



**DESAIN *MONITORING* KETEGANGAN MENTAL
SESEORANG (STRES) BERBASIS *FUZZY LOGIC* DENGAN
MENGUNAKAN SISTEM OPERASI ANDROID**

SKRIPSI

Oleh
Nine Shela Sadinda Agustine
NIM 161910201113

**PROGRAM STUDI STRATA 1 TEKNIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2018**



**DESAIN *MONITORING* KETEGANGAN MENTAL
SESEORANG (STRES) BERBASIS *FUZZY LOGIC* DENGAN
MENGUNAKAN SISTEM OPERASI ANDROID**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi syarat-syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Elektro (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Teknik

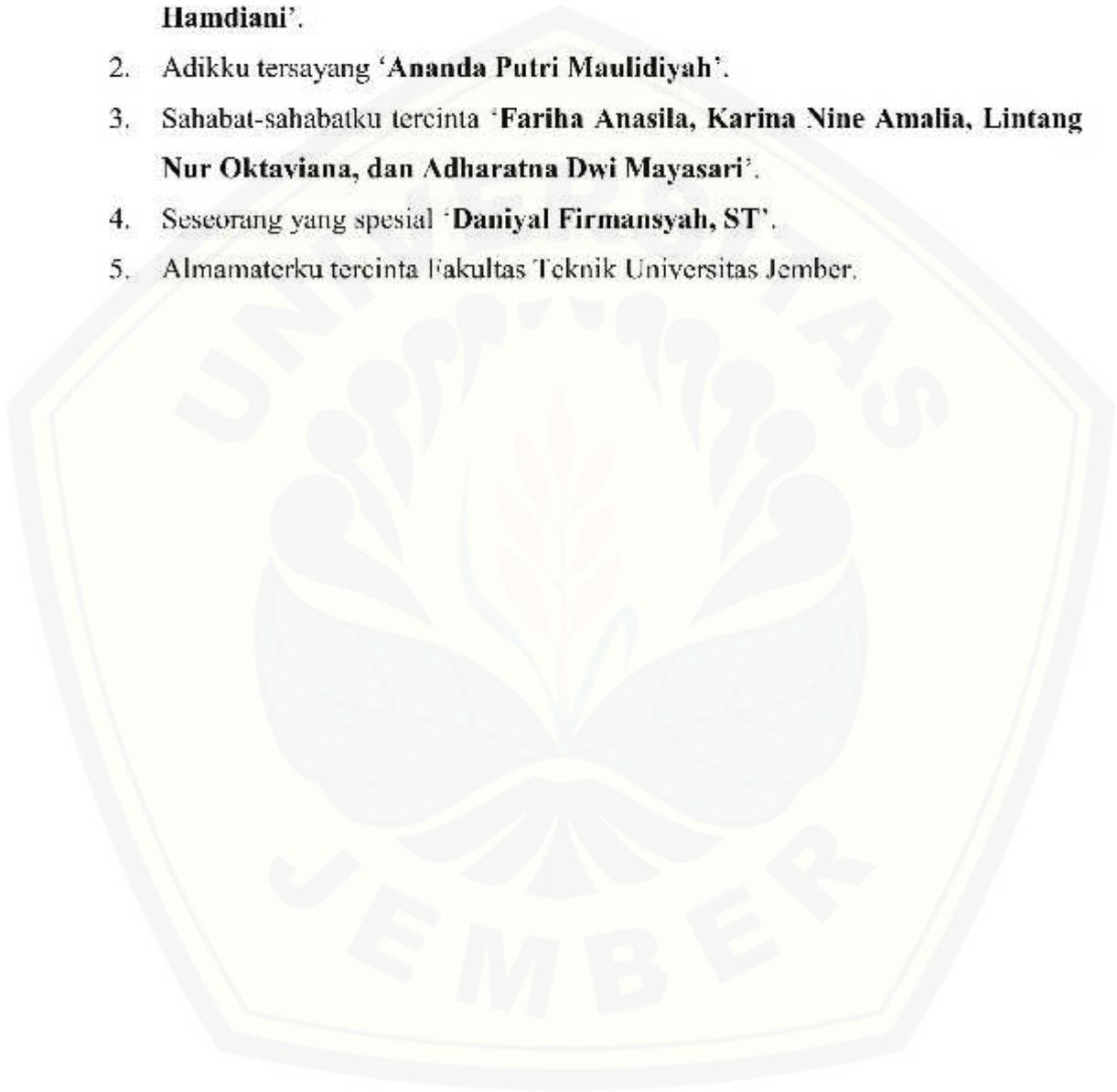
Oleh
Nine Shela Sadinda Agustine
NIM 161910201113

**PROGRAM STUDI STRATA 1 TEKNIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2018**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Kedua orang tuaku tercinta '**Imam Setyo Legowo dan Chusnul Hotimatus Hamdiani**'.
2. Adikku tersayang '**Ananda Putri Maulidiyah**'.
3. Sahabat-sahabatku tercinta '**Fariha Anasila, Karina Nine Amalia, Lintang Nur Oktaviana, dan Adharatna Dwi Mayasari**'.
4. Seseorang yang spesial '**Daniyal Firmansyah, ST**'.
5. Almamaterku tercinta fakultas Teknik Universitas Jember.



MOTTO

"...Berusahalah kamu, maka Allah dan Rasul-Nya serta orang-orang beriman akan melihat usahamu.**)

"Orang-orang hebat di bidang apapun bukan baru bekerja karena mereka terinspirasi, namun mereka menjadi terinspirasi karena mereka lebih suka bekerja. Mereka tidak menyia-nyiakan waktu untuk menunggu inspirasi.***)

"Banyak kegagalan dalam hidup ini dikarenakan orang-orang tidak menyadari betapa dekatnya mereka dengan keberhasilan saat mereka menyerah.*****)

*)(QS. At-Taubah: 105)

**)(Ernest Newman)

***)(Thomas Alva Edison)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

nama : Nine Shela Sadinda Agustine

NIM : 161910201113

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul :”Desain Monitoring Ketegangan Mental Seseorang (Stres) Berbasis Fuzzy Logic Dengan Menggunakan Sistem Operasi Android” adalah benar-benar karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada instansi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Januari 2018

Yang menyatakan,

Nine Shela Sadinda Agustine

NIM 161910201113

SKRIPSI

**DESAIN *MONITORING* KETEGANGAN MENTAL SESEORANG
(STRES) BERBASIS *FUZZY LOGIC* DENGAN MENGGUNAKAN SISTEM
OPERASI ANDROID**

Oleh
Nine Shela Sadinda Agustine
NIM 161910201113

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Catur Suko Sarwono, S.T., M.Si.

Dosen Pembimbing Anggota : Khairul Anam, S.T., M.T., Ph.D.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Desain *Monitoring* Ketegangan Mental Seseorang (Stres) Berbasis *Fuzzy Logic* Dengan Menggunakan Sistem Operasi Android” karya Nine Shela Sadinda Agustine NIM : 161910201113 telah diuji dan disahkan pada:

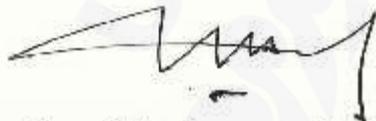
Hari : Rabu

Tanggal : 17 Januari 2018

Tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

Tim Penguji:

Ketua,



Catur Suko Sarwono, S.T., M.Si.
NIP 196801191997021001

Anggota I,



Khairul Anam, S.T., M.T., Ph.D
NIP 197804052005011002

Anggota II,



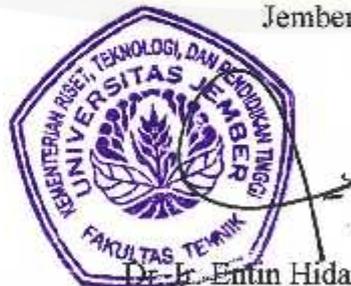
Dodi Setiabudi, S.T., M.T.
NIP 198405312008121004

Anggota III,



Widya Cahyadi, S.T., M.T.
NIP 198511102014041001

Mengesahkan
Dekan Fakultas
Teknik Universitas
Jember,



Dr. Ir. Entin Hidayah, M.UM
NIP 196612151995032001

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke kehadiran Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Desain *Monitoring* Ketegangan Mental Seseorang (Stres) Berbasis *Fuzzy Logic* Dengan Menggunakan Sistem Operasi Android”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Jember. Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tuaku tercinta ‘Imam Setyo Legowo dan Chusnul Hotimatus Hamdiani’ terima kasih telah memberikan banyak doa, pengorbanan, serta dukungan kepada penulis.
2. Adik saya satu-satunya ‘Ananda Putri Maulidiyah’ yang telah memberikan dukungan dan banyak menghibur saat penulis mengalami hambatan dalam mengerjakan skripsi ini.
3. Bapak Catur Suko Sarwono, ST., M.Si selaku dosen pembimbing utama, terima kasih karena telah membimbing penulis dengan sabar dan banyak memberikan saran, sehingga penulis mampu mengerjakan dan menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak Khairul Anam, ST, MT, Ph.d selaku dosen pembimbing anggota, terima kasih telah membimbing dan banyak memberikan saran, sehingga penulis mampu mengerjakan dan menyelesaikan skripsi ini.
5. Alm. Bapak Bambang Supeno, ST, MT yang sempat memberikan bimbingan dan banyak saran kepada penulis dalam mengerjakan skripsi ini.
6. Semua dosen Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Jember yang telah memberikan ilmu, pengalaman yang luar biasa, dan mendidik kepada penulis.
7. Sahabat-sahabatku tercinta ‘Fariha Anasila, Karina Nine Amalia, Lintang Nur Oktaviana, dan Adharatna Dwi Mayasari’ yang telah banyak memberikan support dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

8. Seseorang yang spesial ‘Daniyal Firmansyah, ST’ yang telah memberikan support, motivasi, dan selalu menemani penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
9. Terima Kasih untuk ‘Cries Avian dan Abdur Rokhim’ yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
10. Almamaterku tercinta Universitas Jember.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dalam mengembangkan ilmu pengetahuan khususnya untuk disiplin ilmu teknik elektro, kritik dan saran diharapkan terus mengalir untuk lebih menyempurnakan skripsi ini dan diharapkan dapat dikembangkan untuk penelitian-penelitian selanjutnya.

Jember, Januari 2018

Penulis

Desain Monitoring Ketegangan Mental Seseorang (Stres) Berbasis Fuzzy Logic Dengan Menggunakan Sistem Operasi Android

Nine Shela Sadinda Agustine

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Jember

ABSTRAK

Stres merupakan suatu respon dari dalam tubuh karena adanya tekanan dalam hidupnya yang menyebabkan ketakutan, kecemasan, dan ketegangan karena sulitnya beradaptasi atau menyesuaikan diri. Stres dapat terjadi kepada siapa saja, baik usia anak-anak maupun usia dewasa. Stres berpotensi menurunkan daya tahan tubuh seseorang, sehingga dapat terinfeksi penyakit dengan mudah. Jika seseorang mengalami stres, maka tubuh akan mengalami beberapa reaksi, seperti jantung akan berdetak lebih cepat, berkeringat dingin, napas memburu, dan tekanan darah meningkat. Untuk mengantisipasi adanya penurunan daya tahan tubuh seseorang akibat stres, maka dibutuhkan instrumentasi pengukuran untuk mengetahui kondisi ketegangan mental seseorang. Secara garis besar, tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan instrumentasi pengukuran dari penelitian sebelumnya. Penelitian ini menggunakan 3 sensor yaitu sensor suhu DS18B20 (°C), *pulse sensor* (bpm), dan sensor GSR (siemens). Metode yang digunakan adalah metode *fuzzy logic* sebagai pengukur parameter dan menggunakan Android dan LCD sebagai tampilan data stresnya. Media perantara pengiriman data menggunakan telemetri berupa *wi-fi* ESP8266. Kemudian hasil kondisi tingkat stres yang ditampilkan pada alat akan dibandingkan dengan DASS 42 yaitu salah satu alat ukur stres psikologi. Dari hasil uji kondisi alat dengan tes DASS 42 maka didapatkan persentase tingkat kesesuaian rata-rata yaitu sebesar 52%.

Kata Kunci: Stres, DS18B20, *pulse sensor*, GSR, logika fuzzy, ESP8266, Android

Mental Tension Monitoring Design of Someone (Stress) Fuzzy Logic Based Using Android Operating System

Nine Shela Sadinda Agustine

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Jember

ABSTRACT

Stress is a response from the body due to the stresses in life that cause anxiety, and tension because of the adaption difficulty. Stress can happen to anyone, children and adult. Stress can reduce the health quality of a person easily. If a person experiences stress, then the body will experience several reactions, such as faster heart rate, cold sweats, breathing hunt, and high blood pressure. To anticipate is needed body resistance decrease due to stress, measurement instrumentation. Broadly speaking, the purpose of this study was to develop measurement instrumentation. This research uses three sensors that is temperature sensor DS18B20 (°C), pulse sensor (bpm), and GSR sensor (siemen). The method used is fuzzy logic method as parameter meter and using Android and LCD as the display of stress data. Media delivery data using wi-fi telemetry ESP8266. Then the results of stress level conditions that exist in the tool will be compared with DASS 42 is one of the psychological stress gauge. From result of test condition of appliance with test of DASS 42 hence got percentage level of conformity mean that equal to 52%.

Keywords: Stress, DS18B20, pulse sensor, GSR, fuzzy logic, ESP8266, Android

RINGKASAN

Desain *Monitoring* Ketegangan Mental Seseorang (Stres) Berbasis *Fuzzy Logic* Dengan Menggunakan Sistem Operasi Android; Nine Shela Sadinda Agustine, 161910201113; 2017; 137 halaman; Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Jember.

Berkembangnya teknologi membawa dampak serta perubahan yang besar pada kehidupan seorang individu. Beberapa perubahan tersebut membawa seorang individu dalam suatu keadaan stres dan penuh tekanan dalam hidupnya. Stres merupakan perubahan yang terjadi pada respon emosional, fisik, tingkah laku, dan mental yang diakibatkan karena adanya tuntutan untuk beradaptasi atau menyesuaikan diri. Adanya beberapa tanda dari reaksi stres seseorang dilihat dari segi reaksi fisik antara lain naiknya tekanan darah, tingginya detak jantung, respon kulit, dan berkeringat dingin. Stres sebaiknya dideteksi lebih awal agar mendapatkan penanganan yang tepat sehingga dapat meminimalisir kondisi negatif yang diakibatkan oleh stres.

Penelitian tentang desain *monitoring* ketegangan mental seseorang (stres) berbasis *fuzzy logic* dengan menggunakan sistem operasi android yang dilakukan merupakan pengembangan dari alat yang pernah dibuat oleh Rara Arini dari Universitas Jember yang berjudul “Aplikasi *Fuzzy Logic* Untuk Alat Pendeteksi Stres Menggunakan Suhu, GSR, dan Detak Jantung” dan Yohanes Andri Wijaksono dari Politeknik Elektronika Negeri Surabaya yang berjudul “Rancang Bangun Alat Pendeteksi Stress Menggunakan GSR dan Detak Jantung”.

Penelitian ini menggunakan tiga buah sensor yaitu sensor DS18B20, *pulse sensor*, dan GSR dengan metode *fuzzy logic* sebagai pengukur parameter dan pengiriman data menggunakan media perantara *wi-fi* ESP8266 yang akan pada Android dan LCD. Kemudian hasil pengukuran ketiga sensor tersebut akan dibandingkan dengan DASS 42 yaitu salah satu alat ukur stres psikologi untuk mengetahui seseorang berada dalam kondisi rileks, tenang, cemas, atau stres.

Pada penelitian ini dilakukan pengujian alat terhadap 10 orang mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Jember dengan setiap mahasiswa melakukan 10 kali pengukuran untuk mengetahui kondisi dari masing-masing mahasiswa. Hasil dari pengukuran masing-masing sensor akan dibandingkan dengan alat yang telah terkalibrasi untuk memperoleh *error* persennya. Kemudian dari hasil kondisi yang didapat dari alat untuk masing-masing mahasiswa akan dibandingkan dengan alat ukur psikologi yaitu DASS 42.

Berdasarkan pengujian yang dilakukan dapat diketahui bahwa error persen rata-rata dari sensor DS18B20 yaitu 1,11%, sensor GSR yaitu 3,28%, dan *pulse sensor* yaitu 2,52%. Hasil pengujian alat dengan pembanding yaitu DASS 42 mendapatkan persentase tingkat kesesuaian rata-rata untuk *sample* 10 orang mahasiswa yaitu sebesar 52 %.

SUMMARY

Mental Tension Monitoring Design of Someone (Stress) Fuzzy Logic Based Using Android Operating System; Nine Shela Sadinda Agustine, 161910201113; 2017; 137 pages; Department of Electrical Engineering Faculty of Engineering University of Jember.

The development of technology brings great impact and change to the life of an individual. Some of these changes bring an individual into a stressful and stressful state in his life. Stress is a change that occurs in the emotional, physical, behavioral, and mental responses that result from the demand to adapt or adjust. There are several signs of a person's stress reaction seen in terms of physical reactions, among others, increased blood pressure, high heart rate, skin response, and cold sweats. Stress should be detected early in order to get the right handling so as to minimize the negative conditions caused by stress.

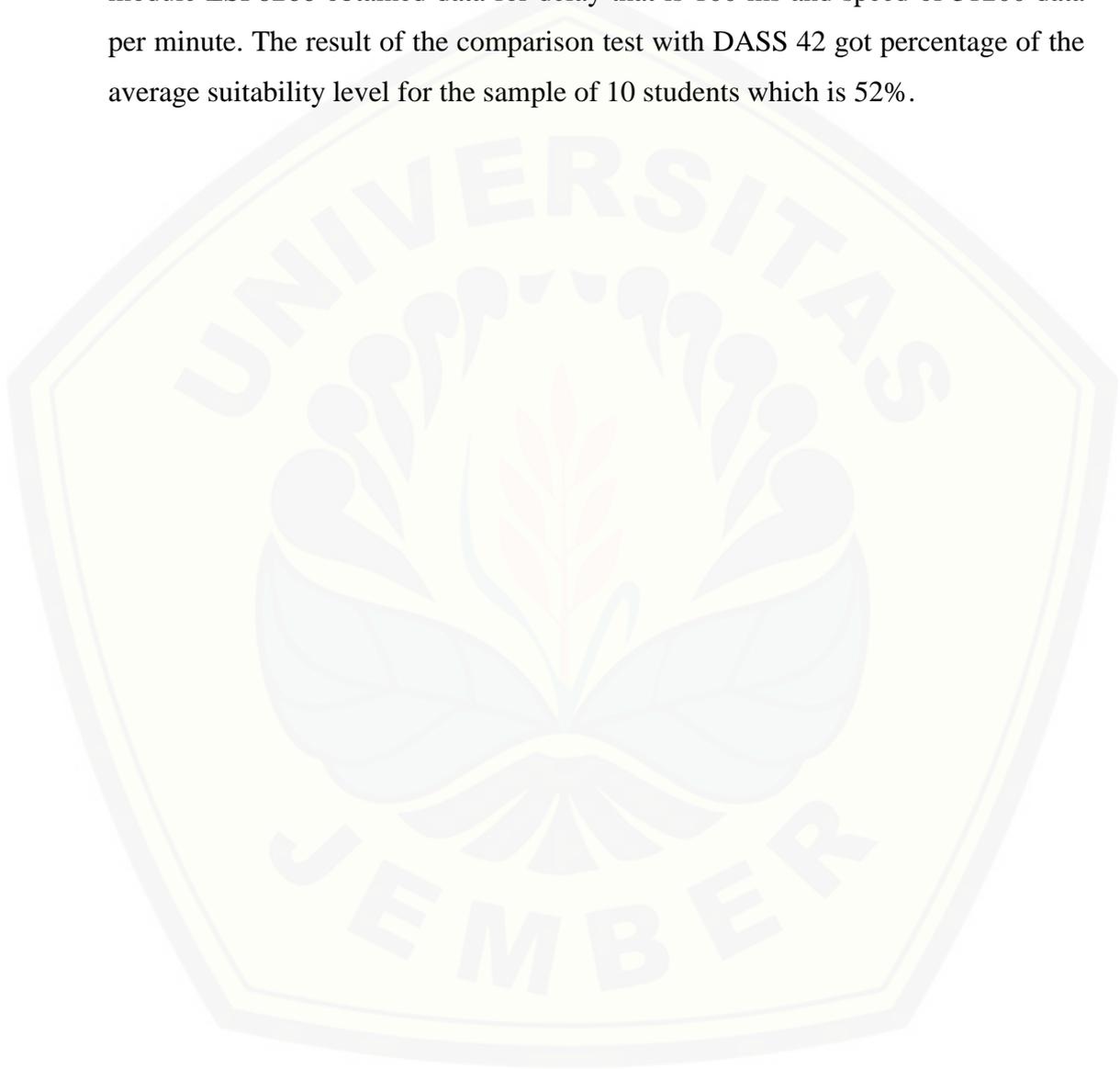
Research on the design of monitoring the mental tension of a person (stress) based on fuzzy logic using android operating system that is done is the development of the tool ever made by Rara Arini from University of Jember entitled "Fuzzy Logic Application For Stress Detector Using Temperature, GSR, and Heart Rate" and Yohanes Andri Wijaksono from Surabaya State Electronics Polytechnic entitled "Design of Stress Detector Using GSR and Heartbeats".

This research uses three sensors namely DS18B20 sensor, pulse sensor, and GSR with fuzzy logic method as parameter measurement and data transmission using ESP8266 wi-fi intermediate media which will be on Android and LCD. Then the measurement results of the three sensors will be compared with DASS 42 is one of the psychological stress gauge to know someone is in a state of relaxed, calm, anxious, or stress.

In this research, a tool testing of 10 students of Faculty of Engineering, University of Jember with each student perform 10 times measurement to know the condition of each student. The results of the measurements of each sensor will be compared with the tools that have been calibrated to obtain percent error. Then

from the results of the conditions obtained from the tool for each student will be compared with psychological measuring tool that is DASS 42.

Based on the test, it can be seen that the average percent error of DS18B20 sensor is 1.99%, GSR sensor is 3.8%, and pulse sensor is 1.7%. In testing wi-fi module ESP8266 obtained data for delay that is 100 ms and speed of 31200 data per minute. The result of the comparison test with DASS 42 got percentage of the average suitability level for the sample of 10 students which is 52%.



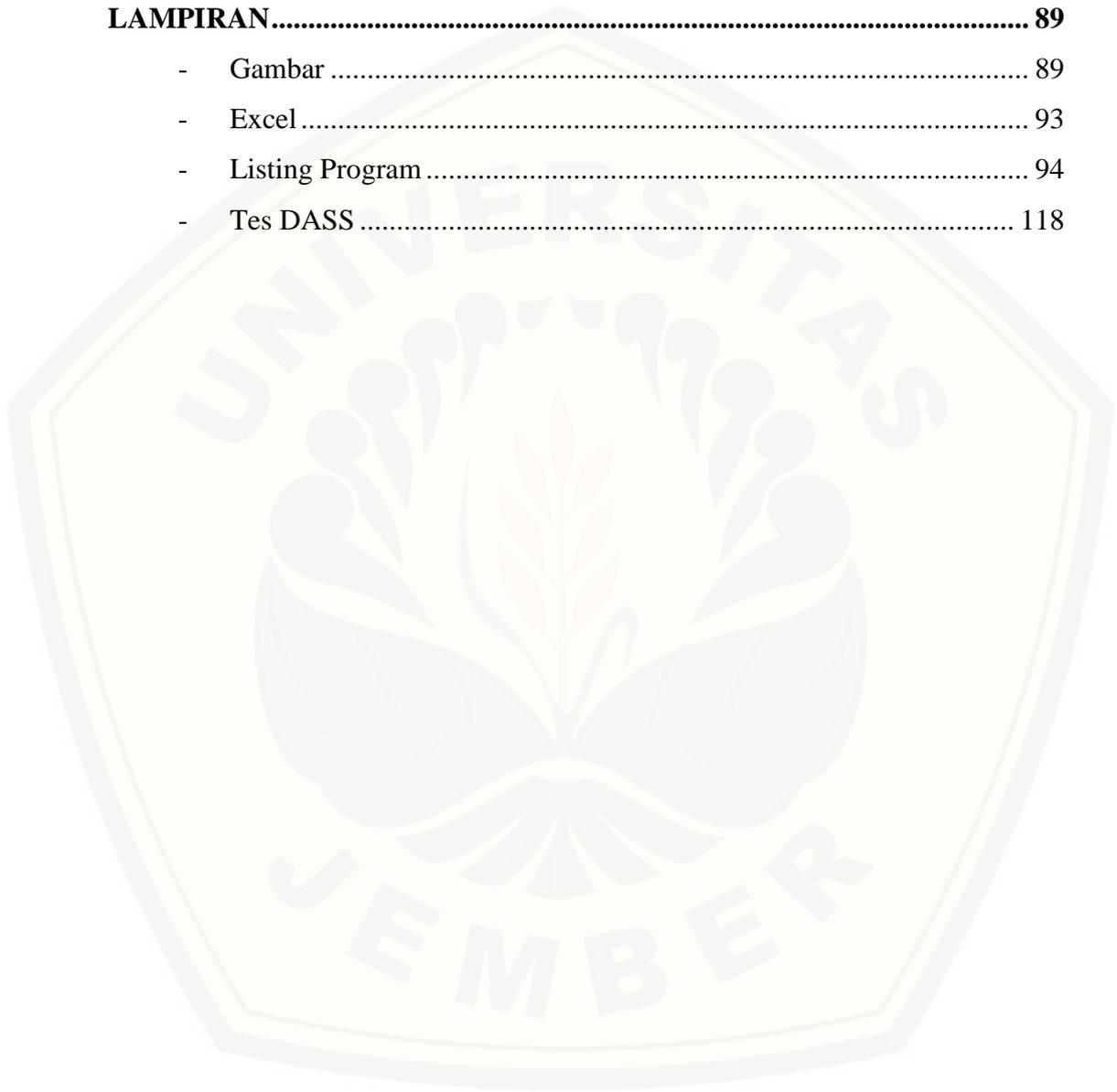
DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN.....	v
HALAMAN PENGESAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
RINGKASAN	xi
SUMMARY.....	xii
DAFTAR ISI.....	xv
DAFTAR TABEL	xix
DAFTAR GAMBAR.....	xx
DAFTAR LAMPIRAN	xxii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Konsep Stres	6
2.1.1 Definisi Stres	6
2.1.2 Penggolongan Penyebab Stres.....	7
2.1.3 Tanda-Tanda Gejala Stres	8
2.1.4 Cara Mengatasi Stres.....	8

2.1.5 Alat Ukur Stres	9
2.2 Sistem <i>Monitoring</i>	10
2.3 Mikrokontroler Arduino	10
2.3.1 Perangkat Lunak (Arduino IDE)	11
2.4 Sensor	11
2.4.1 Sensor DS18B20	11
2.4.2 <i>Pulse Sensor</i>	12
2.4.3 Sensor GSR (<i>Galvanic Skin Response</i>)	13
2.5 Pengertian Logika Fuzzy	14
2.5.1 Himpunan Fuzzy	14
2.5.2 <i>Fuzzification</i> (Fuzzifikasi).....	15
2.5.3 <i>Rule Base</i>	18
2.5.4 <i>Fuzzy Inference System</i>	18
2.5.4.1 Model Fuzzy Sugeno.....	18
2.5.5 Penegasan (Defuzzifikasi)	18
2.6 Wi-Fi (<i>Wireless Fidelity</i>).....	18
2.6.1 Modul <i>Wi-Fi</i> ESP8266	19
2.7 LCD	20
2.8 Android	20
2.9 IoT (<i>Internet Of Things</i>) <i>Thingspeak</i>	20
BAB 3. METODE PENELITIAN	22
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	22
3.2 Tahapan Perancangan	23
3.3 Alat dan Bahan	24
3.3.1 <i>Software</i>	24
3.3.2 <i>Hardware</i>	24
3.4 Perancangan Sensor	25
3.4.1 Perancangan Sensor DS18B20 dengan Arduino Nano.....	25
3.4.2 Perancangan Sensor GSR dengan Arduino Nano.....	26
3.4.3 Perancangan <i>Pulse Sensor</i> dengan Arduino Nano	27
3.4.4 Perancangan LCD 16x2 dengan Arduino Nano	27

