



PERHITUNGAN IURAN NORMAL MENGGUNAKAN METODE *ATTAINED AGE NORMAL* DAN *FROZEN INITIAL LIABILITY*

Illuminata Wynn^{1,*}, Mila Karmila²

^{1,2}*Program Studi Ilmu Aktuaria, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan
Alam, Universitas Hasanuddin*

*email: illuminataw@unhas.ac.id

Abstrak: Perencanaan pensiun yang terstruktur dan komprehensif merupakan kebutuhan penting bagi setiap individu yang bekerja guna menjamin kesejahteraan di masa tua. Semakin baik kualitas perencanaan yang dilakukan, semakin besar peluang tercapainya keamanan finansial pasca-kerja. Salah satu bentuk perencanaan tersebut adalah program pendanaan pensiun, di mana sebagian penghasilan karyawan dialokasikan selama masa kerja dalam bentuk iuran normal. Penelitian ini membahas perhitungan iuran normal menggunakan dua metode aktuarial, yaitu *Attained Age Normal* dan *Frozen Initial Liability*. Metode *Attained Age Normal* menghitung iuran berdasarkan usia peserta pada saat perhitungan, bukan pada saat pertama kali bergabung dalam program. Sementara itu, metode *Frozen Initial Liability* mengelompokkan peserta dan menetapkan iuran yang seragam di dalam kelompok, meskipun manfaat pensiun yang diterima dapat bervariasi. Hasil analisis menunjukkan bahwa keberadaan peserta yang pensiun atau keluar dari kelompok berdampak pada penurunan total iuran normal dalam metode *Attained Age Normal* dan *Frozen Initial Liability*, serta peningkatan iuran per peserta pada metode *Attained Age Normal*, dan penurunan iuran per peserta pada metode *Frozen Initial Liability*.

Kata Kunci: *Attained Age Normal*; *Frozen Initial Liability*; Iuran Normal

Abstract: Structured and comprehensive retirement planning is an essential need for every working individual to ensure well-being in old age. The better the quality of planning conducted, the greater the chances of achieving financial security post-employment. One form of such planning is the retirement funding program, where a portion of an employee's income is allocated during the working years in the form of normal contributions. This research discusses the calculation of normal contributions using two actuarial methods: *Attained Age Normal* and *Frozen Initial Liability*. The *Attained Age Normal* method computes contributions based on the participant's age at the time of calculation, rather than at the initial entry into the program. Meanwhile, the *Frozen Initial Liability* method groups participants and establishes uniform contributions within each group, although the retirement benefits received may vary. Analysis results indicate that the presence of retiring or exiting participants leads to a decrease in total normal contributions under both *Attained Age Normal* and *Frozen Initial Liability* methods. It also results in an increase in per-participant contributions for *Attained Age Normal* and a decrease for *Frozen Initial Liability*.

Keywords: *Attained Age Normal*; *Frozen Initial Liability*; Normal Contributions



PENDAHULUAN

Setiap individu yang bekerja memerlukan perencanaan yang rinci dan matang terhadap jaminan masa tua guna memenuhi kebutuhan hidup yang layak, tidak terkecuali bagi Pegawai Negeri Sipil (PNS) (Adrie, 2022). Click or tap here to enter text. Semakin cermat dan terstruktur perencanaan yang dilakukan, semakin besar pula harapan akan tercapainya jaminan masa depan yang stabil dan memadai bagi para pekerja. Untuk menjamin hal tersebut, dibentuklah program pendanaan pensiun yang bertujuan menyisihkan sebagian dana selama masa aktif kerja karyawan, sehingga pada saat memasuki masa pensiun, dana yang telah terkumpul dapat dikembalikan dalam bentuk manfaat pensiun. (Lubis dkk., 2024). Pemerintah Indonesia, melalui (Undang-Undang Presiden Republik Indonesia, 1992) memberikan dasar hukum bagi pengelolaan dana pensiun yang berfungsi menjamin kesinambungan penghasilan individu setelah berhenti bekerja.

Dalam pelaksanaannya, perhitungan manfaat dan iuran pensiun memerlukan pendekatan aktuarial yang tepat, guna menciptakan keseimbangan antara kontribusi yang dibayarkan dan manfaat yang diterima. Salah satu metode aktuarial yang umum digunakan dalam perhitungan tersebut adalah metode *Entry Age Normal (EAN)* dimana perhitungannya sesuai dengan usia masuk peserta dan besar upah ketika pertama kali masuk kerja hingga usia pensiun (Sari dkk., 2023). Selain itu, terdapat metode aktuarial yang mengadaptasi metode *EAN* dengan mendistribusikan nilai kini dari manfaat pensiun peserta secara merata sejak usia peserta pada saat perhitungan hingga usia pensiun normal yaitu *Attained Age Normal (AAN)* (Harahap dkk., 2025). Berdasarkan data dari Otoritas Jasa Keuangan (OJK) tahun 2015, sebanyak 68,95% Dana Pensiun di Indonesia menggunakan metode *AAN*, sementara sisanya menerapkan metode lain seperti *Entry Age Normal*, *Projected Unit Credit*, dan sebagainya (Sandy dkk., 2018)

Selain menggunakan metode-metode tersebut, pembiayaan pensiun juga dapat dihitung menggunakan metode *Frozen Initial Liability (FIL)*. Hampir mirip dengan metode *AAN*, metode *FIL* juga merupakan metode yang diadaptasi dari metode *EAN* (Mahrani, 2023). Pada metode *AAN*, iuran normal yang dimiliki oleh setiap peserta berbeda-beda, sedangkan pada metode *FIL*, iuran normal peserta dihitung dalam bentuk kelompok (Sulma, