



**PERBANDINGAN METODE *ENTRY AGE NORMAL*
DENGAN *AGGREGATE COST* UNTUK MENGHITUNG
PREMI DANA PENSUN BERDASARKAN TABEL
MORTALITA**

SKRIPSI

Oleh

**Wahyu Gumilang
NIM 161810101062**

**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2020**



**PERBANDINGAN METODE *ENTRY AGE NORMAL*
DENGAN *AGGREGATE COST* UNTUK MENGHITUNG
PREMI DANA PENSUN BERDASARKAN TABEL
MORTALITA**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Program Studi Matematika (S-1) dan mencapai gelar Sarjana Sains

Oleh

**Wahyu Gumilang
NIM 161810101062**

**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2020**

PERSEMBAHAN

Dengan nama Allah S.W.T. Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, skripsi ini penulis persembahkan kepada:

1. Almarhum Ayahanda Achmadi dan Ibunda Sriani yang selalu mendoakan serta memberikan dukungan, semangat, dan motivasi yang tidak pernah terputus.
2. Dr. Mohamat Fatekurohman, S.Si., M.Si. selaku Dosen Pembimbing Utama dan Dian Anggraeni, S.Si., M.Si. selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah membimbing secara intensif dalam menyempurnakan tugas akhir ini.
3. Seluruh jajaran guru SDN Kesamben 02, SMPN 01 Kesamben, SMAN 01 Kesamben dan guru bimbel yang telah memberikan banyak ilmu kepada penulis.
4. Keluarga Kos Muslimah Atas yang selalu memberikan bantuan, semangat, dan motivasi selama perkuliahan.
5. Teman-Teman seperjuangan MISDIRECTION'16 yang selalu memberikan semangat selama perkuliahan.
6. Semua pihak yang membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir.

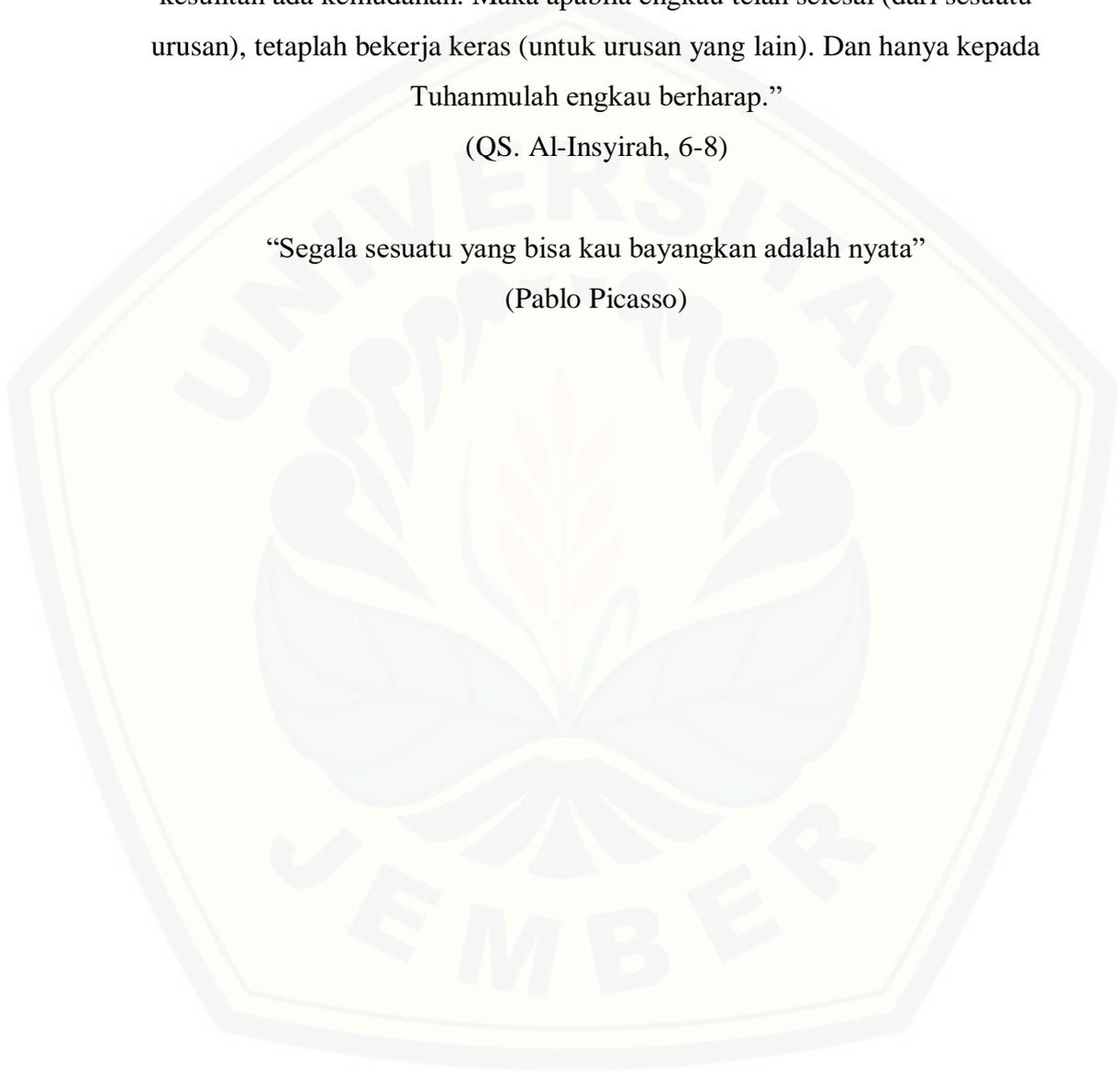
MOTTO

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain). Dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap.”

(QS. Al-Insyirah, 6-8)

“Segala sesuatu yang bisa kau bayangkan adalah nyata”

(Pablo Picasso)



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Wahyu Gumilang

NIM : 161810101062

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Perbandingan Metode *Entry Age Normal* Dengan *Aggregate Cost* Untuk Menghitung Premi Dana Pensiun Berdasarkan Tabel Mortalita” adalah benar-benar hasil karya ilmiah sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta 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 ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Januari 2020

Yang menyatakan,

Wahyu Gumilang

NIM 161810101062

SKRIPSI

**PERBANDINGAN METODE *ENTRY AGE NORMAL* DENGAN
AGGREGATE COST UNTUK MENGHITUNG PREMI DANA PENSIUN
BERDASARKAN TABEL MORTALITA**

Oleh

Wahyu Gumilang

NIM 161810101062

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Mohamat Fatekurohman, S.Si., M.Si.

Dosen Pembimbing Anggota : Dian Anggraeni, S.Si., M.Si.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Perbandingan Metode *Entry Age Normal* Dengan *Aggregate Cost* Untuk Menghitung Premi Dana Pensiun Berdasarkan Tabel Mortalita”, telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal :

tempat : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas
Jember.

Tim Penguji:

Ketua,

Dr. Mohamat Fatekurohman, S.Si., M.Si.
NIP. 196906061998031001

Anggota II,

Prof. Drs. I Made Tirta, M.Sc., Ph.D.
NIP. 195912201985031002

Anggota I,

Dian Anggraeni, S.Si., M.Si.
NIP. 198202162006042002

Anggota III,

Bagus Juliyanto, S.Si., M.Si.
NIP. 198007022003121001

Mengesahkan
Dekan,

Drs. Achmad Sjaifullah, M.Sc., Ph.D.
NIP. 195910091986021001

RINGKASAN

Perbandingan Metode *Entry Age Normal* Dengan *Aggregate Cost* Untuk Menghitung Premi Dana Pensiun Berdasarkan Tabel Mortalita; Wahyu Gumilang, 161810101062; 2020: 47 halaman; Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Jember.

Dana pensiun merupakan kebutuhan yang sangat penting bagi seseorang di masa tua. Dimana seseorang ketika masuk usia pensiun sudah tidak dapat bekerja, sehingga untuk memenuhi kebutuhannya dihari tua atau tanggungan kepada istri dan anak, maka sangat dibutuhkan dana pensiun. Untuk mendapatkan dana pensiun, peserta pensiun harus membayar sejumlah uang selama periode tertentu yang disebut premi. Agar harga premi sesuai dengan jumlah dana pensiun yang akan diterima dan menguntungkan kedua belah pihak yaitu antara peserta dana pensiun dan pengelola dana pensiun maka perlu penentuan harga premi yang optimal. Dalam penentuan harga premi yang optimal pada penelitian ini, digunakan metode *entry age normal* dan metode *aggregate cost*.

Data yang digunakan pada penelitian bersumber dari data gaji pokok pegawai berdasarkan Peraturan Pemerintah No.15 Tahun 2019. Dalam perhitungannya dibutuhkan data gaji pokok pegawai golongan IA,IIA,IIIA dan IVA. Usia awal masuk kerja yang digunakan dalam penelitian ini dipilih usia 25 tahun dan usia awal 28 tahun dengan usia pensiun 60 tahun dan 58 tahun. Hal pertama yang harus dilakukan adalah menghitung total gaji selama masa kerja pegawai sampai memasuki usia pensiun. Kemudian mengitung besar manfaat pensiun dan nilai sekarang manfaat pensiun digunakan untuk menghitung jumlah dana yang akan diterima pegawai setelah pensiun. Setelah itu menghitung anuitas yaitu anuitas seumur hidup dan berjangka, dihitung mulai usia awal masuk kerja. Perhitungan anuitas didasarkan pada tabel mortalita dan fungsi diskonto. Tabel mortalita yang digunakan adalah tabel mortalita Indonesia versi ke III tahun 2011 (TMI III 2011). Kemudian dilakukan perhitungan jumlah akumulasi dana yang nantinya akan digunakan perusahaan untuk berinvestasi. Perhitungan terakhir yang

dilakukan adalah menghitung premi menggunakan metode *entry age normal* dan *aggregate cost*.

Hasil yang diperoleh berdasarkan perbedaan masa kerja dan gaji pokok pegawai, harga premi dengan menggunakan metode *aggregate cost* lebih kecil dibandingkan metode *entry age normal*. Manfaat pensiun yang didapat peserta jika menggunakan metode *entry age normal* juga lebih besar sesuai dengan premi yang dibayarkan. Namun berdasarkan Standar Praktik Aktuaria Dana Pensiun iuran minimum untuk metode *entry age normal* adalah iuran normal ditambah iuran tambahan. Iuran tambahan ini nantinya akan digunakan perusahaan untuk membayar defisit, sedangkan metode *aggregate cost* iuran minimum sama dengan iuran normal. Dikarenakan metode *aggregate cost* tidak memisahkan perhitungan untuk defisit maka tidak cocok digunakan pada program pensiun manfaat pasti, sedangkan metode *entry age normal* dapat digunakan pada program manfaat pasti dan program iuran pasti.

PRAKATA

Puji Syukur kehadiran Allah S.W.T. atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Perbandingan Metode *Entry Age Normal* Dengan *Aggregate Cost* Untuk Menghitung Premi Dana Pensiun Berdasarkan Tabel Mortalita”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Dr. Mohamat Fatekurohman, S.Si., M.Si. selaku Dosen Pembimbing Utama dan Dian Anggraeni, S.Si., M.Si. selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, serta perhatian dalam penulisan skripsi ini;
2. Prof. Drs. I Made Tirta, M.Sc., Ph.D. dan Bagus Juliyanto, S.Si., M.Si. selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik dan saran demi perbaikan tugas akhir ini;
3. Seluruh dosen dan karyawan Fakultas MIPA Universitas Jember yang telah memberikan ilmu serta bimbingannya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini;
4. Semua pihak yang telah memberikan sumbangan tenaga, semangat, dan pikiran yang tidak dapat disebutkan satu persatu oleh penulis.

Penulis juga menerima kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, Januari 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBING	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan	4
1.4 Manfaat	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Analisis Survival	5
2.1.1 Fungsi Kepadatan Peluang dan Fungsi Kepadatan Kumulatif.....	5
2.1.2 Fungsi Survival.....	6
2.2 Metode <i>Aggregate Cost</i>	6
2.3 Metode <i>Entry Age Normal</i>	8
2.4 Tabel Mortalita	9
2.5 Asuransi Jiwa	10
2.5.1 Definisi Asuransi Jiwa.....	10
2.5.2 Jenis-Jenis Asuransi Jiwa.....	11

2.5.3 Premi Asuransi Jiwa	11
2.6 Dana Pensiun	12
2.6.1 Tujuan Dana Pensiun.....	12
2.6.2 Fungsi dan Jenis Dana Pensiun.....	12
2.7 Anuitas	13
2.7.1 Anuitas dengan Pembayaran Satu kali dalam Setahun .	14
2.7.2 Anuitas Awal Seumur Hidup	15
2.7.3 Anuitas Awal Sementara/Berjangka	15
BAB 3. METODE PENELITIAN	16
3.1 Data	16
3.2 Langkah-langkah Penelitian	16
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	19
4.1 Hasil	19
4.1.1 Menghitung Total Gaji Tertanggung Dana Pensiun Saat Usia Masuk Kerja x Tahun Sampai Usia Pensiun r Tahun.....	19
4.1.2 Menghitung Besar Manfaat Pensiun.....	20
4.1.3 Menghitung Anuitas	20
4.1.4 Menghitung Nilai Sekarang Manfaat Pensiun	21
4.1.5 Menghitung Jumlah Akumulasi Dana Program Pensiun .	21
4.1.6 Menghitung Premi Program Pensiun dengan Metode <i>Aggregate Cost</i>	23
4.1.7 Menghitung Premi Program Pensiun dengan Metode <i>Entry Age Normal</i>	23
4.2 Pembahasan	24
BAB 5 PENUTUP	31
5.1 Kesimpulan	31
5.2 Saran	31
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN	34

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3.1 Skema Metode Penelitian.....	18



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Total Gaji Pokok PNS Masa Kerja 35 dan 30 Tahun.....	25
Tabel 4.2 Besar Manfaat Pensiun Masa Kerja 35 dan 30 Tahun	25
Tabel 4.3 Nilai Sekarang Manfaat Pensiun Masa Kerja 35 dan 30 Tahun	26
Tabel 4.4 Jumlah Akumulasi Dana Untuk Masa Kerja 35 dan 30 Tahun	27
Tabel 4.5 Nilai Premi Dengan Metode AC dan EAN.....	27
Tabel 4.6 Perbandingan Premi Metode AC dan EAN Masa Kerja 35 Tahun.....	28
Tabel 4.7 Perbandingan Premi Metode AC dan EAN Masa Kerja 35 Tahun.....	28

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Tabel Gaji Pokok PNS Tahun 2019	34
Lampiran 2. Tabel Mortalita Indonesia III 2011 (Khusus Laki-Laki) ..	35
Lampiran 3. Tabel Total Gaji Tiap Golongan Selama n Tahun Kerja .	37
Lampiran 4. Tabel Perhitungan Anuitas.....	38
Lampiran 5. Perhitungan Besar Manfaat Pensiun.....	40
Lampiran 6. Perhitungan Anuitas Masa Kerja 30 Tahun.....	42
Lampiran 7. Perhitungan Nilai Sekarang Manfaat Pensiun	42
Lampiran 8. Perhitungan <i>Actual Contribution</i> (AC_n).....	44
Lampiran 9. Perhitungan Hasil Aktual (IR_n).....	46
Lampiran 10. Perhitungan Jumlah Akumulasi Dana (F_n).....	47
Lampiran 11. Perhitungan Premi Dana Pensiun Metode <i>Aggregate Cost</i>	47
Lampiran 12. Perhitungan Premi Dana Pensiun Metode <i>Entry Age Normal</i>	48

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan manusia semakin hari semakin meningkat sesuai dengan pesatnya peradaban. Tidak hanya kebutuhan pokok seperti sandang, pangan, dan papan yang perlu dipersiapkan, tetapi juga kebutuhan pada masa yang akan datang. Kebutuhan tersebut seperti dana pensiun di hari tua, biaya pendidikan anak-anak, persiapan keadaan darurat (sakit, istri melahirkan, meninggal dunia, kebakaran, kerusakan, kerugian) dan lain-lain. Untuk memenuhi kebutuhan tak terduga pada masa yang akan datang, manusia memerlukan bantuan untuk mengelola keuangan. Di Indonesia sudah banyak terdapat perusahaan penyedia jasa yang menanggung semua kerugian atau kebutuhan pada masa yang akan datang seperti asuransi/pertanggungan.

Menurut Hartono (1992) asuransi merupakan suatu keadaan seseorang yang dapat memenuhi kebutuhan yang sifatnya rasa aman dan terlindung terhadap kemungkinan menderita kerugian pada masa yang akan datang. Purwosutjipto (1986) juga mendefinisikan asuransi sebagai perjanjian antara penanggung dan tertanggung dimana penanggung bersedia mengganti kerugian atau membayar sejumlah uang sesuai perjanjian kepada tertanggung saat terjadi kejadian yang tidak pasti, sedangkan tertanggung mengikat diri untuk membayar premi sesuai perjanjian diawal. Penjelasan mengenai asuransi juga tertuang dalam KUHD pasal 246 disebutkan bahwa asuransi atau pertanggungan adalah suatu perjanjian dengan mana seorang penanggung mengikatkan diri kepada seorang tertanggung, dengan menerima suatu premi, untuk penggantian kepadanya karena suatu kerusakan atau kehilangan keuntungan yang diharapkan yang mungkin akan dideritanya karena suatu peristiwa yang tidak tentu.

Asuransi memiliki beberapa manfaat seperti yang disebutkan oleh Endang (1993) diantaranya asuransi dapat memberikan rasa aman dan terlindungi karena dapat membantu masyarakat menangani risiko, kerugian, atau masalah tak terduga pada masa yang akan datang. Asuransi juga memiliki manfaat sebagai alat pembangunan karena asuransi merupakan sarana pengumpulan dana terbesar.

Kemudian asuransi merupakan dasar pertimbangan pemberian suatu kredit. Di Indonesia terdapat banyak jenis asuransi yaitu asuransi jiwa, asuransi kesehatan, asuransi kendaraan, asuransi property, asuransi pendidikan dan lain sebagainya.

Asuransi jiwa merupakan salah satu jenis asuransi yang populer dikalangan masyarakat. Hal ini dikarenakan saat hari tua, seseorang mungkin akan mengkhawatirkan risiko kematian atau takut tidak dapat membiayai keluarganya. Salim (2007) mengatakan asuransi jiwa adalah asuransi yang bertujuan menanggung kerugian seseorang terhadap finansial tak terduga yang disebabkan karena meninggalnya terlalu cepat atau usia lanjut.

Asuransi memiliki banyak produk salah satunya yaitu produk dana pensiun. Produk dana pensiun biasanya dikelola oleh perusahaan swasta atau perusahaan pemerintah. Produk dana pensiun dapat memberikan jaminan bagi karyawan untuk memenuhi kebutuhan pada masa yang akan datang atau mengurangi resiko-resiko dihari tua. Kasmir (2013) mengartikan pensiun adalah hak seseorang untuk mendapatkan penghasilan setelah sekian lama bekerja atau telah memasuki usia pensiun. Pensiun dikelola oleh badan hukum untuk menjalankan program yang menjajikan manfaat pensiun. Dana pensiun didapat dari memungut iuran yang dipotong dari pendapatan para karyawan sehingga iuran tersebut disebut premi. Tertanggung berkewajiban membayar premi kepada penanggung sesuai polis asuransi. Premi merupakan sejumlah uang yang harus dibayarkan setiap bulannya sebagai kewajiban dari tertanggung atas keikutsertaan di asuransi. Sedangkan polis merupakan bukti perjanjian antara tertanggung dan penanggung.

Lembaga pengelola dana pensiun dimungkinkan akan mengalami banyak risiko dan klaim-klaim dari tertanggung atas kesanggupannya sebagai penanggung. Untuk mengendalikan risiko-risiko yang terjadi perlu penetapan harga premi yang sesuai agar perusahaan tidak mengalami kerugian. Penentuan harga premi yang sesuai juga merupakan hal penting bagi karyawan, sehingga karyawan tidak merasa keberatan dalam membayar iuran bulanan/tahunan. Besarnya premi ditentukan sesuai dengan keadaan tertanggung, faktor-faktor risiko, dan anuitas. Anuitas adalah produk asuransi jiwa yang memberikan manfaat pembayaran rutin secara bulanan kepada pemegang polis.

Perhitungan harga premi dengan mempertimbangkan risiko-risiko dan mengendalikan masalah-masalah yang ada dapat menggunakan metode analisis survival dan metode perhitungan aktuarial. Analisis survival adalah metode statistik untuk menganalisis data dengan variabel terikat yang diperhatikan berupa waktu sampai terjadinya kejadian (Kleinbaum dan Klein 2012). Pada penelitian ini analisis survival digunakan untuk menghitung peluang hidup seseorang dengan bantuan *table mortality*. Metode perhitungan aktuarial dibagi menjadi dua kategori yaitu *Accrued Benefit Cost Method* (ABCM) dan *Projected Benefit Cost Method* (PBCM). Salah satu metode ABCM adalah Metode *Projected Unit Credit* sedangkan yang termasuk dalam metode PBCM adalah Metode *Entry Age Normal*, *Attained Age Normal*, *Individual Level Premium* dan *Aggregate Cost*.

Berikut beberapa penelitian sebelumnya terkait premi pada asuransi dana pensiun di Indonesia. Islam (2016) melakukan penelitian mengenai perhitungan pembiayaan dana pensiun dengan metode *Attained Age Normal* dan *Projected Unit Credit*. Utami (2012) juga melakukan penelitian tentang penggunaan metode *Projected Unit Credit* dan *Entry Age Normal* dalam pembiayaan pensiun. Turfa (2018) melakukan penelitian mengenai metode *Aggregate Cost* untuk perhitungan premi tahunan dana pensiun pada asuransi jiwa. Permana (2016) melakukan penelitian tentang perhitungan premi untuk asuransi dana pensiun menggunakan metode *Projected Unit Credit* dan *Entry Age Normal*. Sibuea (2015) juga melakukan penelitian metode *Aggregate Cost* untuk perhitungan premi tahunan pada asuransi jiwa gabungan. Silitonga (2015) pada tahun yang sama juga melakukan metode *Aggregate Cost* pada premi pensiun untuk kasus *Multiple Decrement*. Maka pada penelitian ini peneliti ingin membandingkan metode *Entry Age Normal* dengan metode *Aggregate Cost* dalam menentukan premi dana pensiun berdasarkan besar gaji, tingkat kenaikan gaji, serta usia peserta asuransi.

Berdasarkan pernyataan standar akuntansi keuangan (PSAK) No.24 perhitungan dengan metode *entry age normal* didasarkan pada usia peserta ketika pertama kali masuk kerja sampai masuk usia pensiun normal. Konsepnya adalah nilai sekarang manfaat pensiun yang akan datang sama dengan nilai sekarang iuran normal yang akan datang pada titik usia masuk. Futami (1993) menyatakan keuntungan

penggunaan metode *Aggregate Cost* adalah jika terjadi inflasi dengan metode ini tidak terjadi perubahan pada nilai preminya. Berdasarkan Standar Praktik Aktuaria Dana Pensiun No.5.02, pembiayaan metode *Aggregate Cost* dilakukan secara merata selama sisa masa kerja yang akan datang sehingga iuran minimum adalah iuran normal, tidak ada iuran tambahan. SPA-DP No.5.02 juga menyebutkan kedua metode diatas untuk biaya jasa kini tahunan lebih kecil dibandingkan metode PBCM yang lainnya pada awal masa kerja.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana perbandingan metode *Entry Age Normal* dan metode *Aggregate Cost* dalam penentuan harga premi yang optimal?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan pada penelitian ini untuk mengetahui perbandingan metode *Entry Age Normal* dan metode *Aggregate Cost* dalam penentuan harga premi yang optimal.

1.4 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat membantu memberikan informasi kepada perusahaan penyelenggara program dana pensiun dalam menentukan harga premi dana pensiun dengan memperhatikan risiko-risiko dan klaim-klaim yang mungkin muncul.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Analisis Survival

Analisis survival atau analisis ketahanan hidup adalah metode untuk analisis data yang berkaitan dengan waktu, mulai dari *time origin* atau *start point* sampai dengan terjadinya suatu kejadian khusus atau *end point* (Kleinbaum & Klein, 2012). Waktu awal (*time origin* atau *start point*) merupakan waktu pada saat terjadinya kejadian awal seperti waktu seseorang mulai menderita suatu penyakit atau waktu pemberian perlakuan. Sementara, waktu akhir (*failure time* atau *end point*) merupakan waktu pada saat terjadinya kejadian akhir seperti kematian, kesembuhan dan lain sebagainya (Collet, 2003). Collet menyebutkan ada tiga hal yang harus diperhatikan dalam menentukan waktu survival yaitu:

- a. Waktu awal harus jelas
- b. Waktu akhir harus jelas
- c. Skala waktu sebagai satuan pengukuran harus jelas

2.1.1 Fungsi Kepadatan Peluang dan Fungsi Kepadatan Kumulatif

Misal variabel acak kontinu T didefinisikan sebagai waktu *survival* dan misalkan $f(t)$ merupakan fungsi kepadatan peluang maka (Walpole, 1995):

1. $f(t) \geq 0, t \in R.$
2. $\int_{-\infty}^{\infty} f(t) dt = 1.$
3. $p(a < t < b) = \int_a^b f(t) dt.$

sehingga diberikan $F(t)$ merupakan fungsi kepadatan kumulatif dari Persamaan (2.1):

$$F(t) = P(T \leq t) = \int_0^t f(u) du. \quad (2.1)$$

Fungsi kepadatan peluang juga dirumuskan sebagai berikut (Lee & Wang, 2003).

$$f(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{P(t < T < (t + \Delta t))}{\Delta t} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{F(t + \Delta t) - F(t)}{\Delta t} \quad (2.2)$$

2.1.2 Fungsi Survival

Fungsi *survival* merupakan suatu peluang ketahanan individu yang diamati selama waktu t . Misal $S(t)$ adalah fungsi *survival*, didefinisikan sebagai berikut (Dobson, 2002):

$$S(t) = P(T > t). \quad (2.3)$$

dari Persamaan (2.3) diperoleh:

$$S(t) = 1 - P(T \leq t) = 1 - F(t) \quad (2.4)$$

dan diperoleh Persamaan (2.5):

$$f(t) = \frac{-dS(t)}{dt} = -S'(t) \quad (2.5)$$

hal ini dapat ditunjukkan dengan Persamaan (2.6) (Muthma'inna, 2007):

$$\begin{aligned} f(t) &= \frac{dF(t)}{dt} = \lim_{t \rightarrow 0} \frac{F(t + \Delta t) - F(t)}{\Delta t} \\ &= \lim_{t \rightarrow 0} \frac{P(T \leq t + \Delta t) - P(T \leq t)}{\Delta t} \\ &= \lim_{t \rightarrow 0} \frac{[1 - S(t + \Delta t)] - [1 - S(t)]}{\Delta t} \\ &= \lim_{t \rightarrow 0} \frac{-[S(t + \Delta t) - S(t)]}{\Delta t} \\ &= \frac{-dS(t)}{dt} = -S'(t) \end{aligned} \quad (2.6)$$

2.2 Metode Aggregate Cost

Metode *Aggregate Cost* menggunakan rata-rata total gaji dari lamanya masa kerja sebagai acuan untuk menghitung besarnya premi. Tahapan yang harus dilakukan sebelum menghitung premi adalah menghitung besarnya manfaat yang akan diterima oleh tertanggung asuransi pensiun. Dalam perhitungan besar manfaat diperlukan perhitungan total gaji selama masa kerja, untuk perhitungan gaji berdasarkan tingkat kenaikan gaji tiap tahun yaitu (Futami, 1994):

$$S_{x+n} = S_x(1 + s)^n, n = 0, 1, 2, \dots, r - x \quad (2.7)$$

sehingga besar total gajinya untuk tertanggung berusia x tahun selama masa kerja dapat dihitung dengan menjumlahkan total gaji secara keseluruhan tiap tahun yaitu:

$$S_{r(x)} = \sum_{n=1}^{r-x} S_{x+n-1} \quad (2.8)$$

Besar manfaat diperoleh dari rata-rata gaji selama masa kerja dikalikan dengan persentase manfaat pensiun k dari tertanggung peserta asuransi yang berusia x tahun sampai usia pensiun r tahun dengan menggunakan Persamaan (2.9) (Bowers, 1997):

$$\begin{aligned} B_r &= \frac{1}{(r-x)} \left(\sum_{n=1}^{r-x} S_{x+n-1} \right) k(r-x) \\ &= (\sum_{n=1}^{r-x} S_{x+n-1}) k \end{aligned} \quad (2.9)$$

Tahap perhitungan premi berdasarkan metode *Aggregate Cost* didapatkan dari perhitungan nilai sekarang manfaat pensiun (A_x), jumlah akumulasi dana (F_n) dan anuitas seumur hidup. Nilai sekarang manfaat pensiun dipengaruhi oleh anuitas hidup, besar manfaat, fungsi diskonto dan perhitungan tabel mortalita, sehingga besar nilai sekarang manfaat pensiun untuk tertanggung berusia x tahun adalah (Bowers, 1997):

$$\begin{aligned} A_x &= B_r \frac{D_r}{D_x} a_x \\ &= B_r \frac{v^r l_r}{v^x l_x} a_x \end{aligned} \quad (2.10)$$

Setiap akhir tahun asuransi dana pensiun akan memiliki akumulasi dana yang akan digunakan oleh penanggung untuk diinvestasikan. Asuransi jiwa program pensiun akan memiliki akumulasi dana yang berasal dari akumulasi dana awal yaitu dana yang tersimpan pada awal perjanjian ditambah iuran asuransi jiwa program pensiun. Hasil *actual* perhitungannya membutuhkan gaji pokok diawal masuk kerja perhitungan fungsi diskonto dan perhitungan tabel mortalitas dimana w adalah angka harapan manusia jadi didapat Persamaan (2.11) yaitu (Bowers, 1997):

$$AC_n = i(S_{x+n}) \left(\frac{v^r l_r + \dots + v^w l_w}{v^r l_r} \right) \left(\frac{v^r l_r}{(v^x l_x + \dots + v^w l_w) - (v^r l_r + \dots + v^w l_w)} \right) \quad (2.11)$$

Hasil akumulasi dana awal dijumlahkan dengan hasil *actual* investasi sehingga didapatkan rumusan yaitu:

$$IR_n = ((1+i)^{n-1}(F_{n-1})) + AC_n + (1+i)^{n-1} \quad (2.12)$$

Berdasarkan Persamaan (2.12) didapat rumusan akhir untuk jumlah akumulasi dana untuk tertanggung dengan usia x tahun sebagai berikut :

$$F_n = F_{n-1} + AC_n + IR_n \quad (2.13)$$

Secara umum perhitungan premi dana pensiun dengan metode *aggregate cost* dapat dinyatakan dengan (Futami, 1994):

$$P_x = \frac{A_x - F_n}{a_x} \quad (2.14)$$

dengan:

A_x = Nilai sekarang manfaat pensiun dengan peserta usia x tahun.

F_n = Jumlah akumulasi dana n tahun.

a_x = Anuitas seumur hidup peserta usia x tahun.

2.3 Metode *Entry Age Normal*

Metode *entry age normal* adalah metode yang mengasumsikan setiap peserta sudah menjadi peserta pensiun ketika pertama kali dipekerjakan atau setelah memenuhi syarat. Biaya jasa kini adalah tingkat jumlah tahunan atau persentase tetap dari gaji, yang jika diinvestasikan pada tingkat bunga yang diasumsikan, cukup untuk membayar manfaat pensiun sesuai dengan yang ditetapkan. Biaya jasa lalu adalah nilai sekarang dari kelebihan manfaat pensiun terhadap jumlah yang diharapkan dari iuran dimasa yang akan datang. Ada dua metode dalam metode *entry age normal* yaitu *constant dollar* dan *constant percent*. Metode *constant dollar* menetapkan manfaat pensiun yang akan datang (PVFB) untuk setiap tahun masa kerja dalam jumlah tetap. Metode *constant percent* menunjukkan iuran pensiun di setiap tahun menggunakan persentase konstan perkiraan gaji peserta dari tahun ke tahun. Metode *constant percent* menggunakan manfaat gaji selama bekerja dan n terakhir (Grizzle, 2005).

Besar iuran pensiun untuk setiap peserta program pensiun dilihat dari usia x (usia saat masuk kerja) dapat dirumuskan sebagai berikut (Irhamni, 2011):

$${}^r(PVFNC)_x = {}^r(PVFB)_x$$

$$\sum_{t=x}^{r-1} {}^{EAN}(NC)_t v^{t-x} {}_{t-x}p_x = B_r v^{r-x} {}_{t-x}p_x \ddot{a}_x$$

$${}^{EAN}(NC)_t \sum_{t=x}^{r-1} v^{t-x} {}_{t-x}p_x = B_r v^{r-x} {}_{t-x}p_x \ddot{a}_x$$

$${}^{EAN}(NC)_t = \frac{B_r v^{r-x} {}_{t-x}p_x \ddot{a}_x}{\sum_{t=x}^{r-1} v^{t-x} {}_{t-x}p_x}$$

$${}^{EAN}(NC)_t = \frac{B_r v^{r-x} {}_{t-x}p_x \ddot{a}_x}{\ddot{a}_{x:\overline{r-x}}} \quad (2.15)$$

Besar iuran normal metode *entry age normal* tergantung iuran normal saat pertama kali peserta masuk kerja. Total iuran pensiun metode *entry age normal* dapat dirumuskan yaitu:

$$B = \sum_{x=y}^{r-1} (NC)_y {}_{r-x}P_x (1+i)^{r-x} \quad (2.16)$$

Besar kewajiban aktuarial (*actuarial liability*) untuk seorang peserta berusia x ($y \leq x < r$) adalah:

$$\begin{aligned} {}^{EAN} r(AL)_x &= {}^r(PVFB)_x - {}^r(PVFNC)_x \\ &= B_r v^{r-x} {}_{r-x}p_y \ddot{a}_r - \sum_{t=x}^{r-1} {}^rEAN (NC)_t {}_{r-x}p_x v^{t-x} \\ &= B_r v^{r-x} {}_{r-x}p_y \ddot{a}_r - {}^rEAN (NC)_t \sum_{t=x}^{r-1} {}_{r-x}p_x v^{t-x} \\ &= B_r v^{r-x} {}_{r-x}p_y \ddot{a}_r - {}^rEAN (NC)_t \ddot{a}_{x:\overline{r-x}} \\ &= B_r v^{r-x} {}_{r-x}p_y \ddot{a}_r - \frac{B_r v^{r-y} {}_{t-y}p_y \ddot{a}_r}{\ddot{a}_{y:\overline{r-y}}} \ddot{a}_{x:\overline{r-x}} \end{aligned} \quad (2.17)$$

Besar manfaat sekaligus yang akan diterima dengan metode *entry age normal* dapat dikerjakan dengan rumus berikut:

$$B = 20\% \left[{}^{EAN 60}(AL)_{59} - \sum_{x=24}^{59} {}^{EAN 60}(NC)_x \right] \quad (2.18)$$

2.4 Tabel Mortalita

Perusahaan asuransi jiwa dalam perhitungan atau penentuan besar premi didasarkan pada peluang hidup seseorang yang ditanggung oleh pihak asuransi. Peluang hidup atau harapan hidup seseorang dapat dihitung atau diperkirakan menggunakan tabel yang disebut tabel mortalita (Lampiran 2). Menurut Darmawi (2004) tabel mortalita adalah tabel yang menggambarkan laju kematian setiap usia berdasarkan hasil statistika yang dilakukan selama bertahun-tahun untuk menunjukkan jumlah dan kapan usia seseorang umumnya meninggal. Prihantoro (2003) mengatakan catatan kematian pada sensus penduduk dapat digunakan sebagai pedoman untuk melihat kemungkinan banyaknya tertanggung yang akan meninggal pada masa yang akan datang. Sembiring (1990) juga menyatakan tabel

mortalita merupakan suatu informasi mengenai peluang hidup manusia yang berusia x tahun. Dengan melihat peluang hidup seseorang, semakin tua umur seseorang maka semakin besar pula nilai premi yang ditentukan oleh pihak asuransi. Pada tabel mortalita banyaknya orang yang berusia x dinyatakan dalam I_x , sedangkan banyaknya orang yang meninggal antara usia x sampai $x + 1$ dinyatakan dalam d_x , kemudian ${}_n d_x$ menyatakan banyaknya orang yang meninggal antara usia x sampai $x + n$, (Sembiring,1990), dengan:

$$d_x = I_x - I_{x+1} \quad (2.19)$$

sehingga,

$${}_n d_x = I_x - I_{x+n} \quad (2.20)$$

Peluang seseorang berusia x akan hidup 1 tahun dinyatakan dengan p_x , sedangkan peluang seseorang berusia x akan tetap hidup paling sedikit n tahun, dinyatakan dengan Persamaan (2.22):

$$p_x = \frac{I_{x+1}}{I_x} \quad (2.21)$$

sehingga,

$${}_n p_x = \frac{I_{x+n}}{I_x} \quad (2.22)$$

Peluang seseorang berusia x akan meninggal sebelum berusia $x + n$ tahun, dinyatakan dengan Persamaan (2.23):

$${}_n q_x = 1 - {}_n p_x = 1 - \frac{I_{x+n}}{I_x} = \frac{I_x - I_{x+n}}{I_x} = \frac{{}_n d_x}{I_x} \quad (2.23)$$

2.5 Asuransi Jiwa

2.5.1 Definisi Asuransi Jiwa

Asuransi jiwa adalah asuransi yang bertujuan untuk menanggung kerugian finansial seseorang yang tak terduga karena meninggal terlalu cepat atau hidup yang terlalu lama. Dapat dilihat perusahaan asuransi menanggung risiko diantaranya:

1. Risiko kematian;
2. Hidup seseorang terlalu lama.

Menurut Cormentya (2003) bahwa asuransi jiwa adalah asuransi yang memberikan pembayaran sejumlah uang tertentu atas kematian tertanggung kepada

anggota keluarga atau orang yang berhak menerimanya sesuai dengan ketentuan dalam polis.

2.5.2 Jenis-jenis Asuransi Jiwa

Terdapat jenis-jenis asuransi jiwa menurut Salim (2007) diantaranya adalah sebagai berikut.

- a. Asuransi jiwa seumur hidup adalah asuransi secara permanen dimana pembayaran premi setiap tahun besarnya sama. Untuk pembayaran premi tersebut ditetapkan sekali dan berlaku seumur hidup.
- b. Asuransi jiwa berjangka adalah asuransi jiwa yang mempunyai jangka waktu tertentu, misalnya dua tahun, tiga tahun, dan seterusnya.
- c. Asuransi jiwa dwiguna murni adalah asuransi jiwa yang manfaatnya dibayarkan pada akhir periode yang ditentukan jika tertanggung masih bertahan hidup pada periode tersebut.

2.5.3 Premi Asuransi Jiwa

Dalam asuransi jiwa terdapat istilah premi adalah uang yang harus dibayarkan oleh pemegang polis kepada perusahaan asuransi sesuai kesepakatan dalam polis asuransi. Sembiring (1986) menyebutkan ada tiga hal dalam perhitungan premi asuransi jiwa, yaitu:

- 1) Mortalitas (Harapan hidup)
- 2) Suku bunga
- 3) *Loading*, yaitu biaya yang akan dikeluarkan untuk oprasional perusahaan asuransi

Premi dapat dibayarkan dengan dua cara yaitu premi tunggal dan premi berkala. Premi tunggal dibayarkan sekali diawal, sedangkan premi berkala dibayarkan per tahun, per tri wulan, dan per bulan. Pada asuransi jiwa terdapat fungsi *benefit* (b_t) dan fungsi (V_t) adalah nilai sekarang dari pembayaran (b_t). Dimana t adalah panjang interval pada saat polis dikeluarkan sampai tertanggung meninggal dunia. Sehingga didefinisikan Z_t sebagai fungsi peubah acak (*Actuarial Present Value*) pembayaran *benefit* pada saat polis asuransi dikeluarkan yaitu:

$$Z_t = b_t \cdot v_t \quad (2.24)$$

2.6 Dana Pensiun

Pensiun adalah hak seseorang untuk memperoleh penghasilan setelah bekerja sekian lama dan sudah memasuki usia pensiun atau ada sebab-sebab lain. Menurut Arifianto (2004) pensiun adalah penghasilan yang diterima oleh penerima pensiun setiap bulan berdasarkan peraturan perundang-undangan yang berlaku. Menurut Undang-Undang Nomor 11 Tahun 1992 Dana Pensiun adalah suatu badan hukum yang mengelola dan menjalankan program yang menjanjikan manfaat pesiun bagi pesertanya. Kasmir (2013) mengatakan kegiatan perusahaan dan pensiun adalah memungut dana dari iuran yang dipotong dari pendapatan karyawan suatu perusahaan, kemudian iuran ini akan diinvestasikan sehingga akan mendapat keuntungan.

2.6.1 Tujuan Dana Pensiun

Tujuan dana pensiun meliputi tiga pihak yaitu pemberi kerja, karyawan dan lembaga pengelola dana pensiun. Setiap pihak memiliki tujuan masing-masing diantaranya sebagai berikut (Kasmir,2013):

- Bagi perusahaan atau pemberi kerja, antara lain:
 - 1) Memberikan penghargaan kepada karyawan yang telah bekerja keraas di perusahaan tersebut.
 - 2) Meningkatkan motivasi dan kinerja karyawan dalam melaksanakan tugas.
 - 3) Meningkatkan nama baik perusahaan dimata masyarakat.
 - 4) Sebagai bentuk kewajiban moral.
- Bagi peserta atau karyawan adalah memberikan rasa aman dan dapat meningkatkan motivasi untuk berkerja.
- Bagi penyelenggara dana pensiun
 - 1) Mengelola dan pensiun untuk memperoleh keuntungan.
 - 2) Membantu dan mendukung program pemrintah.

2.6.2 Fungsi dan Jenis Dana Pensiun

Menurut Sudjono (2014) program pensiun memiliki tiga fungsi yaitu fungsi asuransi dimana jika seseorang mengalami kondisi tidak menguntungkan seperti kecelakaan akan diberikan manfaat sebesar yang dijanjikan atas beban dana pensiun. Fungsi tabungan yaitu akumulasi dana yang berasal dari iuran peserta,

kemudian iuran tersebut diberlakukan sebagai tabungan yang nantinya digunakan untuk membayar manfaat pensiun. Fungsi pensiun yaitu fungsi yang berdasarkan azas penundaan manfaat pensiun yang artinya peserta akan diberikan jaminan pendapatan seumur hidup setelah pensiun. Ada empat cara pembayaran manfaat pensiun, yaitu (Sudjono,2014):

- 1) Pensiun normal yaitu pembayaran hak pensiun setelah mencapai usia pensiun normal perjanjian.
- 2) Pensiun dipercepat yaitu pembayaran hak pensiun minimal 10 tahun sebelum mencapai usia pensiun normal.
- 3) Pensiun ditunda yaitu pembayaran hak pensiun yang ditunda apabila berhenti bekerja minimal 3 tahun masa kepesertaan dan belum mencapai usia pensiun dipercepat.
- 4) Pensiun cacat yaitu pembayaran hak pensiun bagi yang menderita cacat total akibat kecelakaan kerja.

Menurut Wahab (2001) terdapat dua jenis program pensiun, yaitu program iuran pasti dan program manfaat pasti. Program pensiun iuran pasti adalah program pensiun yang besar iurannya telah ditetapkan. Sedangkan program pensiun manfaat pasti adalah program pensiun yang manfaat pensiunnya ditetapkan dalam peraturan dana pensiun.

2.7 Anuitas

Sembiring (1986) mendefinisikan anuitas sebagai suatu rangkaian pembayaran dengan jumlah tertentu dalam selang dan periode waktu tertentu. Winkleoss (1993) juga mendefinisikan anuitas adalah sebuah fungsi kombinasi antara fungsi mortalitas dan fungsi suku bunga. Terdapat dua jenis anuitas yaitu, anuitas tentu adalah serangkaian pembayaran berkala yang dilakukan selama jangka waktu tertentu dengan syarat dan besarnya pembayaran berkala tidak perlu sama. Anuitas tentu dibagi menjadi dua, anuitas tentu yang dibayarkan diawal dan diakhir, sedangkan anuitas hidup kontinu adalah serangkaian pembayaran yang sifatnya periodik dan pembayarannya hanya akan dilakukan apabila orang yang ditunjuk masih hidup pada saat pembayaran jatuh tempo. Berdasarkan lama pembayaran

anuitas dibedakan menjadi dua yaitu anuitas seumur hidup dan anuitas sementara (Kellison, 1991). Dalam perhitungan premi dana pensiun pada anuitas diperlukan beberapa simbol komutasi untuk menyederhanakan perhitungan antara lain:

$$D_x = v^x I_x \quad (2.25)$$

$$N_x = \sum_{i=0}^{\infty} D_{x+i} = D_x + D_{x+1} + \dots \quad (2.26)$$

Di dalam anuitas terdapat faktor diskonto. Diskonto adalah potongan atau bunga yang harus dibayar oleh peminjam pada saat meminjam. Diskonto dapat dihitung dengan Persamaan (2.25).

$$v = \frac{1}{1+i} \quad (2.27)$$

dengan:

v = faktor diskonto

i = tingkat suku bunga

I_x = banyaknya orang yang berusia x tahun

Berdasarkan Persamaan (2.25) maka tingkat diskonto adalah:

$$d = iv$$

sehingga,

$$d = \frac{i}{1+i} \quad (2.28)$$

2.7.1 Anuitas dengan Pembayaran Satu kali dalam Setahun

Misalkan anuitas awal sebesar 1 satuan mata uang dibayarkan selama n tahun dengan bunga tahunan i , nilai total anuitas n disebut nilai akhir yaitu:

$$\begin{aligned} \ddot{a}_{\overline{n}|} &= (1+i)^n + (1+i)^{n-1} + \dots + (1+i) \\ &= \frac{(1+i)^{n+1} - (1+i)}{i} \\ &= \frac{(1+i)((1+i)^n - 1)}{i} \\ &= \frac{(1+i)^n - 1}{d} \end{aligned} \quad (2.29)$$

sedangkan nilai total dari anuitas akhir adalah

$$\begin{aligned} a_{\overline{n}|} &= (1+i)^n + (1+i)^{n-2} + \dots + 1 \\ &= \frac{(1+i)^n - 1}{i} \end{aligned} \quad (2.30)$$

2.7.2 Anuitas Awal Seumur Hidup

Anuitas awal adalah anuitas yang dibayarkan di awal periode. Anuitas awal seumur hidup dapat dikatakan suatu pembayaran yang dilakukan setiap awal periode kepada peserta program pensiun setiap awal periode hingga peserta meninggal dunia. Pembayaran anuitas awal seumur hidup pertama kali dilakukan saat peserta pertama masuk kerja hingga usia $x + 1$ tahun. Nilai anuitas awal seumur hidup dapat dinyatakan dengan (Kellison, 1991):

$$\begin{aligned}
 \ddot{a}_x &= 1 + 1 \cdot v p_x + 1 \cdot v^2 {}_2p_x + 1 \cdot v^3 {}_3p_x + \dots + 1 \cdot v^r {}_r p_x \\
 &= 1 \left(1 + v \frac{I_{x+1}}{I_x} + v^2 \frac{I_{x+2}}{I_x} + v^3 \frac{I_{x+3}}{I_x} + \dots + v^r \frac{I_{x+r}}{I_x} \right) \left(\frac{v^x}{v^x} \right) \\
 &= 1 \left(\frac{v^x I_x + v^{x+1} I_{x+1} + v^{x+2} I_{x+2} + v^{x+3} I_{x+3} + \dots + v^{x+r} I_{x+r}}{v^x I_x} \right) \\
 &= 1 \frac{D_x + D_{x+1} + D_{x+2} + D_{x+3} + \dots + D_{x+r}}{D_x} \\
 &= \frac{N_x}{D_x} \tag{2.31}
 \end{aligned}$$

2.7.3 Anuitas Awal Sementara/Berjangka

Anuitas awal berjangka adalah pembayaran yang dilakukan pada awal periode selama n tahun atau sampai peserta meninggal dunia tergantung kondisi mana yang terjadi lebih dulu. Pembayaran pertama sama seperti anuitas seumur hidup yaitu dilakukan saat peserta pertama kali masuk kerja. Nilai anuitas awal sementara yaitu (Kellison, 1991):

$$\begin{aligned}
 \ddot{a}_{x:\overline{n}|} &= 1 + 1 \cdot v p_x + 1 \cdot v^2 {}_2p_x + 1 \cdot v^3 {}_3p_x + \dots + 1 \cdot v^{n-1} {}_{n-1} p_x \\
 &= 1 \left(\frac{I_x}{I_x} + v \frac{I_{x+1}}{I_x} + v^2 \frac{I_{x+2}}{I_x} + v^3 \frac{I_{x+3}}{I_x} + \dots + v^{x+n-1} \frac{I_{x+n-1}}{I_x} \right) \left(\frac{v^x}{v^x} \right) \\
 &= 1 \left(\frac{v^x I_x + v^{x+1} I_{x+1} + v^{x+2} I_{x+2} + v^{x+3} I_{x+3} + \dots + v^{x+n-1} I_{x+n-1}}{v^x I_x} \right) \\
 &= 1 \frac{D_x + D_{x+1} + D_{x+2} + D_{x+3} + \dots + D_{x+n-1}}{D_x} \\
 &= \frac{N_x - N_{x+n}}{D_x} \tag{2.32}
 \end{aligned}$$

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Data

Jenis data yang akan digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari Peraturan Pemerintah Nomor 15 Tahun 2019 serta melalui studi pustaka yang ada hubungannya dengan masalah yang dianalisis, disajikan dalam bentuk informasi. Data yang dikumpulkan berupa hal-hal yang diperlukan dalam melakukan analisis data yaitu data gaji pokok pegawai negeri sipil berdasarkan PP No.15 Tahun 2019. Pada kasus ini variabel-variabel yang digunakan sebagai berikut:

1. x variabel umur tertanggung saat mulai bekerja.
2. r variabel umur tertanggung saat pensiun.
3. n variabel lama masa kerja tertanggung saat mulai bekerja sampai pensiun.
4. s variabel tingkat kenaikan gaji tertanggung pertahun
5. i variabel tingkat suku bunga bank pertahun
6. k variabel persentase besar manfaat pensiun
7. w variabel angka harapan hidup manusia

3.2 Langkah-langkah Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian “Perbandingan Metode *Entry Age Normal* Dengan *Aggregate Cost* Untuk Menghitung Premi Dana Pensiun Berdasarkan Tabel Mortalita”, untuk memperoleh hasil yang diinginkan sebagai berikut:

1. Studi Pustaka

Langkah awal yang dilakukan adalah mencari pustaka. Studi pustaka dilakukan untuk mendapatkan informasi dari buku, jurnal dan skripsi yang terkait tentang materi “Perbandingan Metode *Entry Age Normal* Dengan *Aggregate Cost* Untuk Menghitung Premi Dana Pensiun Berdasarkan Tabel Mortalita”.

2. Pengumpulan Data

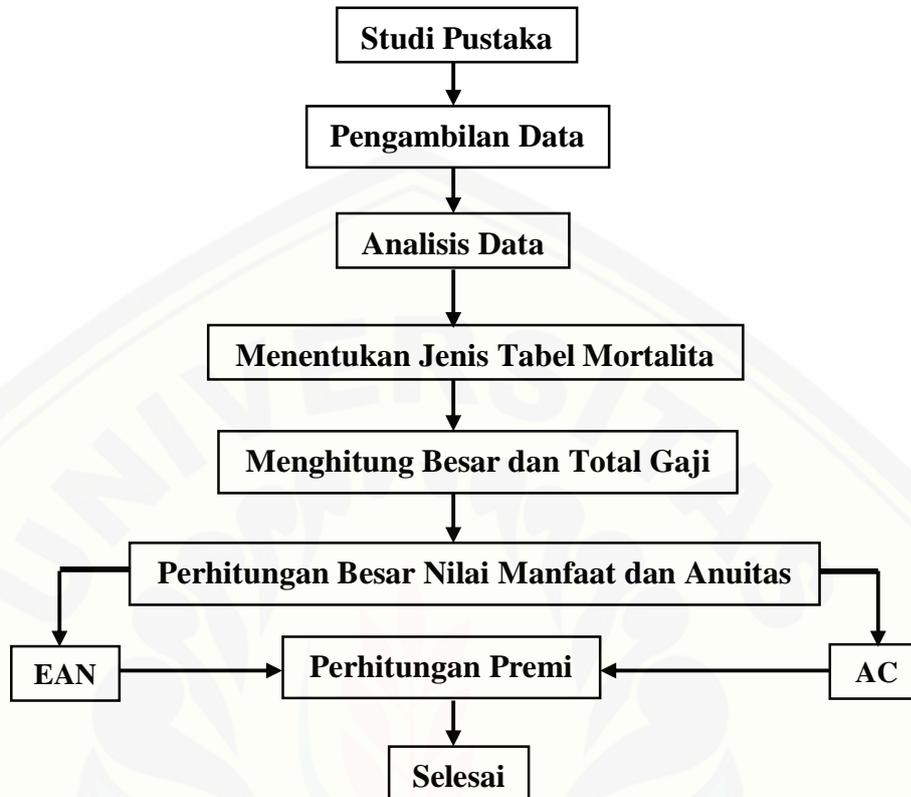
Data penelitian ini berasal dari Peraturan Pemerintah Nomor 15 Tahun 2019 yang berupa data sekunder.

3. Analisis Data

Mengidentifikasi umur saat bertanggung mulai bekerja, umur saat bertanggung pensiun tingkat kenaikan gaji dan suku bunga. Mendata gaji pokok pegawai pertama bekerja.

4. Menentukan jenis tabel mortalita yang digunakan, pada penelitian digunakan Tabel Mortalita TMI III 2011 khusus laki-laki.
5. Menghitung besar/total gaji bertanggung pertahun saat masuk usia kerja hingga pensiun berdasarkan tingkat kenaikan gaji pertahun dan iuran wajib pegawai sesuai PP No. 15 Tahun 2019.
6. Menghitung besar manfaat pensiun yang diperoleh dari perkalian antara rata-rata total gaji selama masa kerja dengan persentase manfaat pensiun k .
7. Menghitung nilai anuitas sebagai pembayaran sejumlah angsuran tiap periode kepada peserta terdapat anuitas seumur hidup dan anuitas berjangka.
8. Menghitung nilai sekarang manfaat pensiun yang dipengaruhi oleh anuitas, besar manfaat, dan perhitungan tabel mortalita.
9. Menghitung jumlah akumulasi dana keseluruhan, hasil aktual, dan *actual contribution*.
10. Menghitung premi tahunan asuransi dana pensiun dengan metode *entry age normal* dan metode *aggregate cost*.

Langkah-langkah pada Subbab 3.2 dapat dilihat pada Gambar 3.1 dibawah ini.



Gambar 3.1 Skema Metode Penelitian

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada Bab 4 akan dibahas perbandingan metode *aggregate cost* dan metode *entry age normal* dalam perhitungan premi dana pensiun.

4.1 Hasil Penelitian

4.1.1 Menghitung Total Gaji Tertanggung Dana Pensiun Saat Usia Masuk Kerja x Tahun Sampai Usia Pensiun r Tahun

Umumnya usia masuk kerja sesuai syarat masuk pegawai yaitu antara usia 19 tahun sampai dengan 35 tahun. Disini penulis memisalkan usia seorang tertanggung saat mulai bekerja (x) yaitu 25 tahun dengan usia tertanggung saat pensiun (r) yaitu 60 tahun, sehingga lama masa kerja ($n = r - x$) adalah 35 tahun. Pada perhitungan total gaji dibutuhkan data gaji pokok tertanggung didapat berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 15 Tahun 2019 dengan tingkat kenaikan gaji sebesar 5%. Gaji pokok yang akan dihitung akan dikurangi iuran wajib pegawai (IWP) berdasarkan Keputusan Presiden RI No. 8 tahun 1977 sebesar 10%. Perhitungan premi akan digolongkan sesuai golongan pegawai negeri sipil seperti berikut.

Gaji pokok golongan IA dengan Masa Kerja Golongan (MKG) 0 tahun sebesar Rp 1.560.800

$$\text{IWP} = 1.560.800 \times 10\% = 156.080$$

Didapat gaji setelah pemotongan IWP adalah $1.560.800 - 156.080 = 1.404.720$. Sehingga dalam satu tahun didapat gaji pokok sebesar $Rp\ 1.404.720 \times 12 = Rp\ 16.856.640$

Total gaji selama 35 tahun adalah

$$S_{x+n} = S_x(1 + s)^n, \quad n = 0, 1, 2, \dots, r - x$$

$$S_{25+0} = 16.856.640(1,05)^0 = 16.856.640$$

$$S_{25+1} = 16.856.640(1,05)^1 = 17.699.472$$

⋮

$$S_{25+35} = 16.856.640(1,05)^{35} = 92.981.485,29$$

$$S_{60(25)} = 16.856.640 + 17.699.472 + \dots + 92.981.485,29 = 1.615.478.391$$

Penulis juga menghitung bilamana masa kerja pegawai lebih kecil yaitu 30 tahun, dengan usia masuk kerja 28 tahun dan usia pensiun 58 tahun. Untuk perhitungan total gaji masa kerja 30 tahun dan golongan lainnya disajikan pada lampiran 3.

4.1.2 Menghitung Besar Manfaat Pensiun

Perhitungan besar manfaat yang dinotasikan dengan B_r , diperoleh dari total gaji selama bekerja dikalikan dengan presentase manfaat pensiun $k = 4,75\%$. Persentase manfaat pensiun ini didapat dari IWP dengan 2% adalah iuran kesehatan, 3,25% iuran untuk program tabungan hari tua dan sisanya untuk program pensiun. Sehingga didapat besar manfaat pensiun untuk gaji pokok golongan IA adalah:

$$\begin{aligned} B_r &= \left[\sum_{n=1}^{r-x} S_{x+n-1} \right] k \\ &= [1.615.478.391] 0.0475 \\ &= 76.735.223,57 \end{aligned}$$

Sedangkan perhitungan untuk golongan lainnya dengan masa kerja 35 tahun dan 30 tahun dapat dilihat pada lampiran 5.

4.1.3 Menghitung Anuitas

Perhitungan anuitas membutuhkan perhitungan fungsi diskonto dan tabel mortalita. Perhitungan fungsi diskonto dapat dilihat pada lampiran 4. Tingkat suku bunga yang digunakan sebesar 5.00% berdasarkan BI *7-Day (Reverse) Repo Rate* 21 November 2019. Sedangkan jenis tabel Mortalita yang digunakan adalah tabel mortalita terbaru TMI III 2011 khusus laki-laki.

1. Anuitas Awal Seumur Hidup

Anuitas awal seumur hidup yaitu pembayaran yang dilakukan setiap awal periode kepada peserta program pensiun hingga peserta meninggal dunia.

$$\ddot{a}_x = \left(\frac{v^x I_x + v^{x+1} I_{x+1} + \dots + v^{x+r} I_{x+r}}{v^x I_x} \right)$$

$$\begin{aligned}\ddot{a}_{25} &= \left(\frac{v^{25}I_{25} + v^{26}I_{26} + \dots + v^{85}I_{85}}{v^{25}I_{25}} \right) \\ &= \frac{543448,8907}{28992,03473} = 18,74\end{aligned}$$

2. Anuitas Awal Berjangka

Anuitas awal berjangka yaitu pembayaran yang dilakukan setiap awal periode kepada peserta program pensiun selama n tahun atau sampai peserta meninggal dunia tergantung kondisi yang terjadi lebih dahulu.

$$\begin{aligned}\ddot{a}_{x:\overline{n}|} &= \left(\frac{v^x I_x + v^{x+1} I_{x+1} + \dots + v^{x+n-1} I_{x+n-1}}{v^x I_x} \right) \\ \ddot{a}_{25} &= \left(\frac{v^{25} I_{25} + v^{26} I_{26} + \dots + v^{59} I_{59}}{v^{25} I_{25}} \right) \\ &= \frac{489517,0059}{28992,03473} = 16,88\end{aligned}$$

4.1.4 Menghitung Nilai Sekarang Manfaat Pensiun

Perhitungan nilai sekarang manfaat pensiun dipengaruhi oleh besar manfaat dan anuitas. Nilai sekarang manfaat pensiun untuk golongan IA adalah:

$$\begin{aligned}A_x &= B_r \frac{v^r I_r}{v^x I_x} \ddot{a}_x \\ A_x &= 76.735.223,57 \frac{v^{60} I_{60}}{v^{25} I_{25}} 18,74 = 227.867.407,64\end{aligned}$$

Perhitungan nilai sekarang manfaat pensiun untuk golongan IIA, IIIA, IV A dengan masa kerja 35 tahun dan 30 tahun dapat dilihat pada lampiran 7.

4.1.5 Menghitung Jumlah Akumulasi Dana Program Pensiun

Actual Contribution (AC_n) atau iuran program pensiun dipengaruhi oleh tingkat suku bunga sebesar 5% dan gaji pokok perbulan sebelum pengurangan IWP yang dihitung selama 12 bulan. Perhitungan AC_n untuk golongan IA adalah:

$$AC_n = i(S_{x+n}) \left(\frac{v^r l_r + \dots + v^w l_w}{v^r l_r} \right) \left(\frac{v^r l_r}{(v^x l_x + \dots + v^w l_w) - (v^r l_r + \dots + v^w l_w)} \right)$$

$$AC_n = i [S_x(1 + s)^n] \left(\frac{v^r l_r + \dots + v^w l_w}{(v^x l_x + \dots + v^w l_w) - (v^r l_r + \dots + v^w l_w)} \right)$$

$$AC_{35} = 0,05 [1.560.800(1 + 0,05)^{12}] \left(\frac{v^{60} l_{60} + \dots + v^{71} l_{71}}{(v^{25} l_{25} + \dots + v^{71} l_{71}) - (v^{60} l_{60} + \dots + v^{71} l_{71})} \right)$$

$$AC_{35} = 0,05 [1.560.800(1,795856326)] \left(\frac{39094,28811}{489.517,00589} \right)$$

$$= 11.192,68$$

Dana yang terkumpul oleh peserta program pensiun oleh pengelola akan diinvestasikan sehingga penanggung akan memiliki akumulasi dana berdasarkan pengelolaan investasi sebesar F_n ditambah dengan AC_n didapat hasil aktual investasi IR_n . Perhitungan IR_n untuk golongan IA adalah:

$$IR_n = ((1 + i)^{n-1}(F_{n-1})) + AC_n + (1 + i)^{n-1}$$

$$IR_n = ((1 + 0,05)^{12-1}(0)) + 11.192,687413904 + (1 + 0,05)^{12-1}$$

$$= 11.192,687413904 + 1,7103393581$$

$$= 11.194,39$$

Berdasarkan hasil diatas didapat jumlah akumulasi dana secara keseluruhan yaitu penjumlahan akumulasi dana investasi, besar iuran program pensiun dan hasil aktual program pensiun. Perhitungan jumlah akumulasi dana secara keseluruhan adalah:

$$F_n = F_{n-1} + AC_n + IR_n$$

Golongan IA

$$F_n = 0 + 11.192,687413904 + 11.194,397753262 = 22.387,08$$

Golongan IIA

$$F_n = 0 + 14.501,443162735 + 14.503,153502093 = 29.004,59$$

Golongan IIIA

$$F_n = 0 + 18.497,192411216 + 18.498,902750574 = 36.996,09$$

Golongan IVA

$$F_n = 0 + 21.831,047087487 + 21.832,757426845 = 43.663,80$$

Perhitungan *actual contribution*, hasil aktual dan jumlah akumulasi dana untuk masa kerja 30 tahun dengan 4 jenis golongan disajikan pada lampiran 8,9 dan 10.

4.1.6 Menghitung Premi Program Pensiun dengan Metode *Aggregate Cost*

Perhitungan premi program pensiun tiap tahunnya dengan metode *aggregate cost* dipengaruhi oleh nilai sekarang manfaat pensiun dikurangi jumlah akumulasi dana dibagi anuitas seumur hidup didapat hasil seperti berikut.

$$P_x = \frac{A_x - F_n}{a_x}$$

Premi golongan IA

$$P_x = \frac{227.867.407,64108 - 22.387,085167166}{18,74} = 12.158.218,81$$

Premi golongan IIA

$$P_x = \frac{295.229.031,11944 - 29.004,596664828}{18,74} = 15.752.402,69$$

Premi golongan IIIA

$$P_x = \frac{376.576.878,21195 - 36.996,09516179}{18,74} = 20.092.843,22$$

Premi golongan IVA

$$P_x = \frac{444.449.480,60642 - 43.663,804514332}{18,74} = 23.714.291,18$$

Perhitungan premi dana pensiun dengan metode *aggregate cost* diatas adalah untuk masa kerja 35 tahun, sedangkan untuk masa kerja 30 tahun disajikan pada lampiran 11.

4.1.7 Menghitung Premi Program Pensiun dengan Metode *Entry Age Normal*

Perhitungan premi program pensiun dengan metode *entry age normal* dipengaruhi besar manfaat pensiun, fungsi diskonto n tahun, peluang hidup seseorang berdasarkan tabel mortalita, anuitas awal seumur hidup dan anuitas awal berjangka, sehingga didapatkan perhitungan:

$${}_rP_x = \frac{B_r v^{r-x} {}_{r-x}p_x \ddot{a}_x}{\ddot{a}_{x:\overline{r-x}|}}$$

Premi Golongan IA

$$rP_x = \frac{76.735.223,57 \times 0,1812902854 \times 0,99123 \times 18,74}{16,88} = 15.308.790,41$$

Premi Golongan IIA

$$rP_x = \frac{99.419.508,66 \times 0,1812902854 \times 0,99123 \times 18,74}{16,88} = 19.834.338,78$$

Premi Golongan IIIA

$$rP_x = \frac{126.813.708,2 \times 0,1812902854 \times 0,99123 \times 18,74}{16,88} = 25.299.522,04$$

Premi Golongan IVA

$$rP_x = \frac{149.670.067,4 \times 0,1812902854 \times 0,99123 \times 18,74}{16,88} = 29.859.399,46$$

Perhitungan premi dana pensiun dengan metode *entry age normal* diatas adalah untuk masa kerja 35 tahun, sedangkan untuk masa kerja 30 tahun dapat dilihat pada lampiran 12.

4.2 Pembahasan

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah diperoleh pada penelitian ini, didapatkan total gaji pokok untuk tiap golongan dengan usia masuk kerja dan usia pensiun yang berbeda. Dalam perhitungan perbandingan metode *aggregate cost* dan metode *entry age normal* didapat perbedaan nilai premi dana pensiun yang cukup jauh. Perhitungan pertama dilakukan dengan menghitung total gaji pokok selama masa kerja yaitu 35 tahun dengan usia awal masuk kerja adalah 25 tahun dan usia pensiun 60 tahun. Dengan perhitungan yang sama pada golongan IA didapatkan total gaji setiap golongan dengan MKG 0 tahun sesuai Tabel 4.1

Kemudian penulis mencoba menghitung total gaji dengan $n=30$ tahun yaitu usia masuk kerja 28 tahun dan usia pensiun 58 tahun, dimana untuk gaji pokok yang digunakan sama yaitu bersumber dari PP No. 15 tahun 2019 didapat hasil seperti pada Tabel 4.1. Berdasarkan Tabel 4.1 memang sudah sewajarnya semakin pendek lama masa kerja maka semakin kecil total gaji yang didapat selama n tahun. Disini ada perbedaan antara usia pensiun 60 tahun dan 58 tahun. Berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 11 Tahun 2017 batas usia pensiun 58 tahun diperuntukkan bagi

pejabat administrasi, pejabat fungsional ahli muda, pejabat fungsional ahli pertama, dan pejabat fungsional keterampilan dan batas usia pensiun 60 tahun diperuntukkan bagi pejabat pimpinan tinggi dan pejabat fungsional madya.

Tabel 4.1 Total Gaji Pokok PNS Masa Kerja 35 dan 30 Tahun

Golongan	Gaji Pokok	Total Gaji	
		35 Tahun	30 Tahun
IA	Rp 1.560.800,-	Rp 1.615.478.391,-	Rp 1.192.789.161,-
IIA	Rp 2.022.200,-	Rp 2.093.042.287,-	Rp 1.545.398.668,-
IIIA	Rp 2.579.400,-	Rp 2.669.762.277,-	Rp 1.971.220.119,-
IVA	Rp 3.044.300,-	Rp 3.150.948.786,-	Rp 2.326.504.384,-

Perhitungan selanjutnya adalah mencari besar manfaat yang didapat oleh tertanggung berdasarkan total gaji selama masa kerja dikalikan presentase manfaat pensiun k , dengan perhitungan yang sama pada golongan IA didapat besar manfaat pensiun untuk golongan dan masa kerja yang lain adalah:

Tabel 4.2 Besar Manfaat Pensiun Masa Kerja 35 dan 30 Tahun (rupiah)

Golongan	Total Gaji		Besar Manfaat	
	35 Tahun	30 Tahun	35 Tahun	30 Tahun
IA	1.615.478.391	1.192.789.161	76.735.223,57	56.657.485,2
IIA	2.093.042.287	1.545.398.668	99.419.508,66	73.406.436,7
IIIA	2.669.762.277	1.971.220.119	126.813.708,2	93.632.955,7
IVA	3.150.948.786	2.326.504.384	149.670.067,4	110.508.958

Berdasarkan Tabel 4.2 kita ketahui sudah selayaknya seorang pegawai yang mendapatkan gaji lebih besar dengan masa kerja yang lebih lama akan mendapatkan besar manfaat program pensiun yang lebih besar nantinya ketika dimasa pensiun. Bisa jadi ini dikarenakan semakin lama masa kerja seseorang semakin besar pula jasa dan pengabdian yang diberikan oleh tersebut, sehingga sebagai balas jasa diganti dengan mendapatkan hak manfaat pensiun lebih besar.

Setelah menghitung besar manfaat dilanjutkan dengan menghitung anuitas, didapatkan hasil untuk anuitas awal seumur hidup dari usia masuk kerja 25 tahun dengan usia pensiun 60 tahun adalah 18,74 dan anuitas awal berjangka dari usia masuk kerja 25 tahun dengan usia pensiun yang sama adalah 16,88. Sedangkan usia masuk kerja 28 tahun dengan usia pensiun 58 tahun untuk anuitas awal seumur hidup adalah 18,45 dan anuitas awal berjangka 15,88. Perhitungan anuitas melibatkan fungsi diskonto yang dinotasikan v^x dan peluang/prediksi banyaknya manusia yang hidup pada usia x tahun dan dinotasikan dengan I_x .