3.4.5 Perancangan ESP8266 dengan Arduino Uno	28
3.5 Desain Sistem	29
3.6 Filter <i>Pulse</i> Sensor	31
3.7 Perancangan Desain Kontrol <i>Fuzzy</i>	31
3.7.1 Suhu Tubuh	31
3.7.2 GSR (<i>Galvhanic Skin Response</i>)	33
3.7.3 Detak Jantung	34
3.8 <i>Membership Function</i>	36
3.9 <i>Flowchart</i>	37
3.10 <i>Rule Base</i>	39
3.11 Rancangan Alat	43
3.11.1 Elektronika	43
3.11.2 Perancangan IoT Menggunakan Server <i>Thingspeak</i>	46
3.12 Metode Pengujian	49
3.12.1 Pengujian Sensor Suhu DS18B20	49
3.12.2 Pengujian Sensor GSR	50
3.12.3 Pengujian <i>Pulse Sensor</i>	51
3.12.4 Pengujian <i>Wi-Fi</i> ESP8266	52
3.12.5 Pengujian <i>Server Thingspeak</i>	53
3.12.6 Pengujian Alat Secara Keseluruhan	73
3.12.7 Pengujian Tes DASS 42	53
3.12.8 Perbandingan Pengujian Alat dan Tes DASS 42	54
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	56
4.1 Pengujian Sensor Suhu DS18B20	56
4.2 Pengujian Sensor GSR	61
4.3 Pengujian <i>Pulse Sensor</i>	64
4.4 Pengujian <i>Wi-Fi</i> ESP8266	68
4.5 Pengujian <i>Server Thingspeak</i>	70
4.6 Pengujian Alat Secara Keseluruhan	73
4.7 Pengujian Tes DASS 42	76
4.8 Perbandingan Pengujian Alat dan Tes DASS 42	79

BAB 5. PENUTUP	85
5.1 Kesimpulan	85
5.2 Saran	85
DAFTAR PUSTAKA	87
LAMPIRAN	89
- Gambar	89
- Excel	93
- Listing Program	94
- Tes DASS	118



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Parameter tingkat stres pada usia dewasa lebih dari 17 tahun	7
Tabel 2.2	Pengkategorian tes DASS 42	10
Tabel 3.1	Parameter suhu tubuh usia 20-25 tahun berat badan 40-80 kg	32
Tabel 3.2	Parameter GSR tubuh usia 20-25 tahun berat badan 40-80 kg	33
Tabel 3.3	Parameter detak tubuh usia 20-25 tahun berat badan 40-80 kg	34
Tabel 3.4	Kondisi tubuh usia 20-25 tahun berat badan 40-80 kg	36
Tabel 3.5	Koneksi Pin Pada Arduino	44
Tabel 3.6	Perbandingan hasil pengujian sensor suhu DS18B20 dengan termometer digital	50
Tabel 3.7	Perbandingan hasil pengujian sensor GSR dengan GSR <i>high frequency galvanic vac spray</i>	51
Tabel 3.8	Perbandingan hasil pengujian <i>pulse sensor</i> dengan <i>fingertrip pulse oximeter</i>	52
Tabel 3.9	Hasil Pengujian <i>wi-fi</i> ESP8266	52
Tabel 3.10	Pengujian secara keseluruhan	53
Tabel 3.11	Hasil pengujian tes DASS 42	54
Tabel 3.12	Konversi tingkatan stres mahasiswa tes DASS 42 dan alat	55
Tabel 3.13	Perbandingan pengujian alat dan tes DASS 42	55
Tabel 4.1	Perbandingan hasil pengujian sensor suhu DS18B20 dengan termometer digital	58
Tabel 4.2	Perbandingan hasil pengujian sensor GSR dengan GSR <i>high frequency galvanic vac spray</i>	62
Tabel 4.3	Perbandingan hasil pengujian <i>pulse sensor</i> dengan <i>fingertrip pulse oximeter</i>	66
Tabel 4.4	Hasil Pengujian <i>wi-fi</i> ESP8266	69
Tabel 4.5	Pengujian secara keseluruhan	73
Tabel 4.6	Hasil pengujian tes DASS 42	76
Tabel 4.7	Konversi tingkatan stres mahasiswa tes DASS 42 dan alat	79
Tabel 4.8	Perbandingan pengujian alat dan tes DASS 42	80

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Proses sistem monitoring.....	10
Gambar 2.2	Board arduino uno	11
Gambar 2.3	Sensor DS18B20	12
Gambar 2.4	<i>Pulse Sensor</i>	13
Gambar 2.5	Sensor GSR	14
Gambar 2.6	Representasi linear naik.....	15
Gambar 2.7	Representasi linear turun	16
Gambar 2.8	Representasi kurva segitiga	16
Gambar 2.9	Representasi kurva trapesium.....	17
Gambar 2.10	Logo <i>Wi-Fi</i>	19
Gambar 2.11	Modul <i>Wi-Fi</i> ESP8266	19
Gambar 2.12	LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>).....	20
Gambar 2.13	<i>Android mobile</i>	20
Gambar 2.14	Tampilan awal IoT <i>Thingspeak</i>	21
Gambar 3.1	Perancangan Sensor DS18B20.....	25
Gambar 3.2	Rangkaian Skematik Sensor DS18B20	26
Gambar 3.3	Perancangan Sensor GSR.....	26
Gambar 3.4	Rangkaian Skematik Sensor GSR	26
Gambar 3.5	Perancangan <i>Pulse Sensor</i>	27
Gambar 3.6	Rangkaian Skematik <i>Pulse Sensor</i>	27
Gambar 3.7	Perancangan LCD 16x2.....	28
Gambar 3.8	Rangkaian Skematik LCD 16x2.....	28
Gambar 3.9	Perancangan modul <i>wi-fi</i> ESP8266	29
Gambar 3.10	Rangkaian Skematik modul <i>wi-fi</i> ESP8266	29
Gambar 3.11	Blok diagram <i>monitoring</i> stres	30
Gambar 3.12	Himpunan fuzzy untuk suhu tubuh.....	32
Gambar 3.13	Himpunan fuzzy untuk GSR tubuh	33
Gambar 3.14	Himpunan fuzzy untuk detak tubuh	35
Gambar 3.15	<i>Output</i> dari suhu, GSR, dan detak jantung.....	36

Gambar 3.16	<i>Flowchart monitoring stres</i>	38
Gambar 3.17	Rangkaian elektronika	45
Gambar 3.18	Alat tampak atas	45
Gambar 3.19	Alat tampak dalam.....	45
Gambar 3.20	Topologi Jaringan IoT dengan Arduino dan <i>Thingspeak</i>	46
Gambar 4.1	Grafik Pengujian Kalibrasi Sensor Suhu	57
Gambar 4.2	Grafik Pengujian Kalibrasi Sensor GSR	61
Gambar 4.3	Grafik Pengujian Kalibrasi <i>Pulse Sensor</i>	65
Gambar 4.4	Tampilan Pada <i>Thingspeak</i>	70
Gambar 4.5	Tampilan Monitoring Suhu Pada <i>Thingspeak</i>	70
Gambar 4.6	Tampilan Monitoring GSR Pada <i>Thingspeak</i>	71
Gambar 4.7	Tampilan Monitoring Detak Pada <i>Thingspeak</i>	71
Gambar 4.8	Tampilan <i>Widget</i> Pada Android	72
Gambar 4.9	Tampilan <i>Chart</i> Suhu Pada Android	72
Gambar 4.10	Tampilan <i>Chart</i> GSR Pada Android.....	72
Gambar 4.11	Tampilan <i>Chart</i> Detak Pada Android.....	73

DAFTAR LAMPIRAN

A. Hasil Pengujian Kalibrasi	89
Gambar A.1 Pengujian suhu pada termometer digital	89
Gambar A.2 Pengujian GSR pada <i>high frequency galvanic vac spray</i>	89
Gambar A.3 Pengujian detak pada <i>fingertip pulse oximeter</i>	90
Gambar A.4 Pengujian perbandingan alat yang dengan alat kalibrasi	90
B. Pengujian Alat Keseluruhan.....	90
Gambar B.1 Pengujian keseluruhan pada sample kesatu.....	90
Gambar B.2 Pengujian keseluruhan pada sample kedua	90
Gambar B.3 Pengujian keseluruhan pada sample ketiga	91
Gambar B.4 Pengujian keseluruhan pada sample keempat	91
Gambar B.5 Pengujian keseluruhan pada sample kelima.....	91
Gambar B.6 Pengujian keseluruhan pada sample keenam	91
Gambar B.7 Pengujian keseluruhan pada sample ketujuh.....	92
Gambar B.8 Pengujian keseluruhan pada sample kedelapan.....	92
Gambar B.9 Pengujian keseluruhan pada sample kesembilan.....	92
Gambar B.10 Pengujian keseluruhan pada sample kesepuluh.....	92
C. Lampiran Perhitungan Standart Kerja Kalibrasi Sensor Suhu.....	93
D. Lampiran listing program	94

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada era globalisasi yang serba *modern* saat ini diiringi dengan berkembangnya teknologi membawa dampak serta perubahan yang besar pada kehidupan seorang individu. Beberapa perubahan tersebut menuntut seorang individu tersebut agar mampu bersaing dengan individu lainnya. Oleh karena itu seorang individu harus dapat menyesuaikan diri atau beradaptasi dengan lingkungannya agar tidak mengalami suatu kejenuhan dan tekanan dalam hidupnya (Sembiring, 2017).

Stres merupakan perubahan yang terjadi pada respon emosional, fisik, tingkah laku, dan mental yang diakibatkan karena adanya tuntutan untuk beradaptasi atau menyesuaikan diri. Stres sebaiknya dideteksi lebih awal agar mendapatkan penanganan yang tepat sehingga dapat meminimalisir kondisi negatif yang diakibatkan oleh stres (Saragih, 2015).

Adanya beberapa tanda dari reaksi stres seseorang dilihat dari segi reaksi fisik antara lain *elevated blood pressure* yang berarti naiknya tekanan darah, *increased heart rate* yang berarti tingginya detak jantung, *skin response* yang berarti respon kulit, dan *cold hand* yang berarti berkeringat dingin. Stres dapat dibagi menjadi empat kondisi, yaitu rileks, tenang, cemas, dan stres (Hadya et al., 2015).

Stres dapat berkontribusi negatif bagi kesehatan seseorang. Stres berpotensi untuk menurunkan daya tubuh seseorang dan dapat dengan mudah terinfeksi penyakit. Dapat diketahui dari berbagai penelitian yang telah ada mengenai kondisi seseorang yang mengalami stres dari segi psikologi maupun kesehatan, sebagian besar menemukan bahwa penelitian tersebut membuktikan bahwa stres memiliki dampak buruk terhadap seseorang yang mengalaminya apabila orang tersebut tidak dapat mengendalikannya, oleh karena itu diperlukan adanya suatu kemampuan untuk mengendalikan stres atau bisa disebut sebagai *stress control* (Hadya et al., 2015).

Dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi akan meningkatkan pula ilmu di bidang elektronika. Hal ini dapat diketahui dengan adanya sensor-sensor yang digunakan untuk mengamati dan mendeteksi sesuatu yang ada di lingkungan sekitar seperti sensor suhu DS18B20, sensor GSR, dan sensor detak jantung. Sensor suhu DS18B20 merupakan sensor yang digunakan untuk mengukur suhu tubuh yang diukur melalui lidah atau ketiak, sensor detak jantung (*pulse sensor*) digunakan untuk mengukur detak jantung tubuh yang diukur melalui cuping telinga atau ujung jari tangan, sensor GSR digunakan untuk mengukur konduktivitas kulit yang diukur melalui 2 jari tangan. Dalam dunia kesehatan dan psikologi sensor-sensor tersebut banyak digunakan untuk mendeteksi kondisi tubuh seseorang seperti suhu tubuh, respon kulit, dan detak jantung seseorang (Arini, 2015).

Perkembangan teknologi saat ini begitu pesat diantaranya sistem operasi *handphone* yang telah mengalami banyak kemajuan dari tahun ke tahun. Beberapa sistem operasi *handphone* yang ada saat ini yaitu iOS, Symbian, Android, dan lain-lain. Sebuah sistem yang sedang populer dikalangan masyarakat yang dikembangkan oleh *Google* adalah Android dengan menggunakan fitur *touch screen* beserta fitur canggih lainnya menjadi daya tarik tersendiri bagi masyarakat saat ini. Sebuah perusahaan dalam bidang Teknologi Informasi (TI), mengetahui adanya peningkatan dari beberapa pasar Android yaitu lebih dari 700% pada tahun 2010 dengan nominal *smartphone* yang dapat terjual sebanyak 67.224.500. Hal ini membuktikan bahwa Android berpotensi besar dalam berkembangnya teknologi di masa kini dan masa depan (Bakti, Tanpa Tahun).

Penelitian yang terkait dengan permasalahan ini merupakan pengembangan dari 2 alat. Pertama adalah alat yang pernah dibuat oleh Rara Arini salah satu mahasiswi dari Universitas Jember yang berjudul “Aplikasi *Fuzzy Logic* Untuk Alat Pendeteksi Stres Menggunakan Suhu, GSR, dan Detak Jantung”. Kedua adalah pengembangan alat yang pernah dibuat oleh Yohanes Andri Wijaksono salah satu mahasiswa dari Politeknik Elektronika Negeri Surabaya yang berjudul “Rancang Bangun Alat Pendeteksi Stress Menggunakan GSR dan Detak Jantung “.

Untuk skripsi yang telah dibuat oleh Rara Arini ini tentang aplikasi *fuzzy logic* untuk alat pendeteksi stres menggunakan suhu, GSR, dan detak jantung. Alat ini sudah bagus karena menggunakan metode *fuzzy logic* sugeno sebagai pengukur parameter-parameternya, hanya saja untuk hasil pendeteksian stres tersebut masih ditampilkan pada LCD. Untuk skripsi kedua yang telah dibuat oleh Yohanes Andri Wijaksono tentang rancang bangun alat pendeteksi stres menggunakan GSR dan detak jantung. Alat ini sudah bagus dengan menggunakan 2 buah sensor yaitu sensor *heart rate* dan GSR, hanya saja untuk tampilan data pendeteksi stres masih menggunakan LCD dan untuk pengolah datanya masih menggunakan mikrokontroler ATmega 8.

Berdasarkan uraian-uraian tersebut penulis mengusulkan judul desain *monitoring* ketegangan mental seseorang (stres) berbasis *fuzzy logic* dengan menggunakan sistem operasi Android. Alat ini merupakan gabungan dari dua referensi yang telah disebutkan pada paragraf sebelumnya. Alat ini menggunakan 3 buah sensor yaitu sensor DS18B20, *pulse sensor*, dan GSR. Metode yang digunakan adalah metode *fuzzy logic* sebagai pengukur parameter dan menggunakan Android dan LCD sebagai tampilan datanya. Media perantara pengiriman data menggunakan telemetri berupa *wi-fi* yang memiliki kelebihan jangkauan lebih luas. Data hasil pengukuran stres yang ditampilkan pada LCD merupakan hasil dari satu keputusan yang menampilkan orang tersebut berada dalam kondisi rileks, tenang, cemas, atau stres. Hasil dari suatu keputusan yang menampilkan kondisi seseorang akan dibandingkan dengan alat ukur stres psikologi yaitu DASS 42.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang terdapat dalam skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana tingkat keberhasilan pembuatan alat *monitoring* ketegangan mental seseorang (stres) berbasis *fuzzy logic* dengan menggunakan sistem operasi Android?
2. Bagaimana cara mengirim data melalui jaringan *wi-fi* dan ditampilkan pada Android?

1.3 Batasan Masalah

Beberapa batasan masalah yang terdapat dalam skripsi adalah sebagai berikut:

1. Menggunakan Mikrokontroler Arduino sebagai pengendali sistem dan sensor DS18B20, GSR, dan *pulse sensor*.
2. Menggunakan metode *fuzzy logic* sebagai pengukur parameternya.
3. Pengujian tidak dilakukan dalam keadaan setelah beraktifitas berat atau berolahraga, mempunyai jantung lemah dan memiliki riwayat penyakit seperti hipertensi, arteri koroner, dan serangan jantung.
4. Pengujian alat dilakukan pada orang yang tidak normal atau memiliki ketegangan mental (stres).
5. Pengambilan data dilakukan pada 10 orang mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Jember pada batasan usia 20-25 tahun dan berat badan 40-80 kilogram.
6. Data hasil pengukuran ditampilkan pada Android berupa *widget* dan media perantara yang digunakan untuk mengirim data melalui *wi-fi*.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang terdapat dalam skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui tingkat keberhasilan pembuatan alat *monitoring* ketegangan mental seseorang (stres) berbasis *fuzzy logic* dengan menggunakan sistem operasi Android.
2. Untuk mengetahui cara mengirim data melalui jaringan *wi-fi* dan ditampilkan pada Android.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat pembuatan skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat mengetahui cara merancang alat *monitoring* ketegangan mental seseorang (stres) berbasis *fuzzy logic* dengan menggunakan sistem operasi Android.

2. Dapat melakukan *monitoring* kondisi ketegangan mental seseorang (stres), sehingga dapat membantu kinerja dibidang medis.
3. Dapat mendeteksi ketegangan mental seseorang (stres), sehingga dapat dilakukan tindakan selanjutnya agar mampu mengendalikan stres.
4. Dapat mengetahui cara kerja sensor suhu DS18B20, *pulse sensor*, dan GSR.
5. Dapat mengetahui cara melakukan pengiriman data melalui jaringan *wi-fi*.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang terdapat dalam skripsi ini adalah sebagai berikut:

BAB I Pendahuluan

Berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II Tinjauan Pustaka

Membahas teori-teori tentang stres dan komponen yang digunakan dalam merancang dan mendesain pembuatan alat.

BAB III Metodologi Penelitian

Berisi tentang tahapan penelitian, perancangan, dan desain kontrol *fuzzy* dari alat.

BAB IV Hasil dan Pembahasan

Berisi tentang proses pengujian alat, pengambilan data, dan analisa data yang kemudian dimasukkan dalam pembahasan.

BAB V Kesimpulan dan Saran

Berisi tentang kesimpulan dan saran dari pengujian dan pembuatan alat yang telah dilakukan.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

Stres merupakan perubahan yang terjadi pada respon emosional, fisik, tingkah laku, dan mental yang diakibatkan karena adanya tuntutan untuk beradaptasi atau menyesuaikan diri. Sumber stres biasa disebut dengan *stressor*, sedangkan ketegangan yang diakibatkan oleh karena stres disebut dengan *strain*. Beberapa gejala stres yang timbul dapat dilihat dari tampilan fisik maupun tingkah laku seseorang. Gejala stres yang terjadi dapat berupa jantung berdetak lebih cepat, otot-otot yang mengencang, meningkatnya tekanan darah, napas terengah-engah atau memburu, dan indera yang ada di tubuh menjadi lebih tajam.

Oleh karena itu perlu adanya suatu sistem yang dapat mendeteksi tingkat stres seseorang dengan berdasarkan beberapa tanda dari berkeringat dingin, respon kulit, dan tingginya detak jantung. Pendeteksian tingkat stres pada seseorang akan dibaca oleh beberapa sensor yaitu, sensor DS18B20 digunakan untuk mendeksi suhu tubuh seseorang dengan satuan *celcius* ($^{\circ}\text{C}$). Sensor *Galvanic Skin Response* (GSR) digunakan untuk mendeteksi respon kulit melalui kelenjar keringat seseorang dalam satuan (*siemens*), *heart rate* (HR) digunakan untuk mendeteksi detak jantung seseorang dalam satuan *beat per minute* (bpm).

2.1 Konsep Stres

2.1.1 Definisi Stres

Definisi stres secara umum yaitu perubahan yang terjadi pada respon emosional, fisik, tingkah laku, dan mental yang diakibatkan karena adanya tuntutan untuk beradaptasi atau menyesuaikan diri. Stres muncul karena adanya ketidakseimbangan antara harapan dan kenyataan yang diinginkan oleh seorang individu. Stres juga dapat terjadi karena adanya perubahan atau keadaan yang menyenangkan ataupun tidak menyenangkan (Sukadiyanto, 2012).

Stres yang berlebihan dapat menyebabkan frustrasi dalam diri seorang individu yang disebabkan tidak tercapainya suatu tujuan yang diinginkan oleh seseorang dikarenakan banyaknya halangan. Seseorang yang mengalami stres

biasanya dihantui oleh perasaan khawatir dalam pencapaian tujuan. Tekanan-tekanan fisik dan psikologis yang terjadi pada tubuh seseorang disebabkan oleh adanya persepsi ketakutan dan kecemasan karena kondisi ketegangan seseorang (Yenti, 2014).

Oleh karena itu perlu adanya suatu sistem yang dapat mendeteksi tingkat stres seseorang dengan berdasarkan beberapa tanda dari berkeringat dingin, respon kulit, dan tingginya detak jantung. Pendeteksian tingkat stres pada seseorang akan dibaca oleh beberapa sensor yaitu, sensor DS18B20 digunakan untuk mendeksi suhu tubuh seseorang dengan satuan *celcius* ($^{\circ}\text{C}$). Untuk ukuran normal suhu tubuh seseorang yaitu 37°C . Sensor *Galvanic Skin Response* (GSR) digunakan untuk mendeteksi respon kulit melalui kelenjar keringat seseorang dengan satuan (*siemens*), *heart rate* (HR) digunakan untuk mendeteksi detak jantung seseorang dalam satuan *beat per minute* (bpm). Untuk ukuran normal detak jantung seseorang yaitu 70-80 bpm (Arini, 2015).

Tabel 2.1 Parameter tingkat stres pada usia dewasa lebih dari 17 tahun

Kondisi	Parameter		
	HR (bpm)	T ($^{\circ}\text{C}$)	GSR (<i>Siemens</i>)
<i>Relaxed/Rilex</i>	60 – 70	36 – 37	<2
<i>Calm/Tenang</i>	70 – 90	35 – 36	2 – 4
<i>Tense/Cemas</i>	90 – 100	33 – 35	4 – 6
<i>Stressed/Stres</i>	>100	<33	>6

(Sumber : Arini, 2015)

2.1.2 Penggolongan Penyebab Stres

Beberapa penggolongan penyebab stres dapat dikelompokkan menjadi:

1. Stres yang dipengaruhi oleh fisik, penyebabnya antara lain yaitu, suara bising, sinar matahari atau lampu yang terlalu terang, tersengat arus listrik tinggi rendahnya suatu *temperature* atau suhu tubuh seseorang.

2. Stres yang dipengaruhi oleh mikrobiologi, penyebabnya antara lain yaitu, parasit yang menempel pada tubuh manusia, bakteri, dan virus yang dapat menimbulkan penyakit.
3. Stres yang dipengaruhi oleh psikis atau emosional, penyebabnya antara lain yaitu, gangguan atau tekanan terhadap sesama individu baik dari segi keamanan, sosial, dan budaya. (Sunaryo, 2004).

Stres membawa dampak dan pengaruh yang besar bagi kehidupan seseorang, oleh karena itu tidak boleh dianggap sepele. Apalagi jika stres tersebut terjadi dalam waktu jangka yang lama terlebih bila tingkatan level stres yang tinggi karena akan mengganggu kesehatan (Hamizan, 2015).

2.1.3 Tanda-Tanda Gejala Stres

Tanda-tanda dari gejala stres dapat terlihat dari penampilan fisik maupun psikologi seseorang yang mengalaminya. Stres dapat berupa respon tubuh terhadap suatu ancaman maupun tuntutan, sehingga sistem saraf yang ada pada diri seseorang akan mengakibatkan adanya peningkatan adrenalin dan kortisol yang membuat tubuh bereaksi dalam keadaan darurat.

Gejala stres yang terjadi dapat berupa jantung berdetak lebih cepat, otot-otot yang mengencang, meningkatnya tekanan darah, napas terengah-engah atau memburu, dan indera yang ada di tubuh menjadi lebih tajam, mudah lelah, dan sering berkeringat (Hamizan, 2015).

2.1.4 Cara Mengatasi Stres

Kebanyakan orang yang mengalami stres, bahkan dalam situasi yang sulit dan berlangsung secara terus menerus. Namun beberapa orang mengatasi masalahnya dengan cara bertahan dalam kesulitan, berusaha dengan belajar dari pengalaman dan menjadi lebih kuat karena pengalaman-pengalaman tersebut. Berikut adalah beberapa cara mengatasi stres :

1. Mendinginkan kepala. Cara ini merupakan yang paling cepat untuk mengatasi berbagai tekanan fisiologi dari stres adalah dengan menenangkan diri sendiri dapat dilakukan melalui meditasi atau relaksasi.

2. Memecahkan masalah. Kebanyakan orang apabila mendapat masalah hanya melampiaskannya dengan emosi dan marah. Hal tersebut hanya akan memperburuk keadaan. Oleh karena itu ada baiknya jika seseorang yang mengalaminya dapat memecahkan masalah tersebut sampai terpecahkannya suatu solusi.
3. Memikirkan kembali masalah. Terkadang ada hal-hal yang terjadi dalam hidup yang tidak dapat diubah. Namun, saat tidak dapat menyelesaikan suatu masalah, dapat diubah dengan cara memikirkan kembali mengenai masalah tersebut (Wade dkk., 2007).

2.1.5 Alat Ukur Stres

Pengukuran tingkatan stres merupakan hasil penilaian yang berupa skala terhadap berat ringannya stres yang dialami seseorang. Pengukuran tingkatan stres dapat diukur menggunakan kuisioner psikologi yaitu DASS 42 atau *Depression Anxiety Stress Scale 42*.

DASS 42 terdiri dari 42 pernyataan dengan masing-masing pernyataan memiliki 0-4 skor. DASS 42 merupakan sebuah kuisioner skala subjektif untuk mengukur tingkat depresi, kecemasan dan stress seseorang. (Arini, 2015).

Pengukuran tingkatan stres pada seseorang dapat dikelompokkan menjadi 4 bagian yaitu, normal, sedang, berat, dan sangat berat. Skala item DASS 42 dapat digolongkan menjadi:

1. Skala depresi terdapat pada pernyataan nomor 3, 5, 10, 13, 16, 17, 21, 24, 26, 31, 34, 37, 38, 42.
2. Skala kecemasan terdapat pada pernyataan nomor 2, 4, 7, 9, 15, 19, 20, 23, 25, 28, 30, 36, 40, 41.
3. Skala stres terdapat pada pernyataan nomor 1, 6, 8, 11, 12, 14, 18, 22, 27, 29, 32, 33, 35, 39.

Setelah responden mengisi kuisioner tersebut, maka skor dijumlahkan dan pengkategorian dilihat pada Tabel 2.3.

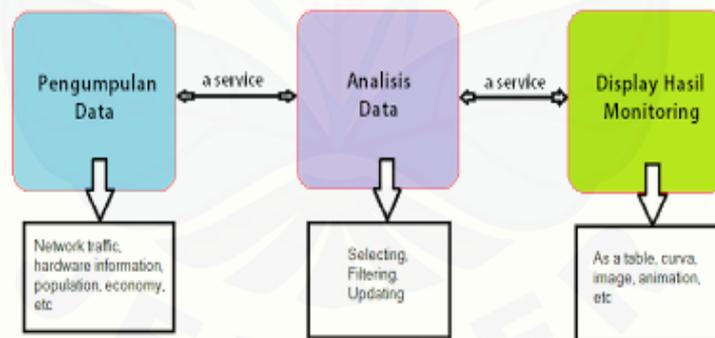
Tabel 2.2 Pengkategorian tes DASS 42

Tingkat	Depresi	Kecemasan	Stres
Normal	0 – 13	0 – 9	0 – 18
Sedang	14 – 20	10 – 14	19 – 25
Berat	21 – 27	15 – 19	26 – 33
Sangat Berat	>28	>20	>34

(Sumber : Arini, 2015)

2.2 Sistem Monitoring

Sistem *monitoring* secara garis besar dibagi ke dalam tiga proses, yaitu proses pengumpulan data, proses analisis data, dan proses menampilkan data. Pada tahap pengumpulan data dapat berupa jaringan lalu lintas, informasi *hardware*, populasi, ekonomi, dan lain-lain. Pada tahap analisis data dapat berupa pemilihan data yang telah terkumpul. Pada tahap menampilkan data dapat berupa sebuah tabel, gambar kurva, gambar, atau gambar animasi.



