responden dalam penelitian ini serta bersedia menjawab semua pertanyaan dengan sadar dan sebenar-benarnya.

Jember,.....2015

Responden

(.....)

Nama terang dan tanda tangan

Lampiran B. Lembar Wawancara

Kode Responden:

KARAKTERISTIK RESPONDEN

1. Nama :
2. Usia : tahun
3. Jenis kelamin : Laki-laki/Perempuan
4. Lama mengalami DM : (bulan/tahun)
5. Berat badan (BB) : kg
6. Tinggi badan (TB) : cm
7. KGD sewaktu :mg/dL
8. Indeks Massa Tubuh :
9. Riwayat Hipoglikemi :
10. Riwayat Hiperglikemi :
11. Penggunaan terapi medis : (OHO/insulin)

Keterangan:


1. Ya : \surd
2. Tidak : X

KETENTUAN:

- a. Hipoglikemi ringan dan sedang
 1. Diberikan 150-200 ml teh manis atau jus buah atau 6-10 butir permen atau 2-13 sendok teh sirup atau madu
 2. Bila gejala tidak berkurang dalam waktu 15 menit, ulangi pemberian
 3. Tidak dianjurkan mengkonsumsi makanan yang tinggi kalori, seperti coklat, kue, donat, dan es krim.
- b. Hipoglikemia berat
 1. Tergantung pada tingkat kesadaran klien
 2. Bila klien dalam keadaan tidak sadar, jangan memberikan makanan atau minuman karena akan meningkatkan resiko terjadinya aspirasi pada responden
- c. Hiperglikemia
Pemberian insulin segera, senam ditunda
- d. Jika responden tidak makan berat 2 jam sebelum senam, maka responden diberikan makanan ringan, jika responden makan lebih dari 2 jam tetap dapat dilakukan senam.
- e. Pengukuran tekanan darah dilakukan 30 menit setelah senam

Sumber: Rondhianto (2014), APTA (2007), Suryanto (2008), Smeltzer & Bare (2008), PERKENI (2011).

Lampiran F1. Standar Operasional Prosedur (SOP) Senam Sehat Diabetes Melitus

 PROSEDUR TETAP		NO DOKUMEN	NO REVISI	HALAMAN
		TANGGAL TERBIT	DITETAPKAN OLEH	
1	PENGERTIAN	Senam dengan gerakan ritmis yang dilakukan 3 kali dalam seminggu selama 1 bulan dengan durasi latihan 30-60 menit dengan intensitas 60-80% nadi maksimum		
2	TUJUAN	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membantu membakar kalori dan dapat mengurangi berat badan. 2. Meningkatkan jumlah reseptor pada dinding sel tempat insulin melekatkan diri. 3. Meningkatkan kadar kolesterol HDL dan mengurangi kadar kolesterol LDL. 4. Membantu melepaskan kecemasan, stres dan ketegangan sehingga memberikan rasa sehat dan bugar. 		
3	INDIKASI	<ol style="list-style-type: none"> 1. Klien diabetes mellitus dengan kadar gula darah normal. 2. Tanda-tanda vital dalam keadaan normal. 		
4	KONTRA INDIKASI	<ol style="list-style-type: none"> 1. Klien dengan gangguan metabolik berat 2. Klien dengan kadar gula darah kurang dari 90 mg/dL atau lebih dari 250 mg/dL. 3. Klien dengan gangguan persendian. 4. Klien DM tipe 2 dengan komplikasi serius (hipoglikemia, hiperglikemia, gagal ginjal kronis, congestive heart failure (CHF)). 5. Klien DM tipe 2 yang mengkonsumsi obat hipoglikemia sebelum senam. 6. Klien DM tipe 2 yang dilarang melakukan olahraga oleh dokter. 		
5	PERSIAPAN PASIEN	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pastikan identitas klien. 2. Observasi kondisi klien, pastikan klien siap untuk melakukan senam. 3. Pastikan kemampuan klien melaksanakan senam. 4. Pastikan klien menggunakan alas kaki yang tepat. 5. Beri penjelasan pada klien tentang senam diabetes meliputi: pengertian, tujuan, manfaat, dan teknik pelaksanaannya. 6. Persiapkan tempat senam yang tenang dan nyaman. 		
6	PERSIAPAN ALAT	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tape/laptop 2. Baju senam 3. Alas kaki (sandal, sepatu) 		

7

**CARA BEKERJA
TAHAP KERJA**

1. Beri salam pada klien.
2. Jelaskan pada klien tentang senam diabetes meliputi: manfaat dan lamanya senam yang akan diberikan.
3. Beri kesempatan pada klien untuk bertanya.
4. Siapkan peralatan yang diperlukan.
5. Lakukan pemeriksaan denyut nadi istirahat dengan cara meletakkan 2 jari pada pergelangan tangan (jari telunjuk dan jari tengah) dan rasakan denyutan nadi radialis kemudian hitung denyutan selama 1 menit.
6. Sikap awal berdiri tegak, menghadap kedepan, kedua lengan lurus disisi tubuh, telapak tangan lurus menghadap ke dalam, jari-jari tangan rapat menempel di samping paha, kedua kaki di buka selebar bahu pandangan lurus kedepan.



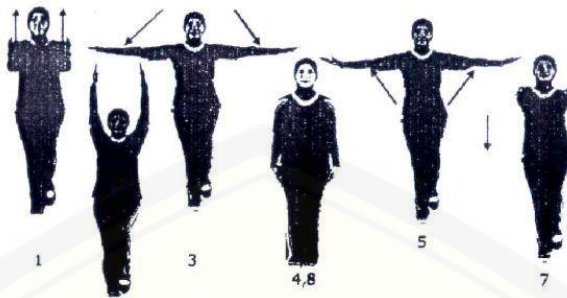
7. Gerakan pemanasan.
8. Latihan pertama.
 - a. 1x8 hitungan pertama Jalan di tempat dimulai dari kaki kiri, ayunkan lengan kanan, dan kiri secara bergantian (1x8).



1-8

- b. 1x 8 kedua

Jalan di tempat dengan mengangkat kedua tangan ke atas melalui depan badan telapak tangan menghadap ke atas jari-jari rapat sambil menarik nafas. Turunkan lengan melalui samping sambil membuang nafas. Kemudian kedua lengan diangkat sambil menarik nafas melalui samping badan ke atas dan membuang nafas ketika kedua lengan berada di depan.



c. (1x8 hitungan ketiga).

Melangkah ke kiri dan ke kanan sambil menolehkan kepala ke kiri dan ke kanan kedua tangan di pinggang



d. 1x8 keempat

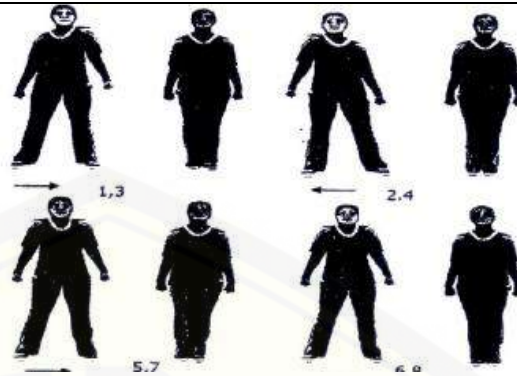
Merapatkan kedua kaki sambil mengelengkan kepala ke kiri dan ke kanan, kedua tangan di pinggang.



Ulangi gerakan 1x8 pertama, kedua, ketiga dan keempat ke arah kanan.

1. Latihan Kedua

a. Melangkah ke kiri dan kanan sambil mengangkat bahu kanan dan kiri.



- b. Melangkah ke depan dan belakang sambil memutar kedua bahu ke depan dan belakang



- c. Ulangi gerakan a dan b dengan menggerakkan sisi kiri dan kanan dengan hitungan 2x8.

2. Latihan ketiga

- a. Melangkah ke kiri dan kanan 2 langkah sambil menumpuk kedua tangan di depan dada bergantian dengan mengepalkan tangan (1x8 hitungan pertama).



- b. Kaki menendang rileks ke depan sambil lengan membuka ke samping (1x8 hitungan kedua).



- c. Ulangi gerakan a-b dengan menggerakkan sisi kanan terlebih dahulu
- d. Ulangi lagi gerakan a-b ke sisi kiri dan ke sisi kanan dengan gerakan yang sama.

3. Latihan keempat

- a. 1x 8 pertama

Memutar badan ke samping kiri dan kanan, tangan memukul dada kiri dengan tangan mengepal, tangan kiri menyiku ke belakang badan dengan

tangan mengepal, diakhiri ujung kaki menyentuh lantai. Ulangi gerakan ke arah sebaliknya.



b. 1x8

Melakukan badan ke samping kiri dan kanan. Membuka kaki 1,5 lebar bahu, kedua lengan ke samping kiri bahu. Mencondongkan badan kesamping kiri dengan tangan menyiku di atas kepala, tangan kiri menyiku di depan perut dengan tangan mengepal. Pandangan ke arah bahu dan akhiri dengan kaki kanan merapat. Ulangi gerakan ke arah sebaliknya.



- f. Ulangi gerakan a-b dengan menggerakkan sisi kanan terlebih dahulu.
- g. Ulangi lagi gerakan a-b ke sisi kiri dan ke sisi kanan dengan gerakan yang sama

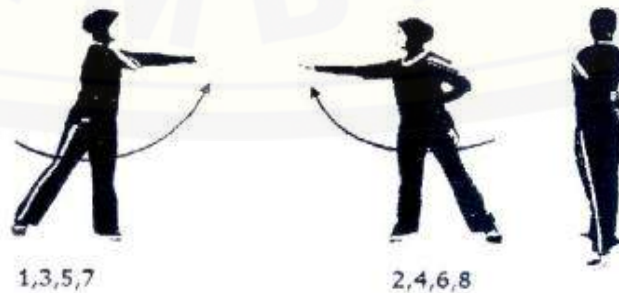
4. Latihan kelima (peregangan dinamis dan statis)

Gerakan I

a. 1x8 pertama

Mengayunkan tangan ke kiri dan kanan. Kaki dibuka 1,5 lebar bahu sambil memutar badan ke samping kiri, tangan kanan mengayun setinggi bahu lurus ke samping kiri melalui depan perut, pandangan mengikuti jari tangan kanan, tangan kiri menyiku ke belakang dengan tangan mengepal dan diakhiri dengan ujung kaki kanan menyentuh lantai. Ulangi gerakan ke arah sebaliknya.

b.



I, 1x8 kedua

Mengayunkan tangan ke atas kepala dan ke samping badan. Membuka kaki 1,5 lebar bahu sambil mengayunkan lengan kanan ke atas lurus di samping telinga, lutut kiri ditekuk, lutut kanan lurus, pandangan lurus ke depan, tangan kiri menyiku dan menempel pada paha kaki kiri, badan condong ke arah kiri diagonal. Ulangi gerakan ke arah sebaliknya.



c. Gerakan I, 1x8 ketiga

Merapatkan kaki dan mencondongkan badan ke kiri, kedua lutut ditekuk, lengan kanan lurus ke atas di samping telinga pandangan lurus ke depan. Kemudian badan kembali tegak kedua lutut diluruskan, kedua lengan kembali lurus di samping badan. Ulangi gerakan ke arah sebaliknya.



d. Gerakan I, 1x8 keempat

Mencondongkan badan ke kiri dan memanjangkan badan ke atas. Posisi badan meliuk ke arah kiri, lengan kanan ke atas disamping telinga, lengan kiri menempel lurus disamping, kedua lutut ditekuk dan pandangan lurus kedepan. Kemudian badan kembali tegak, kedua lengan diluruskan ke atas di samping telinga, kedua lutut diluruskan selanjutnya kedua tumit jinjit, pandangan ke depan. Turunkan kedua lengan melalui samping badan dan kembali ke posisi awal.



e. Ulangi gerakan a-d dengan menggerakkan sisi kanan terlebih dahulu.
Gerakan II.

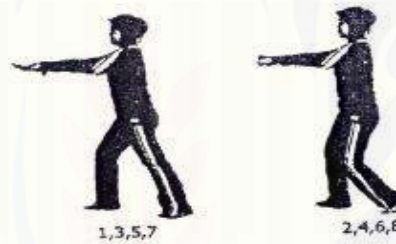
a. 1x8 pertama

Mendorong kaki kiri lurus ke belakang, tumit menempel lantai, lutut kanan ditekuk, kedua lengan mendorong ke atas di samping telinga sambil membuka jari-jari. Kemudian luruskan tungkai dan angkat tumit kaki kiri sambil menurunkan kedua lengan melalui sisi badan dengan menutup jari tangan satu per satu sampai mengempal dan menempel di samping paha.



b. 1x8 kedua

Menekuk dan meluruskan tungkai kaki. Pertahankan posisi tungkai kaki sambil meluruskan lutut tungkai kiri, kedua lengan ke depan sejajar setinggi bahu, telapak membuka menghadap ke bawah. Tekuk lutut tungkai kiri dan telapak tangan dikepalkan.



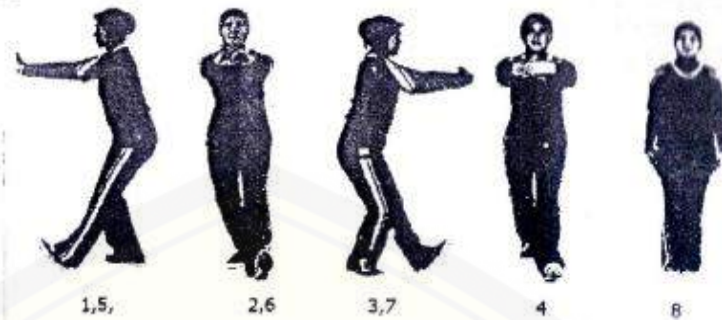
c. 1x8 ketiga

Latihan keseimbangan. Kaitkan kaki kiri dibelakang lutut tungkai kanan sambil kedua lengan ditarik ke samping paha, jari-jari membuka menghadap kebelakang. Putar kedua lengan menghadap ke depan.



d. 1x8 keempat

Dorong tungkai kaki kiri kedepan lurus dengan ujung jari kaki di angkat, lutut tungkai kanan di tekuk, kedua lengan mendorong lurus di depan dada dengan kedua telapak tangan menghadap keluar setinggi bahu dan ibu jari saling mengait. Badan agak sedikit condong ke depan. Kedua telapak tangan ditarik ke belakang menghadap ke depan. Dorong kedua telapak tangan ke depan menghadap ke dalam. Kedua telapak tangan ditarik ke belakang menghadap ke dalam. Tarik kembali tungkai kaki ke posisi siap.



- e. Ulangi gerakan a-d dengan menggerakkan sisi kanan terlebih dahulu.

Gerakan III

- a. Buka tungkai kaki kiri 1,5 lebar bahu, lutut tungkai kiri ditekuk tungkai kaki kanan diluruskan sambil meletakkan telapak tangan di belakang bahu kiri, tangan kiri mendorong siku kanan. Ulangi arah sebaliknya.



- b. 1x8 kedua

Luruskan kedua tungkai kaki sambil membuka kedua siku disamping di depan dada ke arah samping secara perlahan, telapak tangan menghadap ke bawah. Balikkan telapak tangan ke atas sambil menyusuri sisi badan dan telapak tangan terus menekan tubuh ke bawah dimulai dari pinggang, bokong, paha bagian belakang, betis sampai tumit dengan membungkukkan badan dengan lutut sedikit ditekuk. Telapak tangan menekan dan menyusuri ke arah atas dimulai dari punggung kaki, paha bagian depan, bokong, sampai pinggang sambil menegakkan badan dan meluruskan lutut.



- c. 1x8 ketiga

Kedua lengan diluruskan perlahan ke depan dengan kedua telapak tangan bertemu rapat setinggi bahu. Kedua lengan membuka ke samping lurus dengan jari-jari terbuka renggang, dan telapak menghadap ke atas sedikit diputar ke belakang. Pertahankan posisi hitungan 3-4 sambil memalingkan kepala ke arah kiri, pandangan melihat tangan kiri.



d. 1x8 keempat

Mengangkat kedua tangan membentuk huruf V, sambil menarik nafas, telapak tangan saling berhadapan dan dagu agak diangkat ke atas. Turunkan kedua lengan menyiku melewati depan badan, telapak tangan menghadap ke bawah sampai menempel pada paha bagian depan, kedua lutut ditekuk, posisi badan sedikit membungkuk, pandangan ke bawah depan sambil membuang nafas. Angkat telapak tangan ke atas, tangan menyiku ke arah dagu sambil menarik nafas, lutut diluruskan. Dorong kedua telapak tangan lurus ke bawah sambil membuang nafas. Rapatkan kaki kiri kembali ke posisi awal.



e. Ulangi gerakan a-d dengan menggerakkan sisi kanan terlebih dahulu.

5. Gerakan peralihan sebelum masuk ke gerakan inti

a. 1x8 pertama

Kaki kiri maju 2 langkah, kedua tangan mengayun bergantian ke arah dagu, pandangan ke depan disertai teriakan HU..HU..HU. buka kaki kiri 1,5 lebar bahu kedua telapak tangan menepuk paha samping 2 kali disertai teriakan HAAA.. jalan di tempat sambil tepuk tangan 2 kali di depan dada. Kaki kiri mundur 2 langkah, kedua tangan mengayun bergantian ke arah dagu, pandangan ke depan disertai teriakan HU..HU..HU.. Jalan di tempat sambil tepuk tangan 2 kali di depan dada.



b. Ulangi gerakan a dengan menggerakkan kaki kanan terlebih dahulu.

c. 1x8 ketiga

Kaki kiri maju 2 langkah, kedua tangan mengayun bergantian ke arah dagu,

pandangan ke depan. Jalan di tempat sambil menyilangkan kedua lengan tangan, dengan jari-jari menyentuh kedua bahu, tangan kiri di depan tangan kanan. Kedua lengan diluruskan ke samping badan, jari-jari terbuka, telapak tangan menghadap ke depan, rapatkan kedua kaki serta angkat dan turunkan tumit disertai teriakan HAA... Ulangi gerakan ke arah belakang.



d. Ulangi gerakan b dengan menggerakkan kaki kanan terlebih dahulu.

6. Gerakan inti

7. Latihan IA

a. 1x8 pertama

Langkahkan kaki satu kali ke kiri dengan diikuti kaki kanan menempel dengan sentuhan pada bola mata kaki, kedua tangan mengayun bergantian ke arah dagu. Gerakan dilakukan bergantian dengan sisi kanan.



b. 1x8 kedua

Langkahkan kaki mulai dari kiri 2 langkah ke depan sambil meletakkan tangan kiri di bahu kanan dan kiri dan meletakkan tangan kanan di pinggang kiri dan kanan. Jalan di tempat sambil bertepuk 5 kali di depan dada dengan jari-jari dibuka. Ulangi gerakan ke arah belakang.

c. Ulangi gerakan a-b dengan menggerakkan sisi kanan terlebih dahulu.

d. Ulangi kembali gerakan a-b ke sisi kiri dan kanan.

8. Latihan IB

a. 1x8 pertama

Langkahkan kaki 2 langkah ke kiri, kedua tangan menyiku di depan dada, telapak tangan menghadap ke atas, jari-jari menyentuh ulu hati, kemudian membuka kedua lengan lurus setinggi bahu, pandangan ke arah sudut kiri. Ulangi gerakan ke arah sebaliknya.



b. 1x8 kedua

Buka tutup kaki kiri ke samping kiri empat kali dengan ujung kaki menyentuh

lantai, sambil kedua lengan tangan mengayun ke samping badan rileks, diayunkan ke depan dan belakang, telapak tangan seperti membawa piring. Ulangi gerakan ke arah sebaliknya.



- c. Ulangi gerakan a-b ke sisi kiri terlebih dahulu kanan.
- d. Ulangi kembali gerakan a-b ke sisi kiri dan kanan.

9. Gerakan peralihan

10. Latihan IIA

- a. Langkahkan kaki 2 langkah kedepan dan belakang dengan arah zig-zag diagonal ke kiri, diikuti kaki kanan merapat dengan sentuhan pada bola mata kaki kanan, menepuk tangan sebanyak 3 kali setinggi kepala. Ulangi gerakan ke arah sebaliknya. Mundur zig-zag diagonal ke kiri, diikuti kaki kanan merapat dengan sentuhan pada bola mata kaki kanan, dan tangan menggulung ke dalam. Ulangi gerakan dengan arah sebaliknya.



b. 1x8 kedua

Langkahkan kaki satu langkah kedepan dengan kedua lengan mengayun kedepan setinggi bahu, telapak tangan rapat menghadap ke bawah, angkat tungkai kanan ujung kaki rileks, tangan kiri menyentuh lutut kanan, lengan kanan mengayun lurus ke samping kanan setinggi bahu, pandangan melihat ke tangan kanan. Kedua lengan kembali lurus ke depan dada, kaki kanan diturunkan ke belakang, kaki kiri merapat, kedua lengan ditarik ke belakang samping bokong, telapak rapat menghadap ke belakang.



- c. Ulangi gerakan a-b ke sisi kanan terlebih dahulu.
- d. Ulangi kembali gerakan a-b ke sisi kiri dan kanan.

11. Latihan IIB

a. 1x8 pertama

- b. Langkahkan kaki kiri 2 langkah serong belakang diagonal dengan tangan kiri lurus kedepan dan tangan kanan di dada kemudian maju 2 langkah diagonal ke depan kiri dan kanan dengan tangan diputar bergantian.



c. 1x8 kedua

Langkahkan kaki kiri dan kanan membuka membentuk huruf V, sambil tangan kanan menepuk punggung tangan secara bergantian. Kaki kiri dan kanan merapat ke posisi awal, tangan saling bertepuk di depan setinggi kepala dan menepuk paha samping dan kembali ke posisi awal.



- d. Ulangi gerakan a-b ke sisi kanan terlebih dahulu.
- e. Ulangi kembali gerakan a-b ke sisi kiri dan kanan.

12. Gerakan peralihan

13. Latihan IIIA

a. 1x8 pertama

Langkahkan kaki ke kiri dengan kedua tangan dibuka 90 derajat diangkat setinggi bahu, diikuti kaki kanan menyilang di depan kaki kiri tangan bertepuk di depan dada. Ulangi gerakan pada arah sebaliknya. Langkahkan kaki ke kiri dan ke kanan dengan kedua tangan diangkat ke atas bahu, kaki kanan diangkat menyilang di belakang kaki kiri dengan tumit kanan mengarah ke bokong, kedua siku tangan saling bertemu di depan dada. Ulangi gerakan pada arah sebaliknya.



b. 1x8 kedua

Dorong kaki kiri lurus ke belakang, tumit tidak menempel lantai, lutut kanan ditekuk, kedua lengan diluruskan ke depan sejajar bahu, telapak tangan menghadap ke atas dan jari-jari dibuka lebar. Dorong kaki kanan lurus ke belakang tumit tidak menempel lantai, lutut kanan ditekuk, kedua lengan diluruskan ke depan sejajar bahu, telapak tangan menghadap ke atas dan jari-jari dibuka lebar.



c. Ulangi gerakan a-b ke sisi kanan terlebih dahulu.

d. Ulangi kembali gerakan a-b ke sisi kiri dan kanan.

14. Latihan IIIB

a. 1x8 pertama

Membuka kaki kiri 1,5 lebar bahu, kedua lengan ke samping lurus dibuka lebar setinggi bahu, telapak tangan menghadap ke bawah. Angkat tungkai kanan menyilang ke tangan kiri sentuh pada kaki bagian dalam, lengan kanan tetap lurus di samping setinggi bahu, pandangan lurus ke depan. Langkahkan kaki ke kanan diikuti kaki kiri menyilang ke belakang kaki kanan dengan sentuhan pada bola kaki, tangan kanan tarik lurus ke belakang disamping bokong, lengan kiri mengayun ke atas samping telinga. Ulangi gerakan pada arah sebaliknya.



b. 1x8 kedua

Langkahkan kaki 2 langkah ke kanan sambil memutar kedua lengan agak menyiku di depan dada, tangan mengepal menghadap ke dalam. Hitungan 2 akhir siku lengan kiri ditahan di depan perut, siku lengan kanan di sisi belakang kanan badan, kepalan tangan menghadap ke atas pandangan melihat lengan kanan diikuti kaki kiri rapat. Ulangi gerakan pada arah sebaliknya



- c. Ulangi gerakan a-b ke sisi kanan terlebih dahulu.
- d. Ulangi kembali gerakan a-b ke sisi kiri dan kanan.

15. Gerakan peralihan

16. Latihan IVA

a. 1x8 pertama

Kaki kiri berjalan di tempat, pergelangan tangan mendorong ke bawah lalu diputar hingga pergelangan tangan ganti yang mendorong sambil memutar 900 ke kiri, diikuti kaki kanan menendang, dan kedua lengan lurus ke depan dengan punggung tangan mendorong ke depan.



b. 1x8 kedua

Kaki kiri maju dua langkah, kedua lengan menyiku di depan dada, telapak rapat menghadap ke belakang diputar-putar dua kali. Kaki kiri merapat, pinggang diputar 900 hingga badan menghadap ke kiri sambil siku di angkat di samping badan setinggi bahu, jari-jari menjentik 1 kali.



- c. Ulangi gerakan a-b ke sisi kanan terlebih dahulu.
- d. Ulangi kembali gerakan a-b ke sisi kiri dan kanan.

17. Latihan IVB

a. 1x8 pertama

Langkahkan kaki kiri ke depan, kaki kanan sebagai poros, berat badan bertumpu di kaki kiri, kedua lengan menyiku ke samping badan, jari-jari dibuka dan kedua tangan bergerak seperti tari kecak disertai teriakan cak..cak..cak.. Kaki kiri kembali ke belakang, tetap sebagai poros kedua lengan rapat samping badan, pandangan lurus ke depan. Ulangi gerakan pada arah sebaliknya.



b. 1x8 kedua

Buka kaki kiri 1,5 lebar bahu, kedua tungkai agak ditekuk, badan sedikit condong ke kiri, kedua lengan di angkat setinggi bahu, jari-jari dibuka disertai suara cak..cak..cak.. pandangan melihat arah tangan. Kaki kiri dirapatkan kembali ke posisi awal. Ulangi gerakan ke arah sebaliknya. Jalan ditempat, tungkai agak ditekuk, kedua lengan diangkat meniku 90° di samping badan, telapak tangan menghadap depan, jari-jari bergerak ke kiri dan kanan diikuti pandangan.



- c. Ulangi gerakan a-b ke sisi kanan terlebih dahulu.
- d. Ulangi kembali gerakan a-b ke sisi kiri dan kanan.

26. gerakan peralihan

27. pengulangan gerakan inti

- a. latihan IA, teknik gerakan 2x8 arah ke kiri, 2x8 ke arah kanan.
- b. latihan IB, teknik gerakan 2x8 arah ke kiri, 2x8 ke arah kanan.

28. gerakan peralihan

29. pengulangan gerakan inti

- a. latihan IIA, teknik gerakan 2x8 arah ke kiri, 2x8 ke arah kanan.
- b. latihan IIB, teknik gerakan 2x8 arah ke kiri, 2x8 ke arah kanan.

30. gerakan peralihan

31. pengulangan gerakan inti

- a. latihan IIIA, teknik gerakan 2x8 arah ke kiri, 2x8 ke arah kanan.
- b. latihan IIIB, teknik gerakan 2x8 arah ke kiri, 2x8 ke arah kanan.

32. gerakan peralihan

33. pengulangan gerakan inti

- a. latihan IVA, teknik gerakan 2x8 arah ke kiri, 2x8 ke arah kanan.
- b. latihan IVB, teknik gerakan 2x8 arah ke kiri, 2x8 ke arah kanan.

34. Gerakan peralihan

35. Lakukan pemeriksaan denyut nadi latihan.

36. Gerakan pendinginan

37. Latihan I

a. 1x8 pertama

Langkahkan kaki ke kiri diikuti kaki kanan merapat dengan sentuhan pada bola kaki, kedua tangan diayunkan menekuk di depan badan, jari-jari dijentikkan rileks, dan pandangan mengikuti arah badan. Lakukan pada arah sebaliknya.



b. 1x8 kedua

Buka kaki kiri 1,5 lebar bahu sambil kedua lengan lurus ke kiri setinggi bahu, telapak tangan menghadap bawah, pandangan lurus ke depan. Ulangi pada arah sebaliknya.



c. 1x8 ketiga

Rapatkan kaki kanan, condongkan badan ke kiri, kedua lutut ditekuk, lengan kanan diluruskan ke atas di samping telinga, pandangan lurus ke depan. Badan kembali tegak, kedua lutut diluruskan, kedua lengan kembali lurus di samping badan, pandangan lurus ke depan. Condongkan badan ke kanan, kedua lutut ditekuk, lengan kiri di luruskan ke atas di samping telinga, pandangan lurus ke depan.



d. 1x8 keempat

Posisi badan meliuk ke arah kiri, lengan ke atas di samping telinga, lengan kiri menempel lurus ke arah lutut, kedua lutut ditekuk, pandangan ke depan. Badan kembali tegak, kedua lengan diluruskan ke atas di samping telinga. Posisi badan tetap tegak kedua lengan, kedua tumit jinjit. Turunkan kedua lengan melalui samping kembali ke posisi awal.



e. Ulangi gerakan a-d ke sisi kanan terlebih dahulu.

38. Latihan II

a. 1x8 pertama

Dorong kaki kiri lurus ke belakang, tumit menempel lantai, lutut kanan ditekuk, kedua lengan mendorong ke atas disamping telinga sambil membuka jari-jari, telapak menghadap ke depan. Luruskan tungkai kanan dan angkat tumit kaki kiri sambil menurunkan kedua lengan melalui sisi badan dengan menutup jari-jari tangan satu per satu sampai mengepal, dan menempel di samping paha, kepalan tangan menghadap belakang.



b. 1x8 kedua

Pertahankan posisi hitungan 1, kedua lengan diayunkan ke depan dan sejajar bahu, jari-jari telapak tangan mengepal, lutut tungkai kiri diluruskan. Jari-jari tangan mengepal telapak menghadap ke bawah.



c. 1x8 ketiga

Kaitkan kaki kiri di belakang bawah betis kaki kanan sambil menarik kedua lengan menghadap ke belakang. Pertahankan posisi hitungan 1 dengan menghadap kedepan.



d. 1x8 keempat

Dorong kaki kiri ke depan lurus dengan ujung jari kaki diangkat, lutut tungkai kanan ditekuk, kedua tangan mendorong lurus di depan dada dengan kedua telapak saling menyilang menghadap ke depan, telapak kiri di depan telapak kanan rapat setinggi bahu. Badan agak sedikit condong. Posisi tungkai kaki dan badan tetap, kedua lengan diputar, telapak menghadap ke dalam. Rapatkan kaki kiri kembali ke posisi awal.



18. Ulangi gerakan a-d ke sisi kanan terlebih dahulu.

39. Latihan III

a. 1x8 pertama

Buka kaki 1,5 lebar bahu, lutut tungkai kiri ditekuk dan lutut tungkai kanan lurus sambil letakkan tangan kanan di bahu kiri, tangan kiri mendorong siku.



1-8

b. 1x8 kedua

Buka kedua siku kedepan dada ke arah samping secara perlahan, telapak tangan menghadap kebawah. Balikkan telapak tangan ke atas sambil menyusuri sisi badan dan telapak tangan terus menekan tubuh ke bawah dimulai dari pinggang, bokong, paha bagian belakang, betis sampai ke tumit, dengan membungkukkan badan, lutut sedikit ditekuk. Telapak tangan menekan dan menyusuri mengarah ke atas dimulai dari punggung kaki, paha bagian depan lalu ke bokong sampai ke pinggang sambil menegakkan badan dan meluruskan lutut.



c. 1x8 ketiga

Kedua lengan diluruskan perlahan ke depan dengan kedua telapak bertemu

rapat setinggi bahu. Kedua lengan membuka ke samping lurus, jari-jari terbuka renggang, telapak menghadap ke bawah dan sedikit diputar ke belakang. Pertahankan posisi hitungan 3-4 sambil menengokkan kepala ke arah kiri, dan pandangan melihat tangan.

menengokkan kepala ke arah kiri, dan pandangan melihat tangan.



d. 1x8 keempat

Angkat kedua tangan membentuk huruf V sambil menarik nafas, telapak tangan saling berhadapan, dagu agak diangkat sedikit. Turunkan kedua lengan menyiku melewati depan badan, telapak tangan menghadap kebawah sampai menempel paha bagian depan, kedua lutut ditekuk posisi badan sedikit membungkuk, pandangan ke bawah depan sambil membuang nafas. Angkat telapak tangan ke atas, tangan menyiku ke atas dagu sambil menarik nafas, lutut diluruskan. Dorong kedua telapak tangan lurus ke bawah sambil membuang nafas. Rapatkan kaki kiri kembali ke posisi awal.



19. Ulangi gerakan a-d ke sisi kanan terlebih dahulu.

40. Latihan IV

a. 1x8 pertama

Buka kaki kiri 1,5 lebar bahu, kaki kiri ditekuk sambil menggerakkan kedua lengan kanan ke sisi kiri secara perlahan. Ulangi gerakan ke arah sebaliknya.



b. 1x8 kedua

Langkahkan secara perlahan kaki kanan menyilang di belakang tungkai kiri, kedua lengan diangkat setinggi bahu, lengan kiri diluruskan di samping kiri, lengan kanan menyiku di depan dada, jari-jari menunjuk ke arah kiri (jari telunjuk dan tengah), dan pandangan ke arah jari-jari tangan. Pertahankan

gerakan hitungan 1-2.



c. 1x8 ketiga

Kaki dibuka 1,5 lebar bahu, tungkai sedikit ditekuk sambil mengayunkan lurus kedua lengan ke atas disertai menarik nafas. Putar kedua lengan ke kanan, kiri menuju ke arah atas, badan ditegakkan, kaki diluruskan, pandangan mengikuti tangan sambil membuang nafas. Ulangi pada arah sebaliknya.



d. 1x8 keempat

Tegakkan badan dan luruskan tungkai sambil mengangkat kedua tangan secara perlahan, sambil menarik nafas, punggung tangan saling berhadapan. Kedua lengan menyiku di depan dada, telapak menghadap ke bawah. Putar kedua telapak tangan melewati kepala bagian belakang, atas, dan kembali ke depan di bawah dagu, telapak rapat menghadap ke bawah. Dorong kedua lengan ke bawah telapak menghadap ke bawah sambil membuang nafas serta rapatkan kaki kiri kembali ke posisi awal.



a. Ulangi gerakan a-d ke sisi kanan terlebih dahulu.

41. Latihan V

a. 1x8 pertama

Lutut sedikit sambil memutar badan ke arah kiri, sambil menarik nafas, kedua lengan ke atas secara perlahan melalui sisi badan setinggi bahu, lengan kiri ke belakang dan lengan kanan ke depan, diikuti dengan meluruskan lutut, telapak

tangan rileks menghadap ke bawah. Lutut kembali sedikit ditekuk sambil memutar badan ke arah depan sambil membuang nafas, kedua lengan diturunkan secara perlahan melalui sisi badan diikuti dengan meluruskan lutut, telapak rapat menempel rileks di samping badan. Kedua tumit diangkat sambil tarik nafas dan angkat kedua lengan sampai melewati atas kepala, jari tengah dan ibu jari saling menempel, pergelangan tangan menekuk menghadap ke bawah. Kedua tumit diturunkan sambil membuang nafas dan menurunkan kedua lengan secara perlahan melalui sisi badan, dan sampai telapak tangan menempel disamping badan kembali ke posisi awal.



- b. Ulangi gerakan a ke sisi kanan terlebih dahulu.
- c. Ulangi kembali gerakan a ke sisi kiri dan kanan.
- d. 1x8 kelima

Buka kaki kiri selebar bahu, badan membungkuk, angkat kedua tangan melalui depan badan, telapak menghadap ke atas. Kedua lengan di atas kepala, lengan membentuk huruf U, dan telapak menghadap kedalam. Turunkan kedua tangan melalui samping dan telapak tangan menghadap ke bawah sambil menarik nafas. Rapatkan kedua tangan disamping, telapak menghadap kedalam, jari-jari rapat.



- e. 1x8 keenam

Kedua lengan kembali diangkat melalui samping badan, telapak menghadap ke atas sambil mengambil nafas. Kedua tangan lurus ke atas dengan telapak tangan menghadap ke dalam, jari-jari rapat. Turunkan kedua tangan melalui depan badan sambil membuang nafas. Rapatkan kedua tangan di samping badan, telapak menghadap ke dalam, jari-jari rapat, kaki kiri dirapatkan kembali ke sikap sempurna.




- f. Ulangi kembali gerakan d ke arah sebaliknya.
 - g. Ulangi kembali gerakan d ke arah sebaliknya.
 - h. Lakukan pemeriksaan denyut nadi pendinginan.
42. Lakukan kontrak waktu untuk kegiatan selanjutnya.
43. Akhiri kegiatan dan berikan salam.

