

KAJIAN METODE ENTRY AGE NORMAL DAN PROJECTED UNIT CREDIT UNTUK MENGHITUNG KEWAJIBAN AKTUARIA PEGAWAI PEMERINTAH DENGAN PERJANJIAN KERJA

Salsabila Reza Andriananda

Program Studi Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya
e-mail : salsabila.19038@mhs.unesa.ac.id

Dimas Avian Maulana

Program Studi Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya
Penulis Korespondensi : dimasmaulana@unesa.ac.id

Abstrak

Aparatur Sipil Negara (ASN) terdiri dari Pegawai Negeri Sipil (PNS) dan Pegawai Pemerintah dengan Perjanjian Kerja (PPPK) yang diangkat oleh pejabat pembina kepegawaian dan disertai tugas dalam suatu jabatan pemerintahan atau disertai tugas negara lainnya dan digaji berdasarkan peraturan perundang-undangan. Hak dan kewajiban ASN melekat pada PNS maupun PPPK. Perbedaan yang sangat signifikan terhadap hak yang tidak diterima oleh PPPK adalah jaminan pensiun dan jaminan hari tua. Untuk memastikan kestabilan finansial di hari tua, PPPK dapat mendaftarkan diri pada program dana pensiun, dimana pegawai dapat merencanakan terkait perpanjangan kontrak hingga usia maksimal yang diperbolehkan disebut pensiun normal atau rencana tidak memperpanjang kontrak yakni pensiun dipercepat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui skema mana yang paling baik dan paling menguntungkan bagi pemegang polis maka dilakukan perhitungan untuk mengetahui manfaat pensiun, iuran normal dan kewajiban aktuarial pada program pensiun normal dan pensiun dipercepat. Dalam penelitian ini digunakan metode *Entry Age Normal* dan *Projected Unit Credit* untuk kemudian dibandingkan agar diperoleh kesimpulan metode perhitungan terbaik dari sisi peserta. Berdasarkan hasil perhitungan, didapatkan bahwa metode EAN lebih baik dari PUC karena total nilai akhir iuran yang dibayarkan oleh peserta lebih kecil untuk manfaat pensiun yang sama, dimana besar kewajiban aktuariannya lebih besar.

Kata Kunci: Dana Pensiun, Pensiun Normal, Pensiun Dipercepat, Kewajiban Aktuarial, PPPK, *Entry Age Normal*, *Projected Unit Credit*.

Abstract

The State Civil Apparatus (ASN) consists of Civil Servants (PNS) and Government Employees with Employment Agreements (PPPK) who are appointed by staffing officials and entrusted with duties in a government position or entrusted with other state duties and are paid a salary based on statutory regulations. The rights and obligations of ASN are attached to PNS and PPPK. A very significant difference to the rights that PPPK does not receive is the pension and old age benefits. To ensure financial stability in old age, PPPK can enroll in a pension fund program, where employees can plan for contract extensions up to the maximum age permitted, which is called normal retirement or plans not to extend contracts, namely accelerated retirement. This study aims to find out which scheme is the best and most profitable for policyholders, so calculations are carried out to find out pension benefits, normal contributions and actuarial obligations in normal and accelerated pension plans. In this study, *Entry Age Normal* and *Projected Unit Credit* methods were used to then be compared in order to obtain the conclusion of the best calculation method from the participant's point of view. Based on the calculation results, it is found that the EAN method is better than the PUC because the total final contribution paid by participants is smaller for the same pension benefits, where the actuarial liability is larger.

Keywords: Pension Fund, Normal Retirement, Accelerated Retirement, Actuarial Liability, PPPK, *Entry Age Normal*, *Projected Unit Credit*.

PENDAHULUAN

Aparatur Sipil Negara (ASN), sebagaimana disebutkan dalam Undang-Undang Nomor 5 tahun 2014 tentang ASN, adalah Pegawai Negeri Sipil dan Pegawai Pemerintah dengan Perjanjian

Kerja yang diangkat oleh pejabat pembina kepegawaian dan disertai tugas dalam suatu jabatan pemerintahan atau disertai tugas negara lainnya dan digaji berdasarkan peraturan perundang-undangan. Pegawai Pemerintah dengan Perjanjian Kerja (PPPK) adalah warga

negara Indonesia yang memenuhi syarat tertentu, yang diangkat berdasarkan perjanjian kerja untuk jangka waktu tertentu dalam rangka melaksanakan tugas pemerintahan. Jabatan PPPK diperlukan untuk melaksanakan pelayanan publik, meningkatkan profesionalisme dan kompetensi serta kinerja di instansi pemerintah dengan cepat (Wahidin, 2021).

Hak dan kewajiban ASN melekat pada PNS maupun PPPK. Pengaturan hak dan kewajiban ini adalah sebagai bentuk campur tangan pemerintah dalam mengatur ASN. Campur tangan pemerintah sebagaimana diuraikan diatas, tidak dapat dilepaskan dari asas-asas umum pemerintahan yang baik atau yang lazim disebut sebagai AAUPB (Ramadhani & Joesoef, 2020). Adapun dalam perwujudan AAUPB terhadap Undang-Undang ASN, ditemukan adanya perbedaan hak dan kewajiban yang dikenakan pada PNS dan PPPK. Menurut Pasal 21 Undang-undang ASN, PNS berhak memperoleh gaji, tunjangan, dan fasilitas, cuti, jaminan hari tua, perlindungan, dan pengembangan kompetensi. Sedangkan Pasal 22, PPPK berhak untuk memperoleh gaji dan tunjangan, cuti, perlindungan, dan pengembangan kompetensi. Perbedaan yang sangat signifikan terhadap hak yang tidak diterima oleh PPPK adalah jaminan pensiun dan jaminan hari tua.

Menurut Wahidin (2021) dalam artikelnya yang diterbitkan oleh BKN dengan judul "Konsepsi Jaminan Pensiun Bagi Pegawai Pemerintah Dengan Perjanjian Kerja (PPPK)" mengutarakan bahwa Jaminan Pensiun sebagai salah satu program perlindungan sosial sesuai dengan sistem jaminan sosial nasional, dimana PPPK diberikan jaminan pensiun sebagai hak agar dapat memenuhi kebutuhan dasar hidup yang layak. Dalam artikel tersebut, Hermawan menyarankan dua kebijakan terkait jaminan pensiun dan jaminan hari tua bagi PPPK, yakni yang pertama adalah merevisi UU ASN mengenai ketentuan jaminan pensiun dan hari tua. Kebijakan kedua adalah PPPK dapat diikutkan pada program jaminan paska kerja atau Dana Pensiun seperti tenaga kerja lainnya yang dikelola oleh perusahaan asuransi swasta.

Menurut UU Nomor 11 Tahun 1992 pasal 1 ayat 1 tentang Dana Pensiun, Dana Pensiun

merupakan badan hukum yang bertugas untuk mengelola serta menjalankan program yang menjanjikan pendanaan manfaat pensiun. Program Pensiun dapat diartikan sebagai program yang menjanjikan pembayaran sejumlah uang secara berkala setelah peserta berhenti bekerja dikarenakan telah mencapai usia pensiun (OJK, 2019). Adapun program pensiun berdasarkan bentuknya dapat dibagi menjadi dua, yaitu Program Pensiun Iuran Pasti (*contribution-benefit cost*) dan Program Pensiun Manfaat Pasti (*defined-benefit cost*). Program Pensiun Iuran Pasti adalah program pensiun dimana iurannya ditetapkan dalam peraturan dana pensiun dan seluruh iuran serta hasil pengembangannya dibukukan pada rekening masing-masing peserta sebagai manfaat pensiun. Program pensiun manfaat pasti adalah program pensiun yang manfaatnya ditetapkan dalam peraturan Dana Pensiun, sedangkan iuran berkala ditetapkan berdasarkan penghitungan aktuaris sehingga dana mencukupi untuk membayar manfaat yang telah dijanjikan kepada peserta (PSAK, 1994).

Metode Penghitungan Aktuarial dibagi menjadi dua kategori besar, yaitu *Accrued Benefit Cost Method* dan *Projected Benefit Cost Method*. Salah satu contoh metode yang termasuk dalam *Accrued Benefit Cost Method* adalah Metode *Projected Unit Credit* (PUC), selain itu salah satu metode yang termasuk dalam *Projected Benefit Cost Method* adalah Metode *Entry Age Normal* (EAN) (Utami, Wilandari, & Wuryandari, 2012). Merujuk pada penelitian yang dilakukan oleh Oktiani (2013) dengan judul "Perhitungan Aktuarial untuk Manfaat Pensiun-Normal Menggunakan Metode *Projected Unit Credit* dan *Entry Age Normal*" dengan membandingkan perhitungan nilai akhir iuran normal yang perlu dibayarkan peserta beserta kewajiban aktuarial yang perlu dibayarkan Dana Pensiun menggunakan kedua metode tersebut, didapatkan kesimpulan bahwa nilai akhir iuran normal yang dihitung menggunakan metode EAN lebih kecil dibandingkan perhitungan metode PUC untuk manfaat pensiun yang sama. Dalam hal ini, metode EAN lebih baik dibandingkan dengan metode PUC dari sisi peserta. Selain itu, ada juga penelitian yang dilakukan oleh Intan Syahrini, Mira Alfira, dkk (2019) dengan judul "Aplikasi Metode *Entry Age Normal* dan *Projected*

Unit Credit untuk Iuran Normal dan Kewajiban Aktuarial pada Dana Pensiun PNS" didapatkan kesimpulan bahwa metode EAN lebih baik dari sisi peserta dan metode PUC lebih baik dari sisi perusahaan.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sandra (2021) dengan judul "Analisis Pengaruh *Financial Literacy*, *Future Orientation*, Usia dan Gender terhadap Perencanaan Dana Pensiun PNS di Kota Surabaya" memiliki kesimpulan bahwa *financial literacy* dan *future orientation* berpengaruh terhadap perencanaan dana pensiun pada PNS. Adapun penelitian yang dilakukan oleh Nurvitasari (2021) dengan judul "Confirmation Bias dalam Keputusan Investasi Dana Pensiun dengan Moderasi Gender" dimana subjek penelitian pegawai kontrak di PT Pearland di Boyolali, dengan tujuan bagi karyawan kontrak yang tidak menerima manfaat dana pensiun dari perusahaannya dapat menjadi dasar pengambilan keputusan investasi secara cermat agar bermanfaat di hari tuanya kelak. Berdasarkan riset-riset yang telah dilakukan terdahulu, belum ada yang berfokus membahas jaminan pensiun bagi PPPK untuk menambah wawasan *financial literacy* sebagai dasar dari pengambilan keputusan investasi dana pensiun bagi PPPK. Sedangkan dari segi perhitungan metode valuasi aktuarial, disebutkan bahwa metode *Entry Age Normal* lebih menguntungkan dari sisi peserta program pensiun dibandingkan metode lainnya. Maka dari itu penelitian ini ditujukan untuk menghitung iuran normal yang didapatkan dari potongan gaji PPPK, serta kewajiban aktuarial yang dikeluarkan oleh program Dana Pensiun untuk PPPK dengan membandingkan kedua metode yakni *Entry Age Normal* dan *Projected Unit Credit* menggunakan Tabel Mortalita Indonesia IV tahun 2019.

KAJIAN TEORI

DANA PENSIUN

Menurut UU Nomor 11 Tahun 1992 pasal 1 ayat 1 tentang Dana Pensiun, Dana Pensiun merupakan badan hukum yang bertugas untuk mengelola serta menjalankan program yang menjanjikan pendanaan manfaat pensiun. Menurut Undang-Undang Dana Pensiun, dana pensiun dibagi menjadi tiga jenis, yaitu

1. Dana Pensiun Pemberi Kerja (DPPK) adalah dana pensiun yang dibentuk oleh orang atau badan yang mempekerjakan karyawan, selaku pendiri, untuk menyelenggarakan program pensiun manfaat pasti atau program pensiun iuran pasti, bagi kepentingan sebagian atau seluruh karyawannya sebagai peserta, dan yang menimbulkan kewajiban terhadap pemberi kerja.
2. Dana Pensiun Lembaga Keuangan (DPLK) adalah dana pensiun yang dibentuk oleh bank atau perusahaan asuransi jiwa untuk menyelenggarakan program pensiun iuran pasti bagi perorangan, baik karyawan maupun pekerja mandiri yang terpisahkan dari dana pensiun pemberi kerja bagi karyawan bank atau perusahaan asuransi jiwa yang bersangkutan.
3. Dana Pensiun Berdasarkan Keuntungan (DPBK) adalah dana pensiun pemberi kerja yang menyelenggarakan program pensiun iuran pasti, dengan iuran hanya dari pemberi kerja yang didasarkan pada rumus yang dikaitkan dengan keuntungan pemberi kerja.

Program Pensiun dapat diartikan sebagai program yang menjanjikan pembayaran sejumlah uang secara berkala setelah peserta berhenti bekerja dikarenakan telah mencapai usia pension (OJK, 2019). Adapun program pensiun berdasarkan bentuknya dapat dibagi menjadi dua, yaitu Program Pensiun Iuran Pasti (*contribution-benefit cost*) dan Program Pensiun Manfaat Pasti (*defined-benefit cost*).

TABEL MORTALITAS

Tabel mortalitas atau yang biasa disebut dengan istilah *life table* adalah instrumen utama yang digunakan oleh aktuaris dalam membangun struktur premi maupun cadangan produk-produk layaknya asuransi jiwa, anuitas dan program pensiun (Pitacco, 2014). Tabel mortalita merepresentasikan sebuah skema yang menggambarkan data mortalita dalam bentuk probabilitas (Smith & Keyfitz, 1977) dan merangkum ide sederhana bahwa pengaruh mortalita yang secara gradual menyusutkan populasi dapat disajikan dalam bentuk tabulasi.

Tabel 1 Tabel Mortalitas IV 2019 Jenis Kelamin Laki-Laki

x	q_x	p_x	l_x	d_x	L_x	T_x	e_x
0	0,0052 4	0,9947 6	10000 0	524	99633, 2	78897 96,673	79,188 42989
1	0,0005 3	0,9994 7	99476	52,722 28	99444, 36663	77901 63,473	78,336 90069
2	0,0004 2	0,9995 8	99423, 27772	41,757 77664	99402, 39883	76907 19,106	77,369 55241
...
109	0,5573 3	0,4426 7	10,236 55848	5,7051 41139	7,3839 87913	12,419 93326	1,6820 08883
110	0,5924 4	0,4075 6	4,5314 17343	2,6845 92891	3,1891 20898	5,0359 4535	1,5791 01424
111	1	0	1,8468 24452	1,8468 24452	1,8468 24452	1,8468 24452	1

$$d_x = l_x - l_{x+1}$$

d_x menyatakan jumlah orang dari l_x yang meninggal antara usia x dan $x + 1$ tahun. Dimana l_x adalah jumlah orang yang hidup pada usia x tahun, maka peluang orang berusia x akan mencapai usia $x + 1$ dapat dinyatakan dalam simbol p_x .

$$p_x = \frac{l_{x+1}}{l_x}$$

Peluang orang berusia x akan hidup paling sedikit n tahun dinyatakan dalam simbol ${}_n p_x$,

$${}_n p_x = \frac{l_{x+n}}{l_x}$$

Peluang orang berusia x akan meninggal sebelum usia $x + 1$ dinotasikan dengan q_x ,

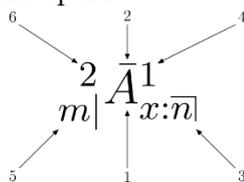
$$q_x = 1 - p_x = 1 - \frac{l_{x+1}}{l_x} = \frac{l_x - l_{x+1}}{l_x} = \frac{d_x}{l_x}$$

Peluang orang berusia x akan meninggal sebelum usia $x + n$ dinotasikan dengan ${}_n q_x$,

$${}_n q_x = 1 - {}_n p_x = 1 - \frac{l_{x+n}}{l_x} = \frac{n d_x}{l_x}$$

FUNGSI KOMUTASI

Fungsi komutasi adalah metode singkat untuk memungkinkan aktuaris menghitung nilai sekarang aktuarial untuk pembayaran berkelanjutan. Secara umum, fungsi komutasi dapat dinotasikan seperti:



Gambar 1 Notasi Aktuarial

Menurut (Perryman, 1949), beberapa peraturan umum yang mendasari sistem notasi aktuarial adalah sebagai berikut:

1. Setiap simbol dan huruf dalam notasi aktuarial memiliki arti dan signifikansi. Huruf kapital A adalah jaminan yang membayar 1 satuan pada peristiwa yang diasuransikan,

apabila a huruf kecil maka dapat diartikan anuitas yang membayar 1 satuan per tahun pada waktu yang telah disepakati.

2. Simbol di atas huruf menyatakan periode dari kejadian. Bar menyiratkan kontinu atau dibayar pada saat kematian. Dimana \ddot{a} berarti dibayar pada awal tahun dan a berarti dibayar pada akhir tahun.
3. Simbol yang terletak pada kanan bawah melambangkan perhitungan antara usia dan indikator hitungan. Dalam Gambar 2 dapat didefinisikan pada usia x , selama n tahun.
4. Dibayarkan sebesar 1 satuan apabila meninggal pada usia x dalam n tahun.
5. Simbol yang terletak pada kiri bawah melambangkan kondisi realtif terhadap durasi waktu. Dalam Gambar 3 dapat diartikan bahwa pembayaran ditunda selama m tahun.
6. Untuk simbol yang terletak pada kiri atas adalah simbol bebas dan bisa digantikan bergantung pada notasi yang diperlukan, sehingga tidak memiliki definisi secara umum.

ANUITAS HIDUP

Anuitas dapat diartikan sebagai serangkaian pembayaran yang dilakukan secara terus menerus. Besarnya anuitas yang harus dibayar tergantung pada jenis anuitas yang diambil dan tingkat suku bunga yang digunakan (Futami, Herlianto, & Insurance, 1993). Anuitas terdiri dari anuitas tentu (*certain annuity*) dan anuitas hidup (*life annuity*). Pada anuitas tentu pembayaran berkala dilakukan selama jangka waktu tertentu dan tanpa syarat. Anuitas yang berlaku selama pihak penerima masih hidup dapat disebut anuitas hidup (Dickson, Hardy, & Waters, 2009). Berdasarkan jangka waktu pembayarannya, anuitas hidup dibagi menjadi 4 jenis, yaitu:

1. Anuitas seumur hidup yaitu anuitas yang pembayarannya dilakukan selama bertanggung masih hidup dan pembayarannya dapat dilakukan di awal atau akhir periode.
2. Endowment murni yaitu suatu pembayaran yang dilakukan pada akhir suatu jangka waktu tertentu bagi seseorang apabila hidup mencapai jangka waktu tersebut.

3. Anuitas berjangka yaitu anuitas hidup yang pembayarannya dilakukan pada jangka waktu tertentu.
4. Anuitas ditunda yaitu rangkaian pembayaran secara berkala yang ditunda selama jangka waktu tertentu.

Untuk menyederhanakan perhitungan pada anuitas hidup, para ahli aktuaria membuat simbol komutasi. Simbol-simbol tersebut antara lain sebagai berikut:

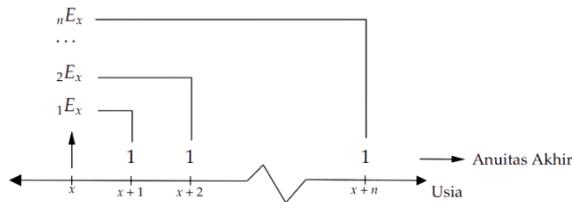
$$D_x = v^x \cdot l_x = [(1 + i)^{-1}]^x \cdot l_x \tag{1}$$

$$N_x = \sum_{t=0}^n D_{x+t} = D_x + D_{x+1} + \dots + D_n \tag{2}$$

$$\ddot{a}_x = \frac{N_x}{D_x} \tag{3}$$

ANUITAS BERJANGKA

Menurut Futami (1993), anuitas berjangka adalah anuitas hidup dimana pembayarannya dilakukan pada suatu jangka waktu tertentu. Anuitas awal berjangka dengan jangka waktu n tahun dinotasikan dengan $\ddot{a}_{x:n|}$, sedangkan anuitas akhir berjangka dengan jangka waktu n tahun dinotasikan dengan $a_{x:n|}$. $a_{x:n|}$ dapat dipandang sebagai gabungan dari serangkaian *endowment* murni, diilustrasikan sebagai berikut:



Gambar 2 Anuitas Berjangka

Menurut Sembiring (1986), nilai sekarang anuitas akhir berjangka n tahun dirumuskan dengan:

$$a_{x:n|} = \frac{N_{x+1} - N_{x+n+1}}{D_x}$$

dan nilai sekarang anuitas awal berjangka n tahun dirumuskan dengan:

$$\ddot{a}_{x:n|} = \frac{N_x - N_{x+n}}{D_x}$$

FUNGSI DASAR AKTUARIA

Fungsi dasar aktuarial merupakan seluruh fungsi dasar yang mendukung proses perhitungan aktuarial. Fungsi-fungsi dasar aktuarial yang digunakan dalam perumusan penentuan pensiun antara lain fungsi kelangsungan hidup, fungsi

tingkat suku bunga, fungsi gaji, fungsi manfaat dan fungsi anuitas (Winklevoss, 1993).

1. Fungsi kelangsungan hidup (Kesintasan)
Fungsi kelangsungan hidup atau *composite survival function* merupakan fungsi yang menggambarkan peluang seorang karyawan akan tetap kerja selama masa kerja aktif sampai waktu yang diperbolehkan pensiun. Fungsi kelangsungan hidup didefinisikan sebagai berikut:

$${}_n p_x = \frac{l_{x+n}}{l_x}$$

2. Fungsi tingkat suku bunga
Fungsi bunga digunakan untuk mendiskontokan suatu pembayaran yang akan datang ke waktu sekarang (Winklevoss, 1993). Jika i adalah tingkat suku bunga yang diasumsikan untuk n dengan besar i tidak berubah untuk setiap tahunnya, maka nilai sekarang dari pembayaran sebesar 1 satuan setelah n tahun adalah:

$$\frac{1}{(1 + i_1)(1 + i_2) \dots (1 + i_n)}$$

Dalam bunga majemuk didefinisikan suatu fungsi v sebagai berikut:

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

Maka fungsi bunga dapat disederhanakan menjadi:

$$v^n = \frac{1}{(1 + i)^n}$$

v^n adalah nilai sekarang dari pembayaran sebesar 1 satuan yang dilakukan pada n tahun mendatang.

3. Fungsi gaji
Menurut Winklevoss (1993), jika suatu program pensiun mempunyai manfaat yang berkaitan dengan besarnya gaji karyawan, maka diperlukan perumusan notasi gaji dan prosedur untuk memperkirakan gaji di masa mendatang. Gaji adalah suatu bentuk pembayaran periodik yang dibayarkan oleh pemberi kerja kepada pekerjanya yang dinyatakan dalam kontrak kerja. Gaji dapat dihitung dengan mempertimbangkan kenaikan gaji dan masa kerja. Formula ini disebut dengan fungsi kenaikan gaji. Gaji saat sekarang ini untuk peserta berusia x tahun

disimbolkan dengan s_x , sedangkan S_x dan adalah kumulatif jumlah gaji.

$$S_x = \sum_{t=y}^{x-1} s_t$$

4. Fungsi manfaat

Tabel 2 Ringkasan Model Manfaat Pensiun

I. Manfaat Pensiunan (Retirement Benefit)	
A. Persyaratan	
1. Pensiun Normal	Usia 60 tahun
2. Pensiun Dini	Usia 50 tahun dan sudah menjalani 10 tahun masa kerja
B. Manfaat Pensiun	1.5% dari rata-rata gaji 5 tahun terakhir per tahun masa kerja. Untuk pensiun dini akan dikurangi secara aktuarial.
II. Manfaat Pensiunan Mengundurkan Diri (Vested Benefit)	
A. Persyaratan	Diberikan penuh setelah 5 tahun masa kerja.
B. Manfaat Pensiun	<i>Accrued benefit</i> , didasarkan pada rumus manfaat pensiun yang digunakan pada rata-rata gaji saat bekerja dan masa kerja saat pengunduran diri.
III. Manfaat Pensiun Cacat (Disability Benefit)	
A. Persyaratan	Usia 30 tahun dan sudah menjalani masa kerja 10 tahun.
B. Manfaat Pensiun	<i>Accrued benefit</i> yang tidak dikurangi, pembayaran dilakukan secepatnya selama seumur hidup.
IV. Manfaat Pensiun Kematian (Death Benefit)	
A. Persyaratan	Sudah menjalani masa kerja selama 5 tahun
B. Manfaat Pensiun	50% dari yang seharusnya diterima peserta. pensiun, dibayarkan selama seumur hidup kepada janda/duda dari almarhum, dimulai pada saat almarhum telah diperbolehkan untuk pensiun dini.

Fungsi manfaat digunakan untuk menentukan besarnya manfaat yang dibayarkan pada saat pensiun dipercepat (keluar), cacat, pensiun pada saat usia pensiun dan kematian. Jika B_x adalah besar total manfaat selama peserta aktif bekerja dari umur y tahun sampai $x - 1$ tahun, sedangkan pertambahan besar manfaat yang diterima setiap tahunnya pada peserta yang berusia x tahun sebesar b_x , maka dapat dirumuskan sebagai berikut (Winklevoss, 1993):

$$B_x = \sum_{t=y}^{x-1} b_t$$

Menurut Winklevoss (1993), manfaat yang diperoleh peserta program pensiun merupakan proporsi gaji sebesar k persen yang diakumulasikan selama masa kerja

$x - y$ tahun berdasarkan tiga skala gaji, yaitu:

- 1) Manfaat Penghasilan Tetap (*Flat dollar unit benefit*) adalah jumlah manfaat pensiun yang dibayarkan setiap tahunnya sama, sehingga perhitungan manfaat kumulatif pensiun hanya perkalian dengan masa kerja. Besar total manfaat pensiun hingga peserta mencapai usia pensiun normal dirumuskan sebagai berikut:

$$B_x = (x - y)b_x$$

- 2) Rata-Rata Gaji Selama Bekerja (*Career average*) adalah penetapan manfaat pensiun dimana besarnya manfaat pensiun yang akan datang dibayarkan setiap tahunnya persentase tetap dari rata-rata gaji karyawan dalam satu tahun. Rumusnya adalah sebagai berikut:

$$b_x = k \cdot S_x$$

$$B_x = k \cdot \sum_{t=e}^{x-1} S_t = k \cdot S_x$$

- 3) Rata-Rata Gaji Terakhir (*Final average*) Perhitungan besar manfaat pensiun menurut rata-rata gaji per tahun selama tahun dirumuskan dengan:

$$B_r = k(r - y)s_{r-1}$$

NILAI SEKARANG MANFAAT PENSIUN

Nilai sekarang manfaat pensiun atau *present value of future benefit* (PVFB) adalah nilai sekarang dari manfaat pensiun yang diproyeksikan dan akan diterima oleh peserta program pensiun dimasa yang akan datang (setelah pensiun). Nilai sekarang manfaat pensiun dimasa yang akan datang untuk seorang peserta berusia e , mulai ikut program pensiun pada usia x dan akan pensiun pada usia r , dimana $x < r$, dirumuskan sebagai berikut:

$$(PVFB)_x = B_r v^{r-x} {}_{r-x}p_x \ddot{a}_r$$

NILAI SEKARANG IURAN BERKALA

Nilai sekarang iuran berkala atau *Present value of future normal cost* adalah nilai sekarang dari iuran berkala yang dibayarkan peserta program pensiun. *Present value of normal cost* dari seseorang yang berusia x masuk program pensiun saat berusia y , dan pensiun pada saat berusia r

dinotasikan dengan $(PVFNC)_x$. Menurut Winklevoss (1993), secara matematis $(PVFNC)_x$ dirumuskan sebagai berikut:

$$(PVFNC)_x = \sum_{t=x}^{r-1} (NC)_t v^{t-x} p_x$$

IURAN NORMAL

Iuran normal atau biasa disebut juga dengan *normal cost* (NC) adalah iuran tahunan untuk mendanai bagian dari Nilai Sekarang Manfaat Pensiun yang dialokasikan pada tahun yang bersangkutan yang dihitung berdasarkan jumlah yang lebih besar antara jumlah iuran peserta yang ditetapkan dalam Peraturan Dana Pensiun, dan bagian dari Nilai Sekarang Manfaat Pensiun yang dialokasikan pada tahun yang bersangkutan, sesuai dengan Metode Valuasi Aktuaria yang dipergunakan (SPA-DP No. 5.02).

Nilai akumulasi iuran normal yang dibayar peserta saat berusia e tahun sampai r tahun dinotasikan sebagai berikut (Kellison, 1991):

$${}^r(NA)_e = \sum_{x=e}^{r-1} \frac{{}^r NC_x}{v^{r-x}}$$

KEWAJIBAN AKTUARIA

Kewajiban aktuaria atau *actuarial liability* (AL) adalah kewajiban dana pensiun untuk memberikan manfaat kepada peserta yang telah pensiun diakibatkan pensiun normal.

Kewajiban aktuaria dapat dianalogikan dengan cadangan manfaat. *Actuarial liability* merupakan nilai dari *present value of future benefit* dikurangi dengan *present value of future normal cost* atau dituliskan menjadi (Oktiani, 2013):

$$(AL)_x = (PVFB)_x - (PVNC)_x$$

METODE ENTRY AGE NORMAL

Konsep dasar metode *Entry Age Normal* (EAN) adalah nilai sekarang manfaat pensiun yang akan datang sama dengan nilai sekarang iuran normal yang akan datang pada titik usia masuk (usia y tahun). Besarnya manfaat yang akan diterima peserta setelah mencapai usia pensiun pada:

1. Gaji peserta di masa datang
2. Gaji terakhir peserta sebelum pensiun
3. Gaji rata-rata peserta selama masa kerja

Pada prinsipnya, iuran normal digunakan untuk mencicil (PVFB) setiap peserta, sehingga didapat hubungan antara (PVFNC) dan (PVFB),

yaitu *present value of normal contribution* pada saat peserta berusia y harus sama dengan *present value of future benefit* peserta tersebut saat usia y yakni usia dimana peserta masuk kerja. Hal tersebut merupakan konsep dasar pada metode EAN yang dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$(PVFNC)_y = (PVFB)_y$$

1. Iuran Normal

Iuran normal (NC) diterima dari peserta dimulai dari usia masuk kerja, bukan usia masuk program pensiun. Iuran normal pada metode ini merupakan sejumlah uang yang besarnya sama setiap tahunnya, yaitu $(NC)_t = (NC)$ untuk semua t dan harus dapat mencukupi pembayaran manfaat di masa datang. Besarnya iuran normal untuk seorang peserta program pensiun menggunakan metode EAN dirumuskan dengan persamaan:

$${}^{EAN}(NC)_x = \frac{B_r v^{r-y} p_{r-y} p_y \ddot{a}_r}{\ddot{a}_{y:\overline{r-y}|}}$$

2. Kewajiban Aktuaria

Kewajiban aktuaria atau *Actuarial Liability* pada metode EAN dapat dirumuskan sebagai berikut:

$${}^{EAN}(AL)_x = B_r v^{r-x} p_{r-x} \ddot{a}_r - \frac{B_r v^{r-y} p_{r-y} p_y \ddot{a}_r}{\ddot{a}_{y:\overline{r-y}|}} \ddot{a}_{y:\overline{r-x}|}$$

METODE PROJECTED UNIT CREDIT

Metode *projected unit credit* adalah membagi total manfaat pensiun pada usia pensiun normal dengan total masa kerja menjadi satuan unit manfaat pensiun yang kemudian dialokasikan ke setiap tahun selama masa kerja (Bowers, Gerber, Hickman, Jones, & Nesbitt, 1997). Metode ini adalah metode pembebanan aktuaria yang akan menekankan pendanaan pada suatu tahun tertentu t , atas manfaat pensiun yang menjadi hak peserta pada tahun t .

Maka manfaat pensiun peserta usia x pada metode *projected unit credit* dihitung dengan manfaat pensiun yang akan datang pada usia pensiun normal r tahun, manfaat pada usia pensiun normal ini dialokasikan secara merata untuk setiap tahun masa kerja (*pro-rated*). Manfaat pensiun normal pada usia x didefinisikan sebagai berikut:

$$B_x = \frac{x-y}{r-y} B_r$$

1. Iuran Normal

Iuran normal (NC) dari seorang peserta berusia x dan pensiun pada usia r didefinisikan sebagai nilai sekarang dari manfaat yang akan datang $(PVFB)_x$ dan menyebar secara merata untuk tiap-tiap masa kerja $r - y$. Iuran normal dengan metode PUC dirumuskan dengan:

$${}^{PUC} (NC)_x = \frac{1}{(r - y)} B_r v^{r-x} {}_{r-x} p_x \ddot{a}_r$$

2. Kewajiban Aktuaria

Kewajiban aktuaria (AL) didefinisikan sebagai nilai sekarang dari akumulasi manfaat pada masa kerja sebelum perhitungan. Kewajiban aktuaria dirumuskan dengan:

$${}^{PUC} (AL)_x = \frac{(x - y)}{(r - y)} (PVFB)_x$$

METODE PENELITIAN

PENDEKATAN PENELITIAN

Pada penelitian ini pendekatan yang digunakan adalah penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif adalah penelitian empiris yang datanya dinyatakan dalam angka-angka (Salim & Syahrums, 2012).

SUMBER DATA DAN DATA PENELITIAN

Sumber data yang digunakan pada penelitian ini merupakan sumber data sekunder. Data yang digunakan sebagai contoh penerapan untuk valuasi aktuaria dana pensiun menggunakan metode *Projected Unit Credit* dan *Entry Age Normal*. Data yang diberikan adalah data nominatif gaji PPPK. Pegawai yang bekerja di institusi tersebut merupakan Pegawai Pemerintah dengan Perjanjian Kerja (PPPK) dan telah diangkat menjadi Aparatur Sipil Negara (ASN). Data yang telah diperoleh dianalisis lebih lanjut untuk menentukan variabel penelitian. Variabel yang akan digunakan adalah:

1. Jenis kelamin
2. Usia pegawai saat diangkat menjadi PPPK atau usia masuk kerja (y)
3. Usia pegawai saat perhitungan dilakukan (x)
4. Batas usia pensiun pegawai (r)
5. Masa kerja pegawai (t)
6. Sisa masa kerja pegawai ($r - x$)
7. Gaji pegawai

Batas usia pensiun pegawai disesuaikan dengan Peraturan Pemerintah Nomor 11 Tahun 2017 yang Mencapai Batas Usia Pensiun bagi Pejabat Fungsional, yaitu 65 tahun. Gaji awal pegawai disesuaikan dengan peraturan Daftar Gaji PPPK yang diatur dalam Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 98 Tahun 2020 tentang Gaji dan Tunjangan Pegawai Pemerintah dengan Perjanjian Kerja. Perhitungan disusun berdasarkan tabel mortalita Tabel Mortalitas Indonesia IV 2019 (TMI IV 2019). TMI IV 2019 merupakan tabel mortalita terbaru yang disusun oleh Asosiasi Asuransi Jiwa Indonesia (AAJI), Persatuan Aktuaris Indonesia (PAI), Otoritas Jasa Keuangan (OJK), PT Reasuransi Indonesia Utama, dan READI Project.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini akan membahas tentang bagaimana menentukan iuran normal dan kewajiban aktuaria pada program pensiun menggunakan metode *Entry Age Normal* dan *Projected Unit Credit*. Sehingga akan ada 2 contoh kasus yang dihitung dan dibandingkan menggunakan metode *Entry Age Normal* dan *Projected Unit Credit* yakni:

1. Kasus Laki-Laki dengan usia masuk program pensiun (y) pada usia 30 tahun dan pensiun normal (r) pada usia 65 tahun
2. Kasus Laki-laki dengan usia masuk program pensiun (y) pada usia 30 tahun dan pensiun normal (r_v) pada usia 50 tahun

PERHITUNGAN DANA PENSUN

Perhitungan dana pensiun baik untuk kasus pensiun normal maupun pensiun dipercepat menggunakan metode *Entry Age Normal* (EAN) dan *Projected Unit Credit* (PUC) dilakukan melalui beberapa tahapan perhitungan. Langkah pertama adalah dengan menghitung gaji pokok hingga usia (x) dinotasikan dengan (s_x) dan kumulatif gaji hingga usia (x) yaitu (S_x). Setelah diperoleh gaji pokok terakhir saat usia (x) tahun, maka dapat ditentukan besar manfaat pensiun untuk pensiun normal (B_{r_r}) dan besar manfaat pensiun dipercepat (B_{r_v}). Sebelum memasuki perhitungan anuitas hidup, maka diperlukan simbol komutasi (D_x) dan (N_x). Dilanjutkan

dengan menghitung nilai anuitas awal seumur hidup (\ddot{a}_x) dan anuitas hidup diskret awal berjangka $(r - x)$ tahun yang dibayarkan mulai dari usia x ($\ddot{a}_{x:r-x|}$). Setelah didapatkan semua nilai yang diperlukan maka dapat dilakukan perhitungan setiap kasus dengan metode EAN dan PUC. Di setiap kasus perlu dilakukan perhitungan nilai sekarang dari manfaat pensiun (PVFB) terlebih dahulu yang diambil dari nilai-nilai yang sudah didapatkan sebelumnya. Setelah besar manfaat pensiun dan nilai sekarang dari manfaat pensiun (present value of future benefit) telah didapatkan, maka dapat dihitung iuran normal $((NC)_x)$ dan kewajiban aktuarial $((AL)_x)$ menggunakan metode EAN dan PUC.