Gambar 2.1 Proses Sistem *Monitoring* (Sumber : Prasetyo, 2013)

2.3 Mikrokontroler Arduino

Arduino Uno merupakan sebuah *mikrokontroller* yang berbasis ATmega328. Arduino Uno memiliki tegangan pengoperasian sebesar 5V, tegangan *input* sebesar 7-12V, batas tegangan input sebesar 6-20V, pin pada Arduino Uno terdiri dari 14 pin digital dan 6 pin analog, arus DC tiap pin I/O

yaitu 40 mA, sedangkan arus DC untuk pin 3,3V yaitu 50 mA. Arduino Uno memiliki 32 KB *memory flash* (Taufik, 2014).



Gambar 2.2 *Board* Arduino Uno (Sumber : Taufik, 2014)

2.3.1 Perangkat Lunak (Arduino IDE)

Perangkat lunak IDE Arduino merupakan *software* yang diprogram dengan menggunakan pemrograman Java. Perangkat lunak IDE Arduino terdiri dari editor program, *compiler*, dan *uploader* (Taufik, 2014).

2.3 Sensor

Sensor merupakan suatu komponen elektronika yang digunakan untuk mendeteksi atau mengukur suatu besaran tertentu. Karakteristik sebuah sensor untuk mendeteksi suatu zat meliputi, sensitifitas yaitu ukuran sensitif sensor untuk mendeteksi suatu zat, selektifitas yaitu seberapa jauh kemampuan sensor dalam menyeleksi suatu zat, waktu respon yaitu waktu yang diperlukan agar sensor dapat mengenali suatu zat, daya tahan yaitu tingkat konsisten suatu sensor agar dapat terus digunakan.

2.4.1 Sensor DS18B20

Sensor DS18B20 adalah sensor yang digunakan untuk mendeteksi suhu tubuh seseorang dan tahan air (*waterproof*). Output dari sensor DS18B20 berupa data *digital*. Karakteristik dari sensor ini antara lain, digunakan pada tegangan 3-5V, tingkat akurasi kesalahan yaitu $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ dengan kisaran suhu antara -10°C sampai 85°C , kabel merah pada sensor DS18B20 untuk VCC, kabel hitam pada

sensor DS18B20 untuk GND, kabel kuning pada sensor DS18B20 untuk DATA, diameter kabel yaitu 4mm dengan panjang 90cm.

Bentuk sensor DS18B20 adalah sebagai berikut:

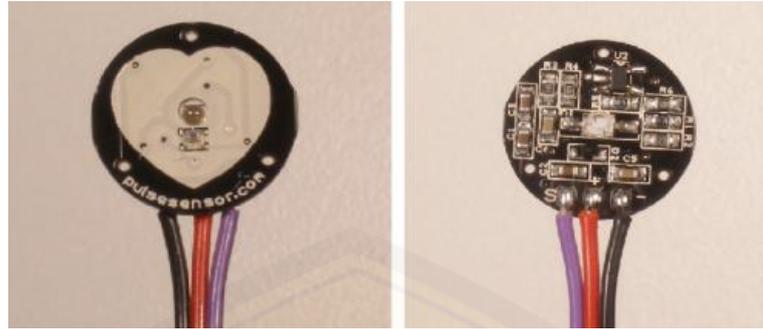


Gambar 2.3 Sensor DS18B20 (Sumber : Sidik, 2014)

Prinsip Kerja dari sensor DS18B20 yaitu sensor diletakkan pada ketiak atau himpitan lengan kemudian sensor mengirimkan data *digital* yang berupa sinyal pulsa yang menghasilkan suatu pembacaan suhu tertentu, lalu keluaran dari sensor tersebut akan diterima oleh mikrokontroler, kemudian data yang diterima akan diolah oleh mikrokontroler sebelum ditampilkan data suhunya (Brontoseno, 2014).

2.4.2 *Pulse Sensor*

Pulse Sensor merupakan sensor denyut jantung yang sangat mudah digunakan. Spesifikasi dari sensor ini yaitu sensor ini terdiri dari 3 *pin* yang terdiri dari 1 *pin* VCC yaitu kabel yang berwarna merah, 1 *pin* GND yaitu kabel yaitu berwarna hitam, dan 1 *pin* DATA kabel yang berwarna ungu. konektor standart dengan kabel 24 inch yang dapat langsung dihubungkan pada pin Arduino, *visualization software* untuk langsung melihat keluaran dari sensor. Adapun gambar untuk *pulse sensor* dapat dilihat pada Gambar 2.4.

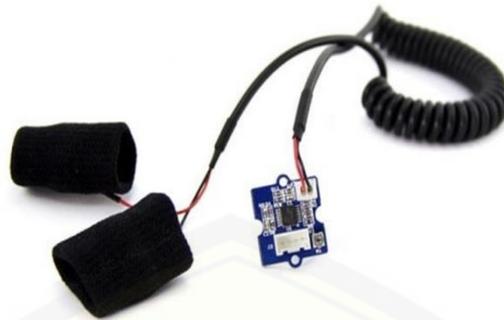


Gambar 2.4 *Pulse Sensor* (Sumber : Andayani, 2015)

Gambar 2.4 menunjukkan rangkaian dari sebuah *pulse sensor*. *Pulse sensor* ini bekerja dengan memancarkan cahaya dari LED (D1) yang ditembakkan pada kulit baik kulit pada jari maupun pada telinga. Kemudian cahaya yang ditembakkan akan diterima kembali oleh *receiver* (Andayani, 2015).

2.4.3 Sensor GSR (*Galvhanic Skin Response*)

GSR (*Galvhanic Skin Response*) merupakan ukuran dari konduktansi antara dua elektroda. Konduktansi kulit dianggap sebagai fungsi dari aktivitas kelenjar keringat dan pori-pori kulit. Walau konduktansi kulit seseorang dapat dipengaruhi oleh berbagai keadaan, diantaranya adalah jenis kelamin, golongan darah, kulit, dan situasi. Aktivitas kelenjar keringat sebagian dikendalikan oleh sistem saraf simpatik. Jika terjadi kecemasan maka akan terjadi peningkatan cepat dalam konduktansi kulit. Semakin seseorang cemas, maka nilai resistansi tubuhnya akan semakin besar. Spesifikasi pada sensor GSR yaitu memiliki tegangan masukan 5V/3.3V, sensitivitas disesuaikan melalui potensiometer, pengukuran eksternal pada jari (Bakti, tanpa tahun).



Gambar 2.5 Sensor GSR (Sumber : Arini, 2015)

Cara kerja sensor GSR yaitu dengan menangkap sinyal-sinyal listrik yang ada pada kulit tangan untuk mengukur konduktivitas kulit. GSR untuk respon kulit galvanik, adalah metode pengukuran konduktansi listrik dari kulit. Emosi yang kuat dapat menyebabkan stimulus untuk sistem saraf simpatik, sehingga lebih banyak keringat yang dikeluarkan oleh kelenjar keringat. GSR memungkinkan untuk melihat emosi yang kuat seperti dengan sederhana melampirkan dua elektroda ke dua jari di satu sisi, sebuah gigi yang menarik untuk membuat emosi terkait proyek, seperti memantau kualitas tidur (Wijaksono, 2011).

2.5 Pengertian Logika *Fuzzy*

Fuzzy dapat didefinisikan sebagai logika yang bernilai samar-samar atau kabur yang memiliki derajat keanggotaan dengan nilai dari rentang 0 sampai 1 dan digunakan untuk mengambil suatu keputusan. Kelebihan menggunakan logika *fuzzy*, yaitu konsepnya mudah dimengerti, fleksibel, memiliki toleransi data yang tidak tepat, dapat memodelkan fungsi-fungsi yang sangat kompleks (Kusumadewi, 2002).

2.5.1 Himpunan *Fuzzy*

Pada himpunan *fuzzy* memiliki 2 atribut, yaitu linguistik dan numeris. Himpunan *fuzzy* linguistik merupakan suatu pengelompokan suatu keadaan dengan menggunakan bahasa alami, contohnya yaitu muda, parobaya, tua, dan

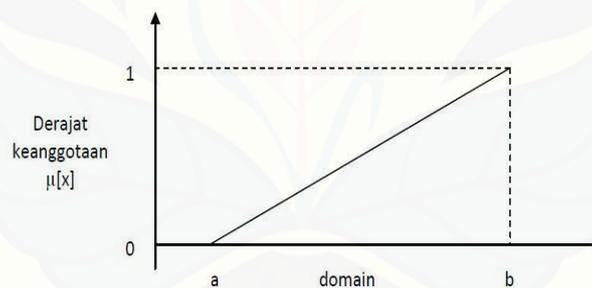
sebagainya. Himpunan *fuzzy* numeris merupakan suatu pengelompokan suatu keadaan yang menunjukkan suatu ukuran tertentu, contohnya 30, 40, 50, dan sebagainya.

2.5.2 *Fuzzification* (Fuzzifikasi)

Fuzzifikasi merupakan suatu kurva yang digunakan untuk mendapatkan nilai keanggotaan melalui pendekatan fungsi. Beberapa fungsi yang digunakan, yaitu representasi linear naik, representasi linear turun, representasi kurva segitiga, representasi kurva trapesium, dan sebagainya. (Pinem, 2015).

a. Representasi Linear

Representasi kurva linear dibagi menjadi 2 yaitu representasi linear naik dan representasi linear turun yang digambarkan sebagai suatu garis lurus (Pinem, 2015). Gambar representasi linear naik dan representasi linear turun terlihat pada Gambar 2.6 dan 2.7.



Gambar 2.6 Representasi linear naik (Sumber : Pinem, 2015)

Fungsi Keanggotaan :

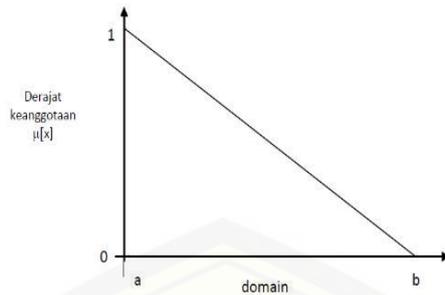
$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \\ \frac{x-a}{b-a}; & a < x < b \\ 1; & x \geq b \end{cases} \dots\dots\dots (2.1)$$

Keterangan :

$\mu[x]$ = derajat keanggotaan

a = batas awal

b = batas akhir



Gambar 2.7 Representasi linear turun (Sumber : Pinem, 2015)

Fungsi Keanggotaan :

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq b \\ \frac{b-x}{b-a}; & a < x < b \\ 1; & x \leq a \end{cases} \dots\dots\dots (2.2)$$

Keterangan :

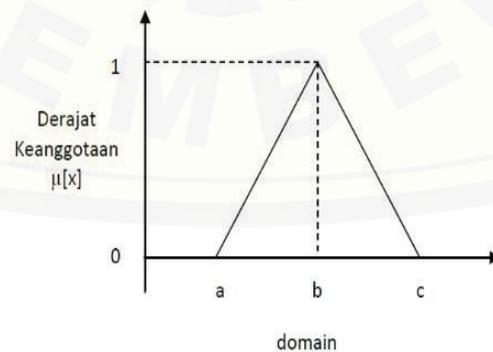
$\mu[x]$ = derajat keanggotaan

a = batas awal

b = batas akhir

b. Representasi Kurva Segitiga

Representasi kurva segitiga merupakan gabungan dari dua garis linier yaitu garis linear naik dan garis linear turun (Pinem, 2015). Gambar representasi kurva segitiga terlihat pada Gambar 2.8.



Gambar 2.8 Representasi Kurva segitiga (Sumber : Pinem, 2015)

Fungsi Keanggotaan :

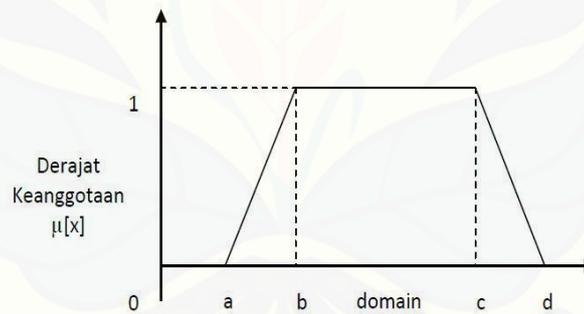
$$\mu[x] = \begin{cases} 0; x \geq c \text{ atau } x \leq a \\ \frac{x-a}{b-a}; a < x < b \\ \frac{c-x}{c-b}; b < x < c \end{cases} \dots\dots\dots (2.3)$$

Keterangan :

- $\mu[x]$ = derajat keanggotaan
- a = batas awal
- b = nilai maksimal derajat keanggotaan
- c = batas akhir

c. Representasi kurva trapesium

Representasi kurva trapesium seperti bentuk segitiga, tetapi terdapat 2 titik yang memiliki derajat keanggotaan 1 (Pinem, 2015). Gambar representasi kurva trapesium terlihat pada Gambar 2.9.



Gambar 2.9 Representasi kurva trapesium (Sumber : Pinem, 2015)

Fungsi Keanggotaan :

$$\begin{cases} 0; x \geq d \text{ atau } x \leq a \\ \frac{x-a}{b-a}; a < x < b \\ \frac{d-x}{d-c}; c < x < d \\ 1; c \leq x \leq d \end{cases} \dots\dots\dots (2.4)$$

Keterangan :

- $\mu[x]$ = derajat keanggotaan

- a = batas awal
- b = nilai maksimal derajat keanggotaan
- c = nilai maksimal derajat keanggotaan
- d = batas akhir

2.5.3 Rule Base

Rule base digunakan untuk mencari suatu nilai *output* dari beberapa *fuzzy input*. Contohnya, *if suhu stres and gsr is stres and detak is stres then hasil is stres* (Pinem, 2015).

2.5.4 Fuzzy Inference System

Fuzzy Inference System disebut merupakan suatu sistem yang dapat melakukan penalaran. Beberapa jenis sistem inferensi *fuzzy* diantaranya yaitu Model *Fuzzy Mamdani*, Model *Fuzzy Sugeno*, dan Model *Fuzzy Tsukamoto*. (Pinem, 2015).

2.5.4.1 Model Fuzzy Sugeno

Model *Fuzzy Sugeno* memiliki perbedaan dengan dengan Model *Fuzzy Mamdani* yaitu hasil *output* dari Sugeno berupa *singleton*. Beberapa tahapan dalam menggunakan metode Sugeno, yaitu pembentukan himpunan *fuzzy* dengan menentukan nilai-nilai derajat keanggotaan setiap himpunan *fuzzy*, menentukan aplikasi fungsi implikasi dengan menggunakan yaitu min atau dot.

2.5.5 Penegasan (Defuzzifikasi)

Penegasan atau defuzzifikasi yaitu memetakan kembali nilai *fuzzy* sehingga didapatkan nilai *output* solusi permasalahan (Pinem, 2015).

2.6 Wi-Fi (Wireless Fidelity)

Wi-Fi (Wireless Fidelity) merupakan media jaringan untuk mengirim dan menerima data. Spesifikasi dari *Wi-Fi (Wireless Fidelity)* yaitu memiliki 4 variasi spesifikasi diantaranya 802.11a, 802.11b, 802.11g, dan 802.11n. Spesifikasi

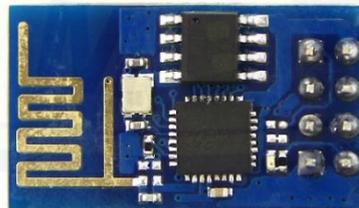
802.11a memiliki kecepatan 11 Mbps dan frekuensi Band 2,4 GHz, spesifikasi 802.11b memiliki kecepatan 54 Mbps dan frekuensi Band 5 GHz, spesifikasi 802.11g memiliki kecepatan 54 Mbps dan frekuensi Band 2,4 GHz, spesifikasi 802.11n memiliki kecepatan 100 Mbps dan frekuensi Band 2,4 GHz (Amri, 2015).



Gambar 2.10 Logo *Wi-Fi* (Sumber : Amri, 2015)

2.6.1 Modul *Wi-Fi* ESP8266

Modul *Wi-Fi* ESP8266 merupakan sebuah modul yang dapat diintegrasikan dengan sensor yang digunakan sebagai media perantara mengirim data. Modul *Wi-Fi* ESP8266 dapat diperintah dan diprogram dengan menggunakan *AT Command* atau serial lainnya yang dapat secara langsung *support* koneksi *Wi-Fi*. Spesifikasi modul *Wi-Fi* ESP8266, yaitu bekerja dengan tegangan 3,3V, kekuatan transmisi mencapai 100 meter, mendukung protokol 802.11 b/g/n, *TCP/IP Protocol Stack* terpadu, mendukung WEP, TKIP, AES, dan WAPI, mendukung berbagai macam antena, dan sebagainya (Sibagariang, 2016).



Gambar 2.11 Modul *Wi-Fi* ESP8266 (Sumber : Sibagariang, 2016)

2.7 LCD (*Liquid Crystal Display*)

LCD (*Liquid Crystal Display*) digunakan untuk menampilkan suatu hasil yang terbaca yang memiliki 16 pin dengan 2 pin terakhir yaitu pin 15 sebagai anoda dan pin 16 sebagai katoda (Arini, 2015).



Gambar 2.12 LCD (*Liquid Crystal Display*) (Sumber : Arini, 2015)

2.8 Android

Android merupakan sebuah perangkat yang memiliki sistem operasi dengan empat karakteristik, yaitu open source yang dapat diperluas dengan menambahkan teknologi baru yang lebih canggih sesuai dengan perkembangannya, semua aplikasi dibuat sama yang menyediakan layanan dan aplikasi yang luas untuk pengguna, dapat memecahkan hambatan yang ada pada aplikasi agar dapat membangun dan membuat aplikasi yang lebih baru dan canggih. Pengembangan aplikasinya mudah dan cepat (Pakpahan, 2015).



Gambar 2.13 *Android Mobile*

2.9 IoT (*Internet of Things*) Thingspeak

IoT atau *internet of things* banyak digunakan untuk me-remot atau memonitor perangkat melalui internet menggunakan sebuah *smartphone*, laptop atau tablet. Karena transmisi data dilakukan melalui internet maka dapat

digunakan dimana saja dan kapan saja. IoT adalah sebuah teknologi transfer data melalui internet yang tidak membutuhkan IP *public* di sisi *client*. IoT *thingspeak* dapat saling berhubungan dengan Arduino. Arduino berfungsi sebagai *publisher* dengan *thingspeak* sebagai broker dan datalog server. Android dapat digunakan untuk memonitor data dalam bentuk *chart* yang dikirim oleh Arduino *client* (Saptaji, 2016).



Gambar 2.14 Tampilan Awal IoT *Thingspeak*

BAB 3. METODE PENELITIAN

Pada bab ini membahas beberapa hal yang berkaitan dengan penelitian dalam pembuatan desain *monitoring* ketegangan mental seseorang (stres) berbasis *fuzzy logic* dengan menggunakan sistem operasi Android yaitu tempat penelitian akan dilakukan di dua tempat. Penelitian tentang ketegangan mental (stres) yang dilakukan dengan menggunakan metode *fuzzy logic* Sugeno dengan tiga *input* yaitu suhu, GSR, dan detak jantung dalam tubuh manusia. Pada *input* suhu tubuh dibagi menjadi empat macam parameter yaitu suhu sangat dingin, suhu dingin, suhu panas, dan suhu sangat panas. Pada *input* GSR tubuh dibagi menjadi empat macam parameter yaitu keringat sangat basah, keringat basah, keringat kering, dan keringat sangat kering. Pada *input* detak jantung tubuh dibagi menjadi empat macam parameter yaitu detak sangat lambat, detak lambat, detak cepat, dan detak sangat cepat.

Setelah menentukan parameter-parameter dari beberapa *input* tersebut diperoleh juga fungsi keanggotaan dari setiap parameter-parameter tersebut. Dari tiga *input* akan didapatkan satu *output* dengan empat macam parameter yaitu rileks, tenang, cemas, dan stres. Hasil dari pengukuran ketegangan mental (stres) tersebut akan dikirim melalui *wi-fi* dan ditampilkan pada LCD dan Android.

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Pembuatan “desain *monitoring* ketegangan mental seseorang (stres) berbasis *fuzzy logic* dengan menggunakan sistem operasi Android” ini dilakukan di dua tempat yaitu Laboratorium Elektronika dan Terapan, Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Elektro, Universitas Jember di Jl. Slamet Riyadi no. 62 Patrang, Jember dan di perumahan Jember Permai 2/V-4, Kel. Sumbersari, Kec. Sumbersari, Jember. Untuk waktu penelitian dilaksanakan mulai Bulan Juni. Pengambilan data dilakukan di dua tempat yaitu Laboratorium Elektronika dan Terapan, Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Elektro, Universitas Jember di Jl. Slamet Riyadi no. 62 Patrang, Jember dan di Gedung B Fakultas Teknik, Jurusan

Teknik Elektro, Universitas Jember di Jl. Kalimantan no. 37, Kampus Tegal Boto, Jember.

3.2 Tahapan Perancangan

Dalam pembuatan desain *monitoring* ketegangan mental seseorang (stres) berbasis *fuzzy logic* dengan menggunakan sistem operasi Android dibutuhkan langkah-langkah perancangan, antara lain :

1. Studi literatur

Pada tahap awal penelitian ini adalah studi literatur yaitu mencari literatur dari hasil penelitian sebelumnya dan literatur yang didapat bisa dilaksanakan dan memberikan arahan untuk mengurangi kesalahan dalam penelitian.

2. Perancangan perangkat keras dan perangkat lunak

Pada tahap perancangan perangkat keras dan perangkat lunak adalah tentang merancang pembuatan mekanik dari alat yang akan dibuat dan membuat skematik rangkaian untuk komponen yang akan digunakan dalam pembuatan alat.

3. Pembuatan perangkat penyusun sistem, yaitu sensor suhu DS18B20, sensor GSR (*Galvanic Skin Response*), *pulse sensor*, LCD, dan modul *wi-fi* ESP8266 yang akan dihubungkan pada suatu Pengendali sistem yaitu Arduino yang kemudian akan dihubungkan pada laptop untuk upload program dalam mikrokontroler untuk memproses dan mengolah data yang diterima dari tiap-tiap sensor, kemudian akan ditampilkan pada LCD dan data tersebut akan dikirim ke Android dengan menggunakan ESP8266.

4. Kalibrasi perangkat keras

Pada tahap ini dengan melakukan proses kalibrasi yaitu dengan membandingkan hasil pengukuran sensor suhu DS18B20 dengan termometer digital, sensor GSR (*Galvanic Skin Response*) dengan salah satu alat yang ada di rumah sakit yaitu *high frequency galvanic vac spray*, dan *pulse sensor* dengan *fingertrip pulse oximeter*.

5. Pengujian perangkat keras dan perangkat lunak

Pengujian secara keseluruhan pada perangkat keras dan perangkat lunak penyusun sistem yang telah dirancang.

6. Pengambilan data dan analisis

Mengambil data yang didapatkan pada saat pengujian. Selanjutnya menganalisis data yang telah didapatkan pada saat pengujian.

7. Laporan

Pada tahap terakhir ini merupakan hasil dari semua tahapan yaitu membuat laporan alat pendeteksi ketegangan mental seseorang (stres).

3.3 Alat dan Bahan

Untuk membuat suatu “desain *monitoring* ketegangan mental seseorang (stres) berbasis *fuzzy logic* dengan menggunakan sistem operasi Android” dibutuhkan beberapa alat dan bahan sebagai berikut :

3.3.1 *Software*

1. IDE Arduino

3.3.2 *Hardware*

1. Komputer/laptop
2. *USB downloader*
3. Tang potong
4. Tang kombinasi
5. Solder
6. Timah
7. Bor PCB
8. Avometer
9. *Serial toUSB*
10. Sensor DS 18B20
11. Sensor GSR

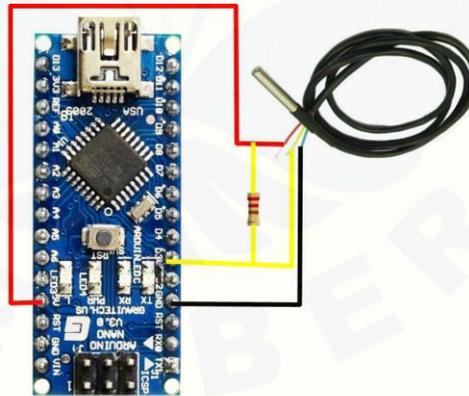
12. *Pulse sensor*
13. Arduino Uno
14. Arduino Nano
15. Android

3.4 Perancangan Sensor

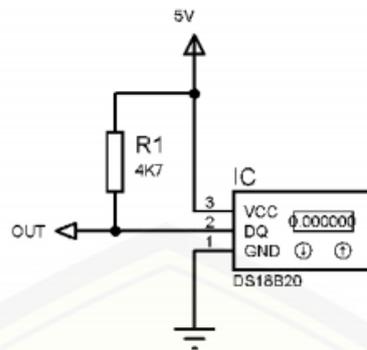
Perancangan sensor ini terdiri dari perancangan sensor suhu DS18B20 dengan Arduino Nano, perancangan sensor GSR dengan Arduino Nano, perancangan *pulse sensor* dengan Arduino Nano, perancangan LCD 16x2 dengan Arduino Uno, perancangan modul wifi ESP8266 dengan Arduino Uno.

3.4.1 Perancangan Sensor Suhu DS18B20 dengan Arduino Nano

Perancangan sensor suhu DS18B20 dengan menghubungkan pin-pin yang ada pada sensor dengan Arduino Nano. Pin VCC pada sensor suhu DS18B20 dihubungkan dengan pin 5V pada Arduino Nano. Pin GND pada sensor suhu DS18B20 dihubungkan dengan pin GND pada Arduino Nano. Pin Data pada sensor suhu DS18B20 dihubungkan dengan pin D3 pada Arduino Nano.



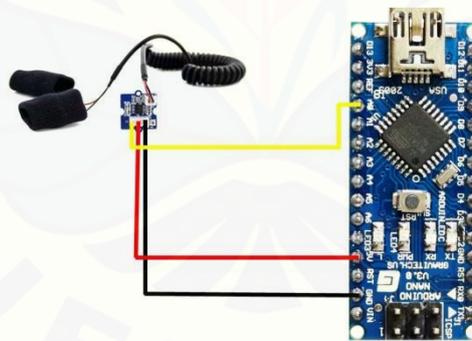
Gambar 3.1 Perancangan Sensor Suhu DS18B20 dengan Arduino Nano



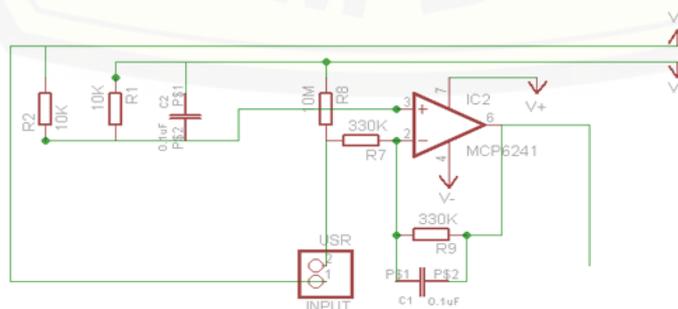
Gambar 3.2 Rangkaian Skematik Sensor Suhu DS18B20

3.4.2 Perancangan Sensor GSR dengan Arduino Nano

Perancangan Sensor GSR dengan menghubungkan pin-pin yang ada pada sensor dengan Arduino Nano. Pin VCC pada sensor GSR dihubungkan dengan pin 5V pada Arduino Nano. Pin GND pada sensor GSR dihubungkan dengan pin GND pada Arduino Nano. Pin Data pada sensor GSR dihubungkan dengan pin 5V pada Arduino Nano. Pin Data pada *pulse sensor* dihubungkan dengan pin A0 pada Arduino Nano.



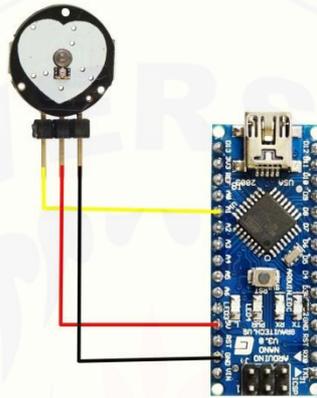
Gambar 3.3 Perancangan Sensor GSR



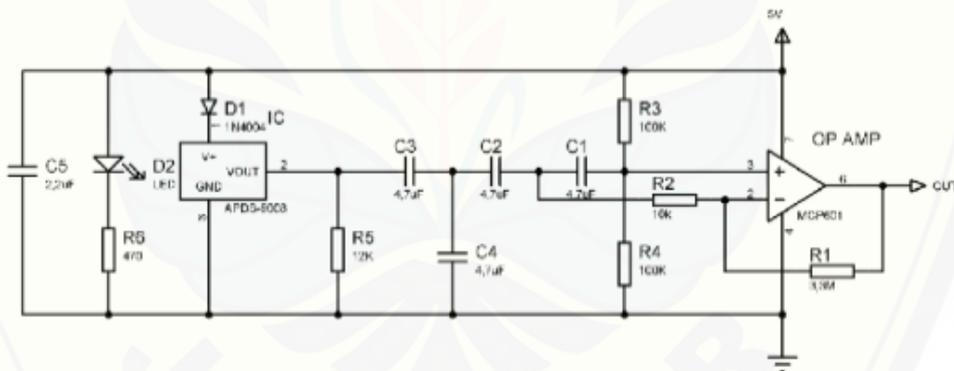
Gambar 3.4 Rangkaian Skematik Sensor GSR

3.4.3 Perancangan *Pulse Sensor* dengan Arduino Nano

Perancangan *Pulse Sensor* dengan menghubungkan pin-pin yang ada pada sensor dengan Arduino Nano. Pin VCC pada *pulse sensor* dihubungkan dengan pin 5V pada Arduino Nano. Pin GND pada *pulse sensor* dihubungkan dengan pin GND pada Arduino Nano. Pin Data pada *pulse sensor* dihubungkan dengan pin A1 pada Arduino Nano.



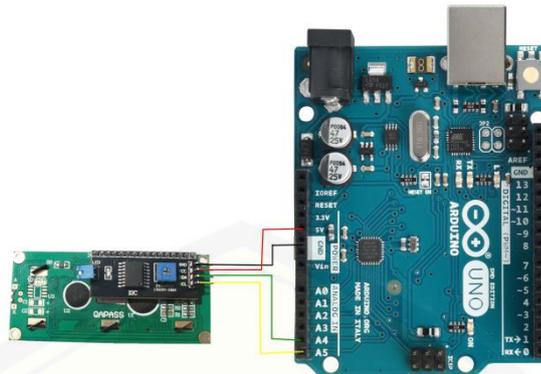
Gambar 3.5 Perancangan *Pulse Sensor*



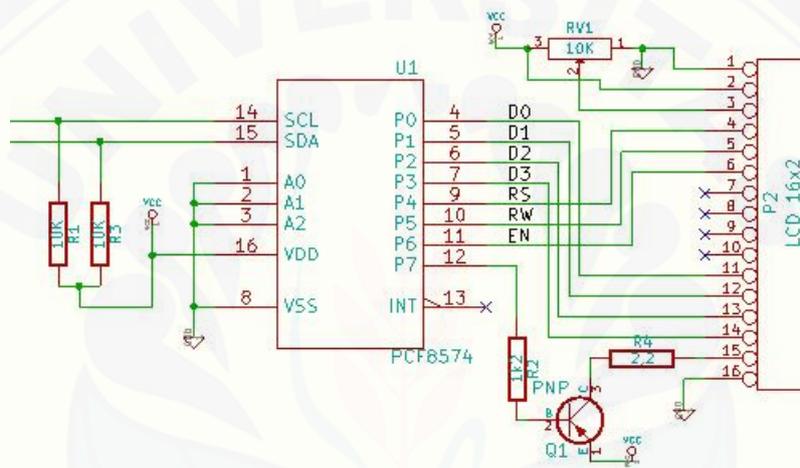
Gambar 3.6 Rangkaian Skematik *Pulse Sensor*

3.4.4 Perancangan LCD 16x2 dengan Arduino Uno

Perancangan LCD 16x2 dengan menghubungkan pin-pin yang ada pada sensor dengan Arduino Uno. Pin VCC pada LCD 16x2 dihubungkan dengan pin 5V pada Arduino Uno. Pin GND pada LCD 16x2 dihubungkan dengan pin GND pada Arduino Uno. Pin SDA pada LCD 16x2 dihubungkan dengan pin A4 pada Arduino Uno. Pin SCL pada LCD 16x2 dihubungkan dengan pin A5 pada Arduino Uno.



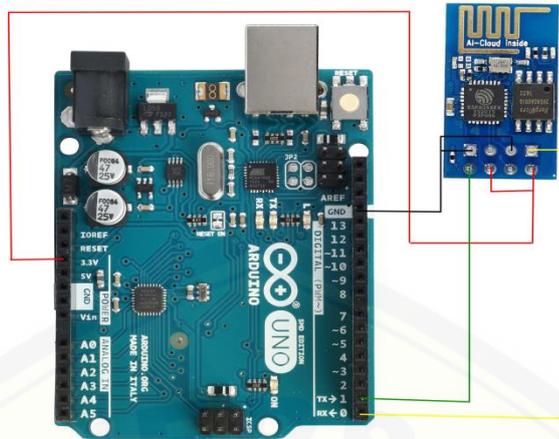
Gambar 3.7 Perancangan LCD 16x2



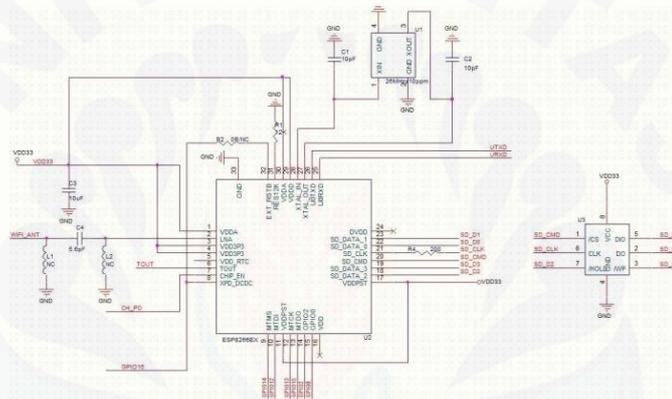
Gambar 3.8 Rangkaian Skematik LCD 16x2

3.4.5 Perancangan modul *wi-fi* ESP8266 dengan Arduino Uno

Perancangan modul *wi-fi* ESP8266 dengan menghubungkan pin-pin yang ada pada sensor dengan Arduino Uno. Pin VCC pada modul *wi-fi* ESP8266 dihubungkan dengan pin 3,3V pada Arduino Uno. Pin CH_PD pada modul *wi-fi* ESP8266 dihubungkan dengan pin 3,3V pada Arduino Uno. Pin GND pada modul *wi-fi* ESP8266 dihubungkan dengan pin GND pada Arduino Uno. Pin GPIO0 pada modul *wi-fi* ESP8266 dihubungkan dengan pin GND pada Arduino Uno. Pin URXD pada modul *wi-fi* ESP8266 dihubungkan dengan pin RXD pada Arduino Uno. Pin UTXD pada modul *wi-fi* ESP8266 dihubungkan dengan pin TXD pada Arduino Uno.



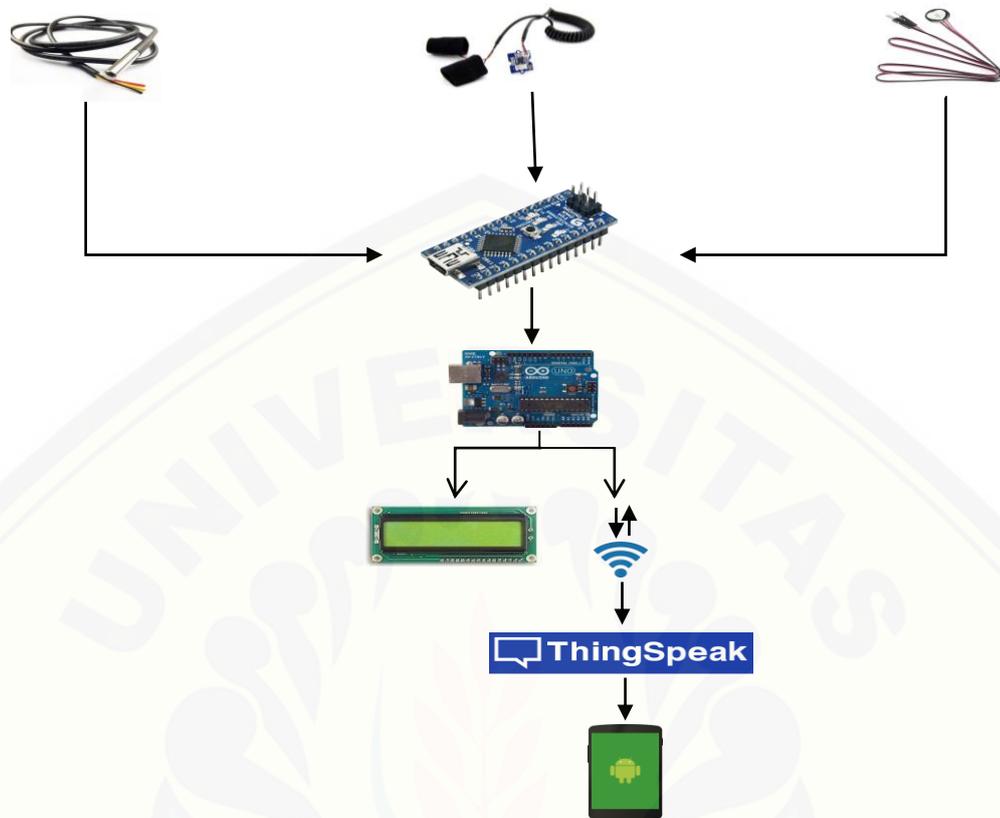
Gambar 3.9 Perancangan modul *wi-fi* ESP8266



Gambar 3.10 Rangkaian Skematik modul *wi-fi* ESP8266

3.5 Desain Sistem

Gambar 3.1 di bawah ini merupakan diagram blok dari “desain *monitoring* ketegangan mental seseorang (stres) berbasis *fuzzy logic* dengan menggunakan sistem operasi Android”.



Gambar 3.11 Blok Diagram *Monitoring Stres*

Pada blok diagram 3.11, terdiri dari tiga buah sensor, yaitu sensor DS18B20, sensor GSR, dan *pulse sensor*. Sensor DS18B20 sebagai sensor pertama untuk mengukur suhu tubuh manusia, kemudian sensor GSR sebagai sensor kedua untuk membaca konduktivitas kulit manusia, selanjutnya *pulse sensor* sebagai sensor ketiga untuk membaca detak jantung manusia. Pada penelitian ini menggunakan 2 buah Arduino yaitu Nano dan Uno dikarenakan kurangnya kapasitas memori. Data pembacaan dan pengukuran dari sensor-sensor tersebut dikirim ke Arduino Nano untuk diolah dan diproses datanya. Kemudian Arduino Nano mengirim data hasil pengukuran ketiga sensor tersebut. Pada Arduino Uno digunakan untuk mengolah data sensor berupa parameter-parameter untuk mengambil satu keputusan yang menampilkan orang tersebut berada dalam kondisi rileks, tenang, cemas, atau stres dengan menggunakan metode *fuzzy logic* Sugeno. Data hasil dari pembacaan dan pengukuran stres tersebut ditampilkan

pada LCD dan dikirim ke Android melalui jaringan *wi-fi* untuk menampilkan kondisi dari orang yang diuji.

3.6 Filter *Pulse Sensor*

Filter *pulse sensor* digunakan untuk menstabilkan dan menyaring data yang diambil dari nilai rata-rata data tersebut.

```
rate[9] = IBI; // add the latest IBI to the rate
array
runningTotal += rate[9]; // add the latest IBI to
runningTotal
runningTotal /= 10; // average the last 10 IBI
values
```

Perhitungan :

$$\begin{aligned} \text{Rata-Rata} &= \frac{\text{data1}+\text{data2}+\text{data 3}+\text{data4}+\text{data5}+\text{data6}+\text{data7}+\text{data8}+\text{data9}+\text{data10}}{10} \\ &= \frac{78+73+77+78+70+75+73+75+77+78}{10} \\ &= 75,4 \end{aligned}$$

3.7 Perancangan Desain Kontrol *Fuzzy*

Permasalahan pada skripsi ini akan disederhanakan hanya menggunakan metode *fuzzy logic* Mamdani dengan tiga *input* dan keluaran satu *output* yaitu:

1. Suhu dalam tubuh manusia
2. GSR dalam tubuh manusia
3. Detak jantung dalam tubuh manusia

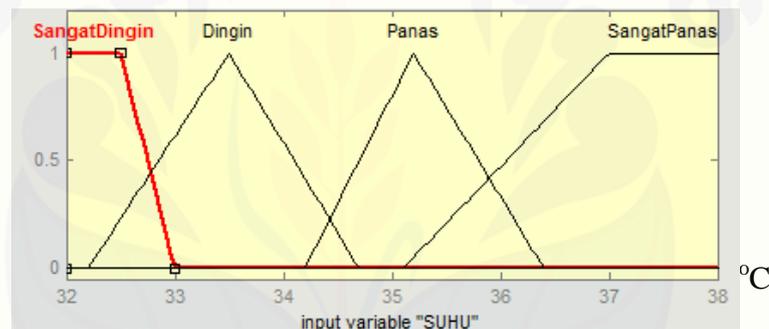
3.7.1 Suhu Tubuh

Pada *input* suhu akan dibagi menjadi empat macam yaitu sebagai berikut:

Tabel 3.1 Parameter suhu tubuh usia 20-25 tahun berat badan 40-80 kg

Parameter	Suhu Tubuh (°C)
Suhu sangat panas (SSP)	> 35,1
Suhu panas (SP)	34 – 36.4
Suhu dingin (SD)	32.5 – 34.7
Suhu sangat dingin (SSD)	< 33

Dari tabel 3.1 di atas merupakan parameter-parameter dari *input fuzzy* untuk menentukan titik suhu tubuh pada manusia. Pada gambar 3.12 merupakan kurva bentuk segitiga untuk *variable* suhu tubuh didefinisikan empat himpunan *fuzzy*, yaitu, Suhu Sangat Panas (SSP), Suhu Panas (SP), Suhu Dingin (SD), dan Suhu Sangat Dingin (SS).

Gambar 3.12 Himpunan *Fuzzy* untuk Suhu Tubuh

Adapun fungsi keanggotaan digunakan dalam menghitung derajat keanggotaan suatu himpunan *fuzzy*. Berikut ini adalah fungsi keanggotaan dari suhu tubuh :

$$\mu_{\text{Stres}} = \begin{cases} \frac{33-x}{0,5}; & 32,5 < x < 33 \\ 1; & 32,5 \leq x \leq 33 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Cemas}} = \begin{cases} 0; & x < 32,5 \\ \frac{x-32,5}{1}; & 32,5 \leq x \leq 33,5 \\ \frac{34,7-x}{1}; & 33,5 \leq x \leq 34,7 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Tenang}} = \begin{cases} 0; & x < 34.2 \\ \frac{x-34.2}{1}; & 34.2 \leq x \leq 35.2 \\ \frac{36-x}{1}; & 35 \leq x \leq 36.4 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Rileks}} = \begin{cases} 0; & x \leq 35.1 \\ \frac{x-35.1}{1.9}; & 35.1 \leq x \leq 37 \\ 1; & 37 \leq x \end{cases}$$

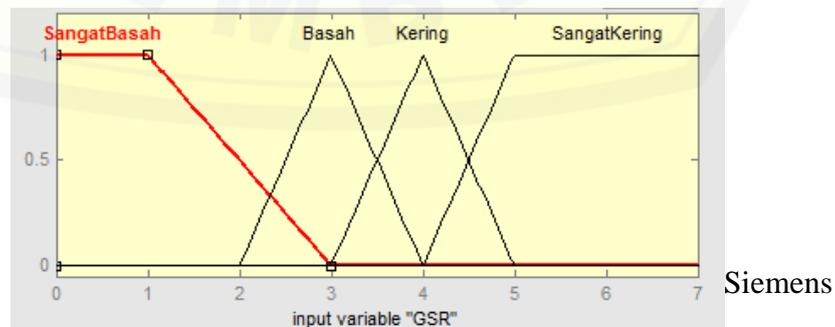
3.7.2 GSR (*Galvhanic Skin Response*)

Pada *input* GSR (*Galvhanic Skin Response*) akan dibagi menjadi empat macam yaitu sebagai berikut :

Tabel 3.2 Parameter GSR tubuh usia 20-25 tahun berat badan 40-80 kg

Parameter	GSR (Siemens)
GSR sangat kering (GSK)	> 3
GSR kering (GK)	2 – 4
GSR basah (GB)	3 – 5
GSR sangat basah (GSB)	> 4

Dari tabel 3.2 di atas merupakan parameter-parameter dari *input fuzzy* untuk menentukan titik GSR tubuh pada manusia. Pada gambar 3.13 merupakan kurva bentuk segitiga untuk *variable* suhu tubuh didefinisikan empat himpunan *fuzzy*, yaitu, GSR Sangat Kering (GSK), GSR Kering (GK), GSR Basah (GB), dan GSR Sangat Basah (GSB).



Gambar 3.13 Himpunan *Fuzzy* untuk GSR Tubuh

Adapun fungsi keanggotaan digunakan dalam menghitung derajat keanggotaan suatu himpunan *fuzzy*. Berikut ini adalah fungsi keanggotaan dari GSR tubuh :

$$\mu_{\text{Rileks}} = \begin{cases} \frac{3-x}{2}; & 1 < x < 3 \\ 1; & 1 \leq x \leq 3 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Tenang}} = \begin{cases} 0; & x \leq 2 \\ \frac{x-2}{1}; & 2 \leq x \leq 3 \\ \frac{4-x}{1}; & 3 \leq x \leq 4 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Cemas}} = \begin{cases} 0; & x \leq 3 \\ \frac{x-3}{1}; & 3 \leq x \leq 4 \\ \frac{5-x}{1}; & 4 \leq x \leq 5 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Stres}} = \begin{cases} 0; & x \leq 4 \\ \frac{x-4}{1}; & 4 \leq x \leq 5 \\ 1; & 5 \leq x \end{cases}$$

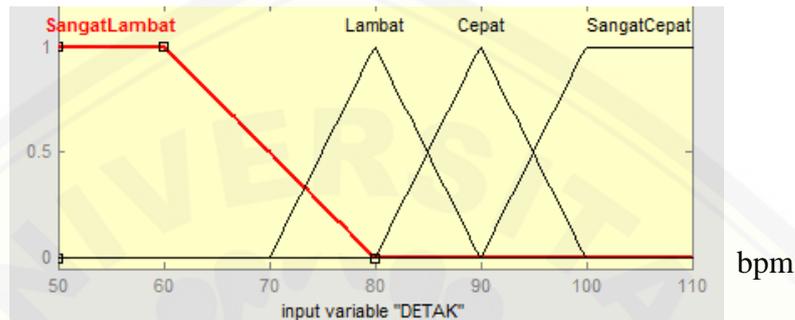
3.7.3 Detak Jantung

Pada *input* detak jantung akan dibagi menjadi empat macam yaitu sebagai berikut:

Tabel 3.3 Parameter detak tubuh usia 20-25 tahun berat badan 40-80 kg

Parameter	Beat Per Menit (BPAM)
Detak jantung sangat lambat (DSL)	> 80
Detak jantung lambat (DL)	70 – 90
Detak jantung cepat (DC)	80 – 100
Detak jantung sangat cepat (DSC)	> 90

Dari tabel 3.3 di atas merupakan parameter-parameter dari *input fuzzy* untuk menentukan titik detak jantung tubuh pada manusia. Pada gambar 3.14 merupakan kurva bentuk segitiga untuk *variable* suhu tubuh didefinisikan empat himpunan *fuzzy*, yaitu, Detak Jantung Sangat Lambat (DSL), Detak Jantung Lambat (DL), Detak Jantung Cepat (DC), dan Detak Jantung Sangat Cepat (DSC).



Gambar 3.14 Himpunan *Fuzzy* untuk Detak Tubuh

Adapun fungsi keanggotaan digunakan dalam menghitung derajat keanggotaan suatu himpunan *fuzzy*. Berikut ini adalah fungsi keanggotaan dari detak jantung tubuh :

$$\mu_{\text{Rileks}} = \begin{cases} \frac{80-x}{20}; & 60 < x < 80 \\ 1; & 60 \leq x \leq 80 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Tenang}} = \begin{cases} 0; & x \leq 70 \\ \frac{x-70}{10}; & 70 \leq x \leq 80 \\ \frac{90-x}{10}; & 80 \leq x \leq 90 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Cemas}} = \begin{cases} 0; & x \leq 80 \\ \frac{x-80}{10}; & 80 \leq x \leq 90 \\ \frac{100-x}{10}; & 90 \leq x \leq 100 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Stres}} = \begin{cases} 0; & x \leq 90 \\ \frac{x-90}{10}; & 90 \leq x \leq 100 \\ 1; & 100 \leq x \end{cases}$$

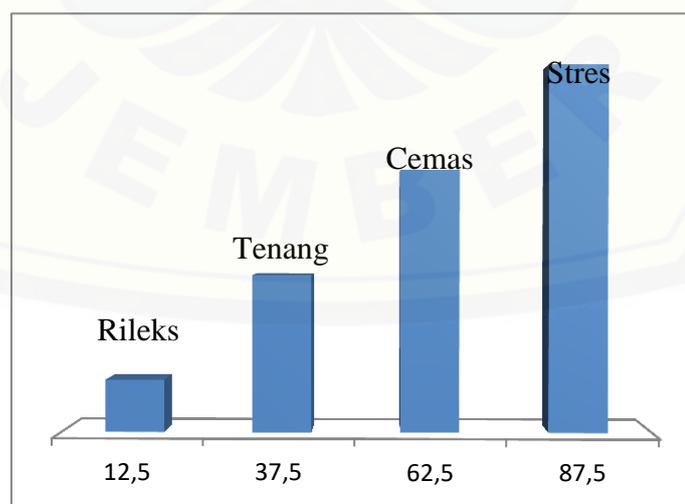
3.8 Membership Function

Pada *output* akan dibagi menjadi empat macam yaitu sebagai berikut:

Tabel 3.4 Kondisi tubuh usia 20-25 tahun berat badan 40-80 kg

Kondisi	Nilai
Rileks (R)	0 – 25
Tenang (T)	25 – 50
Cemas (C)	50 – 75
Stres (S)	75 – 100

Dari tabel 3.4 di atas merupakan parameter-parameter dari *output fuzzy* untuk menentukan kondisi tubuh pada manusia. Pada gambar 3.15 merupakan kurva bentuk segitiga untuk *variable* suhu tubuh didefinisikan empat himpunan *fuzzy*, yaitu, Rileks (R), Tenang (T), Cemas (C), dan Stres (S). Untuk mempresentasikan variabel suhu tubuh digunakan kurva bentuk segitiga seperti pada Gambar 3.10.



Gambar 3.15 *Output* dari Suhu, GSR, dan Detak Jantung

Adapun fungsi keanggotaan digunakan dalam menghitung derajat keanggotaan suatu himpunan *fuzzy*. Berikut ini adalah fungsi keanggotaan dari kondisi tubuh :

$$\mu_{\text{Rileks}} = [0 \ 0 \ 0 \ 12.5]$$

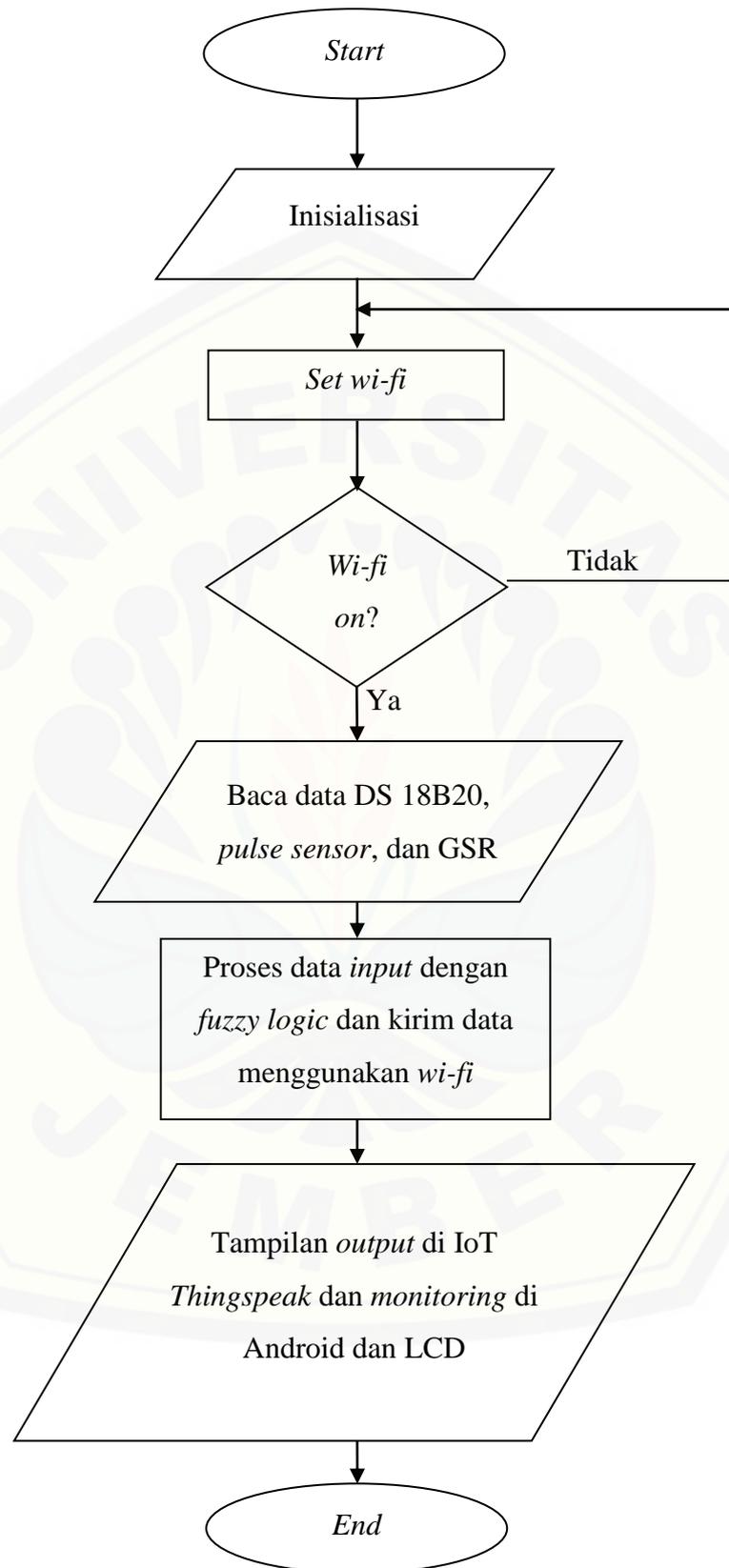
$$\mu_{\text{Tenang}} = [0 \ 0 \ 0 \ 37.5]$$

$$\mu_{\text{Cemas}} = [0 \ 0 \ 0 \ 62.5]$$

$$\mu_{\text{Stres}} = [0 \ 0 \ 0 \ 87.5]$$

3.9 Flowchart

Pada gambar 3.16 merupakan *flowchart monitoring*. Pada *flowchart* tersebut yang pertama adalah melakukan inisialisasi sensor, kemudian mengaktifkan dan men-*setting wi-fi*. Jika *wi-fi* masih dalam keadaan *off*, maka program akan kembali untuk mengatur *wi-fi* sampai *wi-fi* dalam keadaan *on*. Jika *wi-fi* sudah dalam keadaan *on*, maka sensor DS18B20 akan melakukan pembacaan suhu tubuh, sensor GSR akan melakukan pembacaan respon kulit, dan *pulse sensor* akan melakukan pembacaan detak jantung. Lalu memproses data *input* dengan *fuzzy logic* Sugeno, lalu dapat diambil satu keputusan yang menampilkan orang tersebut berada dalam kondisi rileks, tenang, cemas, atau stres dan kemudian pengiriman data tersebut menggunakan *wi-fi*. Selanjutnya tampilan data *output* akan ditampilkan pada IoT *Thingspeak* dan *monitoring* kondisi dan hasil pengukuran ditampilkan di Android dan LCD.