Perbedaan perhitungan antara anuitas seumur hidup dan anuitas berjangka adalah terletak pada sampai berapa lama usia tertanggung dihitung. Seperti pada anuitas seumur hidup fungsi diskonto v^x dan I_x dihitung dari usia tertanggung x tahun sampai $x + r$ tahun, sedangkan pada anuitas berjangka terhitung mulai usia x tahun sampai $x + n - 1$ tahun.

Selanjutnya menghitung nilai sekarang manfaat pensiun berdasarkan hasil besar manfaat pensiun tiap golongan dan anuitas, didapat nilai sekarang manfaat pensiun untuk golongan yang lain ditunjukkan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Nilai Sekarang Manfaat Pensiun Masa Kerja 35 dan 30 Tahun (rupiah)

Golongan	Besar Manfaat		A_x	
	35 Tahun	30 Tahun	35 Tahun	30 Tahun
IA	76.735.223,57	56.657.485,2	227.867.407,64	217.516.670,53
IIA	99.419.508,66	73.406.436,7	295.229.031,11	281.728.928,31
IIIA	126.813.708,2	93.632.955,7	376.576.878,21	359.356.937,21
IVA	149.670.067,4	110.508.958	444.449.480,60	424.125.890,12

Nilai sekarang manfaat pensiun ini yang nantinya akan diberikan oleh pihak penanggung kepada tertanggung sebagai dana pensiun ketika sudah tiba waktunya pensiun. Semakin besar nilai B_r , maka semakin besar nilai A_x dengan kata lain uang pensiun yang akan diterima peserta dana pensiun akan semakin besar dengan gaji yang semakin besar. Berdasarkan Tabel 4.3 menunjukkan bahwa lama masa kerja mempengaruhi nilai sekarang manfaat pensiun yang akan didapat dihari tua, seperti

halnya semakin besar usaha dan pengabdian yang diberikan maka akan semakin besar pula nilai sekarang manfaat pensiun yang akan didapat nantinya.

Perhitungan selanjutnya adalah jumlah keseluruhan akumulasi dana yang akan digunakan perusahaan untuk berinvestasi sehingga perusahaan mendapatkan keuntungan dari dana tersebut. Dengan perhitungan yang sama pada golongan IA, didapat besar iuran program pensiun, hasil aktual dan jumlah akumulasi dana untuk golongan yang lain ditunjukkan oleh Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Jumlah Akumulasi Dana Untuk Masa Kerja 35 dan 30 Tahun

Golongan	AC_{35}	AC_{30}	IR_{35}	IR_{30}	F_{35}	F_{30}
IA	11.192,68	17.378,85	11.194,39	17.380,56	22.387,08	34.759,41
IIA	14.501,44	22.516,34	14.503,15	22.518,05	29.004,59	45.034,40
IIIA	18.497,19	28.720,53	18.498,90	28.722,24	36.996,09	57.442,77
IVA	21.831,04	33.896,99	21.832,75	33.898,71	43.663,80	67.795,70

Berdasarkan Tabel 4.4 diperoleh semakin lama masa kerja pegawai maka semakin kecil nilai *actual contribution*, hasil aktual dan jumlah akumulasi dana. Hal ini dikarenakan berkaitan dengan perhitungan fungsi diskonto dan banyak manusia yang mungkin hidup saat usia pensiun, usia masuk pegawai, dan angka harapan saat itu.

Perhitungan terakhir yaitu perhitungan nilai premi dengan metode *aggregate cost* dan *entry age normal* yang disajikan pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Nilai Premi Dengan Metode AC Dan EAN (rupiah)

Golongan	AC		EAN	
	30 tahun	35 tahun	30 tahun	35 tahun
IA	11.787.637,45	12.158.218,81	15.112.660,48	15.308.790,41
IIA	15.267.419,72	15.752.402,69	19.580.229,35	19.834.338,78
IIIA	19.474.227,34	20.092.843,22	24.975.394,94	25.299.522,04
IVA	22.984.178,55	23.714.291,18	29.476.852,99	29.859.399,46

Berdasarkan Tabel 4.5 diperoleh semakin besar gaji pokok pegawai maka semakin besar nilai harga premi yang harus dibayar dan semakin lama masa kerja pegawai nilai harga premi juga semakin besar. Sedangkan jika dilihat dari perbandingan metodenya, metode *aggregate cost* menghasilkan nilai harga premi yang lebih kecil dari pada metode *entry age normal*.

Tabel 4.6 Perbandingan Premi Metode AC dan EAN Masa Kerja 35 Tahun (rupiah)

Golongan	A_x	AC	EAN
IA	227.867.407,64	12.158.218,81	15.308.790,41
IIA	295.229.031,11	15.752.402,69	19.834.338,78
IIIA	376.576.878,21	20.092.843,22	25.299.522,04
IVA	444.449.480,60	23.714.291,18	29.859.399,46

Berdasarkan Tabel 4.6, penulis ingin menunjukkan jika seorang pegawai dengan golongan IA dengan lama masa kerja 35 tahun akan mendapatkan manfaat pensiun sebesar Rp 227.867.407,64108,- dengan pembayaran premi jika menggunakan metode *aggregate cost* sebesar Rp 12.158.218,813015,- per tahun tetapi jika menggunakan metode *entry age normal* harga premi yang harus dibayar adalah sebesar Rp 15.308.790,415085,- per tahun. Dari perbandingan perhitungan kedua metode ini didapat metode dengan nilai harga premi terkecil adalah metode *aggregate cost*.

Tabel 4.7 Perbandingan Premi Metode AC dan EAN Masa Kerja 30 Tahun (rupiah)

Golongan	A_x	AC	EAN
IA	217.516.670,53	11.787.637,45	15.112.660,48
IIA	281.728.928,31	15.267.419,72	19.580.229,35
IIIA	359.356.937,21	19.474.227,34	24.975.394,94
IVA	424.125.890,12	22.984.178,55	29.476.852,99

Berdasarkan Tabel 4.7, apabila juga diambil contoh misal seorang pegawai dengan golongan IA dengan lama masa kerja 30 tahun akan mendapatkan manfaat pensiun sebesar Rp 217.516.670,53833,- dengan pembayaran premi jika menggunakan metode *aggregate cost* sebesar Rp 11.787.637,459361,- per tahun tetapi jika menggunakan metode *entry age normal* harga premi yang harus dibayar adalah sebesar Rp 15.112.660,480915,- per tahun. Dari perbandingan perhitungan kedua metode ini didapat metode dengan nilai harga premi terkecil adalah metode *aggregate cost*.

Berdasarkan Standar Praktik Aktuaria-Dana Pensiun terdapat istilah iuran minimum yaitu iuran yang wajib disetor ke dana pensiun pemberi kerja untuk pendanaan program pensiun yang terdiri atas iuran normal dan iuran tambahan. Iuran minimum untuk metode *entry age normal* adalah iuran normal ditambah iuran tambahan sedangkan metode *aggregate cost* iuran minimum sama dengan iuran normal, maka dimungkinkan harga premi metode *entry age normal* lebih besar dibandingkan metode *aggregate cost*. Nantinya iuran tambahan digunakan untuk menutup defisit. Kemudian pada metode *entry age normal* terdapat liabilitas masa kerja lalu adalah kewajiban dana pensiun yang merupakan bagian dari nilai sekarang manfaat pensiun yang dialokasikan pada masa sebelum tanggal valuasi aktuaria. Sehingga jika terjadi peserta berhenti bekerja sebelum tanggal valuasi aktuaria maka terdapat kewajiban dana pensiun yaitu liabilitas masa kerja lalu. Sedangkan pada metode *aggregate cost* total liabilitas sama dengan nilai sekarang manfaat pensiun selama masa kerja. Jadi semakin besar premi yang dibayarkan peserta kepada perusahaan maka kewajiban aktuaria akan semakin besar sehingga dapat diartikan meskipun metode *entry age normal* memiliki harga premi lebih besar tetapi peserta akan mendapat manfaat pensiun lebih besar pula sesuai perhitungan A_x dan AL sedangkan metode *aggregate cost* manfaat pensiun yang didapat hanya sesuai perhitungan A_x . Kemudian pada metode *aggregate cost* karena tidak memisahkan perhitungan untuk defisit maka tidak bisa digunakan pada program pensiun manfaat pasti, sedangkan metode *entry age normal* dapat digunakan pada program manfaat pasti dan program iuran pasti.

Jika dilihat dari penelitian sebelumnya Utami (2012) dan Permana (2016) tentang perbandingan metode *Projected Unit Credit* dan *Entry Age Normal* pada perhitungan dana pensiun didapat iuran normal lebih besar pada metode *Projected Unit Credit* sedangkan kewajiban aktuarial lebih besar pada metode *Entry Age Normal*. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa Metode *Entry Age Normal* lebih menguntungkan bagi peserta sedangkan metode *Projected Unit Credit* lebih menguntungkan bagi perusahaan. Berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh penulis bahwasanya manfaat dan kewajiban aktuarial metode *Aggregate Cost* dan metode *Entry Age Normal* berbanding lurus dengan harga premi yang dibayarkan. Semakin besar premi yang dibayarkan peserta kepada perusahaan maka semakin besar pula kewajiban aktuarial yang harus dibayarkan perusahaan kepada peserta sebagai salah satu bentuk manfaat pensiun. Namun, pada penelitian ini bisa dikatakan metode *Entry Age Normal* lebih fleksibel dibandingkan metode *Aggregate Cost* karena metode *Entry Age Normal* dapat digunakan pada beberapa program manfaat pensiun.

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan pada penelitian ini berdasarkan perbedaan lama masa kerja dan gaji pokok pegawai tiap golongan, harga premi dengan menggunakan metode *aggregate cost* lebih kecil dibandingkan metode *entry age normal*. Manfaat pensiun yang didapat peserta jika menggunakan metode *entry age normal* juga lebih besar dibandingkan metode *aggregate cost* sesuai dengan premi yang dibayarkan. Berdasarkan perhitungan dan SPA-DP manfaat pensiun yang akan diterima peserta sesuai besarnya perhitungan A_x dan AL untuk metode *entry age normal* sedangkan untuk metode *aggregate cost* hanya perhitungan A_x saja.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan penulis, diharapkan untuk penelitian berikutnya penulis dapat menambahkan variabel bebas yang lain selain perbedaan besar gaji pokok dan lama masa kerja. Diharapkan juga dapat menggunakan metode yang lebih optimal untuk penentuan harga premi.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifianto. 2004. *Bank dan Lembaga Keuangan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Bowers, N. L., Gerber, H. U., Hickman, J.C., Jones, D.A. & Nesbitt, C.A. 1997. *Actuarial Mathematics*. USA: The Society of Actuaries.
- Collet, D. 2003. *Modelling Survival Data In Medical Research*. London: Chapman and Hall.
- Cormentyna, S. & Djati, K. 2003. *Kamus Matematika*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Darmawi, H. 2004. *Manajemen Asuransi*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Dobson, A. J. 2002. *An Introducing to Generalized Liner Models*. CRC. New York.
- Endang, M. S. S. 1993. *Hukum Asuransi (Perlindungan Tertanggung Asuransi Deposito Usaha Perasuransian)*. Bandung: Alumni, Hal. 116.
- Futami, T. 1993. *Matematika Asuransi Jiwa, Bagian I*. Tokyo: Incorporated Foundation Oriental Life Insurance Cultural Development Center.
- Futami, T. 1994. *Matematika Asuransi Jiwa, Bagian II*. Tokyo: Incorporated Foundation Oriental Life Insurance Cultural Development Center.
- Grizzle, L. S. 2005. *Three Pension Cost Methods under Varying Assumption. All Theses and Disetations*. Brigham Young University. Provo. Paper 543.
- Hartono, S. R. 1992. *Hukum Asuransi Dan Perusahaan Asuransi*. Jakarta: Sinar Grafika, Hal.30.
- Irhamni, F. 2011. *Metode Spreading Gains dan Loses pada Pendanaan Program Pensiun Manfaat Pasti*. Skripsi. Depok: Universitas Indonesia.
- Islam, M. E. N., Wilandari, Y., & Suparti. 2016. Perhitungan Pembiayaan Dana Pensiun dengan Metode Attained Age Normal dan Projected Unit Credit. *Jurnal Gaussian*. **5(3)**: 505-514.
- Kasmir. 2013. *Bank dan Lembaga Keuangan Lainnya*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Kellison, S. G. 1991. *The Theory of Interest Second Edition*. New York: Georgia State University.
- Kitab Undang-undang Hukum Dagang (KUHD) Pasal 246.
- Kleinbaum D.G. & Klein M. 2012. *Survival Analysis A Self-Learning Text. Ed Ke-3*. New York: Springer.
- Lee, E.T., & Wang, J.W. 2003. *Statistical Methods for Survival Data Analysis Third Edition*. Usa: A John Wiley & Sons, Inc.

- Muthma'inna. 2007. *Perbandingan Model Cox Proportional Hazard Berdasarkan Analisis Residual*. Jakarta: Skripsi UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Peraturan Pemerintah No.15 Tahun 2019.
- Permana, N. B., Nasution, N. Y., & Purnamasari, I. 2016. Penerapan Metode Projected Unit Credit dan Entry Age Normal pada Asuransi Dana Pensiun (Studi Kasus: PT Inhutani Cabang Kabupaten Berau). *Jurnal Eksponensial*. **7(2)**: 171-178.
- Pernyataan Standar Akutansi Keuangan (PSAK) No.24. 1994. *Akuntansi Dana Pensiun*. Jakarta.
- Persatuan Aktuaris Indonesia. 1998. *Standar Praktik Aktuaria Dana Pensiun*. Jakarta: Komisi Standar Praktik Aktuari Dana Pensiun.
- Prihantoro, M. W. 2003. *Aneka Produk Asuransi dan Karakteristiknya*. Yogyakarta: Kanisius.
- Purwosutjipto. 1986. *Pengertian Pokok Hukum Dagang Indonesia, Jilid 6 Hukum Pertanggungan*. Jakarta: Djambatan, Hal.10.
- Salim, A. 2007. *Asuransi dan Manajemen Risiko*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Sembiring, R. K. 1986. *Buku Materi Pokok Asuransi I*. Jakarta. Karunika Universitas Terbuka.
- Sembiring, R. K. 1990. *Matematika Finansial*. Jakarta: Karunika.
- Sibuea, L. 2015. Metode Aggregate Cost untuk Perhitungan Premi Tahunan pada Asuransi Jiwa Gabungan. *Jurnal Repository UNRI*.
- Silitonga, R., Hasriati, & Nababan, T.P. 2015. Metode Aggregate Cost pada Premi Pensiun Untuk Kasus Multiple Decrement. *Jurnal Online Mahasiswa (JOM FMIPA)*. **2(1)**: 311-320.
- Sudjono. 2014. *Financial Institution Pension Fund*. Jakarta: Gramedia.
- Turfa, R. 2018. *Metode Aggregate Cost untuk Perhitungan Premi Tahunan Dana Pensiun pada Asuransi Jiwa*. Skripsi. Makassar: Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Utami, A. B. H., Wilandari, Y., & Wuryandari, T. 2012. Penggunaan Metode Projected Unit Credit dan Entry Age Normal dalam Pembiayaan Pensiun. *Jurnal Gaussian*. **1(1)**: 47-54.
- Wahab, Z. 2001. *Dana Pensiun dan Jaminan Sosial Tenaga Kerja di Indonesia*. Bandung: Citra Aditya Buku.
- Walpole, R. E. 1995. *Pengantar Statistik*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Winklevoss, H.E. 1993. *Pension Mathematics with Numerical Illustrations, Pensiun Research Council*. Philadelphia: University of Pennsylvania.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel Gaji Pokok PNS Tahun 2019

MKG	Gol IA	Gol IIA	Gol IIIA	Gol IVA
0	1.560.800	2.022.200	2.579.400	3.044.300
1		2.054.100		
2	1.610.000		2.660.700	3.140.200
3		2.118.800		
4	1.660.700		2.744.500	3.239.100
5		2.185.500		
6	1.713.000		2.830.900	3.341.100
7		2.254.300		
8	1.766.900		2.920.100	3.446.400
9		2.325.300		
10	1.822.600		3.012.000	3.554.900
11		2.398.600		
12	1.880.000		3.106.900	3.666.900
13		2.474.100		
14	1.939.200		3.204.700	3.782.400
15		2.552.000		
16	2.000.300		3.305.700	3.901.500
17		2.632.400		
18	2.063.300		3.409.800	4.024.400
19		2.715.300		
20	2.128.300		3.517.200	4.151.100
21		2.800.800		
22	2.195.300		3.627.900	4.281.800
23		2.889.100		
24	2.264.400		3.742.200	4.416.700
25		2.980.000		
26	2.335.800		3.860.100	4.555.800
27		3.073.900		
28			3.981.600	4.699.300
29		3.170.700		
30			4.107.000	4.847.300
31		3.270.600		
32			4.236.400	5.000.000
33		3.373.600		

Lampiran 2. Tabel Mortalita Indonesia III 2011 (Khusus Laki-Laki)

x = usia; q_x = peluang seseorang berusia x akan meninggal;

p_x = peluang seseorang berusia x mampu bertahan hidup;

I_x = banyaknya seseorang yang hidup di usia x .

x	q_x	p_x	I_x
0	0,00802	0,99198	100000
1	0,00079	0,99921	99198
2	0,00063	0,99937	99119,63
3	0,00051	0,99949	99057,19
4	0,00043	0,99957	99006,67
5	0,00038	0,99962	98964,1
6	0,00034	0,99966	98926,49
7	0,00031	0,99969	98892,85
8	0,00029	0,99971	98862,2
9	0,00028	0,99972	98833,53
10	0,00027	0,99973	98805,85
11	0,00027	0,99973	98779,18
12	0,00026	0,99974	98752,51
13	0,00026	0,99974	98726,83
14	0,00027	0,99973	98701,16
15	0,00029	0,99971	98674,51
16	0,0003	0,9997	98645,9
17	0,00032	0,99968	98616,3
18	0,00036	0,99964	98584,75
19	0,00041	0,99959	98549,26
20	0,00049	0,99951	98508,85
21	0,00059	0,99941	98460,58
22	0,00069	0,99931	98402,49
23	0,00077	0,99923	98334,59
24	0,00083	0,99917	98258,87
25	0,00085	0,99915	98177,32
26	0,00083	0,99917	98093,87
27	0,00079	0,99921	98012,45
28	0,00075	0,99925	97935,02
29	0,00074	0,99926	97861,57
30	0,00076	0,99924	97789,15
31	0,0008	0,9992	97714,83
32	0,00083	0,99917	97636,66
33	0,00084	0,99916	97555,62
34	0,00086	0,99914	97473,68
35	0,00091	0,99909	97389,85

36	0,00099	0,99901	97301,22
37	0,00109	0,99891	97204,89
38	0,0012	0,9988	97098,94
39	0,00135	0,99865	96982,42
40	0,00153	0,99847	96851,5
41	0,00175	0,99825	96703,31
42	0,00196	0,99804	96534,08
43	0,00219	0,99781	96344,88
44	0,00246	0,99754	96133,88
45	0,00279	0,99721	95897,39
46	0,00318	0,99682	95629,84
47	0,00363	0,99637	95325,73
48	0,00414	0,99586	94979,7
49	0,00471	0,99529	94586,49
50	0,00538	0,99462	94140,98
51	0,00615	0,99385	93634,51
52	0,00699	0,99301	93058,65
53	0,00784	0,99216	92408,17
54	0,00872	0,99128	91683,69
55	0,00961	0,99039	90884,21
56	0,01051	0,98949	90010,81
57	0,01142	0,98858	89064,8
58	0,01232	0,98768	88047,68
59	0,01322	0,98678	86962,93
60	0,01417	0,98583	85813,28
61	0,01521	0,98479	84597,31
62	0,01639	0,98361	83310,58
63	0,01773	0,98227	81945,12
64	0,01926	0,98074	80492,24
65	0,021	0,979	78941,96
66	0,02288	0,97712	77284,17
67	0,02486	0,97514	75515,91
68	0,02702	0,97298	73638,59
69	0,02921	0,97079	71648,87
70	0,03182	0,96818	69556,01
71	0,03473	0,96527	67342,74
72	0,03861	0,96139	65003,92
73	0,04264	0,95736	62494,12
74	0,04687	0,95313	59829,37
75	0,05155	0,94845	57025,17
76	0,05664	0,94336	54085,52
77	0,06254	0,93746	51022,12

78	0,06942	0,93058	47831,2
79	0,07734	0,92266	44510,75
80	0,08597	0,91403	41068,29
81	0,09577	0,90423	37537,65
82	0,10593	0,89407	33942,67
83	0,11683	0,88317	30347,12
84	0,12888	0,87112	26801,67
85	0,14241	0,85759	23347,47
86	0,15738	0,84262	20022,56
87	0,17363	0,82637	16871,41
88	0,1911	0,8089	13942,02
89	0,20945	0,79055	11277,7
90	0,22853	0,77147	8915,588
91	0,24638	0,75362	6878,109
92	0,26496	0,73504	5183,48
93	0,2845	0,7155	3810,066
94	0,30511	0,69489	2726,102
95	0,32682	0,67318	1894,341
96	0,34662	0,65338	1275,232
97	0,3677	0,6323	833,2114
98	0,39016	0,60984	526,8395
99	0,41413	0,58587	321,2878
100	0,43974	0,56026	188,2329
101	0,45994	0,54006	105,4594
102	0,48143	0,51857	56,95438
103	0,50431	0,49569	29,53484
104	0,52864	0,47136	14,64012
105	0,5545	0,4455	6,900768
106	0,58198	0,41802	3,074292
107	0,61119	0,38881	1,285116
108	0,64222	0,35778	0,499666
109	0,67518	0,32482	0,17877
110	0,71016	0,28984	0,058068
111	1	0	0,01683

Lampiran 3. Tabel Total Gaji Tiap Golongan Selama n Tahun Kerja

n	IA	IIA	III A	IV A
0	16856640	21839760	27857520	32878440
1	17699472	22931748	29250396	34522362
2	18584445,6	24078335,4	30712915,8	36248480,1
3	19513667,88	25282252,17	32248561,59	38060904,11

4	20489351,27	26546364,78	33860989,67	39963949,31
5	21513818,84	27873683,02	35554039,15	41962146,78
6	22589509,78	29267367,17	37331741,11	44060254,11
7	23718985,27	30730735,53	39198328,17	46263266,82
8	24904934,53	32267272,3	41158244,57	48576430,16
9	26150181,26	33880635,92	43216156,8	51005251,67
10	27457690,32	35574667,71	45376964,64	53555514,25
11	28830574,84	37353401,1	47645812,88	56233289,97
12	30272103,58	39221071,15	50028103,52	59044954,46
13	31785708,76	41182124,71	52529508,7	61997202,19
14	33374994,2	43241230,95	55155984,13	65097062,3
15	35043743,91	45403292,5	57913783,34	68351915,41
16	36795931,1	47673457,12	60809472,5	71769511,18
17	38635727,66	50057129,98	63849946,13	75357986,74
18	40567514,04	52559986,48	67042443,43	79125886,08
19	42595889,74	55187985,8	70394565,61	83082180,38
20	44725684,23	57947385,09	73914293,89	87236289,4
21	46961968,44	60844754,34	77610008,58	91598103,87
22	49310066,86	63886992,06	81490509,01	96178009,06
23	51775570,2	67081341,66	85565034,46	100986909,5
24	54364348,72	70435408,75	89843286,18	106036255
25	57082566,15	73957179,18	94335450,49	111338067,7
26	59936694,46	77655038,14	99052223,02	116904971,1
27	62933529,18	81537790,05	104004834,2	122750219,7
28	66080205,64	85614679,55	109205075,9	128887730,7
29	69384215,92	89895413,53	114665329,7	135332117,2
30	72853426,72	94390184,21	120398596,2	142098723,1
31	76496098,05	99109693,42	126418526	149203659,2
32	80320902,96	104065178,1	132739452,3	156663842,2
33	84336948,11	109268437	139376424,9	164497034,3
34	88553795,51	114731858,8	146345246,1	172721886
35	92981485,29	120468451,8	153662508,4	181357980,3

Lampiran 4. Tabel Perhitungan Anuitas

x	v^x	I_x	$v^x I_x$
25	0,295302772	98177,32	28992,03473
26	0,281240735	98093,87	27587,99211
27	0,267848319	98012,45	26252,46999
28	0,255093637	97935,02	24982,60047
29	0,242946321	97861,57	23775,10842
30	0,231377449	97789,15	22626,20405

31	0,220359475	97714,83	21532,38864
32	0,209866167	97636,66	20490,63157
33	0,19987254	97555,62	19498,68953
34	0,1903548	97473,68	18554,58284
35	0,181290285	97389,85	17655,83371
36	0,172657415	97301,22	16799,7771
37	0,164435633	97204,89	15983,94763
38	0,156605365	97089,94	15204,80548
39	0,149147967	96982,42	14464,73073
40	0,142045682	96851,5	13757,33741
41	0,135281602	96703,31	13082,17872
42	0,128839621	96534,08	12437,4143
43	0,122704401	96344,88	11821,94081
44	0,116861334	96133,88	11234,3335
45	0,111296509	95897,39	10673,04473
46	0,105996675	95629,84	10136,4451
47	0,100949215	95325,73	9623,057568
48	0,096142109	94979,7	9131,548678
49	0,091563913	94586,49	8660,70918
50	0,087203727	94140,98	8209,444325
51	0,083051169	93634,51	7776,45548
52	0,079096351	93058,65	7360,599651
53	0,075329858	92408,17	6961,09434
54	0,071742722	91683,69	6577,63749
55	0,068326402	90884,21	6209,791065
56	0,065072764	90010,81	5857,252177
57	0,061974061	89064,8	5519,707326
58	0,059022915	88047,68	5196,830732
59	0,0562123	86962,93	4888,38631
60	0,053535524	85813,28	4594,058895
61	0,050986213	84597,31	4313,29648
62	0,048558298	83310,58	4045,41999
63	0,046245998	81945,12	3789,633882
64	0,044043808	80492,24	3545,184759
65	0,041946484	78941,96	3311,337642
66	0,039949032	77284,17	3087,427791
67	0,038046697	75515,91	2873,130967
68	0,03623495	73638,59	2668,290611
69	0,034509476	71648,87	2472,564959
70	0,032866168	69556,01	2286,039483
71	0,031301112	67342,74	2107,902648
72	0,029810583	65003,92	1937,804744

73	0,028391031	62494,12	1774,272517
74	0,027039077	59829,37	1617,730968
75	0,025751502	57025,17	1468,483797
76	0,02452524	54085,52	1326,460375
77	0,023357372	51022,12	1191,742623
78	0,022245116	47831,2	1064,010589
79	0,021185825	44510,75	942,9969462
80	0,020176976	41068,29	828,6338973
81	0,019216168	37537,65	721,3297706
82	0,018301112	33942,67	621,1886026
83	0,01742963	30347,12	528,9390854
84	0,016599648	26801,67	444,8982879
85	0,015809189	23347,47	369,1045559
86	0,01505637	20022,56	301,4670731
87	0,0143394	16871,41	241,9258977
88	0,013656571	13942,02	190,4001929
89	0,013006259	11277,7	146,6806822
90	0,012386913	8915,588	110,4366122
91	0,01179706	6878,109	81,14146403
92	0,011235295	5183,48	58,23792778
93	0,010700281	3810,066	40,76877725
94	0,010190744	2726,102	27,78100737
95	0,00970547	1894,341	18,38547049
96	0,009243305	1275,232	11,7873585
97	0,008803148	833,214	7,33490595
98	0,00838395	526,8395	4,416996152
99	0,007984715	321,2878	2,56539136
100	0,00760449	188,2329	1,431415208

Lampiran 5. Perhitungan Besar Manfaat Pensiun

Perhitungan Besar Manfaat Pensiun Masa Kerja 35 Tahun

Golongan IIA

$$\begin{aligned}
 B_r &= \left[\sum_{n=1}^{r-x} S_{x+n-1} \right] k \\
 &= [2.093.042.287]0.0475 \\
 &= 99.419.508,66
 \end{aligned}$$

Golongan IIIA

$$\begin{aligned}
 B_r &= \left[\sum_{n=1}^{r-x} S_{x+n-1} \right] k \\
 &= [2.669.762.277]0.0475 \\
 &= 126.813.708,2
 \end{aligned}$$

Golongan IVA

$$\begin{aligned}
 B_r &= \left[\sum_{n=1}^{r-x} S_{x+n-1} \right] k \\
 &= [3.150.948.786]0.0475 \\
 &= 149.670.067,4
 \end{aligned}$$