HASIL

Dokumentasikan tindakan:

1. Respon peserta selama kegiatan (respon subyektif dan obyektif)
2. Tanggal dan waktu pelaksanaan kegiatan
3. Hasil evaluasi kegiatan
4. Nama dan paraf fasilitator

Lampiran F2. Standar Operasional Prosedur (SOP) Pemeriksaan Tekanan Darah

		JUDUL SOP: PEMERIKSAAN TEKanan DARAH		
		NO DOKUMEN	NO REVISI	HALAMAN
PROSEDUR TETAP		TANGGAL TERBIT	DITETAPKAN OLEH	
1	PENGERTIAN	Pemeriksaan tekanan darah adalah suatu prosedur yang Dilakukan untuk mengetahui kecepatan aliran darah persatuan dinding pada pembuluh darah yang diberikan oleh darah yang mengalir.		
2	TUJUAN	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengetahui fungsi dari sistem kardiovaskuler 2. Mengetahui kondisi tubuh klien 3. Mengantisipasi adanya serangan penyakit TIA, dll 		
3	INDIKASI	Setiap klien, terutama klien yang akan menjalani pemeriksaan general check up, dan pemeriksaan status kesehatan dan penyakit		
4	KONTRA INDIKASI	-		
5	PERSIAPAN PASIEN	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kaji identitas klien 2. Kaji kondisi klien (kondisi umum dan riwayat penyakit) 3. Sebelum memulai, pastikan klien dalam kondisi rileks, tidak makan dan tidak melakukan olahraga atau aktivitas berat 30 menit sebelum pemeriksaan 4. Posisi klien : supinasi, duduk atau berdiri. 		
6	PERSIAPAN ALAT	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kursi atau tempat tidur periksa 2. Sphygmomanometer 3. Stetoskop 4. Sarung tangan 5. Lembar kerja pemeriksaan 6. Alat tulis 		
7	TAHAPAN BEKERJA Tahap Orientasi <ol style="list-style-type: none"> 1. Berikan salam, panggil klien dengan namanya (kesukaanya) 2. Perkenalkan nama dan tanggung jawab perawat 3. Jelaskan tujuan, prosedur dan lamanya tindakan pada klien/keluarga Tahap Kerja <ol style="list-style-type: none"> 1. Berikan kesempatan klien bertanya atau melakukan sesuatu sebelum kegiatan dilakukan 2. Menanyakan keluhan utama klien 3. Jaga privacy klien 4. Memulai dengan cara yang baik 5. Gunakan sarung tangan bersih 6. Atur posisi yang nyaman bagi klien (tiduran) minta klien menyingsingkan lengan bajunya. 7. Pasang manset \pm 1 inchi (2,5 cm) diatas antecubital area (manset dapat melingkupi 			

seluruh area dari siku), bagian tengah manset tepat berada diatas arteri brakhialis)



Gambar 8. Pemasangan manset

8. Atur tensimeter agar siap pakai. Jika menggunakan tensimeter air raksa, jangan lupa menghubungkan selang tensimeter dengan selang manset, tutup skrup balon manset, dan buka kunci reservoir
9. Jaga agar spigmomanometer berada didekat kita dan dapat kita lihat. Jika menggunakan aneroid manometer letakkan pada posisi yang selevel dengan lengan klien.
10. Jaga agar lengan klien selevel dengan jantung. Minta klien rileks dan jangan gunakan kekuatan otot klien untuk mengangkat lengannya. Karena akan berpengaruh pada peningkatan tekanan sistolik.
11. Raba arteri brakhialis, pompa manset sampai tidak teraba denyutan nadi. Jika sudah tidak teraba, naikkan lagi 20-30 mmHg
12. Letakkan diafragma stetoskop diatas denyutan tanpa menekan
13. Kendorkan skrup balon manset dengan kecepatan 2-3 mmHg per denyutan
14. Dengarkan bunyi korotkoff 1 dan V (bunyi detak pertama adalah systole dan terakhir adalah diastole)
15. Segera longgarkan pompa sesudah bunyi terakhir hilang
16. Jika pengukuran perlu diulang, tunggu 30 detik dan tinggikan lengan diatas jantung untuk mengalirkan darah dari jantung ke lengan
17. Lepaskan manset dan kembalikan peralatan
18. Atur posisi klien kembali ke dalam posisi nyaman
19. Lepas sarung tangan dan buang ke tempat sampah
20. Cuci tangan
21. Tulislah kesimpulan pada lembar kerja.

8. HASIL

1. Evaluasi respon klien
2. Berikan reinforcement positif
3. Lakukan kontrak untuk kegiatan selanjutnya
4. Mengakhiri kegiatan dengan baik

Lampiran F3. Standar Operasional Prosedur (SOP) Pemeriksaan Nadi

		JUDUL SOP: PEMERIKSAAN NADI		
		NO DOKUMEN	NO REVISI	HALAMAN
PROSEDUR TETAP		TANGGAL TERBIT	DITETAPKAN OLEH	
1	PENGERTIAN	Pemeriksaan nadi adalah suatu prosedur yang dilakukan untuk mengetahui kecepatan nadi (pulse rate) dan irama nadi.		
2	TUJUAN	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengetahui fungsi dari sistem kardiovaskuler 2. Mengetahui kondisi tubuh klien 3. Mengantisipasi adanya serangan penyakit TIA, dll 		
3	INDIKASI	Setiap klien, terutama klien yang akan menjalani pemeriksaan general check up, dan pemeriksaan status kesehatan dan penyakit		
4	KONTRA INDIKASI	-		
5	PERSIAPAN PASIEN	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kaji identitas klien 2. Kaji kondisi klien (kondisi umum, dan riwayat penyakit) 3. Sebelum memulai, pastikan klien dalam kondisi rileks, tidak makan dan tidak melakukan olahraga atau aktivitas berat 30 menit sebelum pemeriksaan 4. Posisi klien : supinasi, duduk 		
6	PERSIAPAN ALAT	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kursi atau tempat tidur periksa 2. Stopwatch / Jam tangan 3. Lembar kerja pemeriksaan 4. Alat tulis 		
7	TAHAPAN BEKERJA Tahap Orientasi <ol style="list-style-type: none"> 1. Berikan salam, panggil klien dengan namanya (kesukaanya) 2. Perkenalkan nama dan tanggung jawab perawat 3. Jelaskan tujuan, prosedur dan lamanya tindakan pada klien/keluarga Tahap Kerja <ol style="list-style-type: none"> 1. Berikan kesempatan klien bertanya atau melakukan sesuatu sebelum kegiatan dilakukan 2. Menanyakan keluhan utama klien 3. Jaga privacy klien 4. Memulai dengan cara yang baik 5. Gunakan sarung tangan bersih 6. Atur posisi yang nyaman bagi klien (tiduran) minta klien menyingsingkan lengan bajunya. Denyut Nadi Brakhialis <ol style="list-style-type: none"> 7. Tentukan posisi arteri barakhialis (daerah diantara bisep dan trisep ventral) 8. Tekan kulit dekat dengan arteri brakhialis dengan tiga jari dan raba denyutan nadi selama 10 detik. Jika tidak teraba geser ke kanan atau ke kiri 9. Tekan dengan kuat nadi tersebut dengan jari-jari tangan selama 60 detik 10. Hitung jumlah denyutan dalam waktu 60 detik dan rasakan irama dan kekuatan denyutannya. 11. Atur posisi klien kembali ke dalam posisi nyaman 			

	<p>12. Lepas sarung tangan dan buang ke tempat sampah</p> <p>13. Cuci tangan</p> <p>14. Tulislah kesimpulan tentang hasil pemeriksaan pada lembar kerja.</p> <p>Denyut Nadi Radialis</p> <p>15. Tentukan posisi arteri radialis (daerah di dekat pergelangan tangan bagian ventral)</p> <p>16. Tekan kulit dekat dengan arteri radialis dengan tiga jari dan raba denyutan nadi selama 10 detik. Jika tidak teraba geser ke kanan atau ke kiri</p> <p>17. Tekan dengan kuat nadi tersebut dengan jari-jari tangan selama 60 detik</p> <p>18. Hitung jumlah denyutan dalam waktu 60 detik dan rasakan irama dan kekuatan denyutannya.</p> <p>19. Atur posisi klien kembali ke dalam posisi nyaman</p> <p>20. Lepas sarung tangan dan buang ke tempat sampah</p> <p>21. Cuci tangan</p> <p>22. Tulislah kesimpulan tentang hasil pemeriksaan pada lembar kerja.</p>
8.	<p>HASIL</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Evaluasi respon klien 2. Berikan reinforcement positif 3. Lakukan kontrak untuk kegiatan selanjutnya 4. Mengakhiri kegiatan dengan baik

Lampiran F4. Standar Operasional Prosedur (SOP) ABI

		JUDUL SOP: MENGUKUR <i>Ankle Brachial Index</i> (ABI)		
		NO DOKUMEN	NO REVISI	HALAMAN
PROSEDUR TETAP		TANGGAL TERBIT	DITETAPKAN OLEH	
1	PENGERTIAN	Suatu perlakuan atau prosedur tindakan membandingkan tekanan sistolik <i>dorsalis pedis</i> dengan tekanan sistolik <i>brachialis</i> .		
2	TUJUAN	Untuk mengetahui keadekuatan sirkulasi darah perifer dengan membandingkan tekanan darah sistolik <i>dorsalis pedis</i> dengan tekanan sistolik <i>brachialis</i> .		
3	INDIKASI	1. Klien dengan gangguan sirkulasi darah perifer 2. Observasi sirkulasi darah perifer		
4	KONTRA INDIKASI	1. Terdapat lesi pada area <i>brachialis</i> 2. Terdapat ulkus pada area <i>dorsalis pedis</i>		
5	PERSIAPAN PASIEN	1. Berikan salam, perkenalkan diri anda dan identifikasi klien dengan memeriksa identitas klien dengan cermat. 2. Jelaskan tentang prosedur tindakan yang akan dilakukan, berikan kesempatan kepada klien untuk bertanya dan jawab seluruh pertanyaan klien. 3. Siapkan peralatan yang diperlukan. 4. Atur posisi klien sehingga merasa aman dan nyaman.		
6	PERSIAPAN ALAT	1. <i>Sphygmomanometer</i> 2. <i>Stethoscope</i> 3. Buku catatan dan alat tulis		
7	TAHAPAN BEKERJA Tahap Orientasi <ol style="list-style-type: none"> Berikan salam, panggil klien dengan namanya (kesukaanya) Perkenalkan nama dan tanggung jawab perawat Jelaskan tujuan, prosedur dan lamanya tindakan pada klien/keluarga Tahap Kerja <ol style="list-style-type: none"> Posisikan klien nyaman mungkin. Cuci tangan. Pengukuran tekanan sistolik <i>brachialis</i>: <ol style="list-style-type: none"> Gulung lengan baju klien. Lilitkan manset ke lengan atas pasien dengan batas tiga jari dari daerah mediana cubiti. Pastikan manset terlilit rapi, kemudian sambungkan manset ke <i>sphygmomanometer</i>. Raba arteri yang ada pada daerah <i>mediana cubiti</i> kemudian letakkan diafragma <i>stethoscope</i> tepat di daerah yang telah ditentukan dan letakkan <i>earpiece</i> di telinga yang tidak menimbulkan sakit dan dengarkan denyut nadi sampai terdengar jelas. Letakkan <i>sphygmomanometer</i> sejajar dengan jantung pasien. Kembangkan 			