Gambar 3.16 Flowchart Monitoring Stres

3.10 Rule Base

Dari beberapa data *input* yang diperoleh, maka dibuat suatu *rule* atau aturan yang akan menghasilkan keputusan. Keputusan ini yang akan berperan sebagai *output*. Dari sensor suhu, GSR, dan detak jantung akan menghasilkan 64 *rule*. GSR, detak jantung, dan suhu dibagi menjadi empat kondisi yaitu rileks, tenang, cemas, dan stres. Dari empat kondisi *input* tersebut maka didapatkan 64 kondisi *output* sebagai berikut :

1. *If* SUHU TUBUH *is* SANGAT PANAS *and* KERINGAT *is* SANGAT KERING *and* DETAK *is* SANGAT LAMBAT *then* HASIL *is* RILEKS
2. *If* SUHU TUBUH *is* SANGAT PANAS *and* KERINGAT *is* SANGAT KERING *and* DETAK *is* LAMBAT *then* HASIL *is* RILEKS
3. *If* SUHU TUBUH *is* SANGAT PANAS *and* KERINGAT *is* SANGAT KERING *and* DETAK *is* CEPAT *then* HASIL *is* TENANG
4. *If* SUHU TUBUH *is* SANGAT PANAS *and* KERINGAT *is* SANGAT KERING *and* DETAK *is* SANGAT CEPAT *then* HASIL *is* TENANG
5. *If* SUHU TUBUH *is* SANGAT PANAS *and* KERINGAT *is* KERING *and* DETAK *is* SANGAT LAMBAT *then* HASIL *is* RILEKS
6. *If* SUHU TUBUH *is* SANGAT PANAS *and* KERINGAT *is* BASAH *and* DETAK *is* SANGAT LAMBAT *then* HASIL *is* TENANG
7. *If* SUHU TUBUH *is* SANGAT PANAS *and* KERINGAT *is* SANGAT BASAH *and* DETAK *is* SANGAT LAMBAT *then* HASIL *is* TENANG
8. *If* SUHU TUBUH *is* SANGAT PANAS *and* KERINGAT *is* KERING *and* DETAK *is* LAMBAT *then* HASIL *is* TENANG
9. *If* SUHU TUBUH *is* SANGAT PANAS *and* KERINGAT *is* KERING *and* DETAK *is* CEPAT *then* HASIL *is* CEMAS
10. *If* SUHU TUBUH *is* SANGAT PANAS *and* KERINGAT *is* KERING *and* DETAK *is* SANGAT CEPAT *then* HASIL *is* TENANG
11. *If* SUHU TUBUH *is* SANGAT PANAS *and* KERINGAT *is* BASAH *and* DETAK *is* LAMBAT *then* HASIL *is* TENANG
12. *If* SUHU TUBUH *is* SANGAT PANAS *and* KERINGAT *is* BASAH *and* DETAK *is* CEPAT *then* HASIL *is* CEMAS

13. *If SUHU TUBUH is SANGAT PANAS and KERINGAT is BASAH and DETAK is SANGAT CEPAT then HASIL is CEMAS*
14. *If SUHU TUBUH is SANGAT PANAS and KERINGAT is SANGAT BASAH and DETAK is LAMBAT then HASIL is TENANG*
15. *If SUHU TUBUH is SANGAT PANAS and KERINGAT is SANGAT BASAH and DETAK is CEPAT then HASIL is CEMAS*
16. *If SUHU TUBUH is SANGAT PANAS and KERINGAT is SANGAT BASAH and DETAK is SANGAT CEPAT then HASIL is CEMAS*
17. *If SUHU TUBUH is PANAS and KERINGAT is SANGAT KERING and DETAK is SANGAT LAMBAT then HASIL is RILEKS*
18. *If SUHU TUBUH is PANAS and KERINGAT is SANGAT KERING and DETAK is LAMBAT then HASIL is TENANG*
19. *If SUHU TUBUH is PANAS and KERINGAT is SANGAT KERING and DETAK is SANGAT CEPAT then HASIL is TENANG*
20. *If SUHU TUBUH is PANAS and KERINGAT is SANGAT KERING and DETAK is CEPAT then HASIL is TENANG*
21. *If SUHU TUBUH is PANAS and KERINGAT is KERING and DETAK is SANGAT LAMBAT then HASIL is TENANG*
22. *If SUHU TUBUH is PANAS and KERINGAT is KERING and DETAK is LAMBAT then HASIL is TENANG*
23. *If SUHU TUBUH is PANAS and KERINGAT is KERING and DETAK is CEPAT then HASIL is TENANG*
24. *If SUHU TUBUH is PANAS and KERINGAT is KERING and DETAK is SANGAT CEPAT then HASIL is CEMAS*
25. *If SUHU TUBUH is PANAS and KERINGAT is BASAH and DETAK is SANGAT LAMBAT then HASIL is TENANG*
26. *If SUHU TUBUH is PANAS and KERINGAT is BASAH and DETAK is LAMBAT then HASIL is TENANG*
27. *If SUHU TUBUH is PANAS and KERINGAT is BASAH and DETAK is CEPAT then HASIL is CEMAS*

28. *If SUHU TUBUH is PANAS and KERINGAT is BASAH and DETAK is SANGAT CEPAT then HASIL is CEMAS*
29. *If SUHU TUBUH is PANAS and KERINGAT is SANGAT BASAH and DETAK is SANGAT LAMBAT then HASIL is TENANG*
30. *If SUHU TUBUH is PANAS and KERINGAT is SANGAT BASAH and DETAK is LAMBAT then HASIL is CEMAS*
31. *If SUHU TUBUH is PANAS and KERINGAT is SANGAT BASAH and DETAK is CEPAT then HASIL is CEMAS*
32. *If SUHU TUBUH is PANAS and KERINGAT is STRES and DETAK is SANGAT CEPAT then HASIL is CEMAS*
33. *If SUHU TUBUH is DINGIN and KERINGAT is SANGAT KERING and DETAK is SANGAT LAMBAT then HASIL is TENANG*
34. *If SUHU TUBUH is DINGIN and KERINGAT is SANGAT KERING and DETAK is LAMBAT then HASIL is TENANG*
35. *If SUHU TUBUH is DINGIN and KERINGAT is SANGAT KERING and DETAK is CEPAT then HASIL is CEMAS*
36. *If SUHU TUBUH is DINGIN and KERINGAT is SANGAT KERING and DETAK is SANGAT CEPAT then HASIL is CEMAS*
37. *If SUHU TUBUH is DINGIN and KERINGAT is KERING and DETAK is SANGAT LAMBAT then HASIL is TENANG*
38. *If SUHU TUBUH is DINGIN and KERINGAT is KERING and DETAK is LAMBAT then HASIL is TENANG*
39. *If SUHU TUBUH is DINGIN and KERINGAT is KERING and DETAK is CEPAT then HASIL is CEMAS*
40. *If SUHU TUBUH is DINGIN and KERINGAT is KERING and DETAK is SANGAT CEPAT then HASIL is CEMAS*
41. *If SUHU TUBUH is DINGIN and KERINGAT is BASAH and DETAK is SANGAT LAMBAT then HASIL is CEMAS*
42. *If SUHU TUBUH is DINGIN and KERINGAT is BASAH and DETAK is LAMBAT then HASIL is CEMAS*

43. *If SUHU TUBUH is DINGIN and KERINGAT is BASAH and DETAK is CEPAT then HASIL is CEMAS*
44. *If SUHU TUBUH is DINGIN and KERINGAT is BASAH and DETAK is SANGAT CEPAT then HASIL is CEMAS*
45. *If SUHU TUBUH is DINGIN and KERINGAT is SANGAT BASAH and DETAK is SANGAT LAMBAT then HASIL is CEMAS*
46. *If SUHU TUBUH is DINGIN and KERINGAT is SANGAT BASAH and DETAK is LAMBAT then HASIL is CEMAS*
47. *If SUHU TUBUH is DINGIN and KERINGAT is SANGAT BASAH and DETAK is CEPAT then HASIL is CEMAS*
48. *If SUHU TUBUH is DINGIN and KERINGAT is SANGAT BASAH and DETAK is SANGAT CEPAT then HASIL is STRES*
49. *If SUHU TUBUH is SANGAT DINGIN and KERINGAT is SANGAT KERING and DETAK is SANGAT LAMBAT then HASIL is CEMAS*
50. *If SUHU TUBUH is SANGAT DINGIN and KERINGAT is SANGAT KERING and DETAK is LAMBAT then HASIL is CEMAS*
51. *If SUHU TUBUH is SANGAT DINGIN and KERINGAT is SANGAT KERING and DETAK is CEPAT then HASIL is CEMAS*
52. *If SUHU TUBUH is SANGAT DINGIN and KERINGAT is SANGAT KERING and DETAK is SANGAT CEPAT then HASIL is STRES*
53. *If SUHU TUBUH is SANGAT DINGIN and KERINGAT is KERING and DETAK is SANGAT LAMBAT then HASIL is TENANG*
54. *If SUHU TUBUH is SANGAT DINGIN and KERINGAT is KERING and DETAK is LAMBAT then HASIL is CEMAS*
55. *If SUHU TUBUH is SANGAT DINGIN and KERINGAT is KERING and DETAK is CEPAT then HASIL is CEMAS*
56. *If SUHU TUBUH is SANGAT DINGIN and KERINGAT is KERING and DETAK is SANGAT CEPAT then HASIL is CEMAS*
57. *If SUHU TUBUH is SANGAT DINGIN and KERINGAT is BASAH and DETAK is SANGAT LAMBAT then HASIL is CEMAS*

58. *If SUHU TUBUH is SANGAT DINGIN and KERINGAT is BASAH and DETAK is LAMBAT then HASIL is CEMAS*
59. *If SUHU TUBUH is SANGAT DINGIN and KERINGAT is BASAH and DETAK is CEPAT then HASIL is CEMAS*
60. *If SUHU TUBUH is SANGAT DINGIN and KERINGAT is BASAH and DETAK is SANGAT CEPAT then HASIL is STRES*
61. *If SUHU TUBUH is SANGAT DINGIN and KERINGAT is SANGAT BASAH and DETAK is SANGAT LAMBAT then HASIL is CEMAS*
62. *If SUHU TUBUH is SANGAT DINGIN and KERINGAT is SANGAT BASAH and DETAK is LAMBAT then HASIL is CEMAS*
63. *If SUHU TUBUH is SANGAT DINGIN and KERINGAT is SANGAT BASAH and DETAK is CEPAT then HASIL is STRES*
64. *If SUHU TUBUH is SANGAT DINGIN and KERINGAT is SANGAT BASAH and DETAK is SANGAT CEPAT then HASIL is STRES*

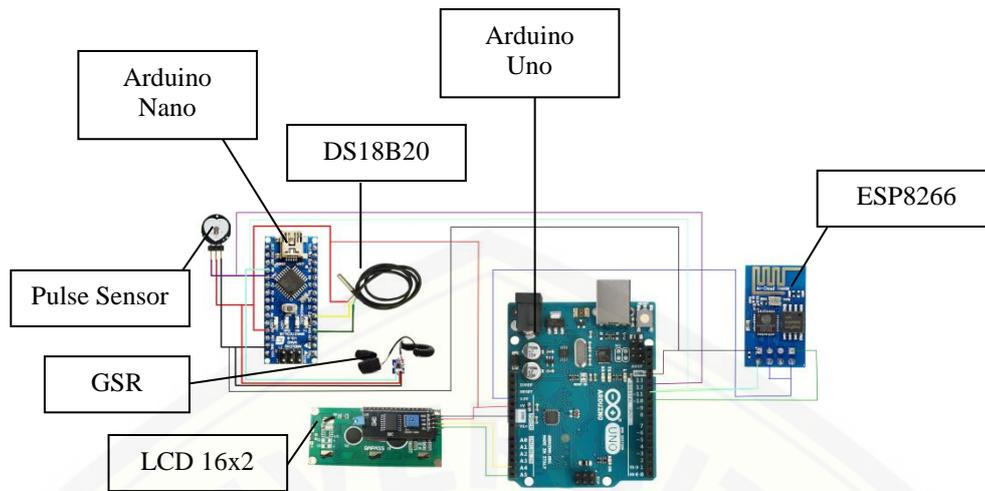
3.11 Rancangan Alat

3.11.1 Elektronika

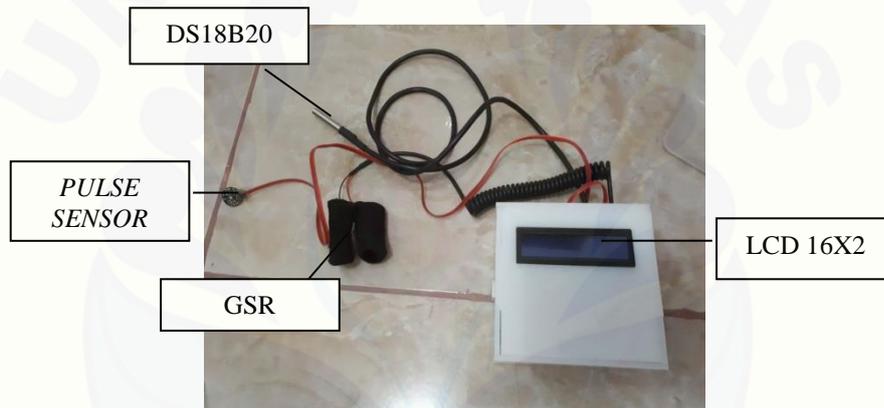
Pada gambar rangkaian elektronika dapat dilihat terdapat beberapa komponen yang sudah terangkai dan terhubung pin-pinya dengan seperti Arduino, sensor DS 18B20, sensor GSR, *pulse sensor*, LCD 16x2, dan modul *wi-fi* ESP8266. Ditunjukkan pada Tabel 3.5 dan Gambar 3.17.

Tabel 3.5 Koneksi Pin Pada Arduino

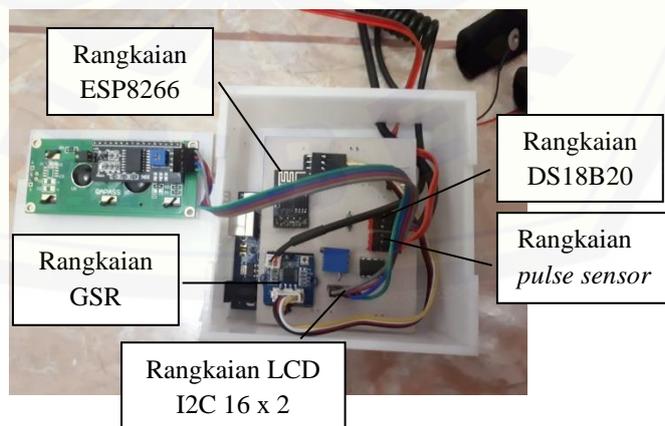
No.	Komponen	Pin	Koneksi
1	Sensor DS18B20 dengan Arduino Nano	5V	VCC
		GND	GND
		D3	Data
2	Sensor GSR dengan Arduino Nano	5V	VCC
		GND	GND
		A0	Data
3	<i>Pulse Sensor</i> dengan Arduino Nano	5V	VCC
		GND	GND
		A1	Data
4	LCD 16x2 dengan Arduino Uno	5V	VCC
		GND	GND
		A4	SDA
		A5	SCL
5	ESP8266 dengan Arduino Uno	3,3V	VCC
		3,3V	CH_PD
		GND	GND
		GND	GPIO0
		RXD	URXD
		TXD	UTXD
6	Arduino Uno dengan Arduino Nano	5V	5V
		GND	GND
		0	11
		1	12



Gambar 3.17 Rangkaian Elektronika

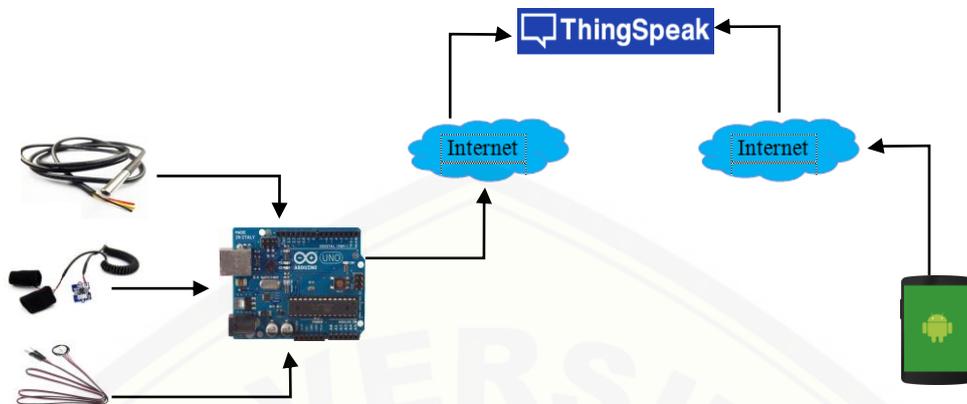


Gambar 3.18 Alat Tampak Atas



Gambar 3.19 Alat Tampak Dalam

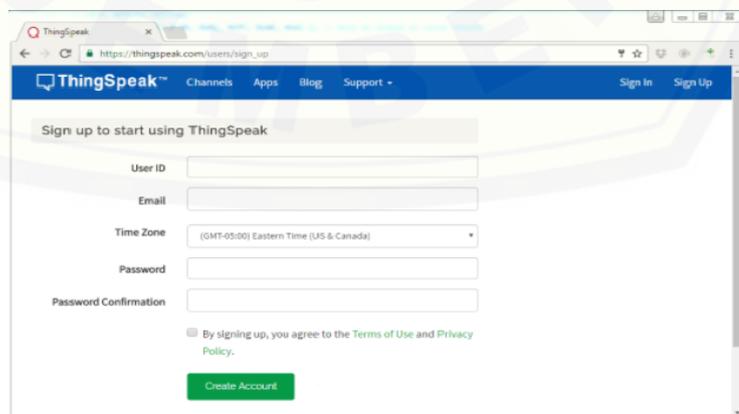
3.11.2 Perancangan IoT Menggunakan Server *Thingspeak*



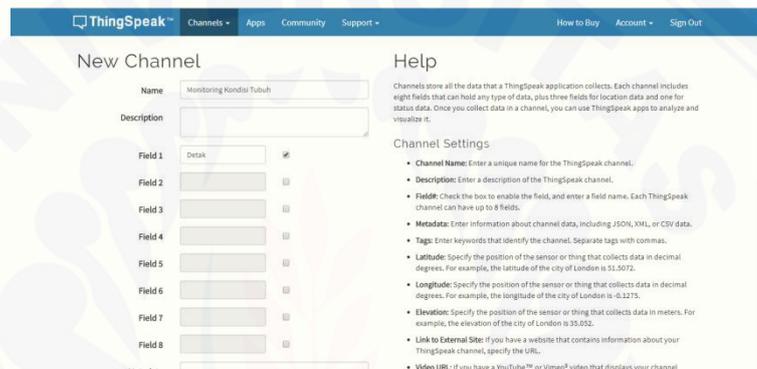
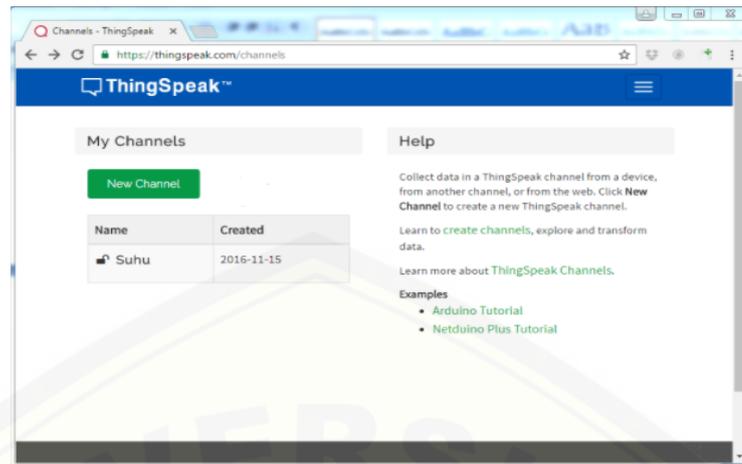
Gambar 3.20 Topologi jaringan IoT dengan Arduino dan *Thingspeak*

Untuk membangun sistem IoT Thingspeak, langkah-langkah yang harus disiapkan adalah sebagai berikut :

1. Menyiapkan sisi *client (publisher)*, sisi *client* yang dimaksud adalah Arduino, agar dapat mengukur parameter menggunakan 3 buah sensor yaitu sensor DS18B20, GSR, dan *pulse sensor* ke IoT.
2. Menyiapkan sisi IoT *server*, sisi IoT *server* yang dimaksud adalah *thingspeak* agar dapat menerima data, menyimpan data, dan menampilkan data dalam bentuk grafik dari Arduino (*publisher*). Untuk menerima data dari Arduino setelah menyiapkan IoT dapat dilakukan langkah-langkah sebagai berikut :
 - a. Membuka alamat *thingspeak* yaitu <https://thingspeak.com> dan kemudian buat *account*.



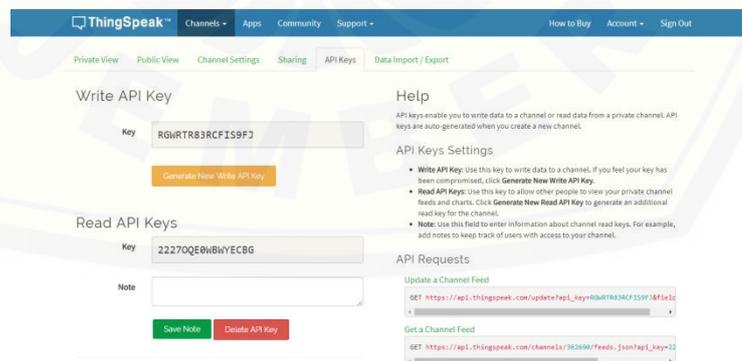
- b. Membuat *channel* data



c. Menyalin API ke *sketch* Arduino

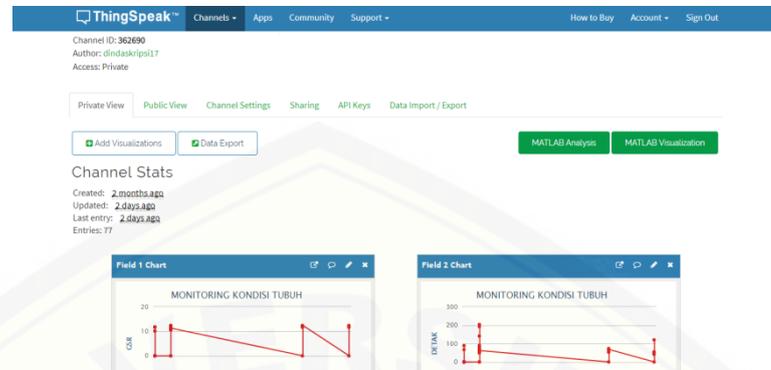
Jika *channel* sudah jadi, membuka tab 'Api Keys', *copy* 'Write API key' dan salin ke *sketch* Arduino.

'Write API Key' digunakan untuk mengirim data,, 'Read API Key' digunakan untuk membaca data.



Jika sudah berhasil menyiapkan *server* IoT yang akan melakukan pengiriman data dari Arduino. Kemudian untuk menampilkan

grafik, dapat dilakukan dengan membuka tab 'Public View' (atau Private View).



3. Menyiapkan sisi *subscriber*, sisi *subscriber* yang dimaksud adalah Android agar dapat memonitor data sensor dari Arduino secara *real time*.

- a. Menginstal aplikasi 'ThingsView' di Google Playstore
- b. Mengisi 'Channel ID'. Channel ID diisi sesuai yang tertera di web thingspeak

c. Menampilkan grafik dengan memilih *channel* tersebut



3.12 Metode Pengujian

Teknik pengujian yang akan dilakukan adalah dengan melakukan uji coba untuk mengetahui tingkat keberhasilan alat yang akan dibuat. Pengujian yang akan dilakukan yaitu dengan membandingkan hasil dari pengukuran alat yang dibuat dengan alat yang sebenarnya atau dengan alat yang sudah terkalibrasi. Pengujian ini akan dilakukan kepada 10 orang mahasiswa dari Fakultas Teknik Universitas Jember. Data dari hasil dari pengukuran yang telah dilakukan akan ditampilkan pada LCD dan dikirim ke Android melalui *wi-fi*.

Pengujian desain *monitoring* ketegangan mental seseorang (*stres*) berbasis *fuzzy logic* dengan menggunakan sistem operasi Android ini dimulai dengan melakukan pengujian sensor, pengujian *wi-fi* ESP8266. Setelah itu pengujian alat secara keseluruhan, kemudian pengisian data kuisisioner tes DASS 42, lalu dilakukan perbandingan pengujian alat dengan tes DASS 42.

3.12.1 Pengujian Sensor Suhu DS18B20

Sensor DS18B20 yang diuji akan dikalibrasi dengan termometer digital agar mendapatkan hasil yang akurat. Pengambilan data yang akan dilakukan dengan mengambil 10 orang mahasiswa. Pengujian pada mahasiswa tersebut akan diambil data setiap kelipatan 10 detik berdasarkan 10 parameter waktu dari data yang dikeluarkan oleh sensor suhu DS18B20 yang telah terkalibrasi (HK) dengan

termometer digital yang akan diuji (HU), sehingga akan didapatkan error persen. Hasil pengujian dari sensor suhu DS18B20 adalah sebagai berikut :

Tabel 3.6 Perbandingan hasil pengujian sensor suhu DS18B20 dengan termometer digital

<i>Sample</i>	Nama Mahasiswa	HK (Hasil Kalibrasi)	HU (Hasil Uji)	<i>Error Persen</i>
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
<i>Error Persen Rata-Rata</i>				

3.12.2 Pengujian Sensor GSR

Sensor GSR yang diuji akan dikalibrasi dengan alat yang telah terkalibrasi yaitu *high frequency galvanic vac spray* yang merupakan salah satu alat yang ada di rumah sakit. Pengambilan data yang akan dilakukan dengan mengambil 10 orang mahasiswa. Pengujian pada mahasiswa tersebut akan diambil data setiap kelipatan 10 detik berdasarkan 10 parameter waktu dari data yang dikeluarkan oleh sensor GSR yang telah terkalibrasi (HK) dengan GSR *high frequency galvanic vac spray* yang akan diuji (HU), sehingga akan didapatkan error persen. Hasil pengujian dari sensor GSR adalah sebagai berikut :

Tabel 3.7 Perbandingan hasil pengujian sensor GSR dengan GSR *high frequency galvanic vac spray*

<i>Sample</i>	Nama Mahasiswa	HK (Hasil Kalibrasi)	HU (Hasil Uji)	<i>Error Persen</i>
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
<i>Error Persen Rata-Rata</i>				

3.12.3 Pengujian *Pulse Sensor*

Pulse sensor yang diuji akan dikalibrasi dengan *fingertrip pulse oximeter* agar mendapatkan hasil yang akurat. Pengambilan data yang akan dilakukan dengan mengambil 10 orang mahasiswa. Pengujian pada mahasiswa tersebut akan diambil data setiap kelipatan 10 detik berdasarkan 10 parameter waktu dari data yang dikeluarkan oleh sensor *pulse sensor* yang telah terkalibrasi (HK) dengan *fingertrip pulse oximeter* yang akan diuji (HU), sehingga akan didapatkan *error persen*. Hasil pengujian dari *pulse sensor* adalah sebagai berikut :

Tabel 3.8 Perbandingan hasil pengujian *pulse sensor* dengan *fingertrip pulse oximeter*

<i>Sample</i>	Nama Mahasiswa	HK (Hasil Kalibrasi)	HU (Hasil Uji)	<i>Error Persen</i>
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
<i>Error Persen Rata-Rata</i>				

3.12.4 Pengujian *Wi-Fi* ESP8266

Pengujian *wi-fi* ESP8266 dimaksudkan untuk mengetahui *time* atau waktu saat data diterima, *source* yang merupakan alamat IP dari Android, *destination* yang merupakan alamat IP dari alat, *delay* yang merupakan waktu tunda, dan *speed* yang merupakan kecepatan dari *transfer* data. Hasil dari pengujian *wi-fi* ESP8266 adalah sebagai berikut :

Tabel 3.9 Hasil pengujian *wi-fi* ESP8266

No.	<i>Time</i>	<i>Source</i>	<i>Destination</i>	<i>Delay</i>	<i>Speed</i>
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					

3.12.5 Pengujian *Server Thingspeak*

Pengujian server *thingspeak* ini dilakukan untuk mengetahui hasil grafik yang ditampilkan pada *thingspeak* dan pada Android.

3.12.6 Pengujian Alat Secara Keseluruhan

Pengujian alat secara keseluruhan dilakukan dengan menguji 10 orang mahasiswa dengan 10 kali percobaan untuk masing-masing mahasiswa. Hasil dari pengujian secara keseluruhan adalah sebagai berikut :

Tabel 3.10 Pengujian secara keseluruhan

Sample	Nama	Percobaan										Nilai
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												

3.12.7 Pengujian Tes DASS 42

Skala tingkatan stres pada seseorang berupa normal, sedang, berat, sangat berat. Hasil pengujian tes DASS 42 adalah sebagai berikut :

Tabel 3.11 Hasil pengujian tes DASS 42

<i>Sample</i>	Nama	Depresi	Kecemasan	Stres	Kondisi
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

3.12.8 Perbandingan Pengujian Alat dan Tes DASS 42

Perbandingan pengujian alat dan tes DASS 42 dilakukan untuk membandingkan hasil alat yang akan dibuat dengan tes DASS 42 alat ukur stres agar mendapatkan hasil yang akurat. Jika seseorang mengalami depresi atau kecemasan atau stres pada tingkatan ringan atau normal pada tes DASS 42, maka sama dengan rileks pada alat. Jika seseorang mengalami depresi atau kecemasan atau stres pada tingkatan sedang pada tes DASS 42, maka sama dengan tenang pada alat. Jika seseorang mengalami depresi atau kecemasan atau stres pada tingkatan berat pada tes DASS 42, maka sama dengan cemas pada alat. Jika seseorang mengalami depresi atau kecemasan atau stres pada tingkatan sangat berat pada tes DASS 42, maka sama dengan stres pada alat. Berikut adalah tabel konversi dari tes DASS 42 ke alat :

Tabel 3.12 Konversi tingkatan stres mahasiswa tes DASS 42 dan alat

No.	Tingkatan Kondisi	
	1	Tes DASS 42
2	Normal	Rileks
3	Sedang	Tenang
4	Berat	Cemas
5	Sangat Berat	Stres

DASS dikategorikan dalam tiga kondisi yaitu depresi, kecemasan, dan stres. Dari tiga bentuk emosional negatif tersebut terdapat beberapa tingkatan yaitu normal atau ringan, sedang, berat, dan sangat berat. Pada Tabel 3.13 apabila dari tiga kondisi DASS terdapat dua atau lebih tingkatan yang sama dengan alat, maka dapat diambil nilai tingkat kesesuaian yang paling mendominasi. Apabila dari ketiga kondisi DASS tidak ada yang sama dengan alat, maka tidak ada tingkat kesesuaian. Hasil perbandingan pengujian alat dan tes DASS 42 adalah sebagai berikut :

Tabel 3.13 Perbandingan pengujian alat dan tes DASS 42

Sample	Nama	Alat	Tes DASS 42	Tingkat Kesesuaian
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan dari penelitian dengan judul “Desain *Monitoring* Ketegangan Mental Seseorang (Stres) Berbasis *Fuzzy Logic* Dengan Menggunakan Sistem Operasi Android” diperoleh beberapa kesimpulan yaitu :

1. Berdasarkan hasil pengujian alat dengan pembanding yaitu DASS 42 didapatkan hasil tingkat kesesuaian rata-rata untuk *sample* 10 orang mahasiswa yaitu sebesar 52 %. (Tabel 4.8., Hal: 80)
2. Berdasarkan hasil pengujian modul *wi-fi* ESP8266 dengan menggunakan *AT-Command* dan *wireshark* didapatkan data ke 1545, 1549, 1553, 1555, 1557, dan 1559, 1561 untuk untuk *time* yaitu 20,965838 *second*, 20,979731 *second*, 20,983541 *second*, 20,985981 *second*, 20,990106 *second*, 21,006131 *second*, dan 21,017845 *second*, data untuk alamat ip *source* yaitu 34.230.96.113, data untuk alamat ip *destination* yaitu 192.168.43.68, data untuk *delay* yaitu sebesar 0,003843000 *second*, 0,011973000 *second*, 0,001917000 *second*, 0,002440000 *second*, 0,004125000 *second*, 0,016025000 *second*, dan 0,01171400 *second*, dan data untuk *speed* sebesar 31,2 Kbps. (Tabel 4.4., Hal: 69)

5.2 Saran

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, maka penulis memberikan beberapa saran untuk pengembangan penelitian berikutnya, yaitu :

1. Dapat menggunakan metode Jaringan Syaraf Tiruan (JST).
2. Dapat menggunakan Genuino 101 agar kapasitas memori untuk program lebih banyak.
3. Penambahan parameter yang ada pada sistem *fuzzy logic* dengan menambahkan sensor tekanan darah agar data lebih akurat.

4. Pada saat melakukan pengujian bagian tubuh yang digunakan untuk peletakkan sensor harus dalam keadaan bersih.
5. Rancang bangun alat dapat didesain tahan terhadap guncangan agar tidak mempengaruhi hasil pengukuran sensor terutama pada *pulse sensor*.



DAFTAR PUSTAKA

- Amri, S. 2015. *Analisis Jenis-Jenis Sistem Keamanan Jaringan Wireless Hotspot*. Universitas Sumatera Utara.
- Andayani, N. N. 2015. *Perancangan Alat Penghitung Detak Jantung Pada Manusia Menggunakan Pulse Sensor Berbasis Mikrokontroler AT89S52*. Skripsi. Universitas Udayana.
- Arini, R. 2015. *Aplikasi Fuzzy Logic Untuk Alat Pendeteksi Stress Menggunakan Suhu, GSR, dan Detak Jantung*. Skripsi. Jember: Teknik Elektro Universitas Jember.
- Bakti, W. T. Tanpa Tahun. *Alat Pendeteksi Tingkat Stres Manusia Berbasis Sistem Android Berdasarkan Suhu Tubuh , Heart Rate Dan Gsr (Galvanic Skin Response)*. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Jember.
- Hadya, P. K., Susijanto, Rasmana, T., Madha, Wibowo, C., Studi, P., ... Komputer, S. 2015. *Rancang Bangun Alat Pengukur Tingkat Stres Menggunakan Metode Fuzzy Logic*. Madha Christian Wibowo JCONES, 4.
- Hawari, D. 2001. *Manajemen stress, cemas, dan depresi*. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- Kusumadewi, Sri. 2002. *Analisis & Desain Sistem Fuzzy Menggunakan Toolbox Matlab*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Kusumayanti, Y. 2014. *Studi Deskriptif Mengenai Coping Stress Bintara Seskoad Yang Akan Mengikuti Seleksi Secara TNI Angkatan Darat*. Skripsi. Universitas Kristen Maranatha.
- Muhammad, Abieza Mahsya. 2016. *Aplikasi Pembelajaran Penggunaan Sistem Operasi Windows 7 Berbasis Android Mobile*. Skripsi. Universitas Sumatera Utara.
- Pakpahan, F. S. 2015. *Aplikasi Wisata Sumut Memanfaatkan Fasilitas Google Map Pada Smartphone Berbasis Android*. Skripsi. Universitas Sumatera Utara.
- Pinem, A. T. 2015. *Analisis Fungsi Keanggotaan Dalam Fuzzy Inference System*. Skripsi. Universitas Sumatera Utara.
- Rahayu, H. S., Her Gumiwangariswati, H., & Puji, H. A. 2016. *Seminar Tugas Akhir Monitoring Parameter Stress Pada Awal Ketegangan Berbasis PC*

Parameter EMG (Electromyograph) dan GSR (Galvanic skin resistance).

Rohmad, A. 2009. *Perancangan Alat Pendeteksi Awal Ketegangan (Stress) Pada Manusia Berbasis PC*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Saragih, T. 2015. *Alat Pendeteksi Stres Menggunakan Mikrokontroler Atmega 16 dan Sensor GSR*. Politeknik Negeri Medan.

Sembiring, Ivo Zoel. 2017. *Pembuatan Alat Bantu Stress Detector Menggunakan Sensor Hir333, GSR, dan DS18B20 Berbasis Mikrokontroler ATmega 8*. Skripsi. Universitas Sumatera Utara.

Sibagariang, K. W. 2016. *Perancangan Sistem Pengukur Detak Jantung Secara Jarak Jauh Berbasis Atmega 8535 Dengan Tampilan PC*. Skripsi. Universitas Sumatera Utara.

SN, O. W. 2015. *Kendali Motor Dc Menggunakan Sensor SRF (Sonar Range Finder) Pada Robot Webcam Berbasis Android*. Politeknik Negeri Sriwijaya.

Sukadiyanto. 2012. *Cakrawala Pendidikan Penerbit Ikatan Sarjana Pendidikan Indonesia Diy Bekerja Sama Dengan Lpm Universitas Negeri Yogyakarta*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.

Sulaeman, P. F. 2011. *Perancangan Sistem Telemetri Sensor Kompas Pada Accelerometer Pada Payload Rocket*. UNIKOM.

Wade, Carole. 2007. *Psikologi Edisi Kesembilan Jilid 2*. Jakarta: Erlangga

Wijaksono, Y. A. 2011. *Rancang Bangun Alat Pendeteksi Stress Menggunakan GSR dan Detak Jantung*. Politeknik Elektronika Negeri Surabaya.

LAMPIRAN

A. Hasil Pengujian Kalibrasi



Gambar A.1 Pengujian suhu pada termometer digital



Gambar A.2 Pengujian GSR pada *high frequency galvanic vac spray*



Gambar A.3 Pengujian detak pada *fingertip pulse oximeter*



Gambar A.4 Pengujian perbandingan alat dengan alat kalibrasi

B. Pengujian Alat Keseluruhan



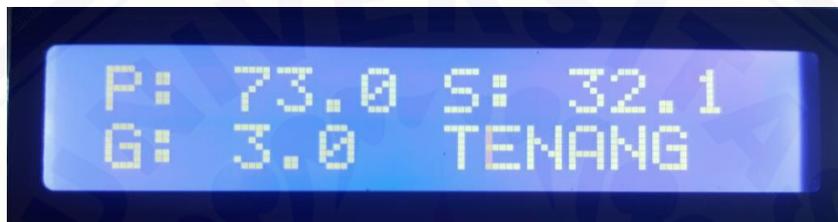
Gambar B.1 Pengujian keseluruhan pada *sample* kesatu



Gambar B.2 Pengujian keseluruhan pada *sample* kedua



Gambar B.3 Pengujian keseluruhan pada *sample* ketiga



Gambar B.4 Pengujian keseluruhan pada *sample* keempat



Gambar B.5 Pengujian keseluruhan pada *sample* kelima



Gambar B.6 Pengujian keseluruhan pada *sample* keenam



Gambar B.7 Pengujian keseluruhan pada *sample* ketujuh



Gambar B.8 Pengujian keseluruhan pada *sample* kedelapan



Gambar B.9 Pengujian keseluruhan pada *sample* kesembilan



Gambar B.10 Pengujian keseluruhan pada *sample* kesepuluh

Digital Repository Universitas Jember

PENGULANGAN

UUT					STANDAR KERJA				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
35,1	35,1	35,3	35,3	35,2	35,2	35,4	35,6	35,6	35,40
UUTrata-rata	35,200				SKrata-rata	35,44			
SDuut	0,1				SDsk	0,167332			

SD max 0,167332005

KOREKSI uut = SK - UUT
0,240

Komponen	Satuan	Distribusi	U	Pembagi	vi	ui	ci	uici	uici ²	uici ⁴ /vi
pengulangan	°C	t-student	0,167332005	2,236067977	4	0,074833	1	0,074833	0,0056	7,84E-06
ATSK	°C	Normal	0,1	2	60	0,05	1	0,05	0,0025	1,04167E-07
Drift ATSK	°C	Rect	0,03333	1,732050808	200	0,019245	1	0,019245	0,00037	6,85871E-10
Resolusi UUT	°C	Rect	0,05000	1,732050808	200	0,028868	1	0,028868	0,000833	3,47222E-09
Sum									0,009304	7,94832E-06
Ketidakpastian baku gabungan (Uc)									0,096456	
Derajat kebebasan efektif (Veff)									10,89	
Faktor cakupan, k-student for veff and CL 95%									2,23	
Ketidakpastian bentangan, U=k*u _c									0,215	

C. Lampiran Listing Program

- Program Nano :

```
#include <Wire.h>
#include <OneWire.h>
#define DSpin    3
#define GSRpin  A0
int pulsePin = 1;
int blinkPin = 13;
char incomingByte;
volatile int BPM;
volatile int Signal;
volatile int IBI = 600;
volatile boolean Pulse = false;
volatile boolean QS = false;

OneWire  ds(DSpin);
float celsius,suhu;
float GSR ;
void setup(){

    Serial.begin(9600);
    interruptSetup();
}

void loop(){

    if (QS == true) {

        QS = false;
    }
}
```

```
        sensor();
        delay(20);
    }

void suhurutin(){
    byte i;
    byte present = 0;
    byte type_s;
    byte data[12];
    byte addr[8];

    if ( !ds.search(addr) ) {
        ds.reset_search();
        return;
    }

    switch (addr[0]) {
        case 0x10:
            type_s = 1;
            break;
        case 0x28:
            type_s = 0;
            break;
        case 0x22:
            type_s = 0;
            break;
        default:
            return;
    }
}
```

```
ds.reset();
ds.select(addr);
ds.write(0x44, 1);

present = ds.reset();
ds.select(addr);
ds.write(0xBE);

for ( i = 0; i < 9; i++) {
    data[i] = ds.read();
}
int16_t raw = (data[1] << 8) | data[0];
if (type_s) {
    raw = raw << 3;
    if (data[7] == 0x10) {
        raw = (raw & 0xFFF0) + 12 - data[6];
    }
} else {
    byte cfg = (data[4] & 0x60);
    if (cfg == 0x00) raw = raw & ~7;
    else if (cfg == 0x20) raw = raw & ~3;
    else if (cfg == 0x40) raw = raw & ~1;
}
celsius = (float)raw / 16.0;
suhu = (0,9848*celsius) - 5.2983;
}

void sensor() {

    suhurutin();
    GSR = analogRead(GSRpin)/56.7;
```

```
        serial();  
  
    }  
  
    void serial(){  
        if (Serial.available() > 0) {  
            incomingByte = Serial.read();  
            if (incomingByte == 'A') {  
                // if(BPM<45){BPM=45;}  
                delay(10);  
                Serial.print(BPM,1);  
                Serial.print(",");  
                Serial.print(BPM,1);  
                Serial.print(",");  
                Serial.print(GSR,1);  
                Serial.print(",");  
                Serial.print(suhu,1);  
                Serial.println("#");  
            }  
        }  
    }  
}
```

- Program Uno:

```
#include <Wire.h>

#include <LiquidCrystal_I2C.h>

#include <SoftwareSerial.h>

#include <stdlib.h>

#define SSID "Dinda"//nama wifi
#define PASS "dindacantik"//password wifi
#define IP "184.106.153.149" // thingspeak.com
#define Baud_Rate 115200 //Another common value is
9600
#define DELAY_TIME 5000 //delay pengiriman data

LiquidCrystal_I2C lcd(0x3f, 16, 2);
SoftwareSerial mySerial(11,10);
float atas = 0, bawah = 0, zx = 0;
float data1,data2,data3;
int lastpwm;
float apred[64], z[64], mf [4][3];
float result = 0;
String          GET          =          "GET
/update?key=RGWRTR83RCFIS9FJ&field1=";
String FIELD2 = "&field2=";
String FIELD3 = "&field3=";
int sens1,sens2,sens3;
bool updated;
```

```
float sensor[5]; // Max value is 65535

char incomingByte;

int x;

void setup() {
    Serial.begin(9600);
    init_wifi();
    init_lcd();
}

void loop() {
    readSerial();
    //if(sensor[0]<45){sensor[0]=45;}
    fuzzyRutin(sensor[3],sensor[2],sensor[1]);
    tampil_lcd();
    updated          =          updateTemp(String(sensor[2]),
String(sensor[1]), String(sensor[3]));
}

void init_wifi(){
    mySerial.begin(Baud_Rate);
    mySerial.println("AT");
    if(mySerial.find("OK")){
```

```
        bool connected = connectWiFi();
    }
}

void init_lcd(){
    lcd.begin();
    lcd.backlight();
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("P: ");
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print("G: ");
    lcd.setCursor(8,0);
    lcd.print("S: ");
    delay(1000);
}

void tampil_lcd(){
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("P: ");
    lcd.setCursor(3,0);
    lcd.print(sensor[1],1);
    lcd.print(" ");
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print("G: ");
    lcd.setCursor(3,1);
    lcd.print(sensor[2],1);
```

```
lcd.print(" ");
lcd.setCursor(8,0);
lcd.print("S: ");
lcd.setCursor(11,0);
lcd.print(sensor[3],1);
lcd.print(" ");

lcd.setCursor(8,1);
if(zx<=12.5){lcd.print("RILEKS");}
else if(zx<=37.5){lcd.print("TENANG");}
else if(zx<=62.5){lcd.print("CEMAS ");}
else if(zx<=87.5){lcd.print("STRES ");}
else{lcd.print(" ");}

}

void tampil_serial(){

Serial.print(sensor[0]);Serial.print("\t");
Serial.print(sensor[1]);Serial.print("\t");
Serial.print(sensor[2]);Serial.print("\t");
Serial.println(zx);

}

void readSerial() {

Serial.println("A");
```

```
if (Serial.available() > 0) {  
    sensor[3] = 0;  
    sensor[1] = 0;  
    sensor[2] = 0;  
    sensor[0] = 0;  
    x=0;  
    //    incomingByte = Serial.read();  
    //    if (incomingByte == '#'){  
    while(1) {  
        incomingByte = Serial.read();  
        if (incomingByte == '#') break;  
        else if (incomingByte == ',') {x=x+1;}  
        else if (incomingByte == -1) {continue;}  
  
        else if (incomingByte == '.') {}  
        else {sensor[x] *= 10;  
            sensor[x] = ((incomingByte - 48) +  
sensor[x]);}  
    }//}  
    if(sensor[1]==0){sensor[1]=data1;}  
    else{sensor[1] = sensor[1]; }  
    if(sensor[2]<=0){sensor[2]=data2;}  
    else{sensor[2] = sensor[2]/10;}  
    if(sensor[3]<=0){sensor[3]=data3;}
```

```
        else{sensor[3] = sensor[3]/10;}

        //data1=sensor[0];

        data1=sensor[1];

        data2=sensor[2];

        data3=sensor[3];

    }

}

void fuzzyRutin(float S, float G, float D){

    mf[0][0] = FuzzyMemberTrap1(S, 32.5, 32.5, 33); //

    mf[1][0] = FuzzyMemberTrig(S, 32.2, 33.5, 34.7); //

    //

    mf[2][0] = FuzzyMemberTrig(S, 34.2, 35.2, 36.4); //

    //

    mf[3][0] = FuzzyMemberTrap2(S, 35.1, 37, 37); //

    mf[0][1] = FuzzyMemberTrap1(G, 1, 1, 3); //

    mf[1][1] = FuzzyMemberTrig(G, 2, 3, 4); //

    mf[2][1] = FuzzyMemberTrig(G, 3, 4, 5); //

    mf[3][1] = FuzzyMemberTrap2(G, 4, 5, 5); //

    mf[0][2] = FuzzyMemberTrap1(D, 60, 60, 80); //

    mf[1][2] = FuzzyMemberTrig(D, 70, 80, 90); //

    mf[2][2] = FuzzyMemberTrig(D, 80, 90, 100); //
```

```
mf[3][2] = FuzzyMemberTrap2(D, 90, 100, 100); //
//mencari alfa predikat FUZZY

int x1 = 1;

for(int a1 = 0; a1 <=3; a1 = a1 +1){
for(int a2 = 0; a2 <=3; a2 = a2 +1){
for(int a3 = 0; a3 <=3; a3 = a3 +1)
{
    apred[x1] =
min(mf[a3][2], (min(mf[a1][0],mf[a2][1])));

    x1 = x1 + 1;
} }}

//
Serial.print(mf[0][0]);Serial.print("\t");Serial.print(mf[0][1]);Serial.print("\t");Serial.println(mf[0][2]);

//
Serial.print(mf[1][0]);Serial.print("\t");Serial.print(mf[1][1]);Serial.print("\t");Serial.println(mf[1][2]);

//
Serial.print(mf[2][0]);Serial.print("\t");Serial.print(mf[2][1]);Serial.print("\t");Serial.println(mf[2][2]);

//
Serial.print(mf[3][0]);Serial.print("\t");Serial.print(mf[3][1]);Serial.print("\t");Serial.println(mf[3][2]);

//Mencari nilai z output
```

```
for(int ri = 1; ri <= 64; ri = ri + 1)
{
    switch(ri) {
        case 1 : {z[ri] = 12.5;break;}//Rileks
        case 2 : {z[ri] = 12.5;break;}
        case 5 : {z[ri] = 12.5;break;}
        case 17 : {z[ri] = 12.5;break;}
        case 3 : {z[ri] = 37.5;break;}//Tenang
        case 4 : {z[ri] = 37.5;break;}
        case 6 : {z[ri] = 37.5;break;}
        case 7 : {z[ri] = 37.5;break;}
        case 8 : {z[ri] = 37.5;break;}
        case 10 : {z[ri] = 37.5;break;}
        case 11 : {z[ri] = 37.5;break;}
        case 14 : {z[ri] = 37.5;break;}
        case 18 : {z[ri] = 37.5;break;}
        case 19 : {z[ri] = 37.5;break;}
        case 20 : {z[ri] = 37.5;break;}
        case 21 : {z[ri] = 37.5;break;}
        case 22 : {z[ri] = 37.5;break;}
        case 23 : {z[ri] = 37.5;break;}
        case 25 : {z[ri] = 37.5;break;}
        case 26 : {z[ri] = 37.5;break;}
        case 29 : {z[ri] = 37.5;break;}
    }
```

```
case 33 : {z[ri] = 37.5;break;}
case 34 : {z[ri] = 37.5;break;}
case 37 : {z[ri] = 37.5;break;}
case 38 : {z[ri] = 37.5;break;}
case 53 : {z[ri] = 37.5;break;}
case 9  : {z[ri] = 62.5;break;}//cemas
case 12 : {z[ri] = 62.5;break;}
case 13 : {z[ri] = 62.5;break;}
case 15 : {z[ri] = 62.5;break;}
case 16 : {z[ri] = 62.5;break;}
case 24 : {z[ri] = 62.5;break;}
case 27 : {z[ri] = 62.5;break;}
case 28 : {z[ri] = 62.5;break;}
case 30 : {z[ri] = 62.5;break;}
case 31 : {z[ri] = 62.5;break;}
case 32 : {z[ri] = 62.5;break;}
case 35 : {z[ri] = 62.5;break;}
case 36 : {z[ri] = 62.5;break;}
case 39 : {z[ri] = 62.5;break;}
case 40 : {z[ri] = 62.5;break;}
case 41 : {z[ri] = 62.5;break;}
case 42 : {z[ri] = 62.5;break;}
case 43 : {z[ri] = 62.5;break;}
case 44 : {z[ri] = 62.5;break;}
case 45 : {z[ri] = 62.5;break;}
```

```
case 46 : {z[ri] = 62.5;break;}
case 47 : {z[ri] = 62.5;break;}
case 49 : {z[ri] = 62.5;break;}
case 50 : {z[ri] = 62.5;break;}
case 51 : {z[ri] = 62.5;break;}
case 54 : {z[ri] = 62.5;break;}
case 55 : {z[ri] = 62.5;break;}
case 56 : {z[ri] = 62.5;break;}
case 57 : {z[ri] = 62.5;break;}
case 58 : {z[ri] = 62.5;break;}
case 59 : {z[ri] = 62.5;break;}
case 61 : {z[ri] = 62.5;break;}
case 62 : {z[ri] = 62.5;break;}

case 48 : {z[ri] = 87.5;break;}//Stress
case 52 : {z[ri] = 87.5;break;}
case 60 : {z[ri] = 87.5;break;}
case 63 : {z[ri] = 87.5;break;}
case 64 : {z[ri] = 87.5;break;}
}
}

//Defuzufikasi
atas =0, bawah = 0, zx = 0;
for (int pi = 1; pi <= 64; pi = pi +1)
```

```
{
    atas = atas + (apred[pi] * z[pi]);
    bawah = bawah + apred[pi];
}

zx = atas / bawah;
}

float FuzzyMemberTrig(float xz, float az, float bz,
float cz) {
    float result0;
    if (xz <= az || xz >= cz){result0 = 0;}
    else if (xz > az && xz <= bz){result0 = (xz - az)
/ (bz - az);}
    else if (xz > bz && xz < cz){result0 = (cz - xz) /
(cz - bz);}
    return result0;
}

float FuzzyMemberTrap1(float xz, float az, float bz,
float cz) {
    float result1;
    if (xz <= bz){result1 = 1;}
    else if (xz > bz && xz < cz){result1 = (cz - xz) /
(cz - bz);}
    else if (xz >= cz){result1 = 0;}
}
```

```
    return result1;
}

float FuzzyMemberTrap2(float xz, float az, float bz,
float cz) {
    float result2;
    if (xz <= az){result2 = 0;}
    else if (xz > az && xz <= bz){result2 = (xz - az)
/ (bz - az);}
    else if (xz >= bz){result2 = 1;}
    return result2;
}

bool updateTemp(String sen1, String sen2, String
sen3)
{
    String cmd = "AT+CIPSTART=\"TCP\", \"";
    cmd += IP;
    cmd += "\",80";
    mySerial.println(cmd);
    delay(2000);
    if(mySerial.find("Error")){ return false;}
    cmd = GET;
    cmd += sen1;
    cmd += FIELD2;
    cmd += sen2;
    cmd += FIELD3;
```

```
cmd += sen3;

cmd += "\r\n";

mySerial.print("AT+CIPSEND=");

mySerial.println(cmd.length());

if(mySerial.find(">")){
    mySerial.print(cmd);
}else{
    mySerial.println("AT+CIPCLOSE");
}

if(mySerial.find("OK")){return true;
    }else{return false; }
}

boolean connectWiFi(){

mySerial.println("AT+CWMODE=1");
delay(2000);

String cmd="AT+CWJAP=\"";

cmd+=SSID;

cmd+="\", \"";

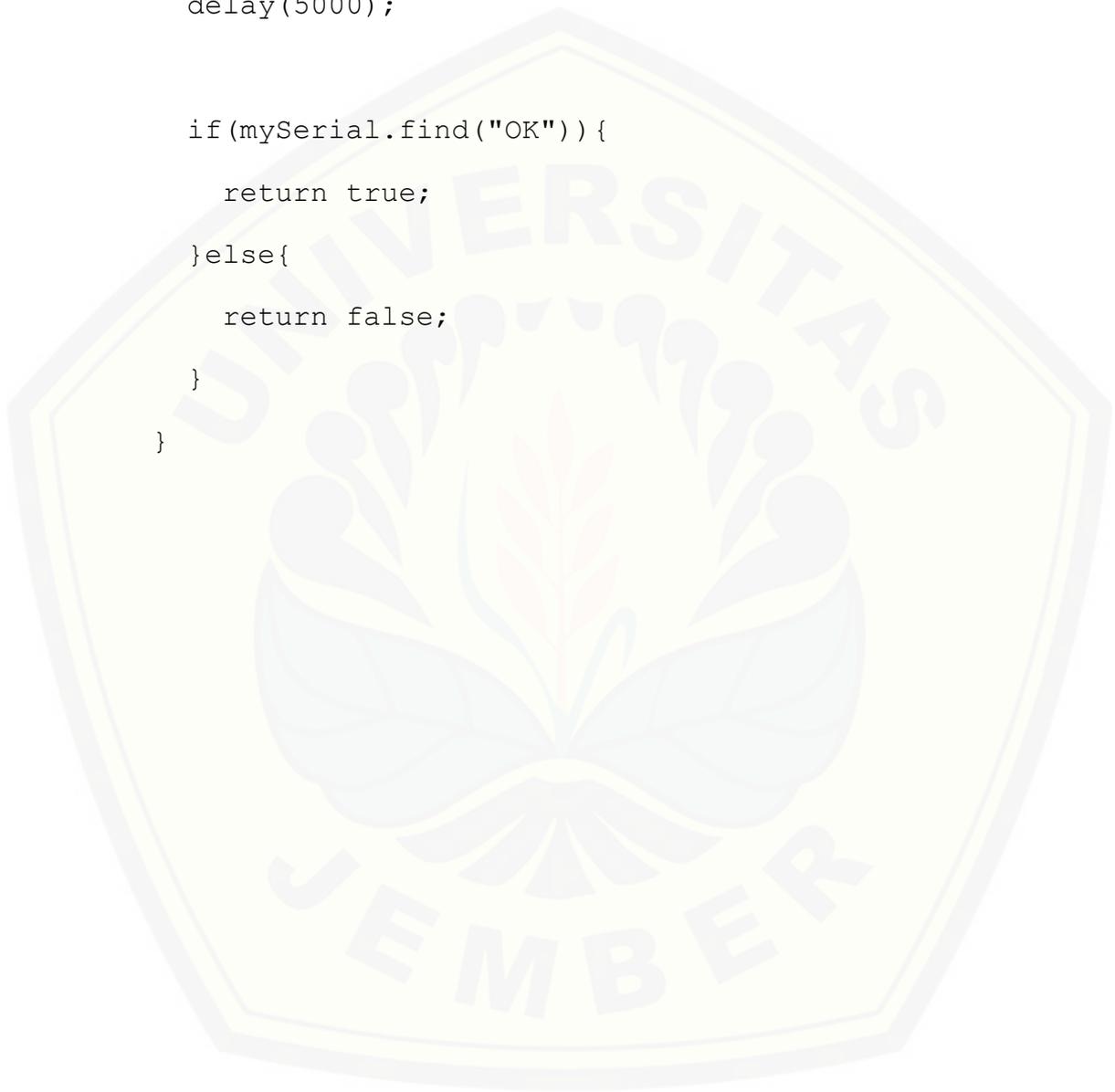
cmd+=PASS;
```

```
cmd+="\"";

mySerial.println(cmd);

delay(5000);

if(mySerial.find("OK")){
    return true;
}else{
    return false;
}
}
```