MANFAAT PENSIIUN

Pada asumsi sebelumnya telah dijelaskan bahwasannya peserta program pensiun terdiri dari 2 orang ASN PPPK dimana berjenis kelamin laki-laki dan perempuan, dimana keduanya mulai diangkat menjadi PPPK dan menjadi anggota program pensiun (y) pada usia 30 tahun dengan golongan yang diasumsikan pada awal tahun bekerja ialah Golongan XI dengan jabatan fungsional Lektor. Oleh karena itu, terlebih dahulu akan ditentukan besarnya manfaat yang akan di terima oleh setiap pegawai yang bersangkutan apabila memasuki masa pensiunnya.

Langkah untuk menentukan manfaat pensiun ialah dengan menentukan umur, golongan, masa kerja golongan (MKG), gaji pokok per bulan, total gaji pada usia x tahun (s_x), dan total kumulatif gaji yang diterima selama bekerja pada usia x tahun (S_x). Contoh perhitungan dilakukan di tahun pertama bekerja yakni ($x = 30$):

$$s_x = (s)(12\text{bulan})$$

$$s_{30} = (3.222.700)(12\text{bulan})$$

$$s_{30} = 38.672.400$$

Total gaji yang didapatkan pada saat peserta berusia 30 tahun adalah Rp 38.672.400,-.

$$S_x = \sum_{t=x}^{x-1} s_t$$

$$S_{30} = s_{30}$$

$$S_{30} = 38.672.400$$

Total kumulatif gaji yang didapatkan pada saat peserta berusia 30 tahun dengan masa kerja 0 tahun adalah Rp 38.672.400,-.

Secara lengkap perhitungan yang diperoleh adalah sebagai berikut:

Tabel 3 Perhitungan Gaji dan Kenaikan Golongan PPPK

Umur (x)	Golongan	MKG	Gaji Pokok	s_x	S_x
30	XI	0	3.222.700	38.672.400	38.672.400
31	XI	1	3.222.700	38.672.400	77.344.800
32	XI	2	3.324.100	39.889.200	117.234.000
33	XI	3	3.324.100	39.889.200	157.123.200
34	XII	4	3.574.000	42.888.000	200.011.200
35	XII	5	3.574.000	42.888.000	242.899.200
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
65	XVI	35	6.511.100	78.133.200	2.131.456.800

Berdasarkan persamaan maka perhitungan besar manfaat pensiun adalah

$$B_{r_r} = k(r - y)s_{r-1}$$

$$= 0,025(65 - 30)78133200$$

$$= 68.366.550$$

Diperoleh besar manfaat pensiun yang diterima oleh pegawai laki-laki maupun perempuan saat pensiun normal di usia 65 tahun adalah sebesar Rp 68.366.550,- per tahun. Kemudian, dilakukan perhitungan manfaat pensiun apabila Dosen A mengajukan pensiun dipercepat di usia 50 tahun menggunakan persamaan rata-rata gaji terakhir, dengan gaji terakhir yang diterima selama setahun terakhir sesuai dengan Tabel 3 adalah sebesar Rp 60.336.000,-, maka diperoleh perhitungan sebagai berikut.

$$B_{r_v} = k(r - y)s_{r-1}$$

$$= 0,025(50 - 30)60336000$$

$$= 30.168.000$$

Dari hasil perhitungan manfaat pensiun pada kasus pensiun dipercepat atau pensiun dini, diperoleh besar manfaat pensiun yang akan diterima oleh pegawai laki-laki dan perempuan ketika pensiun pada usia 50 tahun yaitu Rp 30.168.000,-.

Dari perhitungan manfaat pensiun untuk pensiun normal dan pensiun dipercepat dapat diketahui bahwa peserta yang pensiun di usia 50 tahun mendapatkan besar manfaat yang lebih kecil dibandingkan dengan pensiun dengan peserta yang pensiun pada usia pensiun normal. Hal ini disebabkan oleh perbedaan masa kerja, dimana ketika peserta pensiun di usia 50 tahun, masa kerja peserta lebih sedikit dibandingkan pensiun normal di umur 65 tahun.

PERHITUNGAN DANA PENSIUN NORMAL

Seorang laki-laki lulusan S3 merupakan ASN PPPK (golongan XI dengan jabatan fungsional Lektor), dia mulai bekerja pada usia 30 tahun,

Maka didapatkan usia menjadi peserta program pensiun (y) adalah 30 tahun dan usia pensiun (r) adalah 65 tahun. Gaji terakhir yang diterima selama setahun sebelum pensiun (s_{r-1}) sebesar Rp 78.133.200,-. Dengan besar proporsi gaji yang digunakan untuk dana pensiun (k) sebesar 2,5% maka diperoleh besar manfaat pensiun normal (B_{r-}) sebesar Rp 68.366.550,-. Akan dilakukan perhitungan valuasi aktuarial saat pegawai tersebut tepat pada usia x 30 tahun.

1. Menghitung nilai komutasi D_x

Dengan persamaan D_x dan N_x dan berdasarkan nilai (l_x) maka pada usia $x = 30$ tahun dengan masa kerja $t = 0$ tahun dapat diperoleh:

$$D_x = v^t \cdot l_x$$

$$D_{30} = [(1 + i)^{-1}]^t \cdot l_x$$

$$= [(1 + 10\%)^{-1}]^0 \cdot l_{30}$$

$$= (1)(98386,53675)$$

$$= 98386,53675$$

2. Menghitung nilai komutasi N_x

Setelah diperoleh nilai D_x maka dapat dihitung nilai N_x sebagai berikut:

$$N_x = \sum_{t=x}^r D_t$$

$$N_{30} = \sum_{t=30}^{65} D_t$$

$$= D_{30} + D_{31} + \dots + D_{65}$$

$$= (98386,53675) + (89375,22441) + \dots + (2957,042027)$$

$$= 1030390,627$$

3. Menghitung nilai anuitas awal seumur hidup \ddot{a}_x

Untuk menghitung nilai anuitas awal seumur hidup untuk usia pensiun normal $r = 65$ tahun yang dihitung pada usia $x = 30$ tahun:

$$\ddot{a}_x = \frac{N_x}{D_x}$$

$$\ddot{a}_{30} = \frac{(1030390,627)}{(98386,53675)} = 10,47288$$

4. Menghitung nilai anuitas hidup diskret awal berjangka $\ddot{a}_{x:\overline{r-x}|}$

Untuk menghitung nilai anuitas hidup diskret awal berjangka (65 - 30) usia $r = 65$ tahun yang dihitung dari usia $x = 30$ tahun:

$$\ddot{a}_{x:\overline{r-x}|} = \frac{N_x - N_r}{D_x}$$

dimana memiliki kinerja yang baik sehingga kontraknya diasumsikan akan diperpanjang hingga memasuki usia pensiun. Usia pensiun normal terhitung pada usia 65 tahun.

$$\ddot{a}_{30:\overline{65-30}|} = \frac{(1030390,6267) - (2957,0420)}{(98386,5368)} = 10,44283$$

Untuk perhitungan selanjutnya hingga usia pensiun, dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 3 Tabel Komutasi dan Nilai Anuitas dari tahun ke- y hingga usia pensiun r , mulai dari tahun kerja ke- t untuk peserta laki-laki pensiun

t	x	q_x	p_x	l_x	D_x	N_x	\ddot{a}_x	$\ddot{a}_{x:\overline{r-x} }$
0	30	0,00 075	0,99 925	98386,5 3675	98386,5 3675	103039 0,627	10, 473	10, 443
1	31	0,00 081	0,99 919	98312,7 4685	89375,2 2441	932004, 09	10, 428	10, 395
2	32	0,00 087	0,99 913	98233,1 1353	81184,3 9134	842628, 8655	10, 379	10, 343
3	33	0,00 093	0,99 907	98147,6 5072	73739,7 8266	761444, 4742	10, 326	10, 286
4	34	0,00 099	0,99 901	98056,3 734	66973,8 2242	687704, 6915	10, 268	10, 224
5	35	0,00 107	0,99 893	97959,2 893	60825,0 1667	620730, 8691	10, 205	10, 157
:	:	:	:	:	:	:	:	:
35	65	0,01 146	0,98 854	83100,0 8682	2957,04 2027	2957,04 2027	1,0 00	0,0 00

5. Menghitung (PVFB) pada usia $x = 30$ tahun

PVFB adalah nilai sekarang dari manfaat pensiun yang dibayarkan untuk peserta dengan usia pensiun (r), usia masuk program pensiun (y) dan saat ini berusia (r) tahun. Akan dilakukan perhitungan nilai sekarang manfaat pensiun pada usia $x = 30$ tahun untuk peserta laki-laki pensiun normal $r = 65$ tahun:

$${}^{65}(PVFB)_{30} = B_{65} v^{65-30} \ddot{a}_{65:65-30} p_{30}$$

$$= 68366550(1 + 0,10)^{-35} \left(\frac{N_{65}}{D_{65}} \right) \left(\frac{83100,08682}{98386,53675} \right)$$

$$= 68366550(1 + 0,10)^{-35} \left(\frac{2957,042027}{2957,042027} \right) \left(\frac{83100,08682}{98386,53675} \right)$$

$$= 2.054.780,748$$

Dari perhitungan yang telah dilakukan, diperoleh besar nilai sekarang dari manfaat pensiun yang diterima oleh peserta laki-laki dengan usia sekarang 30 tahun pada kasus pensiun normal adalah Rp2.054.780,478.

PERHITUNGAN DENGAN METODE EAN

1. Perhitungan iuran normal

$${}^{EAN}(NC)_x = \frac{B_r v^{r-y} r-y p_y \ddot{a}_r}{\ddot{a}_{y:\overline{r-y}|}}$$

$${}^{EAN}(NC)_{30} = \frac{B_{65} v^{65-30} {}_{65-30}p_{30} \ddot{a}_{65}}{\ddot{a}_{30:\overline{65-30}|}}$$

$$= \frac{(68366550)(0,035584103)(0,844628641)(1)}{10,44282702}$$

$$= 196.764,7979$$

Jadi, iuran normal yang harus dibayarkan oleh peserta laki-laki selama setahun pada usia 30 tahun dengan metode EAN adalah sebesar Rp 196.764,7979.

2. Perhitungan nilai akhir iuran normal

$$\begin{aligned} {}^{EAN}(NA) &= \sum_{i=30}^{65} (NC)_i {}_{65-i}p_i (1+i)^{65-i} \\ &= (NC)_{30}p_{30}(1+0,1)^{65-30} + (NC)_{31}p_{31}(1+0,1)^{65-31} + \dots + (NC)_{65}p_{65}(1+0,1)^{65-65} \\ &= (NC)_{30}p_{30}(1+0,1)^{35} + (NC)_{31}p_{31}(1+0,1)^{34} + \dots + (NC)_{65}p_{65}(1+0,1)^0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{-B_r v^{r-y} {}_{r-y}p_y \ddot{a}_r}{\ddot{a}_{y:r-x}} \ddot{a}_{y:r-x} \\ {}^{EAN}(AL)_{30} &= B_{65} v^{65-30} {}_{65-30}p_{30} \ddot{a}_{65} - \frac{B_{65} v^{65-30} {}_{65-30}p_{30} \ddot{a}_{65}}{\ddot{a}_{30:65-30}} \ddot{a}_{30:65-30} \\ &= (PVFB)_{30} - {}^{EAN}(NC)_{30} \ddot{a}_{30:65-30} \\ &= (2054780,748) - (196764,7979)(10,44282702) \\ &= 0 \end{aligned}$$

Jadi, kewajiban aktuarial peserta laki-laki pada usia 30 tahun dengan metode EAN adalah sebesar Rp 0,-.

PERHITUNGAN DENGAN METODE PUC

1. Perhitungan iuran normal

$$\begin{aligned} {}^{PUC}(NC)_x &= \frac{1}{(r-y)} B_r v^{r-x} {}_{r-x}p_x \ddot{a}_r \\ {}^{PUC}(NC)_{30} &= \frac{1}{(65-30)} B_{65} v^{65-30} {}_{65-30}p_{30} \ddot{a}_{65} \\ &= \frac{1}{65-30} (PVFB)_{30} \\ &= \frac{1}{65-30} (2.054.780,748) \\ &= 58.708,02137 \end{aligned}$$

Jadi, iuran normal yang harus dibayarkan selama setahun pada usia 30 tahun dengan metode PUC adalah sebesar Rp 58.708,02137.

2. Perhitungan nilai akhir iuran normal

$$\begin{aligned} {}^{PUC}(NA) &= \sum_{i=30}^{65} (NC)_i \{ {}_{65-i}p_i (1+i)^{65-i} \\ &= (NC)_{30}p_{30}(1+0,1)^{65-30} + (NC)_{31}p_{31}(1+0,1)^{65-31} + \dots + (NC)_{65}p_{65}(1+0,1)^{65-65} \\ &= (NC)_{30}p_{30}(1+0,1)^{35} + (NC)_{31}p_{31}(1+0,1)^{34} + \dots + (NC)_{65}p_{65}(1+0,1)^0 \\ &= (58708,0213)(0,8446)(28,1024) + (64627,2939)(0,8452)(25,5476) + \dots + (1953330)(1)(1) \\ &= 1393500,819 + 1395593,424 + \dots + 1953330 \\ &= 55.769.108,72 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= (196764,7979)(0,8446)(28,1024) + (196764,7979)(0,8452)(25,5476) + \dots + (196764,7979)(1)(1) \\ &= 4670433,452 + 4249035,369 + \dots + 196764,7979 \\ &= 50.565.486,88 \end{aligned}$$

Jadi, total iuran normal yang harus dibayarkan oleh peserta laki-laki selama masa kepesertaannya dari usia masuk hingga pensiun normal pada usia 65 tahun dengan metode EAN adalah sebesar Rp 50.565.486,88.

3. Perhitungan kewajiban aktuarial

$${}^{EAN}(AL)_x = B_r v^{r-x} {}_{r-x}p_x \ddot{a}_r$$

Jadi, total iuran normal yang harus dibayarkan oleh peserta laki-laki selama masa kepesertaannya dari usia masuk hingga pensiun normal pada usia 65 tahun dengan metode PUC adalah sebesar Rp 55.769.108,72.

3. Perhitungan kewajiban aktuarial

$$\begin{aligned} {}^{PUC}(AL)_x &= \frac{(x-y)}{(r-y)} (PVFB)_x \\ {}^{PUC}(AL)_x &= \frac{(30-30)}{(65-30)} (PVFB)_{30} \\ &= (PVFB)_{30} - {}^{EAN}(NC)_{30} \ddot{a}_{30:65-30} \\ &= (0)(2054780,748) \\ &= 0 \end{aligned}$$

Jadi, kewajiban aktuarial peserta laki-laki pada usia 30 tahun dengan metode PUC adalah sebesar Rp 0,-.

Dari hasil perhitungan iuran normal dan kewajiban aktuarial pada kasus pensiun normal untuk jenis kelamin laki-laki menggunakan metode EAN dan PUC terus dilakukan hingga akhir masa kepesertaan, maka didapatkan tabel sebagai berikut:

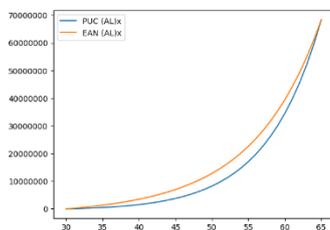
Tabel 4 Perhitungan iuran normal dan kewajiban aktuarial untuk Peserta Laki-laki Pensiun Dipercepat (dalam Rupiah)

t	x	(PVFB) _x	PUC (NC) _x	EAN (NC) _x	PUC (AL) _x	EAN (AL) _x
0	30	2054780,7480	58708,0214	196764,7979	0,0000	0,0000
1	31	2261955,2890	64627,2940	196764,7979	64627,2940	216603,7304
2	32	2490167,8540	71147,6530	196764,7979	142295,3060	455073,9910
3	33	2741569,8050	78330,5659	196764,7979	234991,6976	717647,0207
4	34	3018534,0230	86243,8292	196764,7979	344975,3169	1006789,3140
5	35	3323677,8660	94962,2247	196764,7979	474811,1237	1325221,4930
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
35	65	68366550,0000	1953330,0000	196764,7979	68366550,0000	68366550,0000

Perhitungan dilakukan pada tiap-tiap tahun kepesertaan mulai dari usia 30 tahun hingga usia pensiun normal 65 tahun untuk Peserta berjenis kelamin laki-laki. Dapat terlihat bahwa besarnya

iuran normal yang dihitung dengan menggunakan metode PUC, pada awal masa kepesertaan hingga memasuki usia 41 tahun dengan 11 tahun masa kerja, memiliki nilai yang lebih kecil dibandingkan dengan besar iuran normal yang dihitung menggunakan metode EAN. Pada usia 42 tahun, iuran normal yang didapat dari metode PUC lebih besar dan terus meningkat dibanding dengan iuran normal yang dihitung dengan metode EAN. Besarnya iuran normal yang dihitung menggunakan metode EAN adalah tetap setiap tahunnya.

Nilai akhir dihitung untuk membandingkan metode yang terbaik dari keduanya. Nilai akhir yang didapatkan dari metode EAN adalah Rp 50.565.486,88, sedangkan yang didapatkan dari metode PUC adalah Rp 55.769.108,72. Nilai akhir iuran normal yang didapatkan dari metode EAN lebih kecil dibandingkan dengan nilai akhir iuran normal yang didapatkan dari metode PUC untuk manfaat pensiun yang sama. Metode EAN lebih baik daripada metode PUC.



Gambar 3 Grafik antara besar kewajiban aktuarial (AL) yang dihitung dengan metode EAN dan PUC pada tiap-tiap tahun untuk Peserta Laki-laki Pensiun Normal

Grafik garis pada Gambar 3 menunjukkan hubungan antara besarnya kewajiban aktuarial pada tiap-tiap tahun yang dihitung dengan menggunakan dua metode yang berbeda. Grafik garis berwarna biru merupakan hasil perhitungan kewajiban aktuarial dengan metode PUC, sedangkan yang berwarna kuning hasil perhitungan kewajiban aktuarial yang didapat dengan metode EAN. Dari grafik di atas, besarnya kewajiban aktuarial pada awal dan akhir kepesertaan adalah sama. Pada masa kepesertaan, besarnya kewajiban aktuarial yang didapat dengan menggunakan metode EAN lebih tinggi dibanding dengan menggunakan metode PUC setiap tahunnya.

PERHITUNGAN DANA PENSUN DIPERCEPAT

Seorang laki-laki lulusan S3 merupakan ASN PPPK (golongan XI dengan jabatan fungsional Lektor), dia mulai bekerja pada usia 30 tahun, dimana

memiliki kinerja yang baik sehingga kontraknya diasumsikan akan diperpanjang hingga memasuki usia pensiun. Usia pensiun normal dihitung pada usia 65 tahun, namun pegawai laki-laki ini memiliki rencana untuk pensiun dini setelah 20 tahun bekerja yakni pada usia 50 tahun.

Maka didapatkan usia menjadi peserta program pensiun (y) adalah 30 tahun dan usia pensiun (r) adalah 50 tahun. Gaji terakhir yang diterima selama setahun sebelum pensiun (s_{r-1}) sebesar Rp 60.336.000,-. Dengan besar proporsi gaji yang digunakan untuk dana pensiun (k) sebesar 2,5% maka diperoleh besar manfaat pensiun normal ($B_{r,y}$) sebesar Rp 30.168.000,-. Akan dilakukan perhitungan valuasi aktuarial saat pegawai tersebut tepat pada usia x 30 tahun.