	<p>manset dengan cara memompa balon udara sampai denyut arteri tidak terdengar lagi.</p> <p>f) Buka skrup balon udara untuk menurunkan air raksa perlahan dengan kecepatan 2-3 mmHg/detik.</p> <p>g) Dengarkan bunyi (suara <i>korotkoff</i>) denyutan kuat pertama setelah air raksa diturunkan (bunyi sistole) dan denyutan lemah terakhir (bunyi diastole). Pastikan mendengarkan bunyi ini secara teliti dan akurat, sinkronkan dengan skala yang ada pada <i>sphygmomanometer</i>.</p> <p>7. Pengukuran tekanan sistolik <i>dorsalis pedis</i>:</p> <p>a) Anjurkan klien untuk terlentang.</p> <p>b) Gulung celana klien, sehingga kaki bagian bawah terpajan.</p> <p>c) Pasang manset dengan lembut tiga jari di atas pergelangan kaki. Bagian tengah kantong karet dalam manset harus berada di atas arteri <i>dorsalis pedis</i>.</p> <p>d) Lilitkan manset pada kaki tiga jari dari pergelangan kaki dan pastikan bahwa manset rapat, tetapi tidak terlalu ketat.</p> <p>e) Raba arteri <i>dorsalis pedis</i> dengan jari (arteri <i>dorsalis pedis</i> terletak di kaki bagian bawah atau dibawah bagian tengah pergelangan kaki).</p> <p>f) Lakukan palpasi untuk merasakan denyutan arteri <i>dorsalis pedis</i>.</p> <p>g) Tutup katup dan pompa manset dengan cepat sampai denyut nadi <i>dorsalis pedis</i> tidak teraba.</p> <p>h) Pompa manset kira-kira di atas 20 mmHg ketika denyutan tidak teraba.</p> <p>i) Segera kempiskan dengan memutar <i>bulb</i> berlawanan dengan arah jarum jam.</p> <p>j) Biarkan udara keluar dengan perlahan sampai denyut pertama terasa oleh jari pemeriksa (denyutan pertama adalah tekanan sistolik).</p> <p>k) Kempiskan manset dengan cepat dan angkat.</p> <p>l) Lakukan langkah yang sama pada kaki yang lain untuk mengukur tekanan sistolik <i>dorsalis pedis</i>.</p> <p>8. Beritahu klien bahwa tindakan telah selesai.</p> <p>9. Rapihkan kembali pakaian klien.</p> <p>10. Catat hasil pada buku catatan (hitung perbandingan tekanan sistolik <i>dorsalis pedis</i> dengan tekanan sistolik <i>brachialis</i>).</p> <p>11. Bereskan alat-alat yang telah digunakan.</p> <p>12. Cuci tangan.</p>	
8.	HASIL	<ol style="list-style-type: none"> 1. Evaluasi hasil yang dicapai 2. Beri <i>reinforcement</i> positif pada pasien 3. Kontrak pertemuan selanjutnya 4. Mengakhiri pertemuan dengan baik
9.	DOKUMENTASI	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tanggal atau jam dilakukan tindakan 2. Nama tindakan 3. Respon klien selama tindakan 4. Nama dan paraf perawat
10	HAL-HAL YANG PERLU DIPERHATIKAN	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cahaya ruangan yang kurang dan kebisingan dapat mempengaruhi kenyamanan tindakan 2. Perhatikan kontraindikasi dilakukannya tindakan 3. $ABI = \frac{\text{Tekanan Sistolik Dorsalis Pedis}}{\text{Tekanan Sistolik Brachialis}}$

Lampiran G. Lembar Keterangan Lulus SOP



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS JEMBER
PROGRAM STUDI ILMU KEPERAWATAN
Alamat : Jl. Kalimantan 37 Telp./ Fax (0331) 323450 Jember

PERNYATAAN UJI KOMPETENSI PENGGUNAAN SOP

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ns. Mulin Hakim, M. Kep., Sp. Kep. MB

NIP : 198103192014041001

sebagai penguji KOMPETENSI penggunaan SOP

Telah melakukan uji penggunaan SOP Senam Diabetes Mellitus....., yang dilakukan oleh:

Nama : Devintania F.N.H.

NIM : 11231010107

Yang mengadakan penelitian dengan judul

PENGARUH LATIHAN SENAM DIABETES MELITUS TERHADAP STATUS
KARDIOVASKULER PADA PASIEN DIABETES MELITUS TIPE II DI WILAYAH
KERJA PUKESMAS PAMBRUJI KABUPATEN JEMBER

Setelah dilakukan uji kemampuan penggunaan SOP Senam DM....., maka dinyatakan memenuhi syarat untuk menggunakan SOP tersebut dalam proses penelitian. Demikian surat pernyataan ini dibuat untuk dipergunakan seperlunya.

Jember, 04 Maret 2015

Penguji SOP

(Ns. Mulin Hakim, M. Kep.)

NIP 198103192014041001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS JEMBER
PROGRAM STUDI ILMU KEPERAWATAN
Alamat : Jl. Kalimantan 37 Telp./ Fax (0331) 323450 Jember

PERNYATAAN UJI KOMPETENSI PENGGUNAAN SOP

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ns. Mulia Hakam, M. Kep., Sp. Kep. MB

NIP : 198103192019041001

sebagai penguji KOMPETENSI penggunaan SOP

Telah melakukan uji penggunaan SOP Tekanan Darah, yang dilakukan oleh:

Nama : Devintania F.N.H.

NIM : 11231010197

Yang mengadakan penelitian dengan judul

PENGARUH LATIHAN SENAM DIABETES MELITUS TERHADAP STATUS
KARDIOVASKULER PADA PASIEN DIABETES MELITUS TIPE II DI WILAYAH
KERJA PUKESMAS RAMPUJI KABUPATEN JEMBER

Setelah dilakukan uji kemampuan penggunaan SOP Tekanan Darah, maka dinyatakan memenuhi syarat untuk menggunakan SOP tersebut dalam proses penelitian. Demikian surat pernyataan ini dibuat untuk dipergunakan seperlunya.

Jember, 04 Maret 2015

Penguji SOP

(Ns. Mulia Hakam, M. Kep.)
NIP 1981 0319 2009 041001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS JEMBER
PROGRAM STUDI ILMU KEPERAWATAN
Alamat : Jl. Kalimantan 37 Telp./ Fax (0331) 323450 Jember

PERNYATAAN UJI KOMPETENSI PENGGUNAAN SOP

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ns. Mulia Hakam, M. Kep., Sp. Kep. MB

NIP : 198103192014041001

sebagai penguji KOMPETENSI penggunaan SOP

Telah melakukan uji penggunaan SOP Pemeriksaan Nadi, yang dilakukan oleh:

Nama : Devintania F.N.H.

NIM : 11231010107

Yang mengadakan penelitian dengan judul

PENGARUH LATIHAN SENAM DIABETES MELITUS TERHADAP STATUS
KARDIOVASKULER PADA PASIEN DIABETES MELITUS TIPE II DI WILAYAH
KERJA PUTRES MAS RAMBUJI KABUPATEN JEMBER

Setelah dilakukan uji kemampuan penggunaan SOP Pemeriksaan Nadi, maka dinyatakan memenuhi syarat untuk menggunakan SOP tersebut dalam proses penelitian. Demikian surat pernyataan ini dibuat untuk dipergunakan seperlunya.

Jember, 04 Maret 2015

Penguji SOP

(Ns. Mulia Hakam, M. Kep.)

NIP 198103192004091001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS JEMBER
PROGRAM STUDI ILMU KEPERAWATAN
Alamat : Jl. Kalimantan 37 Telp./ Fax (0331) 323450 Jember

PERNYATAAN UJI KOMPETENSI PENGGUNAAN SOP

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ns. Mulia Hakam, M. Keper., Sp. Keper. MB

NIP : 198103192019091001

sebagai penguji KOMPETENSI penggunaan SOP

Telah melakukan uji penggunaan SOP *Ankle Brachial Index*....., yang dilakukan oleh:

Nama : Devintania F.N.H.

NIM : 11231010197

Yang mengadakan penelitian dengan judul

*PENGARUH LATIHAN SENAM DIABETES MELITUS TERHADAP STATUS
KARDIOVASKULER PADA PASIEN DIABETES MELITUS TIPE II DI WILAYAH
KERJA PUKES MAC PAMPULU KABUPATEN JEMBER*

Setelah dilakukan uji kemampuan penggunaan SOP *Ankle Brachial Index*....., maka dinyatakan memenuhi syarat untuk menggunakan SOP tersebut dalam proses penelitian. Demikian surat pernyataan ini dibuat untuk dipergunakan seperlunya.

Jember, 04 Maret 2015

Penguji SOP

(Ns. Mulia Hakam, M. Keper.)

NIP 1981 0319 2009 091001

Lampiran H. Hasil Uji Kalibrasi

KEMENTERIAN KESEHATAN R.I
DIREKTORAT JENDERAL BINA UPAYA KESEHATAN
BALAI PENGAMANAN FASILITAS KESEHATAN SURABAYA
 Jl. Karangmenjangan No. 22, Telp. (031) 5035830, 5014638 Fax. (031) 5021002 Surabaya - 60286
 Dasar Hukum : 1. No. 363 / Menkes / PER / IV / 1998
 2. No. 530 / Menkes / PER / IV / 2007

SERTIFIKAT KALIBRASI
 Nomor : 72 / 1 / VI - 14 / E - 303 Dt

Nama Alat : Sphygmomanometer Mercury	Nomor Order : E - 303 Dt
---	--------------------------

Merk : Sphyg Med
 Model / Tipe : Mercurial
 Nomor Seri : -

Nama Pemilik : Mafa Afnes Sukowati	Identitas Pemilik : Swasta
---	----------------------------

Alamat Pemilik : Jl. A. Yani Gang C No. 40, Bondowoso
 Nama Ruang : -
 Tanggal Pelaksanaan Kalibrasi : 16 Juni 2014
 Penanggung Jawab Kalibrasi : R. Wisnu Dwi Hardyanto, ST
 Lokasi Kalibrasi : Laboratorium Tekanan BPFK Surabaya
 Hasil Kalibrasi : **Laik Pakai**, disarankan untuk dikalibrasi ulang pada 16 Juni 2015
 Metode Kerja : MKT-01

Surabaya, 24 Juni 2014

Kepala Balai Pengamanan
 Fasilitas Kesehatan Surabaya



Ir. Rehanat Nugroho, MBAT
 196405021989021002

Sertifikat ini terdiri dari 2 halaman F-YT-MKT-01

• Dilarang keras mengutip / memperbanyak dan / atau mempublikasikan sebagian isi Sertifikat ini tanpa izin BPFK - Surabaya
 • Sertifikat ini sah bila dibubuhi cap BPFK - Surabaya

Hasil Kalibrasi Sphygmomanometer Mercury

Nomor Label : 72 / 1 / V- 14 / E-303 Dt

Merek : Sphyg Med
 Model/Tipe : Mercurial
 No. Seri : -
 Tanggal Kalibrasi : 16 Juni 2014
 Tempat Kalibrasi : Laboratorium Tekanan BPFK Surabaya
 Nama Ruang : -
 Metode Kerja : MKT-01

I. Kondisi Ruang

1. Suhu : 22.7 ± 0.44 °C
 2. Kelembaban : $65.3 \pm 3,40$ % RH

II. Hasil Pengukuran Kinerja

No.	Pembacaan Alat (mmHg)	Pembacaan Standar		Kesalahan		Kesalahan Maksimal yang diijinkan	Ketidakpastian Pengukuran	
		Naik (mmHg)	Turun (mmHg)	Naik (mmHg)	Turun (mmHg)		Naik (mmHg)	Turun (mmHg)
1.	0	0.1	0.1	-0.1	-0.1	± 3 mmHg	± 0.6	± 0.6
2.	50	49.7	49.7	0.3	0.3		± 1.7	± 1.2
3.	100	100.5	100.5	-0.5	-0.5		± 3.1	± 3.1
4.	150	149.5	149.5	0.5	0.5		± 1.4	± 1.6
5.	200	200.4	200.4	-0.4	-0.4		± 1.7	± 1.7
6.	250	250.9	250.9	-0.9	-0.9		± 1.4	± 1.4

III. Keterangan

- Kesalahan maksimal yang diijinkan ± 3 mmHg sesuai dengan OIML R 16-1, Edition 2002 (E)
- Ketidakpastian pengukuran dilaporkan pada tingkat kepercayaan 95 % dengan faktor cakupan $k = 2$
- Hasil pemeriksaan kondisi fisik & fungsi alat baik.
- Konversi satuan; 1 mmHg = 133.3 Pa.

IV. Alat yang digunakan

- Vacuum and Pressure meter, Merek : Crystal, Model : IS 33 Sn.2535-017553 (Tertelusur ke Puslit KIM LIPI)
- Therma-Hyrometer, Merek : ETI, Model : 8711 (Tertelusur ke LIN LIPI)

V. Petugas Kalibrasi

- R. Wisnu Dwi H. ST
- Sugeng Widodo, S.ST.