- Program Interrupt Pulse :

```
volatile int rate[10]; // array
to hold last ten IBI values

volatile unsigned long sampleCounter = 0;
// used to determine pulse timing

volatile unsigned long lastBeatTime = 0;
// used to find IBI

volatile int P = 512; // used to
find peak in pulse wave, seeded

volatile int T = 512; // used to
find trough in pulse wave, seeded

volatile int thresh = 512; // used to
find instant moment of heart beat, seeded

volatile int amp = 100; // used to
hold amplitude of pulse waveform, seeded

volatile boolean firstBeat = true; // used to
seed rate array so we startup with reasonable BPM

volatile boolean secondBeat = false; // used to
seed rate array so we startup with reasonable BPM

void interruptSetup(){
    // Initializes Timer2 to throw an interrupt every
    2mS.

    TCCR2A = 0x02; // DISABLE PWM ON DIGITAL PINS
    3 AND 11, AND GO INTO CTC MODE

    TCCR2B = 0x06; // DON'T FORCE COMPARE, 256
    PRESCALER

    OCR2A = 0x7C; // SET THE TOP OF THE COUNT TO
    124 FOR 500Hz SAMPLE RATE
```

```
TIMSK2 = 0x02;          // ENABLE INTERRUPT ON MATCH
BETWEEN TIMER2 AND OCR2A

sei();                  // MAKE SURE GLOBAL INTERRUPTS
ARE ENABLED

}

// THIS IS THE TIMER 2 INTERRUPT SERVICE ROUTINE.

// Timer 2 makes sure that we take a reading every 2
milliseconds

ISR(TIMER2_COMPA_vect){                                //
triggered when Timer2 counts to 124

cli();                                                  //
disable interrupts while we do this

Signal = analogRead(pulsePin);                        //
read the Pulse Sensor

sampleCounter += 2;                                   //
keep track of the time in mS with this variable

int N = sampleCounter - lastBeatTime;                //
monitor the time since the last beat to avoid noise

// find the peak and trough of the pulse wave

if(Signal < thresh && N > (IBI/5)*3){                //
avoid dichrotic noise by waiting 3/5 of last IBI

if (Signal < T){                                     // T is
the trough

T = Signal;                                          // keep
track of lowest point in pulse wave

}

}
```

```
    if(Signal > thresh && Signal > P){                //
thresh condition helps avoid noise

    P = Signal;                                     // P is
the peak

    }                                               // keep
track of highest point in pulse wave

// NOW IT'S TIME TO LOOK FOR THE HEART BEAT
// signal surges up in value every time there is a
pulse

    if (N > 250){                                    //
avoid high frequency noise

        if ( (Signal > thresh) && (Pulse == false) && (N
> (IBI/5)*3) ){

            Pulse = true;                            //
set the Pulse flag when we think there is a pulse

            digitalWrite(blinkPin,HIGH);            //
turn on pin 13 LED

            IBI = sampleCounter - lastBeatTime;     //
measure time between beats in mS

            lastBeatTime = sampleCounter;           //
keep track of time for next pulse

            if(secondBeat){                          // if
this is the second beat, if secondBeat == TRUE

                secondBeat = false;                 //
clear secondBeat flag

                for(int i=0; i<=9; i++){            // seed
the running total to get a realistic BPM at startup

                    rate[i] = IBI;
```

```
    }  
}  
  
    if(firstBeat){ // if  
it's the first time we found a beat, if firstBeat ==  
TRUE  
        firstBeat = false; //  
clear firstBeat flag  
        secondBeat = true; // set  
the second beat flag  
        sei(); //  
enable interrupts again  
        return; // IBI  
value is unreliable so discard it  
    }  
  
    // keep a running total of the last 10 IBI  
values  
    word runningTotal = 0; //  
clear the runningTotal variable  
  
    for(int i=0; i<=8; i++){ //  
shift data in the rate array  
        rate[i] = rate[i+1]; // and  
drop the oldest IBI value  
        runningTotal += rate[i]; // add  
up the 9 oldest IBI values  
    }
```

```
        rate[9] = IBI; // add
the latest IBI to the rate array

        runningTotal += rate[9]; // add
the latest IBI to runningTotal

        runningTotal /= 10; //
average the last 10 IBI values

        BPM = 0,8173*(60000/runningTotal) + 7,5767;
// how many beats can fit into a minute? that's BPM!

        QS = true; // set
Quantified Self flag

        // QS FLAG IS NOT CLEARED INSIDE THIS ISR
    }
}

    if (Signal < thresh && Pulse == true){ // when
the values are going down, the beat is over

        digitalWrite(blinkPin,LOW); // turn
off pin 13 LED

        Pulse = false; // reset
the Pulse flag so we can do it again

        amp = P - T; // get
amplitude of the pulse wave

        thresh = amp/2 + T; // set
thresh at 50% of the amplitude

        P = thresh; // reset
these for next time

        T = thresh;

    }
```

```
    if (N > 2500){ // if 2.5
seconds go by without a beat

        thresh = 512; // set
thresh default

        P = 512; // set P
default

        T = 512; // set T
default

        lastBeatTime = sampleCounter; // bring
the lastBeatTime up to date

        firstBeat = true; // set
these to avoid noise

        secondBeat = false; // when
we get the heartbeat back
    }

    sei(); // enable
interrupts when youre done!
} // end isr
```

Nama : Nine Shela Sadinda

TES DASS

Petunjuk Pengisian

Kuesioner ini terdiri dari berbagai pernyataan yang mungkin sesuai dengan pengalaman Bapak/Ibu/Saudara dalam menghadapi situasi hidup sehari-hari. Terdapat empat pilihan jawaban yang disediakan untuk setiap pernyataan yaitu:

- 0 : Tidak sesuai dengan saya sama sekali, atau tidak pernah.
- 1 : Sesuai dengan saya sampai tingkat tertentu, atau kadang kadang.
- 2 : Sesuai dengan saya sampai batas yang dapat dipertimbangkan, atau lumayan sering.
- 3 : Sangat sesuai dengan saya, atau sering sekali.

Selanjutnya, Bapak/Ibu/Saudara diminta untuk menjawab dengan cara **memberi tanda silang (X)** pada salah satu kolom yang paling sesuai dengan pengalaman Bapak/Ibu/Saudara selama **satu minggu belakangan** ini. Tidak ada jawaban yang benar ataupun salah, karena itu isilah sesuai dengan keadaan diri Bapak/Ibu/Saudara yang sesungguhnya, yaitu berdasarkan jawaban pertama yang terlintas dalam pikiran Bapak/Ibu/ Saudara.

No	PERNYATAAN	0	1	2	3
1	Saya merasa bahwa diri saya menjadi marah karena hal-hal sepele.				X
2	Saya merasa bibir saya sering kering.	X			
3	Saya sama sekali tidak dapat merasakan perasaan positif.				X
4	Saya mengalami kesulitan bernafas (misalnya: seringkali terengah-engah atau tidak dapat bernafas padahal tidak melakukan aktivitas fisik sebelumnya).			X	
5	Saya sepertinya tidak kuat lagi untuk melakukan suatu kegiatan.				X
6	Saya cenderung bereaksi berlebihan terhadap suatu situasi.				X
7	Saya merasa goyah (misalnya, kaki terasa mau 'copot').			X	
8	Saya merasa sulit untuk bersantai.				X
9	Saya menemukan diri saya berada dalam situasi yang membuat saya merasa sangat cemas dan saya akan merasa sangat lega jika semua ini berakhir.				X
10	Saya merasa tidak ada hal yang dapat diharapkan di masa depan.			X	
11	Saya menemukan diri saya mudah merasa kesal.				X
12	Saya merasa telah menghabiskan banyak energi untuk merasa cemas.				X
13	Saya merasa sedih dan tertekan.				X
14	Saya menemukan diri saya menjadi tidak sabar ketika mengalami penundaan (misalnya: kemacetan lalu lintas, menunggu sesuatu).				X
15	Saya merasa lemas seperti mau pingsan.		X		

No	PERNYATAAN	0	1	2	3
16	Saya merasa saya kehilangan minat akan segala hal.				X
17	Saya merasa bahwa saya tidak berharga sebagai seorang manusia.	X			
18	Saya merasa bahwa saya mudah tersinggung.				X
19	Saya berkeringat secara berlebihan (misalnya: tangan berkeringat), padahal temperatur tidak panas atau tidak melakukan aktivitas fisik sebelumnya.			X	
20	Saya merasa takut tanpa alasan yang jelas.			X	
21	Saya merasa bahwa hidup tidak bermanfaat.	X			
22	Saya merasa sulit untuk beristirahat.				X
23	Saya mengalami kesulitan dalam menelan.	X			
24	Saya tidak dapat merasakan kenikmatan dari berbagai hal yang saya lakukan.				X
25	Saya menyadari kegiatan jantung, walaupun saya tidak sehabis melakukan aktivitas fisik (misalnya: merasa detak jantung meningkat atau melemah).		X		
26	Saya merasa putus asa dan sedih.				X
27	Saya merasa bahwa saya sangat mudah marah.				X
28	Saya merasa saya hampir panik.	X			
29	Saya merasa sulit untuk tenang setelah sesuatu membuat saya kesal.				X
30	Saya takut bahwa saya akan 'terhambat' oleh tugas-tugas sepele yang tidak biasa saya lakukan.	X			
31	Saya tidak merasa antusias dalam hal apapun.				X
32	Saya sulit untuk sabar dalam menghadapi gangguan terhadap hal yang sedang saya lakukan.			X	
33	Saya sedang merasa gelisah.			X	
34	Saya merasa bahwa saya tidak berharga.	X			
35	Saya tidak dapat memaklumi hal apapun yang menghalangi saya untuk menyelesaikan hal yang sedang saya lakukan.	X			
36	Saya merasa sangat ketakutan.		X		
37	Saya melihat tidak ada harapan untuk masa depan.			X	
38	Saya merasa bahwa hidup tidak berarti.			X	
39	Saya menemukan diri saya mudah gelisah.			X	
40	Saya merasa khawatir dengan situasi dimana saya mungkin menjadi panik dan mempermalukan diri sendiri.	X			
41	Saya merasa gemetar (misalnya: pada tangan).	X			
42	Saya merasa sulit untuk meningkatkan inisiatif dalam melakukan sesuatu.				X

Nama : Dahiyah Firmansyah

TES DASS

Petunjuk Pengisian

Kuesioner ini terdiri dari berbagai pernyataan yang mungkin sesuai dengan pengalaman Bapak/Ibu/Saudara dalam menghadapi situasi hidup sehari-hari. Terdapat empat pilihan jawaban yang disediakan untuk setiap pernyataan yaitu:

- 0 : Tidak sesuai dengan saya sama sekali, atau tidak pernah.
- 1 : Sesuai dengan saya sampai tingkat tertentu, atau kadang kadang.
- 2 : Sesuai dengan saya sampai batas yang dapat dipertimbangkan, atau lumayan sering.
- 3 : Sangat sesuai dengan saya, atau sering sekali.

Selanjutnya, Bapak/Ibu/Saudara diminta untuk menjawab dengan cara **memberi tanda silang (X)** pada salah satu kolom yang paling sesuai dengan pengalaman Bapak/Ibu/Saudara selama **satu minggu belakangan** ini. Tidak ada jawaban yang benar ataupun salah, karena itu isilah sesuai dengan keadaan diri Bapak/Ibu/Saudara yang sesungguhnya, yaitu berdasarkan jawaban pertama yang terlintas dalam pikiran Bapak/Ibu/ Saudara.

No	PERNYATAAN	0	1	2	3
1	Saya merasa bahwa diri saya menjadi marah karena hal-hal sepele.			X	
2	Saya merasa bibir saya sering kering.	X			
3	Saya sama sekali tidak dapat merasakan perasaan positif.		X		
4	Saya mengalami kesulitan bernafas (misalnya: seringkali terengah-engah atau tidak dapat bernafas padahal tidak melakukan aktivitas fisik sebelumnya).	X			
5	Saya sepertinya tidak kuat lagi untuk melakukan suatu kegiatan.		X		
6	Saya cenderung bereaksi berlebihan terhadap suatu situasi.			X	
7	Saya merasa goyah (misalnya, kaki terasa mau 'copot').		X		
8	Saya merasa sulit untuk bersantai.			X	
9	Saya menemukan diri saya berada dalam situasi yang membuat saya merasa sangat cemas dan saya akan merasa sangat lega jika semua ini berakhir.		X		
10	Saya merasa tidak ada hal yang dapat diharapkan di masa depan.	X			
11	Saya menemukan diri saya mudah merasa kesal.			X	
12	Saya merasa telah menghabiskan banyak energi untuk merasa cemas.			X	
13	Saya merasa sedih dan tertekan.		X		
14	Saya menemukan diri saya menjadi tidak sabar ketika mengalami penundaan (misalnya: kemacetan lalu lintas, menunggu sesuatu).		X		
15	Saya merasa lemas seperti mau pingsan.	X			

No	PERNYATAAN	0	1	2	3
16	Saya merasa saya kehilangan minat akan segala hal.			X	
17	Saya merasa bahwa saya tidak berharga sebagai seorang manusia.	X			
18	Saya merasa bahwa saya mudah tersinggung.		X		
19	Saya berkeringat secara berlebihan (misalnya: tangan berkeringat), padahal temperatur tidak panas atau tidak melakukan aktivitas fisik sebelumnya.			X	
20	Saya merasa takut tanpa alasan yang jelas.		X		
21	Saya merasa bahwa hidup tidak bermanfaat.	X			
22	Saya merasa sulit untuk beristirahat.			X	
23	Saya mengalami kesulitan dalam menelan.	X			
24	Saya tidak dapat merasakan kenikmatan dari berbagai hal yang saya lakukan.		X		
25	Saya menyadari kegiatan jantung, walaupun saya tidak sehabis melakukan aktivitas fisik (misalnya: merasa detak jantung meningkat atau melemah).		X		
26	Saya merasa putus asa dan sedih.		X		
27	Saya merasa bahwa saya sangat mudah marah.			X	
28	Saya merasa saya hampir panik.		X		
29	Saya merasa sulit untuk tenang setelah sesuatu membuat saya kesal.			X	
30	Saya takut bahwa saya akan 'terhambat' oleh tugas-tugas sepele yang tidak biasa saya lakukan.		X		
31	Saya tidak merasa antusias dalam hal apapun.		X		
32	Saya sulit untuk sabar dalam menghadapi gangguan terhadap hal yang sedang saya lakukan.	X			
33	Saya sedang merasa gelisah.		X		
34	Saya merasa bahwa saya tidak berharga.	X			
35	Saya tidak dapat memaklumi hal apapun yang menghalangi saya untuk menyelesaikan hal yang sedang saya lakukan.	X			
36	Saya merasa sangat ketakutan.	X			
37	Saya melihat tidak ada harapan untuk masa depan.	X			
38	Saya merasa bahwa hidup tidak berarti.	X			
39	Saya menemukan diri saya mudah gelisah.		X		
40	Saya merasa khawatir dengan situasi dimana saya mungkin menjadi panik dan mempermalukan diri sendiri.		X		
41	Saya merasa gemetar (misalnya: pada tangan).	X			
42	Saya merasa sulit untuk meningkatkan inisiatif dalam melakukan sesuatu.			X	

Nama : Septiana Desi R.

TES DASS

Petunjuk Pengisian

Kuesioner ini terdiri dari berbagai pernyataan yang mungkin sesuai dengan pengalaman Bapak/Ibu/Saudara dalam menghadapi situasi hidup sehari-hari. Terdapat empat pilihan jawaban yang disediakan untuk setiap pernyataan yaitu:

- 0 : Tidak sesuai dengan saya sama sekali, atau tidak pernah.
- 1 : Sesuai dengan saya sampai tingkat tertentu, atau kadang kadang.
- 2 : Sesuai dengan saya sampai batas yang dapat dipertimbangkan, atau lumayan sering.
- 3 : Sangat sesuai dengan saya, atau sering sekali.

Selanjutnya, Bapak/Ibu/Saudara diminta untuk menjawab dengan cara **memberi tanda silang (X)** pada salah satu kolom yang paling sesuai dengan pengalaman Bapak/Ibu/Saudara selama **satu minggu belakangan** ini. Tidak ada jawaban yang benar ataupun salah, karena itu isilah sesuai dengan keadaan diri Bapak/Ibu/Saudara yang sesungguhnya, yaitu berdasarkan jawaban pertama yang terlintas dalam pikiran Bapak/Ibu/ Saudara.

No	PERNYATAAN	0	1	2	3
1	Saya merasa bahwa diri saya menjadi marah karena hal-hal sepele.				X
2	Saya merasa bibir saya sering kering.	X			
3	Saya sama sekali tidak dapat merasakan perasaan positif.				X
4	Saya mengalami kesulitan bernafas (misalnya: seringkali terengah-engah atau tidak dapat bernafas padahal tidak melakukan aktivitas fisik sebelumnya).			X	
5	Saya sepertinya tidak kuat lagi untuk melakukan suatu kegiatan.				X
6	Saya cenderung bereaksi berlebihan terhadap suatu situasi.				X
7	Saya merasa goyah (misalnya, kaki terasa mau 'copot').		X		
8	Saya merasa sulit untuk bersantai.				X
9	Saya menemukan diri saya berada dalam situasi yang membuat saya merasa sangat cemas dan saya akan merasa sangat lega jika semua ini berakhir.			X	
10	Saya merasa tidak ada hal yang dapat diharapkan di masa depan.		X		
11	Saya menemukan diri saya mudah merasa kesal.			X	
12	Saya merasa telah menghabiskan banyak energi untuk merasa cemas.				X
13	Saya merasa sedih dan tertekan.				X
14	Saya menemukan diri saya menjadi tidak sabar ketika mengalami penundaan (misalnya: kemacetan lalu lintas, menunggu sesuatu).			X	
15	Saya merasa lemas seperti mau pingsan.		X		

No	PERNYATAAN	0	1	2	3
16	Saya merasa saya kehilangan minat akan segala hal.			X	
17	Saya merasa bahwa saya tidak berharga sebagai seorang manusia.	X			
18	Saya merasa bahwa saya mudah tersinggung.			X	
19	Saya berkeringat secara berlebihan (misalnya: tangan berkeringat), padahal temperatur tidak panas atau tidak melakukan aktivitas fisik sebelumnya.		X		
20	Saya merasa takut tanpa alasan yang jelas.			X	
21	Saya merasa bahwa hidup tidak bermanfaat.		X		
22	Saya merasa sulit untuk beristirahat.				X
23	Saya mengalami kesulitan dalam menelan.	X			
24	Saya tidak dapat merasakan kenikmatan dari berbagai hal yang saya lakukan.			X	
25	Saya menyadari kegiatan jantung, walaupun saya tidak sehabis melakukan aktivitas fisik (misalnya: merasa detak jantung meningkat atau melemah).		X		
26	Saya merasa putus asa dan sedih.			X	
27	Saya merasa bahwa saya sangat mudah marah.				X
28	Saya merasa saya hampir panik.		X		
29	Saya merasa sulit untuk tenang setelah sesuatu membuat saya kesal.			X	
30	Saya takut bahwa saya akan 'terhambat' oleh tugas-tugas sepele yang tidak biasa saya lakukan.		X		
31	Saya tidak merasa antusias dalam hal apapun.			X	
32	Saya sulit untuk sabar dalam menghadapi gangguan terhadap hal yang sedang saya lakukan.	X			
33	Saya sedang merasa gelisah.		X		
34	Saya merasa bahwa saya tidak berharga.	X			
35	Saya tidak dapat memaklumi hal apapun yang menghalangi saya untuk menyelesaikan hal yang sedang saya lakukan.	X			
36	Saya merasa sangat ketakutan.	X			
37	Saya melihat tidak ada harapan untuk masa depan.		X		
38	Saya merasa bahwa hidup tidak berarti.	X			
39	Saya menemukan diri saya mudah gelisah.	X			
40	Saya merasa khawatir dengan situasi dimana saya mungkin menjadi panik dan mempermalukan diri sendiri.			X	
41	Saya merasa gemetar (misalnya: pada tangan).	X			
42	Saya merasa sulit untuk meningkatkan inisiatif dalam melakukan sesuatu.			X	

Nama : Malik Hadi Iskandar

TES DASS

Petunjuk Pengisian

Kuesioner ini terdiri dari berbagai pernyataan yang mungkin sesuai dengan pengalaman Bapak/Ibu/Saudara dalam menghadapi situasi hidup sehari-hari. Terdapat empat pilihan jawaban yang disediakan untuk setiap pernyataan yaitu:

- 0 : Tidak sesuai dengan saya sama sekali, atau tidak pernah.
- 1 : Sesuai dengan saya sampai tingkat tertentu, atau kadang kadang.
- 2 : Sesuai dengan saya sampai batas yang dapat dipertimbangkan, atau lumayan sering.
- 3 : Sangat sesuai dengan saya, atau sering sekali.

Selanjutnya, Bapak/Ibu/Saudara diminta untuk menjawab dengan cara **memberi tanda silang (X)** pada salah satu kolom yang paling sesuai dengan pengalaman Bapak/Ibu/Saudara selama **satu minggu belakangan** ini. Tidak ada jawaban yang benar ataupun salah, karena itu isilah sesuai dengan keadaan diri Bapak/Ibu/Saudara yang sesungguhnya, yaitu berdasarkan jawaban pertama yang terlintas dalam pikiran Bapak/Ibu/ Saudara.

No	PERNYATAAN	0	1	2	3
1	Saya merasa bahwa diri saya menjadi marah karena hal-hal sepele.			X	
2	Saya merasa bibir saya sering kering.	X			
3	Saya sama sekali tidak dapat merasakan perasaan positif.				X
4	Saya mengalami kesulitan bernafas (misalnya: seringkali terengah-engah atau tidak dapat bernafas padahal tidak melakukan aktivitas fisik sebelumnya).	X			
5	Saya sepertinya tidak kuat lagi untuk melakukan suatu kegiatan.			X	
6	Saya cenderung bereaksi berlebihan terhadap suatu situasi.			X	
7	Saya merasa goyah (misalnya, kaki terasa mau 'copot').	X			
8	Saya merasa sulit untuk bersantai.		X		
9	Saya menemukan diri saya berada dalam situasi yang membuat saya merasa sangat cemas dan saya akan merasa sangat lega jika semua ini berakhir.			X	
10	Saya merasa tidak ada hal yang dapat diharapkan di masa depan.		X		
11	Saya menemukan diri saya mudah merasa kesal.			X	
12	Saya merasa telah menghabiskan banyak energi untuk merasa cemas.		X		
13	Saya merasa sedih dan tertekan.				X
14	Saya menemukan diri saya menjadi tidak sabar ketika mengalami penundaan (misalnya: kemacetan lalu lintas, menunggu sesuatu).		X		
15	Saya merasa lemas seperti mau pingsan.	X			

No	PERNYATAAN	0	1	2	3
16	Saya merasa saya kehilangan minat akan segala hal.				X
17	Saya merasa bahwa saya tidak berharga sebagai seorang manusia.	X			
18	Saya merasa bahwa saya mudah tersinggung.			X	
19	Saya berkeringat secara berlebihan (misalnya: tangan berkeringat), padahal temperatur tidak panas atau tidak melakukan aktivitas fisik sebelumnya.		X		
20	Saya merasa takut tanpa alasan yang jelas.		X		
21	Saya merasa bahwa hidup tidak bermanfaat.	X			
22	Saya merasa sulit untuk beristirahat.			X	
23	Saya mengalami kesulitan dalam menelan.	X			
24	Saya tidak dapat merasakan kenikmatan dari berbagai hal yang saya lakukan.		X		
25	Saya menyadari kegiatan jantung, walaupun saya tidak sehabis melakukan aktivitas fisik (misalnya: merasa detak jantung meningkat atau melemah).	X			
26	Saya merasa putus asa dan sedih.				X
27	Saya merasa bahwa saya sangat mudah marah.		X		
28	Saya merasa saya hampir panik.			X	
29	Saya merasa sulit untuk tenang setelah sesuatu membuat saya kesal.		X		
30	Saya takut bahwa saya akan 'terhambat' oleh tugas-tugas sepele yang tidak biasa saya lakukan.	X			
31	Saya tidak merasa antusias dalam hal apapun.			X	
32	Saya sulit untuk sabar dalam menghadapi gangguan terhadap hal yang sedang saya lakukan.		X		
33	Saya sedang merasa gelisah.		X		
34	Saya merasa bahwa saya tidak berharga.	X			
35	Saya tidak dapat memaklumi hal apapun yang menghalangi saya untuk menyelesaikan hal yang sedang saya lakukan.		X		
36	Saya merasa sangat ketakutan.		X		
37	Saya melihat tidak ada harapan untuk masa depan.	X			
38	Saya merasa bahwa hidup tidak berarti.	X			
39	Saya menemukan diri saya mudah gelisah.	X			
40	Saya merasa khawatir dengan situasi dimana saya mungkin menjadi panik dan mempermalukan diri sendiri.		X		
41	Saya merasa gemetar (misalnya: pada tangan).	X			
42	Saya merasa sulit untuk meningkatkan inisiatif dalam melakukan sesuatu.			X	

Nama : Vicky Hidayatullah

TES DASS

Petunjuk Pengisian

Kuesioner ini terdiri dari berbagai pernyataan yang mungkin sesuai dengan pengalaman Bapak/Ibu/Saudara dalam menghadapi situasi hidup sehari-hari. Terdapat empat pilihan jawaban yang disediakan untuk setiap pernyataan yaitu:

- 0 : Tidak sesuai dengan saya sama sekali, atau tidak pernah.
- 1 : Sesuai dengan saya sampai tingkat tertentu, atau kadang kadang.
- 2 : Sesuai dengan saya sampai batas yang dapat dipertimbangkan, atau lumayan sering.
- 3 : Sangat sesuai dengan saya, atau sering sekali.

Selanjutnya, Bapak/Ibu/Saudara diminta untuk menjawab dengan cara **memberi tanda silang (X)** pada salah satu kolom yang paling sesuai dengan pengalaman Bapak/Ibu/Saudara selama **satu minggu belakangan** ini. Tidak ada jawaban yang benar ataupun salah, karena itu isilah sesuai dengan keadaan diri Bapak/Ibu/Saudara yang sesungguhnya, yaitu berdasarkan jawaban pertama yang terlintas dalam pikiran Bapak/Ibu/ Saudara.