Perhitungan Besar Manfaat Pensiun Masa Kerja 30 Tahun

Golongan IA

$$\begin{aligned}
 B_r &= \left[\sum_{n=1}^{r-x} S_{x+n-1} \right] k \\
 &= [1.192.789.161]0.0475 \\
 &= 56.657.485,2
 \end{aligned}$$

Golongan IIA

$$\begin{aligned}
 B_r &= \left[\sum_{n=1}^{r-x} S_{x+n-1} \right] k \\
 &= [1.545.398.668]0.0475 \\
 &= 73.406.436,7
 \end{aligned}$$

Golongan IIIA

$$\begin{aligned}
 B_r &= \left[\sum_{n=1}^{r-x} S_{x+n-1} \right] k \\
 &= [1.971.220.119]0.0475 \\
 &= 93.632.955,7
 \end{aligned}$$

Golongan IVA

$$\begin{aligned}
 B_r &= \left[\sum_{n=1}^{r-x} S_{x+n-1} \right] k \\
 &= [2.326.504.384]0.0475 \\
 &= 110.508.958
 \end{aligned}$$

Lampiran 6. Perhitungan Anuitas Masa Kerja 30 Tahun

Anuitas Awal Seumur Hidup

$$\begin{aligned}
 \ddot{a}_x &= \left(\frac{v^x I_x + v^{x+1} I_{x+1} + \dots + v^{x+r} I_{x+r}}{v^x I_x} \right) \\
 \ddot{a}_{25} &= \left(\frac{v^{25} I_{25} + v^{26} I_{26} + \dots + v^{85} I_{85}}{v^{25} I_{25}} \right) \\
 &= \frac{460917,861}{28992,03473} = 18,45
 \end{aligned}$$

Anuitas Awal Berjangka

$$\begin{aligned}
 \ddot{a}_{x:\overline{n}|} &= \left(\frac{v^x I_x + v^{x+1} I_{x+1} + \dots + v^{x+n-1} I_{x+n-1}}{v^x I_x} \right) \\
 \ddot{a}_{25} &= \left(\frac{v^{25} I_{25} + v^{26} I_{26} + \dots + v^{59} I_{59}}{v^{25} I_{25}} \right) \\
 &= \frac{396599,292}{28992,03473} = 15,88
 \end{aligned}$$

Lampiran 7. Perhitungan Nilai Sekarang Manfaat Pensiun

Masa Kerja 35 Tahun

Golongan IIA

$$\begin{aligned}
 A_x &= B_r \frac{v^r I_r}{v^x I_x} \ddot{a}_x \\
 A_x &= 99.419.508,66 \frac{v^{60} I_{60}}{v^{25} I_{25}} 18,74
 \end{aligned}$$

$$A_x = 99.419.508,66 \frac{4594,058895}{28992,03473} 18,74 = 295.229.031,11944$$

Golongan IIIA

$$A_x = B_r \frac{v^r I_r}{v^x I_x} \ddot{a}_x$$

$$A_x = 126.813.708,2 \frac{v^{60} I_{60}}{v^{25} I_{25}} 18,74$$

$$A_x = 126.813.708,2 \frac{4594,058895}{28992,03473} 18,74 = 376.576.878,21195$$

Golongan IVA

$$A_x = B_r \frac{v^r I_r}{v^x I_x} \ddot{a}_x$$

$$A_x = 149.670.067,4 \frac{v^{60} I_{60}}{v^{25} I_{25}} 18,74$$

$$A_x = 149.670.067,4 \frac{4594,058895}{28992,03473} 18,74 = 444.449.480,60642$$

Masa Kerja 30 Tahun

Golongan IA

$$A_x = B_r \frac{v^r I_r}{v^x I_x} \ddot{a}_x$$

$$A_x = 56.675.485,2 \frac{v^{58} I_{58}}{v^{28} I_{28}} 18,45$$

$$A_x = 56.675.485,2 \frac{5196,830732}{24982,60042} 18,45 = 217.516.670,53833$$

Golongan IIA

$$A_x = B_r \frac{v^r I_r}{v^x I_x} \ddot{a}_x$$

$$A_x = 73.406.436,7 \frac{v^{58} I_{58}}{v^{28} I_{28}} 18,45$$

$$A_x = 73.406.436,7 \frac{5196,830732}{24982,60042} 18,45 = 281.728.928,3139$$

Golongan IIIA

$$A_x = B_r \frac{v^r I_r}{v^x I_x} \ddot{a}_x$$

$$A_x = 93.632.955,7 \frac{v^{58} I_{58}}{v^{28} I_{28}} 18,45$$

$$A_x = 93.632.955,7 \frac{5196,830732}{24982,60042} 18,45 = 359.356.937,2129$$

Golongan IVA

$$A_x = B_r \frac{v^r l_r}{v^x l_x} \ddot{a}_x$$

$$A_x = 110.508.958 \frac{v^{58} I_{58}}{v^{28} I_{28}} 18,45$$

$$A_x = 110.508.958 \frac{5196,830732}{24982,60042} 18,45 = 424.125.890,12683$$

Lampiran 8. Perhitungan Actual Contribution (AC_n)

Masa Kerja 35 Tahun

Golongan IIA

$$AC_n = i(S_{x+n}) \left(\frac{v^r l_r + \dots + v^w l_w}{v^r l_r} \right) \left(\frac{v^r l_r}{(v^x l_x + \dots + v^w l_w) - (v^r l_r + \dots + v^w l_w)} \right)$$

$$AC_n = i [S_x(1+s)^n] \left(\frac{v^r l_r + \dots + v^w l_w}{(v^x l_x + \dots + v^w l_w) - (v^r l_r + \dots + v^w l_w)} \right)$$

$$AC_{35} = 0,05 [2.022.200(1 + 0,05)^{12}] \left(\frac{v^{60} l_{60} + \dots + v^{71} l_{71}}{(v^{25} l_{25} + \dots + v^{71} l_{71}) - (v^{60} l_{60} + \dots + v^{71} l_{71})} \right)$$

$$AC_{35} = 0,05 [2.022.200(1,795856326)] \left(\frac{39094,28811}{489.517,00589} \right) = 14.501,443162735$$

Golongan IIIA

$$AC_{35} = 0,05 [2.579.400(1 + 0,05)^{12}] \left(\frac{v^{60} l_{60} + \dots + v^{71} l_{71}}{(v^{25} l_{25} + \dots + v^{71} l_{71}) - (v^{60} l_{60} + \dots + v^{71} l_{71})} \right)$$

$$AC_{35} = 0,05 [2.579.400(1,795856326)] \left(\frac{39094,28811}{489.517,00589} \right) = 18.497,192411216$$

Golongan IVA

$$\begin{aligned}
 AC_{35} &= 0,05 [3.044.300(1 \\
 &\quad + 0,05)^{12}] \left(\frac{v^{60}l_{60} + \dots + v^{71}l_{71}}{(v^{25}l_{25} + \dots + v^{71}l_{71}) - (v^{60}l_{60} + \dots + v^{71}l_{71})} \right) \\
 AC_{35} &= 0,05 [3.044.300(1,795856326)] \left(\frac{39094,28811}{489.517,00589} \right) \\
 &= 21.831,047087487
 \end{aligned}$$

Masa Kerja 30 Tahun

Golongan IA

$$\begin{aligned}
 AC_{30} &= 0,05 [1.560.800(1 \\
 &\quad + 0,05)^{12}] \left(\frac{v^{58}l_{58} + \dots + v^{71}l_{71}}{(v^{28}l_{28} + \dots + v^{71}l_{71}) - (v^{58}l_{58} + \dots + v^{71}l_{71})} \right) \\
 AC_{30} &= 0,05 [1.560.800(1,795856326)] \left(\frac{49179,50515}{396.599,29205} \right) \\
 &= 17.378,851387198
 \end{aligned}$$

Golongan IIA

$$\begin{aligned}
 AC_{30} &= 0,05 [2.022.200(1 \\
 &\quad + 0,05)^{12}] \left(\frac{v^{58}l_{58} + \dots + v^{71}l_{71}}{(v^{28}l_{28} + \dots + v^{71}l_{71}) - (v^{58}l_{58} + \dots + v^{71}l_{71})} \right) \\
 AC_{30} &= 0,05 [2.022.200(1,795856326)] \left(\frac{49179,50515}{396.599,29205} \right) \\
 &= 22.516,346280877
 \end{aligned}$$

Golongan IIIA

$$\begin{aligned}
 AC_{30} &= 0,05 [2.579.400(1 \\
 &\quad + 0,05)^{12}] \left(\frac{v^{58}l_{58} + \dots + v^{71}l_{71}}{(v^{28}l_{28} + \dots + v^{71}l_{71}) - (v^{58}l_{58} + \dots + v^{71}l_{71})} \right) \\
 AC_{30} &= 0,05 [2.579.400(1,795856326)] \left(\frac{49179,50515}{396.599,29205} \right) \\
 &= 28.720,533872462
 \end{aligned}$$

Golongan IVA

$$\begin{aligned}
 AC_{30} &= 0,05 [3.044.300(1 \\
 &\quad + 0,05)^{12}] \left(\frac{v^{58}l_{58} + \dots + v^{71}l_{71}}{(v^{28}l_{28} + \dots + v^{71}l_{71}) - (v^{58}l_{58} + \dots + v^{71}l_{71})} \right) \\
 AC_{30} &= 0,05 [3.044.300(1,795856326)] \left(\frac{49179,50515}{396.599,29205} \right) \\
 &= 33.896,999793726
 \end{aligned}$$

Lampiran 9. Perhitungan Hasil Aktual (IR_n)

Masa Kerja 35 Tahun

Golongan IIA

$$\begin{aligned}
 IR_n &= ((1+i)^{n-1}(F_{n-1})) + AC_n + (1+i)^{n-1} \\
 IR_n &= ((1+0,05)^{12-1}(0)) + 14.501,443162735 + (1+0,05)^{12-1} \\
 &= 14.501,443162735 + 1,7103393581 \\
 &= 14.503,153502093
 \end{aligned}$$

Golongan IIIA

$$\begin{aligned}
 IR_n &= ((1+0,05)^{12-1}(0)) + 18.497,192411216 + (1+0,05)^{12-1} \\
 &= 18.497,192411216 + 1,7103393581 \\
 &= 18.498,902750574
 \end{aligned}$$

Golongan IVA

$$\begin{aligned}
 IR_n &= ((1+0,05)^{12-1}(0)) + 21.831,047087487 + (1+0,05)^{12-1} \\
 &= 21.831,047087487 + 1,7103393581 \\
 &= 21.832,757426845
 \end{aligned}$$

Masa Kerja 30 Tahun

Golongan IA

$$\begin{aligned}
 IR_n &= ((1+0,05)^{12-1}(0)) + 17.378,851387198 + (1+0,05)^{12-1} \\
 &= 17.378,851387198 + 1,7103393581 \\
 &= 17.380,561726556
 \end{aligned}$$

Golongan IIA

$$IR_n = ((1+0,05)^{12-1}(0)) + 22.516,346280877 + (1+0,05)^{12-1}$$

$$= 22.516,346280877 + 1,7103393581$$

$$= 22.518,056620235$$

Golongan IIIA

$$IR_n = ((1 + 0.05)^{12-1}(0)) + 28.720,533872462 + (1 + 0.05)^{12-1}$$

$$= 28.720,533872462 + 1,7103393581$$

$$= 28.722,24421182$$

Golongan IVA

$$IR_n = ((1 + 0.05)^{12-1}(0)) + 33.896,999793726 + (1 + 0.05)^{12-1}$$

$$= 33.896,999793726 + 1,7103393581$$

$$= 33.898,710133084$$

Lampiran 10. Perhitungan Jumlah Akumulasi Dana (F_n)

Masa Kerja 30 Tahun

Golongan IA

$$F_n = F_{n-1} + AC_n + IR_n$$

$$F_n = 0 + 17.378,851387198 + 17.380,561726556 = 34.759,413113754$$

Golongan IIA

$$F_n = 0 + 22.516,346280877 + 22.518,056620235 = 45.034,402901112$$

Golongan IIIA

$$F_n = 0 + 28.720,533872462 + 28.722,24421182 = 57.442,778084282$$

Golongan IVA

$$F_n = 0 + 33.896,999793726 + 33.898,710133084 = 67.795,70992681$$

Lampiran 11. Perhitungan Premi Dana Pensiun Metode *Aggregate Cost*

Masa Kerja 30 Tahun

$$P_x = \frac{A_x - F_n}{a_x}$$

Premi golongan IA

$$P_x = \frac{217.516.670,53833 - 34.759,413113754}{18,45} = 11.787.637,459361$$

Premi golongan IIA

$$P_x = \frac{281.728.928,3139 - 45.034,402901112}{18,45} = 15.267.419,724173$$

Premi golongan IIIA

$$P_x = \frac{359.356.937,2129 - 57.442,778084282}{18,45} = 19.474.227,34064$$

Premi golongan IVA

$$P_x = \frac{424.125.890,12683 - 67.795,70992681}{18,45} = 22.984.178,559181$$

Lampiran 12. Perhitungan Premi Dana Pensiun Metode *Entry Age Normal*

Masa Kerja 30 Tahun

$${}_rP_x = \frac{B_r v^{r-x} {}_{r-x}p_x \ddot{a}_x}{\ddot{a}_{x:r-x|}}$$

Premi Golongan IA

$$\begin{aligned} {}_rP_x &= \frac{56.657.485,2 \times 0,231377449 \times 0,99224 \times 18,45}{15,88} \\ &= 15.112.660,480915 \end{aligned}$$

Premi Golongan IIA

$$\begin{aligned} {}_rP_x &= \frac{73.406.436,7 \times 0,231377449 \times 0,99224 \times 18,45}{15,88} \\ &= 19.580.229,356189 \end{aligned}$$

Premi Golongan IIIA

$$\begin{aligned} {}_rP_x &= \frac{93.632.955,7 \times 0,231377449 \times 0,99224 \times 18,45}{15,88} \\ &= 24.975.394,942496 \end{aligned}$$

Premi Golongan IVA

$$\begin{aligned} {}_rP_x &= \frac{110.508.958 \times 0,231377449 \times 0,99224 \times 18,45}{15,88} \\ &= 29.476.852,995828 \end{aligned}$$