Menyetujui,
Kepala Instalasi Kalibrasi



Lampiran I. Surat Izin



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS JEMBER
PROGRAM STUDI ILMU KEPERAWATAN
Alamat : Jl. Kalimantan 37 Telp./ Fax. (0331) 323450 Jember

Nomor : 3771 /UN25.1.14/SP/2014 Jember, 16 Oktober 2014
Lampiran : -
Perihal : Permohonan Ijin Melaksanakan
Studi Pendahuluan

Yth. Kepala Badan Kesatuan Bangsa dan Politik
Kabupaten Jember

Dengan hormat,

Sehubungan dengan penyusunan tugas akhir/skripsi mahasiswa Program Studi Ilmu Keperawatan Universitas Jember berikut :

nama : Devintania K. N. H
N I M : 112310101017
keperluan : Permohonan Ijin Melaksanakan Studi Pendahuluan
judul : Pengaruh Latihan Senam Diabetes Melitus terhadap Status Kardiovaskuler pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember Tahun 2014
lokasi : Wilayah Kerja Puskesmas Rambipuji
waktu : satu bulan

mohon diterbitkan surat pengantar ke instansi terkait atas nama yang bersangkutan untuk pelaksanaannya.

Demikian, atas bantuan dan kerjasamanya kami sampaikan terima kasih.



Ns. Lantini Sulistyorini, S.Kep., M.Kes.
NIP. 19780323 200501 2 002



PEMERINTAH KABUPATEN JEMBER
BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK
 Jl. Letjen S. Parman No. 89 Telp. 337853 Jember



Kepada
 Yth. Sdr. : Kepala Dinas Kesehatan kab. Jember
 Di -
 J E M B E R

SURAT REKOMENDASI

Nomor : 072/1923/314/2014

Tentang

STUDI PENDAHULUAN

- Dasar** : 1. Peraturan Daerah Kabupaten Jember No. 15 tahun 2008 tanggal 23 Desember 2008 tentang Susunan Organisasi dan Tata Kerja Perangkat Daerah
 2. Peraturan Bupati Jember Nomor 62 tahun 2008 tanggal 23 Desember 2008 tentang Tugas Pokok dan Fungsi Badan Kesatuan Bangsa Politik dan Linmas Kabupaten Jember
- Memperhatikan** : Surat dari Ketua Program Studi Ilmu Keperawatan Universitas Jember tanggal 16 Oktober 2014 Nomor : 3771/UN25.1.14/SP/2014 perihal Permohonan Ijin Melaksanakan Studi Pendahuluan.

MEREKOMENDASIKAN

Nama / No. Induk : Devintania K. N. H. 112310101017
Instansi / Fak : PSIK Universitas Jember.
Alamat : Jl. Kalimantan No. 37 Jember
Keperluan : Melaksanakan Studi Pendahuluan dengan judul : "Pengaruh Latihan Senam Diabetes Mellitus Terhadap Status Kardiovaskuler pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 di Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember Tahun 2014".
Lokasi : Dinas Kesehatan Kab. Jember dan Wilayah Kerja Puskesmas Rambipuji.
Tanggal : 17-10-2014 s/d 30-11-2014

Apabila tidak mengganggu kewenangan dan ketentuan yang berlaku, diharapkan Saudara memberi bantuan tempat dan atau data sepenuhnya untuk kegiatan dimaksud.

Pelaksanaan Rekomendasi ini diberikan dengan ketentuan :

1. pendahuluan ini benar-benar untuk kepentingan Pendidikan
 2. Tidak dibenarkan melakukan aktivitas politik
 3. Apabila situasi dan kondisi wilayah tidak memungkinkan akan dilakukan penghentian kegiatan
- Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Ditetapkan di : Jember
 Tanggal : 17-10-2014

An. KEPALA BAKESBANG DAN POLITIK
 KABUPATEN JEMBER
 Sekretaris



Tembusan :
Yth. Sdr. : 1. Ketua Prodi Ilmu Keperawatan Univ. Jember
 2. Arsip



PEMERINTAH KABUPATEN JEMBER
DINAS KESEHATAN

JL.Srikoyo 1/03 Jember Telp. (0331) 487577 Fax (0331) 426624
 Website : dinkes.jemberkab.go.id E-mail : sikdajember@yahoo.co.id

Jember, 22 Oktober 2014

Nomor : 440 /28423. /414/ 2014
 Sifat : Penting
 Lampiran : -
 Perihal : Ijin Studi Pendahuluan

Kepada :
 Yth.Sdr. Kepala Puskesmas Rambipuji
 di - **JEMBER**

Menindak lanjuti surat Badan Kesatuan Bangsa Politik dan Linmas Kabupaten Jember Nomor : 072/3/314/2014, Tanggal 17 Oktober 2014, Perihal Ijin Studi Pendahuluan, dengan ini harap saudara dapat memberikan data seperlunya kepada :

Nama : DEVINTANIA K. N. H.
 NIM : 112310101013
 Alamat : Jl. Kalimantan No. 37 Jember
 Fakultas : PSIK Universitas Jember
 Keperluan : Melaksanakan studi pendahuluan tentang "Pengaruh Latihan Senam Diabetes Mellitus terhadap Status Kardiovaskuler pada Pasien dengan Diabetes Mellitus Tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Rambipuji Kabupaten Jember Tahun 2014"
 Waktu Pelaksanaan : 22 Oktober 2014 s/d 30 November 2014

Sehubungan dengan hal tersebut pada prinsipnya kami tidak keberatan, dengan catatan:

1. Studi pendahuluan ini benar-benar untuk kepentingan penelitian
2. Tidak dibenarkan melakukan aktifitas politik
3. Apabila situasi dan kondisi wilayah tidak memungkinkan akan dilakukan penghentian kegiatan

Selanjutnya Saudara dapat memberi bimbingan dan arahan kepada yang bersangkutan.

Demikian dan atas perhatiannya disampaikan terima kasih.

KEPALA DINAS KESEHATAN
KABUPATEN JEMBER

dr. BAMBANG SUWARTONO, MM
 Pembina Utama Muda
 NIP :19570202 198211 1 002

Tembusan:
 Yth. Sdr. Yang bersangkutan
 di Tempat

LEMBAR HASIL STUDI PENDAHULUAN

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : Dr. H. MOCH. HUSNAN
NIP : 195611101987111001
Jabatan : KEPALA PUSKESMAS RAMBIPUJI

Menerangkan bahwa telah dilakukan studi pendahuluan yang telah dilakukan oleh :

Nama : Devintania K.N.H
NIM : 112310101017
Judul : Pengaruh Latihan Senam Diabetes Melitus Terhadap Status Kardiovaskuler Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Rambipuji Kabupaten Jember

Dengan hasil studi pendahuluan sebagai berikut :

Berdasarkan data dari hasil studi pendahuluan yang dilakukan di Puskesmas Rambipuji sebanyak 741 kunjungan pasien DM. Pada tahun 2014 kunjungan pasien DM tipe 2 sebanyak 683 kunjungan. Puskesmas Rambipuji memiliki program "PROLANIS" yaitu suatu program yang dilakukan untuk warga lansia di wilayah kerja Puskesmas Rambipuji yang memiliki penyakit kronis. Program yang dilakukan berupa penyuluhan, latihan, rawat luka dan di lakukan 1 bulan sekali.

Pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya dan akan untuk dipergunakan sebaik-baiknya.

Jember, 09 Februari 2015


PEMERINTAH KABUPATEN JEMBER
DINAS KESEHATAN
PUSKESMAS RAMBIPUJI
KECAMATAN RAMBIPUJI
Dr. H. MOCH. HUSNAN
NIP. 19561110 198711 1001

LEMBAR HASIL STUDI PENDAHULUAN

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : M. HOLIS
NIP : 197307171995031002
Jabatan : KEPALA RUANG BP

Menerangkan bahwa telah dilakukan studi pendahuluan yang telah dilakukan oleh:

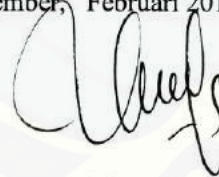
Nama : Devintania K.N.H.
NIM : 112310101017
Judul : Pengaruh Senam Diabetes Mellitus Terhadap Status Kardiovaskuler Pasien Diabetes Melitus Tipe II Di Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember.

Dengan hasil studi pendahuluan sebagai berikut:

Berdasarkan data dari hasil studi pendahuluan di Balai Pengobatan (BP) puskesmas Rambipuji jumlah kunjungan pasien DM tipe 2 di desa Kaliwining 71 orang dan di desa Rambipuji sebanyak 81 orang. Jumlah klien DM tipe 2 yang juga menderita hipertensi sebanyak 45 orang yaitu 20 di desa Kaliwining dan 25 orang di desa Rambipuji selama tahun 2014.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jember, Februari 2015



Nama : M. HOLIS
NIP : 197307171995031002



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS JEMBER
PROGRAM STUDI ILMU KEPERAWATAN

Alamat : Jl. Kalimantan 37 Telp./ Fax (0331) 323450 Jember

Nomor : 613 /UN25.1.14/LT/2015 Jember, 09 Maret 2015
Lampiran : -
Perihal : Permohonan Ijin Melaksanakan Penelitian

Yth. Ketua Lembaga Penelitian
Universitas Jember

Dengan hormat,

Sehubungan dengan penyusunan tugas akhir/skripsi mahasiswa Program Studi Ilmu Keperawatan Universitas Jember berikut :

nama : Devintania K.N.H
N I M : 112310101017
keperluan : Permohonan Ijin Melaksanakan Penelitian
judul penelitian : Pengaruh Latihan Senam Diabetes Mellitus terhadap Status Kardiovaskuler pada Pasien dengan Diabetes Mellitus Tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Rambipuji Kabupaten Jember
lokasi : Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember
waktu : satu bulan

mohon diterbitkan surat pengantar ke instansi terkait atas nama yang bersangkutan untuk pelaksanaannya.

Demikian, atas bantuan dan kerjasamanya kami sampaikan terima kasih.

Ketua,

Ns. Lantin Sulistyorini, S.Kep., M.Kes.
NIP. 19780323 200501 2 002



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS JEMBER
LEMBAGA PENELITIAN

Alamat : Jl. Kalimantan No. 37 Jember Telp. 0331-337818, 339385 Fax. 0331-337818
e-Mail : penelitian.lemlit@unej.ac.id

Nomor : 244/UN25.3.1/LT/2015 03 Maret 2015
Perihal : Permohonan Ijin Melaksanakan Penelitian

Yth. Kepala
Badan Kesatuan Bangsa, dan Politik
Pemerintah Kabupaten Jember
di -

JEMBER

Memperhatikan surat Ketua dari Program Studi Ilmu Keperawatan Universitas Jember Nomor : 547/UN25.1.14/LT/2015 tanggal 02 Maret 2015, perihal ijin penelitian mahasiswa :

Nama / NIM : Devintania K.N.H / 112310101017
Fakultas / Jurusan : PSIK / Ilmu Keperawatan Universitas Jember
Alamat / HP : Jl. Mastrip II Sumbersari Jember / HP.085749781611
Judul Penelitian : Pengaruh Latihan Senam Diabetes Melitus Terhadap Status Kardiovaskuler Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember
Lokasi Penelitian : Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember
Lama Penelitian : Dua bulan (03 Maret 2015 - 03 Mei 2015)

maka kami mohon dengan hormat bantuan Saudara untuk memberikan ijin kepada mahasiswa yang bersangkutan untuk melaksanakan kegiatan penelitian sesuai dengan judul di atas.

Demikian atas kerjasama dan bantuan Saudara disampaikan terima kasih.

a.n Ketua
Sekretaris,



Dr. Zainuri, M.Si
NIP.196403251989021001

Tembusan Kepada Yth. :

1. Ketua PSIK
Universitas Jember
2. Mahasiswa ybs
3. Arsip



CERTIFICATE NO : QMS/173



**PEMERINTAH KABUPATEN JEMBER
BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK**

Jalan Letjen S Parman No. 89 ☎ 337853 Jember

K e p a d a

Yth. Sdr. Camat Rambipuji Kab. Jember

di -

J E M B E R

SURAT REKOMENDASI

Nomor : 072/365/314/2015

Tentang

PENELITIAN

- Dasar : 1. Peraturan Daerah Kabupaten Jember No. 15 Tahun 2008 tanggal 23 Desember 2008 tentang Susunan Organisasi dan Tata Kerja Perangkat Daerah
2. Peraturan Bupati Jember No. 62 Tahun 2008 tanggal 23 Desember 2008 tentang Tugas Pokok dan Fungsi Badan Kesatuan Bangsa Politik dan Linmas Kab. Jember
- Memperhatikan : Surat Ketua Lembaga Penelitian Universitas Jember tanggal 03 Maret 2015 Nomor : 244/UN25.3.1/LT/2015 perihal Permohonan Ijin Penelitian.

MEREKOMENDASIKAN

- Nama / NIM. : Devintania K.N.H. 112310101017
Instansi : Jurusan Ilmu Keperawatan / PSIK / Universitas Jember
Alamat : Jl. Kalimantan No. 37 Jember
Keperluan : Melaksanakan Penelitian tentang :
"Pengaruh Latihan Senam Diabetes Mellitus Terhadap Status Kardiovaskuler Pada Pasien Diabetes Mellitus ITipe 2 di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kab. Jember".
Lokasi : Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji Kab. Jember
Tanggal : 13-03-2015 s/d 13-05-2015

Apabila tidak bertentangan dengan kewenangan dan ketentuan yang berlaku, diharapkan Saudara memberi bantuan tempat dan atau data seperlunya untuk kegiatan dimaksud.

Pelaksanaan Rekomendasi ini diberikan dengan ketentuan :

1. Kegiatan dimaksud benar-benar untuk kepentingan Pendidikan
2. Tidak dibenarkan melakukan aktivitas politik
3. Apabila situasi dan kondisi wilayah tidak memungkinkan akan dilakukan penghentian kegiatan.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Ditetapkan di : Jember

Tanggal : 13-03-2015

An. KEPALA BAKESBANG DAN POLITIK
KABUPATEN JEMBER
Sekretaris

Drs. MOH. HASYIM, M.Si.
Pembina Tingkat I
195902131982111001

- Tembusan :
Yth. Sdr. : 1. Ketua Lembaga Penelitian Universitas Jember
2. Ybs.



PEMERINTAH KABUPATEN JEMBER
CAMAT RAMBIPUJI

Jl.WR. SUPRATMAN 70 RAMBIPUJI Telp. (0331) 711137

Kode Pos - 68152

Rambipuji, 19 Maret 2015

Nomor : 0721/116/35.09.13/2014
 Sifat : Penting
 Lampiran : -
 Perihal : Ijin Penelitian

Kepada :
 Yth. Sdr. Kepala Desa Rambipuji
 Kecamatan Rambipuji.

di
RAMBIPUJI

Menindaklanjuti surat dari Kepala Badan Kesatuan Bangsa Politik dan Linmas Kabupaten Jember tanggal 13 Maret 2015 Nomor : 072/365/314/201 perihal pada pokok surat.

Berkaitan dengan hal tersebut diatas, bahwa kami tidak keberatan yang bersangkutan mengadakan Ijin Penelitian di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji.

Maka dengan ini kami mohon kepada Saudara untuk memberikan bantuan berupa tempat kegiatan dimaksud kepada :

Nama : DEVINTANIA K.N.H.
 Nik. : 112310101017
 Alamat : Jl.Kalimantan 37 Jember
 Pekerjaan : -
 Keperluan : Melaksanakan Penelitian tentang : " Pengaruh Latihan Senam Diabetes Mellitus Terhadap Status Kardiovaskuler pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 "

Peserta : -
 Lokasi : Desa Rambipuji Kec. Rambipuji.
 Waktu : 13 Maret 2015 s/d 13 Mei 2015. (dua bulan)

selanjutnya kami serahkan kepada Saudara untuk pelaksanaan kegiatan dimaksud selama tidak mengganggu kewenangan dan ketentuan yang berlaku di Kantor saudara, diharapkan Saudara memberikan tempat dan atau data seperlunya untuk kegiatan dimaksud.

Pelaksanaan Rekomendasi ini diberikan dengan ketentuan :

1. Kegiatan dimaksud benar-benar untuk kepentingan pendidikan.
2. Tidak dibenarkan melakukan aktivitas politik.
3. Apabila situasi dan kondisi wilayah tidak memungkinkan akan dilakukan penghentian kegiatan.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.



TEMBUSAN :
 Yth.1. Sdr.Ketua Lembaga Penelitian Universitas Jember
 2. Arsip



PEMERINTAH KABUPATEN JEMBER
KECAMATAN RAMBIPUJI
DESA RAMBIPUJI
Jalan Gajah Mada No. 193 Rambipuji

SURAT KETERANGAN

Nomor: 072/ ~~548~~ / 13.2006/ V / 2015

Yang bertanda tangan dibawah ini kami Kepala Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji, Kabupaten Jember menerangkan bahwa :

Nama : DEVINTANIA K.N.H
NIK : 112310101017
Jurusan : --
Alamat : Jl. Kalimantan 37 Jember

Bahwa yang bersangkutan sampai dibuat nya surat keterangan ini benar – benar telah melaksanakan kegiatan ijin penelitian tentang *Pengaruh Latihan Senam Diabetes Mellitus Terhadap Status Kardiovaskuler Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2* di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Rambipuji, 05 Mei 2015



Lampiran J. Hasil Penelitian

1. Data deskriptif usia klien, lama mengalami DM, berat badan, tinggi badan, IMT, jenis kelamin, pemakaian obat, riwayat hipoglikemia, dan riwayat hiperglikemia:

Usia Kelompok Perlakuan

Descriptives

		Statistic	Std. Error	
Umur Responden	Mean	57,53	1,681	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	53,93	
		Upper Bound	61,14	
	5% Trimmed Mean	57,93		
	Median	59,00		
	Variance	42,410		
	Std. Deviation	6,512		
	Minimum	43		
	Maximum	65		
	Range	22		
	Interquartile Range	10		
	Skewness	-,844	,580	
	Kurtosis	,158	1,121	

Usia Kelompok Kontrol

Descriptives

		Statistic	Std. Error	
Umur Responden	Mean	55,73	1,649	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	52,20	
		Upper Bound	59,27	
	5% Trimmed Mean	56,09		
	Median	55,00		
	Variance	40,781		
	Std. Deviation	6,386		
	Minimum	40		
	Maximum	65		
	Range	25		
	Interquartile Range	6		
	Skewness	-,648	,580	
	Kurtosis	1,716	1,121	

Lama Mengalami DM Kelompok Perlakuan dan Kelompok Kontrol

Descriptives

		Statistic	Std. Error	
Lama Mengalami DM [p]	Mean	71,27	22,925	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	22,10	
		Upper Bound	120,44	
	5% Trimmed Mean	63,13		
	Median	24,00		
	Variance	7883,495		
	Std. Deviation	88,789		
	Minimum	1		
	Maximum	288		
	Range	287		
	Interquartile Range	78		
	Skewness	1,662	,580	
	Kurtosis	1,809	1,121	
	Lama Mengalami DM [k]	Mean	37,67	13,351
95% Confidence Interval for Mean		Lower Bound	9,03	
		Upper Bound	66,30	
5% Trimmed Mean		33,19		
Median		12,00		
Variance		2673,667		
Std. Deviation		51,708		
Minimum		1		
Maximum		155		
Range		154		
Interquartile Range		58		
Skewness		1,764	,580	
Kurtosis		2,218	1,121	

Indeks Massa Tubuh (IMT) Kelompok Perlakuan

Descriptives

		Statistic	Std. Error	
IMT	Mean	24,8067	1,28441	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	22,0519	
		Upper Bound	27,5615	
	5% Trimmed Mean	24,7619		
	Median	24,6500		
	Variance	24,746		
	Std. Deviation	4,97451		
	Minimum	14,88		
	Maximum	35,54		
	Range	20,66		
	Interquartile Range	5,89		
	Skewness	,449	,580	
	Kurtosis	1,248	1,121	

Indeks Massa Tubuh (IMT) Kelompok Kontrol

Descriptives

		Statistic	Std. Error	
IMT	Mean	23,23	,643	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	21,85	
		Upper Bound	24,61	
	5% Trimmed Mean	23,13		
	Median	22,82		
	Variance	6,201		
	Std. Deviation	2,490		
	Minimum	20		
	Maximum	28		
	Range	8		
	Interquartile Range	3		
	Skewness	,568	,580	
	Kurtosis	-,353	1,121	

Kadar Gula Darah Sewaktu (KGD) Kelompok Perlakuan

Descriptives

		Statistic	Std. Error	
KGD Sewaktu	Mean	192,07	20,833	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	147,38	
		Upper Bound	236,75	
	5% Trimmed Mean	193,13		
	Median	220,00		
	Variance	6510,067		
	Std. Deviation	80,685		
	Minimum	71		
	Maximum	294		
	Range	223		
	Interquartile Range	178		
	Skewness	-,195	,580	
	Kurtosis	-1,444	1,121	

Kadar Gula Darah Sewaktu (KGD) Kelompok Kontrol

Descriptives

		Statistic	Std. Error	
KGD Sewaktu	Mean	227,33	10,697	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	204,39	
		Upper Bound	250,28	
	5% Trimmed Mean	228,70		
	Median	238,00		
	Variance	1716,381		
	Std. Deviation	41,429		
	Minimum	141		
	Maximum	289		
	Range	148		
	Interquartile Range	65		
	Skewness	-,558	,580	
	Kurtosis	-,433	1,121	

Jenis Kelamin Kelompok Perlakuan

Jenis Kelamin Responden

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 1	6	40,0	40,0	40,0
2	9	60,0	60,0	100,0
Total	15	100,0	100,0	

Jenis Kelamin Kelompok Kontrol

Jenis Kelamin Responden

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 1	5	33,3	33,3	33,3
2	10	66,7	66,7	100,0
Total	15	100,0	100,0	

Pemakaian Obat Hipoglikemia Kelompok Perlakuan dan Kelompok Kontrol

Pemakaian Obat Hipoglikemia [p]

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Obat Resep Dokter	13	86,7	86,7	86,7
Obat Tradisional	2	13,3	13,3	100,0
Total	15	100,0	100,0	

Pemakaian Obat Hipoglikemia [k]

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Obat Resepp Dokter	11	73,3	73,3	73,3
Obat Tradisional	4	26,7	26,7	100,0
Total	15	100,0	100,0	

Riwayat Hipoglikemia Kelompok perlakuan

Riwayat Hipoglikemia

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid pernah	2	13,3	13,3	13,3
tidak pernah	13	86,7	86,7	100,0
Total	15	100,0	100,0	

Riwayat Hipoglikemia Kelompok Kontrol

Riwayat Hipoglikemia

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid pernah	2	13,3	13,3	13,3
tidak pernah	13	86,7	86,7	100,0
Total	15	100,0	100,0	

Riwayat Hiperglikemia Kelompok Perlakuan

Riwayat Hiperglikemia

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid tidak pernah	15	100,0	100,0	100,0

Riwayat Hiperglikemia Kelompok Kontrol

Riwayat Hiperglikemia

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid tidak pernah	15	100,0	100,0	100,0

2. Uji normalitas

Kelompok Perlakuan

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
TDS PRE [p]	,135	15	,200 [*]	,970	15	,858
TDS POST [p]	,228	15	,035	,916	15	,166
TDD PRE [p]	,265	15	,006	,887	15	,061
TDD POST [p]	,234	15	,027	,891	15	,070
NADI PRE [p]	,172	15	,200 [*]	,958	15	,662
NADI POST [p]	,176	15	,200 [*]	,932	15	,295
ABI PRE [p]	,193	15	,138	,929	15	,268
ABI POST [p]	,217	15	,056	,906	15	,117

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Pada tabel uji normalitas nilai p dapat dilihat pada kolom *Shapiro-Wilk* kolom Sig.

Kesimpulan:

- Nilai $p > \alpha$, hasil menunjukkan pada TDS pre dan post pada kelompok perlakuan bahwa nilai $p > 0,005$ maka data dikatakan normal
- Nilai $p > \alpha$, hasil menunjukkan pada TDD pre dan post pada kelompok perlakuan bahwa nilai $p > 0,005$ maka data dikatakan normal
- Nilai $p > \alpha$, hasil menunjukkan pada Nadi pre dan post pada kelompok perlakuan bahwa nilai $p > 0,005$ maka data dikatakan normal
- Nilai $p > \alpha$, hasil menunjukkan pada ABI pre dan post pada kelompok perlakuan bahwa nilai $p > 0,005$ maka data dikatakan normal

Kelompok kontrol

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
TDS PRE [k]	,197	15	,122	,886	15	,058
TDS POST [k]	,155	15	,200 [*]	,920	15	,190
TDD PRE [k]	,224	15	,041	,896	15	,082
TDD POST [k]	,254	15	,010	,890	15	,067
NADI PRE [k]	,209	15	,077	,919	15	,189
NADI POST [k]	,178	15	,200 [*]	,912	15	,143
ABI PRE [k]	,193	15	,137	,929	15	,268
ABI POST [k]	,190	15	,148	,946	15	,461

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Pada tabel uji normalitas nilai p dapat dilihat pada kolom *Shapiro-Wilk* kolom Sig.