No	PERNYATAAN	0	1	2	3
1	Saya merasa bahwa diri saya menjadi marah karena hal-hal sepele.				X
2	Saya merasa bibir saya sering kering.	X			
3	Saya sama sekali tidak dapat merasakan perasaan positif.				X
4	Saya mengalami kesulitan bernafas (misalnya: seringkali terengah-engah atau tidak dapat bernafas padahal tidak melakukan aktivitas fisik sebelumnya).			X	
5	Saya sepertinya tidak kuat lagi untuk melakukan suatu kegiatan.				X
6	Saya cenderung bereaksi berlebihan terhadap suatu situasi.				X
7	Saya merasa goyah (misalnya, kaki terasa mau 'copot').	X			
8	Saya merasa sulit untuk bersantai.				X
9	Saya menemukan diri saya berada dalam situasi yang membuat saya merasa sangat cemas dan saya akan merasa sangat lega jika semua ini berakhir.			X	
10	Saya merasa tidak ada hal yang dapat diharapkan di masa depan.		X		
11	Saya menemukan diri saya mudah merasa kesal.				X
12	Saya merasa telah menghabiskan banyak energi untuk merasa cemas.				X
13	Saya merasa sedih dan tertekan.				X
14	Saya menemukan diri saya menjadi tidak sabar ketika mengalami penundaan (misalnya: kemacetan lalu lintas, menunggu sesuatu).				X
15	Saya merasa lemas seperti mau pingsan.	X			

No	PERNYATAAN	0	1	2	3
16	Saya merasa saya kehilangan minat akan segala hal.				✗
17	Saya merasa bahwa saya tidak berharga sebagai seorang manusia.	✗			
18	Saya merasa bahwa saya mudah tersinggung.	✗			
19	Saya berkeringat secara berlebihan (misalnya: tangan berkeringat), padahal temperatur tidak panas atau tidak melakukan aktivitas fisik sebelumnya.			✗	
20	Saya merasa takut tanpa alasan yang jelas.			✗	
21	Saya merasa bahwa hidup tidak bermanfaat.		✗		
22	Saya merasa sulit untuk beristirahat.				✗
23	Saya mengalami kesulitan dalam menelan.	✗			
24	Saya tidak dapat merasakan kenikmatan dari berbagai hal yang saya lakukan.				✗
25	Saya menyadari kegiatan jantung, walaupun saya tidak sehabis melakukan aktivitas fisik (misalnya: merasa detak jantung meningkat atau melemah).	✗			
26	Saya merasa putus asa dan sedih.				✗
27	Saya merasa bahwa saya sangat mudah marah.				✗
28	Saya merasa saya hampir panik.	✗			
29	Saya merasa sulit untuk tenang setelah sesuatu membuat saya kesal.				✗
30	Saya takut bahwa saya akan 'terhambat' oleh tugas-tugas sepele yang tidak biasa saya lakukan.		✗		
31	Saya tidak merasa antusias dalam hal apapun.				✗
32	Saya sulit untuk sabar dalam menghadapi gangguan terhadap hal yang sedang saya lakukan.				✗
33	Saya sedang merasa gelisah.				✗
34	Saya merasa bahwa saya tidak berharga.	✗			
35	Saya tidak dapat memaklumi hal apapun yang menghalangi saya untuk menyelesaikan hal yang sedang saya lakukan.	✗			
36	Saya merasa sangat ketakutan.	✗			
37	Saya melihat tidak ada harapan untuk masa depan.	✗			
38	Saya merasa bahwa hidup tidak berarti.		✗		
39	Saya menemukan diri saya mudah gelisah.	✗			
40	Saya merasa khawatir dengan situasi dimana saya mungkin menjadi panik dan mempermalukan diri sendiri.			✗	
41	Saya merasa gemetar (misalnya: pada tangan).	✗			
42	Saya merasa sulit untuk meningkatkan inisiatif dalam melakukan sesuatu.				✗

Nama : Deri Fernanda

TES DASS

Petunjuk Pengisian

Kuesioner ini terdiri dari berbagai pernyataan yang mungkin sesuai dengan pengalaman Bapak/Ibu/Saudara dalam menghadapi situasi hidup sehari-hari. Terdapat empat pilihan jawaban yang disediakan untuk setiap pernyataan yaitu:

- 0 : Tidak sesuai dengan saya sama sekali, atau tidak pernah.
- 1 : Sesuai dengan saya sampai tingkat tertentu, atau kadang kadang.
- 2 : Sesuai dengan saya sampai batas yang dapat dipertimbangkan, atau lumayan sering.
- 3 : Sangat sesuai dengan saya, atau sering sekali.

Selanjutnya, Bapak/Ibu/Saudara diminta untuk menjawab dengan cara **memberi tanda silang (X)** pada salah satu kolom yang paling sesuai dengan pengalaman Bapak/Ibu/Saudara selama **satu minggu belakangan** ini. Tidak ada jawaban yang benar ataupun salah, karena itu isilah sesuai dengan keadaan diri Bapak/Ibu/Saudara yang sesungguhnya, yaitu berdasarkan jawaban pertama yang terlintas dalam pikiran Bapak/Ibu/ Saudara.

No	PERNYATAAN	0	1	2	3
1	Saya merasa bahwa diri saya menjadi marah karena hal-hal sepele.				X
2	Saya merasa bibir saya sering kering.	X			
3	Saya sama sekali tidak dapat merasakan perasaan positif.				X
4	Saya mengalami kesulitan bernafas (misalnya: seringkali terengah-engah atau tidak dapat bernafas padahal tidak melakukan aktivitas fisik sebelumnya).		X		
5	Saya sepertinya tidak kuat lagi untuk melakukan suatu kegiatan.				X
6	Saya cenderung bereaksi berlebihan terhadap suatu situasi.				X
7	Saya merasa goyah (misalnya, kaki terasa mau 'copot').	X			
8	Saya merasa sulit untuk bersantai.				X
9	Saya menemukan diri saya berada dalam situasi yang membuat saya merasa sangat cemas dan saya akan merasa sangat lega jika semua ini berakhir.				X
10	Saya merasa tidak ada hal yang dapat diharapkan di masa depan.			X	
11	Saya menemukan diri saya mudah merasa kesal.				X
12	Saya merasa telah menghabiskan banyak energi untuk merasa cemas.				X
13	Saya merasa sedih dan tertekan.				X
14	Saya menemukan diri saya menjadi tidak sabar ketika mengalami penundaan (misalnya: kemacetan lalu lintas, menunggu sesuatu).				X
15	Saya merasa lemas seperti mau pingsan.	X			

No	PERNYATAAN	0	1	2	3
16	Saya merasa saya kehilangan minat akan segala hal.				X
17	Saya merasa bahwa saya tidak berharga sebagai seorang manusia.		X		
18	Saya merasa bahwa saya mudah tersinggung.				X
19	Saya berkeringat secara berlebihan (misalnya: tangan berkeringat), padahal temperatur tidak panas atau tidak melakukan aktivitas fisik sebelumnya.			X	
20	Saya merasa takut tanpa alasan yang jelas.				X
21	Saya merasa bahwa hidup tidak bermanfaat.			X	
22	Saya merasa sulit untuk beristirahat.				X
23	Saya mengalami kesulitan dalam menelan.	X			
24	Saya tidak dapat merasakan kenikmatan dari berbagai hal yang saya lakukan.				X
25	Saya menyadari kegiatan jantung, walaupun saya tidak sehabis melakukan aktivitas fisik (misalnya: merasa detak jantung meningkat atau melemah).			X	
26	Saya merasa putus asa dan sedih.				X
27	Saya merasa bahwa saya sangat mudah marah.				X
28	Saya merasa saya hampir panik.			X	
29	Saya merasa sulit untuk tenang setelah sesuatu membuat saya kesal.				X
30	Saya takut bahwa saya akan 'terhambat' oleh tugas-tugas sepele yang tidak biasa saya lakukan.		X		
31	Saya tidak merasa antusias dalam hal apapun.				X
32	Saya sulit untuk sabar dalam menghadapi gangguan terhadap hal yang sedang saya lakukan.				X
33	Saya sedang merasa gelisah.			X	
34	Saya merasa bahwa saya tidak berharga.	X			
35	Saya tidak dapat memaklumi hal apapun yang menghalangi saya untuk menyelesaikan hal yang sedang saya lakukan.		X		
36	Saya merasa sangat ketakutan.		X		
37	Saya melihat tidak ada harapan untuk masa depan.	X			
38	Saya merasa bahwa hidup tidak berarti.	X			
39	Saya menemukan diri saya mudah gelisah.	X			
40	Saya merasa khawatir dengan situasi dimana saya mungkin menjadi panik dan mempermalukan diri sendiri.		X		
41	Saya merasa gemetar (misalnya: pada tangan).	X			
42	Saya merasa sulit untuk meningkatkan inisiatif dalam melakukan sesuatu.				X

Nama : WAHYU RUSUMPA

TES DASS

Petunjuk Pengisian

Kuesioner ini terdiri dari berbagai pernyataan yang mungkin sesuai dengan pengalaman Bapak/Ibu/Saudara dalam menghadapi situasi hidup sehari-hari. Terdapat empat pilihan jawaban yang disediakan untuk setiap pernyataan yaitu:

- 0 : Tidak sesuai dengan saya sama sekali, atau tidak pernah.
- 1 : Sesuai dengan saya sampai tingkat tertentu, atau kadang kadang.
- 2 : Sesuai dengan saya sampai batas yang dapat dipertimbangkan, atau lumayan sering.
- 3 : Sangat sesuai dengan saya, atau sering sekali.

Selanjutnya, Bapak/Ibu/Saudara diminta untuk menjawab dengan cara **memberi tanda silang (X)** pada salah satu kolom yang paling sesuai dengan pengalaman Bapak/Ibu/Saudara selama **satu minggu belakangan** ini. Tidak ada jawaban yang benar ataupun salah, karena itu isilah sesuai dengan keadaan diri Bapak/Ibu/Saudara yang sesungguhnya, yaitu berdasarkan jawaban pertama yang terlintas dalam pikiran Bapak/Ibu/ Saudara.

No	PERNYATAAN	0	1	2	3
1	Saya merasa bahwa diri saya menjadi marah karena hal-hal sepele.				X
2	Saya merasa bibir saya sering kering.	X			
3	Saya sama sekali tidak dapat merasakan perasaan positif.				X
4	Saya mengalami kesulitan bernafas (misalnya: seringkali terengah-engah atau tidak dapat bernafas padahal tidak melakukan aktivitas fisik sebelumnya).			X	
5	Saya sepertinya tidak kuat lagi untuk melakukan suatu kegiatan.			X	
6	Saya cenderung bereaksi berlebihan terhadap suatu situasi.				X
7	Saya merasa goyah (misalnya, kaki terasa mau 'copot').		X		
8	Saya merasa sulit untuk bersantai.				X
9	Saya menemukan diri saya berada dalam situasi yang membuat saya merasa sangat cemas dan saya akan merasa sangat lega jika semua ini berakhir.				X
10	Saya merasa tidak ada hal yang dapat diharapkan di masa depan.	X			
11	Saya menemukan diri saya mudah merasa kesal.				X
12	Saya merasa telah menghabiskan banyak energi untuk merasa cemas.				X
13	Saya merasa sedih dan tertekan.				X
14	Saya menemukan diri saya menjadi tidak sabar ketika mengalami penundaan (misalnya: kemacetan lalu lintas, menunggu sesuatu).				X
15	Saya merasa lemas seperti mau pingsan.		X		

No	PERNYATAAN	0	1	2	3
16	Saya merasa saya kehilangan minat akan segala hal.				✗
17	Saya merasa bahwa saya tidak berharga sebagai seorang manusia.	✗			
18	Saya merasa bahwa saya mudah tersinggung.				✗
19	Saya berkeringat secara berlebihan (misalnya: tangan berkeringat), padahal temperatur tidak panas atau tidak melakukan aktivitas fisik sebelumnya.			✗	
20	Saya merasa takut tanpa alasan yang jelas.			✗	
21	Saya merasa bahwa hidup tidak bermanfaat.	✗			
22	Saya merasa sulit untuk beristirahat.			✗	
23	Saya mengalami kesulitan dalam menelan.	✗			
24	Saya tidak dapat merasakan kenikmatan dari berbagai hal yang saya lakukan.			✗	
25	Saya menyadari kegiatan jantung, walaupun saya tidak sehabis melakukan aktivitas fisik (misalnya: merasa detak jantung meningkat atau melemah).	✗			
26	Saya merasa putus asa dan sedih.				✗
27	Saya merasa bahwa saya sangat mudah marah.				✗
28	Saya merasa saya hampir panik.			✗	
29	Saya merasa sulit untuk tenang setelah sesuatu membuat saya kesal.			✗	
30	Saya takut bahwa saya akan 'terhambat' oleh tugas-tugas sepele yang tidak biasa saya lakukan.			✗	
31	Saya tidak merasa antusias dalam hal apapun.				✗
32	Saya sulit untuk sabar dalam menghadapi gangguan terhadap hal yang sedang saya lakukan.		✗		
33	Saya sedang merasa gelisah.		✗		
34	Saya merasa bahwa saya tidak berharga.	✗			
35	Saya tidak dapat memaklumi hal apapun yang menghalangi saya untuk menyelesaikan hal yang sedang saya lakukan.	✗			
36	Saya merasa sangat ketakutan.		✗		
37	Saya melihat tidak ada harapan untuk masa depan.		✗		
38	Saya merasa bahwa hidup tidak berarti.	✗			
39	Saya menemukan diri saya mudah gelisah.	✗			
40	Saya merasa khawatir dengan situasi dimana saya mungkin menjadi panik dan mempermalukan diri sendiri.		✗		
41	Saya merasa gemetar (misalnya: pada tangan).	✗			
42	Saya merasa sulit untuk meningkatkan inisiatif dalam melakukan sesuatu.				✗

Nama : Anila Fasia Savita

TES DASS

Petunjuk Pengisian

Kuesioner ini terdiri dari berbagai pernyataan yang mungkin sesuai dengan pengalaman Bapak/Ibu/Saudara dalam menghadapi situasi hidup sehari-hari. Terdapat empat pilihan jawaban yang disediakan untuk setiap pernyataan yaitu:

- 0 : Tidak sesuai dengan saya sama sekali, atau tidak pernah.
- 1 : Sesuai dengan saya sampai tingkat tertentu, atau kadang kadang.
- 2 : Sesuai dengan saya sampai batas yang dapat dipertimbangkan, atau lumayan sering.
- 3 : Sangat sesuai dengan saya, atau sering sekali.

Selanjutnya, Bapak/Ibu/Saudara diminta untuk menjawab dengan cara **memberi tanda silang (X)** pada salah satu kolom yang paling sesuai dengan pengalaman Bapak/Ibu/Saudara selama **satu minggu belakangan** ini. Tidak ada jawaban yang benar ataupun salah, karena itu isilah sesuai dengan keadaan diri Bapak/Ibu/Saudara yang sesungguhnya, yaitu berdasarkan jawaban pertama yang terlintas dalam pikiran Bapak/Ibu/ Saudara.

No	PERNYATAAN	0	1	2	3
1	Saya merasa bahwa diri saya menjadi marah karena hal-hal sepele.				X
2	Saya merasa bibir saya sering kering.	X			
3	Saya sama sekali tidak dapat merasakan perasaan positif.				X
4	Saya mengalami kesulitan bernafas (misalnya: seringkali terengah-engah atau tidak dapat bernafas padahal tidak melakukan aktivitas fisik sebelumnya).			X	
5	Saya sepertinya tidak kuat lagi untuk melakukan suatu kegiatan.				X
6	Saya cenderung bereaksi berlebihan terhadap suatu situasi.				X
7	Saya merasa goyah (misalnya, kaki terasa mau 'copot').	X			
8	Saya merasa sulit untuk bersantai.				X
9	Saya menemukan diri saya berada dalam situasi yang membuat saya merasa sangat cemas dan saya akan merasa sangat lega jika semua ini berakhir.			X	
10	Saya merasa tidak ada hal yang dapat diharapkan di masa depan.			X	
11	Saya menemukan diri saya mudah merasa kesal.				X
12	Saya merasa telah menghabiskan banyak energi untuk merasa cemas.				X
13	Saya merasa sedih dan tertekan.				X
14	Saya menemukan diri saya menjadi tidak sabar ketika mengalami penundaan (misalnya: kemacetan lalu lintas, menunggu sesuatu).				X
15	Saya merasa lemas seperti mau pingsan.	X			

No	PERNYATAAN	0	1	2	3
16	Saya merasa saya kehilangan minat akan segala hal.				X
17	Saya merasa bahwa saya tidak berharga sebagai seorang manusia.	X			
18	Saya merasa bahwa saya mudah tersinggung.				X
19	Saya berkeringat secara berlebihan (misalnya: tangan berkeringat), padahal temperatur tidak panas atau tidak melakukan aktivitas fisik sebelumnya.			X	
20	Saya merasa takut tanpa alasan yang jelas.			X	
21	Saya merasa bahwa hidup tidak bermanfaat.				X
22	Saya merasa sulit untuk beristirahat.		X		
23	Saya mengalami kesulitan dalam menelan.	X			
24	Saya tidak dapat merasakan kenikmatan dari berbagai hal yang saya lakukan.				X
25	Saya menyadari kegiatan jantung, walaupun saya tidak sehabis melakukan aktivitas fisik (misalnya: merasa detak jantung meningkat atau melemah).		X		
26	Saya merasa putus asa dan sedih.				X
27	Saya merasa bahwa saya sangat mudah marah.				X
28	Saya merasa saya hampir panik.		X		
29	Saya merasa sulit untuk tenang setelah sesuatu membuat saya kesal.				X
30	Saya takut bahwa saya akan 'terhambat' oleh tugas-tugas sepele yang tidak biasa saya lakukan.			X	
31	Saya tidak merasa antusias dalam hal apapun.				X
32	Saya sulit untuk sabar dalam menghadapi gangguan terhadap hal yang sedang saya lakukan.		X		
33	Saya sedang merasa gelisah.		X		
34	Saya merasa bahwa saya tidak berharga.	X			
35	Saya tidak dapat memaklumi hal apapun yang menghalangi saya untuk menyelesaikan hal yang sedang saya lakukan.	X			
36	Saya merasa sangat ketakutan.		X		
37	Saya melihat tidak ada harapan untuk masa depan.		X		
38	Saya merasa bahwa hidup tidak berarti.		X		
39	Saya menemukan diri saya mudah gelisah.	X			
40	Saya merasa khawatir dengan situasi dimana saya mungkin menjadi panik dan mempermalukan diri sendiri.	X			
41	Saya merasa gemetar (misalnya: pada tangan).	X			
42	Saya merasa sulit untuk meningkatkan inisiatif dalam melakukan sesuatu.				X

Nama : *Aprilia Kusuma W.*

TES DASS

Petunjuk Pengisian

Kuesioner ini terdiri dari berbagai pernyataan yang mungkin sesuai dengan pengalaman Bapak/Ibu/Saudara dalam menghadapi situasi hidup sehari-hari. Terdapat empat pilihan jawaban yang disediakan untuk setiap pernyataan yaitu:

- 0 : Tidak sesuai dengan saya sama sekali, atau tidak pernah.
- 1 : Sesuai dengan saya sampai tingkat tertentu, atau kadang kadang.
- 2 : Sesuai dengan saya sampai batas yang dapat dipertimbangkan, atau lumayan sering.
- 3 : Sangat sesuai dengan saya, atau sering sekali.

Selanjutnya, Bapak/Ibu/Saudara diminta untuk menjawab dengan cara **memberi tanda silang (X)** pada salah satu kolom yang paling sesuai dengan pengalaman Bapak/Ibu/Saudara selama **satu minggu belakangan** ini. Tidak ada jawaban yang benar ataupun salah, karena itu isilah sesuai dengan keadaan diri Bapak/Ibu/Saudara yang sesungguhnya, yaitu berdasarkan jawaban pertama yang terlintas dalam pikiran Bapak/Ibu/ Saudara.

No	PERNYATAAN	0	1	2	3
1	Saya merasa bahwa diri saya menjadi marah karena hal-hal sepele.			X	
2	Saya merasa bibir saya sering kering.	X			
3	Saya sama sekali tidak dapat merasakan perasaan positif.				X
4	Saya mengalami kesulitan bernafas (misalnya: seringkali terengah-engah atau tidak dapat bernafas padahal tidak melakukan aktivitas fisik sebelumnya).		X		
5	Saya sepertinya tidak kuat lagi untuk melakukan suatu kegiatan.			X	
6	Saya cenderung bereaksi berlebihan terhadap suatu situasi.			X	
7	Saya merasa goyah (misalnya, kaki terasa mau 'copot').	X			
8	Saya merasa sulit untuk bersantai.			X	
9	Saya menemukan diri saya berada dalam situasi yang membuat saya merasa sangat cemas dan saya akan merasa sangat lega jika semua ini berakhir.			X	
10	Saya merasa tidak ada hal yang dapat diharapkan di masa depan.	X			
11	Saya menemukan diri saya mudah merasa kesal.			X	
12	Saya merasa telah menghabiskan banyak energi untuk merasa cemas.			X	
13	Saya merasa sedih dan tertekan.				X
14	Saya menemukan diri saya menjadi tidak sabar ketika mengalami penundaan (misalnya: kemacetan lalu lintas, menunggu sesuatu).			X	
15	Saya merasa lemas seperti mau pingsan.	X			

No	PERNYATAAN	0	1	2	3
16	Saya merasa saya kehilangan minat akan segala hal.				X
17	Saya merasa bahwa saya tidak berharga sebagai seorang manusia.	X			
18	Saya merasa bahwa saya mudah tersinggung.			X	
19	Saya berkeringat secara berlebihan (misalnya: tangan berkeringat), padahal temperatur tidak panas atau tidak melakukan aktivitas fisik sebelumnya.		X		
20	Saya merasa takut tanpa alasan yang jelas.			X	
21	Saya merasa bahwa hidup tidak bermanfaat.	X			
22	Saya merasa sulit untuk beristirahat.			X	
23	Saya mengalami kesulitan dalam menelan.	X			
24	Saya tidak dapat merasakan kenikmatan dari berbagai hal yang saya lakukan.			X	
25	Saya menyadari kegiatan jantung, walaupun saya tidak sehabis melakukan aktivitas fisik (misalnya: merasa detak jantung meningkat atau melemah).	X			
26	Saya merasa putus asa dan sedih.				X
27	Saya merasa bahwa saya sangat mudah marah.			X	
28	Saya merasa saya hampir panik.			X	
29	Saya merasa sulit untuk tenang setelah sesuatu membuat saya kesal.		X		
30	Saya takut bahwa saya akan 'terhambat' oleh tugas-tugas sepele yang tidak biasa saya lakukan.				X
31	Saya tidak merasa antusias dalam hal apapun.				X
32	Saya sulit untuk sabar dalam menghadapi gangguan terhadap hal yang sedang saya lakukan.	X			
33	Saya sedang merasa gelisah.	X			
34	Saya merasa bahwa saya tidak berharga.	X			
35	Saya tidak dapat memaklumi hal apapun yang menghalangi saya untuk menyelesaikan hal yang sedang saya lakukan.	X			
36	Saya merasa sangat ketakutan.				X
37	Saya melihat tidak ada harapan untuk masa depan.		X		
38	Saya merasa bahwa hidup tidak berarti.	X			
39	Saya menemukan diri saya mudah gelisah.	X			
40	Saya merasa khawatir dengan situasi dimana saya mungkin menjadi panik dan mempermalukan diri sendiri.			X	
41	Saya merasa gemetar (misalnya: pada tangan).	X			
42	Saya merasa sulit untuk meningkatkan inisiatif dalam melakukan sesuatu.				X

Nama : Andriani Oka F

TES DASS

Petunjuk Pengisian

Kuesioner ini terdiri dari berbagai pernyataan yang mungkin sesuai dengan pengalaman Bapak/Ibu/Saudara dalam menghadapi situasi hidup sehari-hari. Terdapat empat pilihan jawaban yang disediakan untuk setiap pernyataan yaitu:

- 0 : Tidak sesuai dengan saya sama sekali, atau tidak pernah.
- 1 : Sesuai dengan saya sampai tingkat tertentu, atau kadang kadang.
- 2 : Sesuai dengan saya sampai batas yang dapat dipertimbangkan, atau lumayan sering.
- 3 : Sangat sesuai dengan saya, atau sering sekali.

Selanjutnya, Bapak/Ibu/Saudara diminta untuk menjawab dengan cara **memberi tanda silang (X)** pada salah satu kolom yang paling sesuai dengan pengalaman Bapak/Ibu/Saudara selama **satu minggu belakangan** ini. Tidak ada jawaban yang benar ataupun salah, karena itu isilah sesuai dengan keadaan diri Bapak/Ibu/Saudara yang sesungguhnya, yaitu berdasarkan jawaban pertama yang terlintas dalam pikiran Bapak/Ibu/ Saudara.

No	PERNYATAAN	0	1	2	3
1	Saya merasa bahwa diri saya menjadi marah karena hal-hal sepele.				X
2	Saya merasa bibir saya sering kering.	X			
3	Saya sama sekali tidak dapat merasakan perasaan positif.				X
4	Saya mengalami kesulitan bernafas (misalnya: seringkali terengah-engah atau tidak dapat bernafas padahal tidak melakukan aktivitas fisik sebelumnya).		X		
5	Saya sepertinya tidak kuat lagi untuk melakukan suatu kegiatan.				X
6	Saya cenderung bereaksi berlebihan terhadap suatu situasi.				X
7	Saya merasa goyah (misalnya, kaki terasa mau 'copot').	X			
8	Saya merasa sulit untuk bersantai.				X
9	Saya menemukan diri saya berada dalam situasi yang membuat saya merasa sangat cemas dan saya akan merasa sangat lega jika semua ini berakhir.		X		
10	Saya merasa tidak ada hal yang dapat diharapkan di masa depan.				X
11	Saya menemukan diri saya mudah merasa kesal.				X
12	Saya merasa telah menghabiskan banyak energi untuk merasa cemas.				X
13	Saya merasa sedih dan tertekan.				X
14	Saya menemukan diri saya menjadi tidak sabar ketika mengalami penundaan (misalnya: kemacetan lalu lintas, menunggu sesuatu).				X
15	Saya merasa lemas seperti mau pingsan.	X			

No	PERNYATAAN	0	1	2	3
16	Saya merasa saya kehilangan minat akan segala hal.				X
17	Saya merasa bahwa saya tidak berharga sebagai seorang manusia.		X		
18	Saya merasa bahwa saya mudah tersinggung.				X
19	Saya berkeringat secara berlebihan (misalnya: tangan berkeringat), padahal temperatur tidak panas atau tidak melakukan aktivitas fisik sebelumnya.		X		
20	Saya merasa takut tanpa alasan yang jelas.				X
21	Saya merasa bahwa hidup tidak bermanfaat.		X		
22	Saya merasa sulit untuk beristirahat.				X
23	Saya mengalami kesulitan dalam menelan.	X			
24	Saya tidak dapat merasakan kenikmatan dari berbagai hal yang saya lakukan.				X
25	Saya menyadari kegiatan jantung, walaupun saya tidak sehabis melakukan aktivitas fisik (misalnya: merasa detak jantung meningkat atau melemah).			X	
26	Saya merasa putus asa dan sedih.				X
27	Saya merasa bahwa saya sangat mudah marah.				X
28	Saya merasa saya hampir panik.				X
29	Saya merasa sulit untuk tenang setelah sesuatu membuat saya kesal.				X
30	Saya takut bahwa saya akan 'terhambat' oleh tugas-tugas sepele yang tidak biasa saya lakukan.				X
31	Saya tidak merasa antusias dalam hal apapun.				X
32	Saya sulit untuk sabar dalam menghadapi gangguan terhadap hal yang sedang saya lakukan.				X
33	Saya sedang merasa gelisah.		X		
34	Saya merasa bahwa saya tidak berharga.	X			
35	Saya tidak dapat memaklumi hal apapun yang menghalangi saya untuk menyelesaikan hal yang sedang saya lakukan.		X		
36	Saya merasa sangat ketakutan.				X
37	Saya melihat tidak ada harapan untuk masa depan.		X		
38	Saya merasa bahwa hidup tidak berarti.		X		
39	Saya menemukan diri saya mudah gelisah.		X		
40	Saya merasa khawatir dengan situasi dimana saya mungkin menjadi panik dan mempermalukan diri sendiri.			X	
41	Saya merasa gemetar (misalnya: pada tangan).	X			
42	Saya merasa sulit untuk meningkatkan inisiatif dalam melakukan sesuatu.				X