1. Menghitung nilai komutasi D_x

Dengan persamaan D_x dan N_x dan berdasarkan nilai (l_x) maka pada usia $x = 30$ tahun dengan masa kerja $t = 0$ tahun dapat diperoleh:

$$\begin{aligned} D_x &= v^t \cdot l_x \\ D_{30} &= [(1+i)^{-1}]^t \cdot l_x \\ &= [(1+10\%)^{-1}]^0 \cdot l_{30} \\ &= (1)(98386,53675) \\ &= 98386,53675 \end{aligned}$$

2. Menghitung nilai komutasi N_x

Setelah diperoleh nilai D_x maka dapat dihitung nilai N_x sebagai berikut:

$$\begin{aligned} N_x &= \sum_{t=x}^r D_t \\ N_{30} &= \sum_{t=30}^{50} D_t \\ &= D_{30} + D_{31} + \dots + D_{50} \\ &= (98386,53675) + (89375,22441) + \dots + \\ &\quad (14040,7687) \\ &= 928241,9859 \end{aligned}$$

3. Menghitung nilai anuitas awal seumur hidup \ddot{a}_x

Untuk menghitung nilai anuitas awal seumur hidup untuk usia pensiun normal $r = 50$ tahun yang dihitung pada usia $x = 30$ tahun:

$$\begin{aligned} \ddot{a}_x &= \frac{N_x}{D_x} \\ \ddot{a}_{30} &= \frac{(928241,9859)}{(98386,53675)} = 9,4346 \end{aligned}$$

4. Menghitung nilai anuitas hidup diskret awal berjangka $\ddot{a}_{x:\overline{r-x}|}$

Untuk menghitung nilai anuitas hidup diskret awal berjangka (50 - 30) usia $r = 50$ tahun yang dihitung dari usia $x = 30$ tahun:

$$\begin{aligned} \ddot{a}_{x:\overline{r-x}|} &= \frac{N_x - N_r}{D_x} \\ \ddot{a}_{30:\overline{50-30}|} &= \frac{(928241,9859) - (14040,7687)}{(98386,53675)} = 9,2919 \end{aligned}$$

Untuk perhitungan selanjutnya hingga usia pensiun, dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 5 Tabel Komutasi dan Nilai Anuitas dari tahun ke- y hingga usia pensiun r , mulai dari tahun kerja ke- t untuk peserta laki-laki pensiun dipercepat

t	x	q_x	p_x	l_x	D_x	N_x	\ddot{a}_x	$\ddot{a}_{x:r-x}$
0	30	0,00 056	0,99 944	98912,4 719	98912,4 719	935499, 5127	9,4 579	9,3 131
1	31	0,00 060	0,99 940	98857,0 809	89870,0 735	836587, 0409	9,3 089	9,1 495
2	32	0,00 064	0,99 936	98797,7 666	81651,0 468	746716, 9673	9,1 452	8,9 699
3	33	0,00 069	0,99 931	98734,5 361	74180,7 183	665065, 9205	8,9 655	8,7 725
4	34	0,00 074	0,99 926	98666,4 092	67390,4 851	590885, 2022	8,7 681	8,5 556
5	35	0,00 080	0,99 920	98593,3 961	61218,7 420	523494, 7171	8,5 512	8,3 173
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
20	50	0,00 305	0,99 695	96317,8 164	14317,0 297	14317,0 297	1,0 000	0,0 000

5. Menghitung (PVFB) pada usia $x = 30$ tahun

PVFB adalah nilai sekarang dari manfaat pensiun yang dibayarkan untuk peserta dengan usia pensiun (r), usia masuk program pensiun (y) dan saat ini berusia (x) tahun. Akan dilakukan perhitungan nilai sekarang manfaat pensiun pada usia $x = 30$ tahun untuk peserta laki-laki pensiun normal $r = 50$ tahun:

$$\begin{aligned} {}^{50}(PVFB)_{30} &= B_{50}v^{50-30} \ddot{a}_{50:50-30} p_{30} \\ &= 30168000(1 + 0,10)^{-20} \left(\frac{N_{50}}{D_{50}}\right) \left(\frac{83100,08682}{98386,53675}\right) \\ &= 30168000(1 + 0,10)^{-20} \left(\frac{14040,76866}{14040,76866}\right) \left(\frac{94459,27046}{98386,53675}\right) \\ &= 4.305.283,253 \end{aligned}$$

Dari perhitungan yang telah dilakukan, diperoleh besar nilai sekarang dari manfaat pensiun yang diterima oleh peserta laki-laki dengan usia sekarang 30 tahun pada kasus pensiun normal adalah Rp 4.305.283,253.

PERHITUNGAN DENGAN METODE EAN

1. Perhitungan iuran normal

$$\begin{aligned} EAN(NC)_x &= \frac{B_r v^{r-y} r-y p_y \ddot{a}_r}{\ddot{a}_{y:r-x}} \\ EAN(NC)_{30} &= \frac{B_{50} v^{50-30} {}_{50-30} p_{30} \ddot{a}_{50}}{\ddot{a}_{30:50-30}} \\ &= \frac{(30168000)(0,1486)(0,96008)(1)}{9,2919} \\ &= 463.335,5338 \end{aligned}$$

Jadi, iuran normal yang harus dibayarkan oleh peserta laki-laki selama setahun pada usia 30 tahun dengan metode EAN adalah sebesar Rp 463.335,5338.

2. Perhitungan nilai akhir iuran normal

$$\begin{aligned} EAN(NA) &= \sum_{i=30}^{50} (NC)_i {}_{50-i} p_i (1+i)^{50-i} \\ &= (NC)_{30} p_{30} (1+0,1)^{50-30} + (NC)_{31} p_{31} (1+0,1)^{50-31} + \dots + (NC)_{50} p_{50} (1+0,1)^{50-50} \\ &= (NC)_{30} p_{30} (1+0,1)^{20} + (NC)_{31} p_{31} (1+0,1)^{19} + \dots + (NC)_{50} p_{50} (1+0,1)^0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= (463335,5338)(0,9600)(6,7274) + \\ &\quad (463335,5338)(0,9608)(6,1159) + \dots + \\ &\quad (463335,5338)(1)(1) \\ &= 2992665,829 + 2722647,285 + \dots + \\ &\quad 463335,5338 \\ &= 28711642,08 \end{aligned}$$

Jadi, total iuran normal yang harus dibayarkan oleh peserta laki-laki selama masa kepesertaannya dari usia masuk hingga pensiun normal pada usia 65 tahun dengan metode EAN adalah sebesar Rp 28.711.642,08.

3. Perhitungan kewajiban aktuarial

$$\begin{aligned} EAN(AL)_x &= B_r v^{r-x} r-x p_x \ddot{a}_r - \frac{B_r v^{r-y} r-y p_y \ddot{a}_r}{\ddot{a}_{y:r-x}} \ddot{a}_{y:r-x} \\ EAN(AL)_{30} &= B_{50} v^{50-30} {}_{50-30} p_{30} \ddot{a}_{50} - \frac{B_{50} v^{50-30} {}_{50-30} p_{30} \ddot{a}_{50}}{\ddot{a}_{30:50-30}} \ddot{a}_{30:50-30} \\ &= (PVFB)_{30} - EAN(NC)_{30} \ddot{a}_{30:50-30} \\ &= (4305283,253) - \\ &\quad (463335,5338)(9,291934114) \\ &= 0 \end{aligned}$$

Jadi, kewajiban aktuarial peserta laki-laki pada usia 30 tahun dengan metode EAN adalah sebesar Rp 0,-.

PERHITUNGAN DENGAN METODE PUC

1. Perhitungan iuran normal

$$\begin{aligned} PUC(NC)_x &= \frac{1}{(r-y)} B_r v^{r-x} r-x p_x \ddot{a}_r \\ PUC(NC)_{30} &= \frac{1}{(50-30)} B_{50} v^{50-30} {}_{50-30} p_{30} \ddot{a}_{50} \\ &= \frac{1}{50-30} (PVFB)_{30} \\ &= \frac{1}{50-30} (4305283,253) \\ &= 215264,1626 \end{aligned}$$

Jadi, iuran normal yang harus dibayarkan selama setahun pada usia 30 tahun dengan metode PUC adalah sebesar Rp 215.264,1626.

2. Perhitungan nilai akhir iuran normal

$$\begin{aligned} PUC(NA) &= \sum_{i=30}^{50} (NC)_i {}_{50-i} p_i (1+i)^{50-i} \\ &= (NC)_{30} p_{30} (1+0,1)^{50-30} + (NC)_{31} p_{31} (1+0,1)^{50-31} + \dots + (NC)_{50} p_{50} (1+0,1)^{50-50} \\ &= (NC)_{30} p_{30} (1+0,1)^{20} + (NC)_{31} p_{31} (1+0,1)^{19} + \dots + (NC)_{50} p_{50} (1+0,1)^0 \\ &= ((215264,1626)(0,9600)(6,7274) + \\ &\quad (236968,3051)(0,9608)(6,1159) + \dots + \\ &\quad (1508400)(1)(1) \\ &= 1393500,819 + 1395593,424 + \dots + \\ &\quad 1508400 \\ &= 30048427,54 \end{aligned}$$

Jadi, total iuran normal yang harus dibayarkan oleh peserta laki-laki selama masa kepesertaannya dari usia masuk hingga pensiun

normal pada usia 50 tahun dengan metode PUC adalah sebesar Rp 30.048.427,54.

4. Perhitungan kewajiban aktuarial

$$\begin{aligned}
 {}^{PUC}(AL)_x &= \frac{(x-y)}{(r-y)} (PVFB)_x \\
 {}^{PUC}(AL)_x &= \frac{(30-30)}{(50-30)} (PVFB)_{30} \\
 &= (PVFB)_{30} - {}^{EAN}(NC)_{30} \ddot{a}_{30:\overline{50-30}|} \\
 &= (0)(4305283,253) \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

Jadi, kewajiban aktuarial peserta laki-laki pada usia 30 tahun dengan metode PUC adalah sebesar Rp 0,-.

Perhitungan iuran normal dan kewajiban aktuarial pada kasus pensiun dipercepat untuk jenis kelamin laki-laki menggunakan metode EAN dan PUC dilakukan mulai dari usia masuk kerja hingga pensiun, maka data dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 6 Perhitungan iuran normal dan kewajiban aktuarial untuk Peserta Laki-laki Pensiun Dipercepat (dalam Rupiah)

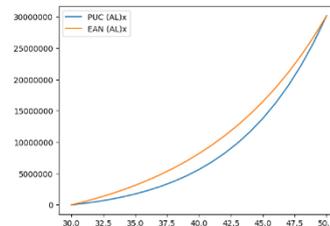
t	x	(PVFB) _x	PUC (NC) _x	EAN (NC) _x	PUC (AL) _x	EAN (AL) _x
0	30	4305283,2527	215264,1626	463335,5338	0,0000	0,0000
1	31	4739366,1026	236968,3051	463335,5338	236968,3051	510051,6259
2	32	5217528,9113	260876,4456	463335,5338	521752,8911	1071593,8667
3	33	5744279,3254	287213,9663	463335,5338	861641,8988	1689892,5471
4	34	6324589,1258	316229,4563	463335,5338	1264917,8252	2370755,6918
5	35	6963942,3413	348197,1171	463335,5338	1740985,5853	3120589,7320
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
20	50	30168000,0000	1508400,0000	463335,5338	30168000,0000	30168000,0000

Perhitungan dilakukan pada tiap-tiap tahun kepesertaan mulai dari usia 30 tahun hingga usia pensiun dini 50 tahun untuk peserta berjenis kelamin laki-laki. Dapat terlihat bahwa besarnya iuran normal yang dihitung dengan menggunakan metode PUC, pada awal masa kepesertaan hingga memasuki usia 37 tahun dengan 7 tahun masa kerja, memiliki nilai yang lebih kecil dibandingkan dengan besar iuran normal yang dihitung menggunakan metode EAN. Pada usia 48 tahun, iuran normal yang didapat dari metode PUC lebih besar dan terus meningkat dibanding dengan iuran normal yang dihitung dengan metode EAN. Besarnya iuran normal yang dihitung menggunakan metode EAN adalah tetap setiap tahunnya.

Nilai akhir dihitung untuk membandingkan metode yang terbaik dari keduanya. Nilai akhir yang didapatkan dari metode EAN adalah Rp 30.048.427,54, sedangkan yang didapatkan dari

metode PUC adalah Rp 28.711.642,08. Nilai akhir iuran normal yang didapatkan dari metode EAN lebih kecil dibandingkan dengan nilai akhir iuran normal yang didapatkan dari metode PUC untuk manfaat pensiun yang sama. Metode EAN lebih baik daripada metode PUC.

Gambar 4 Grafik antara besar kewajiban aktuarial (AL) yang dihitung dengan metode EAN dan PUC pada tiap-tiap tahun untuk Peserta Laki-laki Pensiun Dipercepat



Grafik garis pada Gambar 5 menunjukkan hubungan antara besarnya kewajiban aktuarial pada tiap-tiap tahun yang dihitung dengan menggunakan dua metode yang berbeda. Grafik garis berwarna biru merupakan hasil perhitungan kewajiban aktuarial dengan metode PUC, sedangkan yang berwarna kuning hasil perhitungan kewajiban aktuarial yang didapat dengan metode EAN. Dari grafik diatas, besarnya kewajiban aktuarial pada awal dan akhir kepesertaan adalah sama. Pada masa kepesertaan, besarnya kewajiban aktuarial yang didapat dengan menggunakan metode EAN lebih tinggi dibanding dengan menggunakan metode PUC setiap tahunnya.

PENUTUP

SIMPULAN

Dari perbandingan hasil perhitungan dana pensiun menggunakan metode *Entry Age Normal* (EAN) dan metode *Projected Unit Credit* (PUC) baik untuk kasus pensiun normal dan pensiun dipercepat, didapatkan bahwa iuran normal dengan metode EAN adalah konstan dibandingkan dengan iuran normal yang dihitung dengan metode PUC. Besar iuran normal dengan metode PUC meningkat setiap tahun dan setelah hampir pertengahan tahun kepesertaan, nilainya lebih besar dari iuran normal yang dihitung menggunakan metode EAN. Perhitungan nilai akhir iuran normal dilakukan untuk membandingkan antara kedua metode yang lebih baik digunakan. Didapatkan bahwasannya nilai akhir iuran normal yang didapatkan dengan menggunakan metode EAN lebih kecil dibandingkan

dengan metode PUC untuk manfaat pensiun yang sama. Maka dari segi peserta metode EAN lebih menguntungkan dibandingkan metode PUC, dengan pertimbangan iuran yang perlu dibayarkan oleh peserta lebih kecil.

Dengan metode EAN maupun PUC, iuran normal dan kewajiban aktuarial pada kasus pensiun normal lebih besar dibandingkan dengan pensiun dipercepat. Hal ini dipengaruhi oleh masa kerja karyawan serta usia pensiun yang berbeda. Dimana, semakin lama masa kerja maka semakin besar iuran normal dan kewajiban aktuarial yang harus dibayarkan.

SARAN

Dari hasil analisis penulis, apabila dilihat dari sisi peserta maka metode valuasi aktuarial dengan metode EAN lebih baik dibandingkan metode PUC, karena untuk manfaat pensiun yang sama besar iuran normal yang perlu dibayarkan lebih kecil untuk kewajiban aktuarial yang lebih besar. Namun, dari segi perusahaan dana pensiun maka metode PUC lebih menguntungkan daripada metode EAN, karena nilai iuran yang didapatkan lebih besar untuk manfaat pensiun yang sama sedangkan kewajiban aktuarialnya lebih kecil.

DAFTAR PUSTAKA

- Futami, T., Herlianto, G., & Insurance, K. (1993). *Matematika Asuransi Jiwa*. Incorporated Foundation, Oriental Life Insurance Cultural Development Center.
- Nurvitasari, D., & Rita, M. (2021). CONFIRMATION BIAS DALAM KEPUTUSAN INVESTASI DANA PENSIUN DENGAN MODERASI GENDER. *Jurnal Visi Manajemen*, 2303-3339.
- Anderson, J. (1999). *Commutation Functions*.
- Bowers, N., Gerber, H., Hickman, J., Jones, D., & Nesbitt, C. (1997). *Actuarial Mathematics*. The Society of Actuaries.
- Dickson, D., Hardy, M., & Waters, H. (2009). *Actuarial Mathematics for Life Contingent Risks*. New York: Cambridge University Press.
- Kellison, S. (1991). *The theory of interest*. Homewood, Illinois: Irwin.
- Meicaecaria, D. (2007). *PELAKSANAAN PERJANJIAN DANA PENSIUN LEMBAGA KEUANGAN PT. BANK NEGARA INDONESIA (PERSERO) TBK PUSAT*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- OJK. (2019). *Buku 6 Seri Literasi Keuangan: Program Pensiun*. Jakarta: Otoritas Jasa Keuangan.
- Oktiani, I. (2013). *Perhitungan Aktuarial untuk Manfaat Pensiun-Normal Menggunakan Metode Projected Unit Credit dan Entry Age Normal*.
- Perryman, F. (1949). *INTERNATIONAL ACTUARIAL NOTATION*.
- Pitacco, E. (2014). *Health Insurance*. Cham: Springer International Publishing.
- Ramadhani, D., & Joesoef, I. (2020). *PERLINDUNGAN HUKUM PEGAWAI PEMERINTAH DENGAN PERJANJIAN KERJA (PPPK) DALAM KONSEP PERJANJIAN KERJA WAKTU TERTENTU DI INSTITUSI PERGURUAN TINGGI*. *Jurnal Yuridis*, 1-26.
- Salim, & Syahrums. (2012). *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Ciptapustaka Media.
- Sandra, K., & Kautsar, A. (2021). Analisis Pengaruh Financial Literacy, Future Orientation, Usia dan Gender terhadap Perencanaan Dana Pensiun PNS di Kota Surabaya. *Jurnal Ilmu Manajemen*, 217-227.
- Sembiring, R. (1986). *Buku Materi Pokok Asuransi I*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Setiadi, A. (1995). *Dana Pensiun Sebagai Badan Hukum*. Bandung: Citra Aditya Bakti.
- Smith, D., & Keyfitz, N. (1977). *Mathematical Demography*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Tunggal, A. (1996). *Dasar-Dasar Akuntansi Dana Pensiun*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Utami, A., Wilandari, Y., & Wuryandari, T. (2012). Penggunaan Metode Projected Unit Credit Dan Entry Age Normal Dalam Pembiayaan Pensiun. *Jurnal Gaussian*.
- Wahidin, H. (2021). *KONSEPSI JAMINAN PENSIUN BAGI PEGAWAI PEMERINTAH*. *Pusat Pengkajian Manajemen ASN*, 2541-4267.
- Winklevoss, H. (1993). *Pension Mathematics with Numerical Illustrations*. University of Pennsylvania Press, Incorporated.