Kesimpulan:

- Nilai $p > \alpha$, hasil menunjukkan pada TDS pre dan post pada kelompok kontrol bahwa nilai $p > 0,005$ maka data dikatakan normal
- Nilai $p > \alpha$, hasil menunjukkan pada TDD pre dan post pada kelompok kontrol bahwa nilai $p > 0,005$ maka data dikatakan normal
- Nilai $p > \alpha$, hasil menunjukkan pada Nadi pre dan post pada kelompok kontrol bahwa nilai $p > 0,005$ maka data dikatakan normal
- Nilai $p > \alpha$, hasil menunjukkan pada ABI pre dan post pada kelompok kontrol bahwa nilai $p > 0,005$ maka data dikatakan normal

3. Uji Homogenitas

		Levene's Test for Equality of Variances	
		F	Sig.
Beda TDS	Equal variances assumed	,000	1,000
	Equal variances not assumed		
Beda TDD	Equal variances assumed	1,002	,325
	Equal variances not assumed		
Beda Nadi	Equal variances assumed	,882	,356
	Equal variances not assumed		
Beda ABI	Equal variances assumed	4,416	,045
	Equal variances not assumed		

Pada tabel uji homogenitas ditunjukkan pada kolom sig. Nilai $p > \alpha$
Kesimpulan:

- $p > \alpha$ menunjukkan bahwa variabel TDS, TDD dan Nadi nilai $p > 0,05$, artinya bahwa data yang didapatkan homogen
- sedangkan pada variabel ABI nilai $p < 0,05$, artinya bahwa data yang didapatkan tidak homogen

4. Hasil Paired T- test Dependent Kelompok Perlakuan

Paired Samples Test

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower				Upper
Pair 1	TDS POST [p] - TDS PRE [p]	-10,667	12,228	3,157	-17,438	-3,895	-3,378	14	,005
Pair 2	TDD POST [p] - TDD PRE [p]	-5,333	9,155	2,364	-10,403	-,264	-2,256	14	,041
Pair 3	NADI POST [p] - NADI PRE [p]	-6,533	8,831	2,280	-11,424	-1,643	-2,865	14	,012
Pair 4	ABI POST [p] - ABI PRE [p]	,11000	,08089	,02089	,06521	,15479	5,267	14	,000

Pada uji t dependen dapat dilihat nilai p pada kolom Sig. (2-tailed). Nilai p pada semua variabel $p < 0,005$ maka terdapat perbedaan yang signifikan pada setiap variabel pada pengukuran *pre* dan *post test* pada kelompok perlakuan.

5. Hasil Paired T - test Dependent Kelompok Kontrol

Paired Samples Test

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower				Upper
Pair 1	TDS POST [k] - TDS PRE [k]	-11,333	19,223	4,963	-21,979	-,688	-2,283	14	,039
Pair 2	TDD POST [k] - TDD PRE [k]	-5,800	9,908	2,558	-11,287	-,313	-2,267	14	,040
Pair 3	NADI POST [k] - NADI PRE [k]	-3,867	6,435	1,662	-7,430	-,303	-2,327	14	,035
Pair 4	ABI POST [k] - ABI PRE [k]	-,15000	,16975	,04383	-,24400	-,05600	-3,422	14	,004

Pada uji t dependen dapat dilihat nilai p pada kolom Sig. (2-tailed). Nilai p pada semua variabel $p < 0,005$ maka terdapat perbedaan yang signifikan pada setiap variabel pada pengukuran *pre* dan *post test* pada kelompok kontrol.

6. Hasil Uji t Independen

Tekanan Darah Sistolik, Tekanan Darah Diastolik, Nadi, ABI

Group Statistics

Kode Responden	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Beda TDS perlakuan	15	-10,67	12,228	3,157
kontrol	15	4,00	9,856	2,545
Beda TDD perlakuan	15	-3,33	8,165	2,108
kontrol	15	4,67	12,459	3,217
Beda Nadi perlakuan	15	-4,33	10,390	2,683
kontrol	15	2,67	5,984	1,545
Beda ABI perlakuan	15	,1107	,07986	,02062
kontrol	15	-,1587	,16488	,04257

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Beda TDS	Equal variances assumed	,000	1,000	-3,62	28	,001	-14,667	4,055	-22,973	-6,360
	Equal variances not assumed			-3,62	26,792	,001	-14,667	4,055	-22,990	-6,343
Beda TDD	Equal variances assumed	1,002	,325	-2,08	28	,047	-8,000	3,846	-15,879	-,121
	Equal variances not assumed			-2,08	24,152	,048	-8,000	3,846	-15,936	-,064
Beda Nadi	Equal variances assumed	,882	,356	-2,26	28	,032	-7,000	3,096	-13,342	-,658
	Equal variances not assumed			-2,26	22,367	,034	-7,000	3,096	-13,414	-,586
Beda ABI	Equal variances assumed	4,416	,045	5,694	28	,000	,26933	,04730	,17244	,36623
	Equal variances not assumed			5,694	20,227	,000	,26933	,04730	,17073	,36793

- Pada uji t independen dapat dilihat nilai p pada kolom Sig. (2-tailed).
- Nilai p yang diambil dilihat dari nilai Levene's test pada kolom Sig. Jika $p > \alpha$ maka varian sama, jika $p < \alpha$ maka varian berbeda

- c. Pada 4 variabel TDS TDD dan Nadi nilai $p > \alpha$ berarti nilai t independen dilihat pada nilai sig. (2 tailed) dengan varian sama yaitu pada TDS $p = 0,001$ ($p < 0,005$), TDD $p = 0,047$ ($p < 0,005$), Nadi $p = 0,032$ ($p < 0,005$)
- d. Sedangkan pada variabel ABI nilai p pada levene's test menunjukkan $p < 0,005$ berarti nilai t independen dilihat pada nilai sig. (2 tailed) dengan varian berbeda yaitu $p = 0,000$ ($p < 0,005$)
- e. Nilai p pada semua variabel $p < 0,005$ maka terdapat perbedaan yang signifikan pada setiap variabel pada pengukuran *pre* dan *post test* pada antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol.

Lampiran K. Dokumentasi



Gambar 1. Kegiatan pemeriksaan gula darah sewaktu pada klien DM tipe 2 di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji



Gambar 2. Kegiatan pemeriksaan tekanan darah sebelum dilakukan senam diabetes melitus pada klien DM tipe 2 di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji



Gambar 3. Kegiatan pemeriksaan ABI sebelum dilakukan senam diabetes melitus pada klien DM tipe 2 di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji



Gambar 4. Kegiatan pemeriksaan Nadi sebelum dilakukan senam diabetes melitus pada klien DM tipe 2 di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji



Gambar 5. Kegiatan senam diabetes melitus pada klien DM tipe 2 di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji

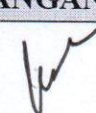

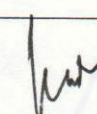
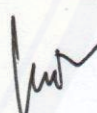
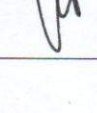


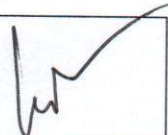
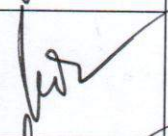
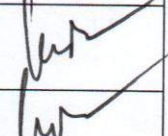
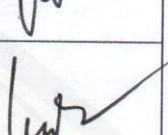
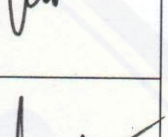
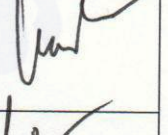
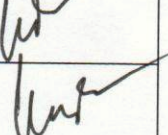
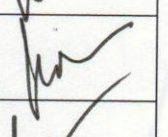
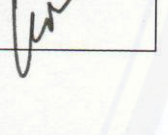

Gambar 6. Kegiatan senam diabetes melitus pada klien DM tipe 2 di Desa Rambipuji Kecamatan Rambipuji

Lampiran L. Lembar Konsultasi

DPU : Ns. Rondhianto, M.Kep

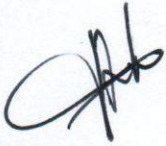

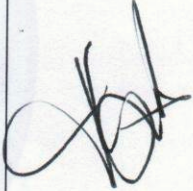
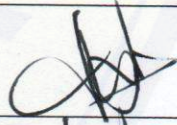

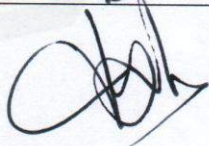
NIP : 198303242006041002


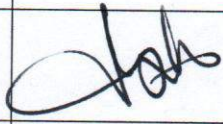


NO	HARI / TANGGAL	MATERI KONSUL	SARAN DPU	TANDA TANGAN
1	20 September 2014	Konsultasi judul	Judul skripsi ACC lanjutkan ke BAB 1-4	
2	28 September 2014	Konsultasi BAB 1-4	Perbanyak BAB 2 dan perkaya dari buku serta jurnal Kembangkan lagi dasar berpikinya	
3	15 Oktober 2014	Konsultasi BAB 1-4	Mengganti variabel dependen menjadi "status kardiovaskuler" Perbaiki kerangka konsep Segera melakukan studi pendahuluan	
4	12 Desember 2014	Konsultasi BAB 1-4	Perbaiki BAB 1 (M-S-K- S) Perdalam lagi tentang status kardiovaskuler pada penderita DM tipe 2	
5	14 Desember 2014	Konsultasi BAB 1-4	Tambahkan keaslian penelitian	
6	03 Februari 2015	Konsultasi BAB 1-4	Tambahkan faktor resiko eksternal yang mempengaruhi tekanan darah	
7	04 Februari 2015	Konsultasi BAB 1-4	Buat Lembar Skrining	
8	10 Februari 2015	Konsultasi BAB 1-4	Perbaiki Lembar Skrining ACC Seminar Proposal	

9	18 Februari 2015	Konsultasi BAB 1-4	Konsultasi sebelum seminar Persiapkan BAB 4	
10	04 Maret 2015	Konsultasi Revisi Seminar Proposal	Mengganti tempat penelitian menjadi satu desa	
11	16 Maret 2015	Konsultasi Revisi Seminar Proposal	ACC penelitian	
12	14 April 2015	Konsultasi jalanny apenelitian	Dosen akan mengunjungi lokasi penelitian	
13	16 April 2015	Konsultasi hasil penelitian	Persiapkan untuk mengolah data Karakteristik responden diperbaiki	
14	05 Mei 2015	Kosultasi BAB 5-6	Perdalam lagi teori dipembahasan Perbaiki penulisan BAB 1-4	
15	11 Mei 2015	Kosultasi BAB 5-6	Lankut membuat abstrak Buat cover-lampiran	
16	18 Mei 2015	Konsultasi seluruh skripsi	Perbaiki BAB 1 Selesaikan abstrak	
17	20 Mei 2015	Konsultasi seluruh skripsi	Maju Sidang	
18	12 Juni 2015	Konsultasi revisi sidang	ACC Bendel	

DPA : Ns. Wantiyah, M.Kep.

NIP : 198107122006042001

No.	HARI/ TANGGAL	MATERI KONSUL	SARAN DPA	TANDA TANGAN
1.	15 Oktober 2014	Konsultasi Judul dan kontrak DPA	- Baca lagi buku penulisan ilmiah - Per kaya daftar pustaka - Segera studi pendahuluan - ACC judul	
2.	16 Desember 2014	BAB 1-4	- Perbaiki penulisan - Lengkapi lagi daftar pustaka - BAB1, bagaimana dasar pembentukan program pencegahan untuk DM terhadap kardiovaskuler	
3.	26 Januari 2015	BAB 1-4	- Masih banyak penulisan yang salah - Perbaiki kerangka konsep - Uji di bab IV dipelajari lagi - Perbaiki hasil studi pendahuluan	
4.	10 Februari 2015	BAB 1-4	- Perbaiki tata tulis - Pelajari analisa statistik	
5.	11 Februari 2015	BAB 1-4	- Deskripsikan lagi cara pengambilan sampel	
6.	12 Februari 2015	BAB 1-4	Perbaiki lagi lembar skrining Tata tulis dan analisa statistik	

7.	13 Februari 2015	Analisa statistik	Perbaiki tata tulis dan metode penelitian ACC Sempro	
8.	02 Maret 2015	Kosultasi revisi seminar proposal	Perbaiki tulisan ACC penelitian	
9.	28 April 2015	Konsultasi hasil penelitian	Perbaiki tabel dan tulisan Analisa data tambah levene's test, independen t- test	
10.	12 Mei 2015	Konsultasi persiapan sidang hasil	Perbaiki lagi BAB 4 Perbaiki lagi penulisan	
11.	11 Juni 2015	Konsultasi revisi sidang	ACC Bendel	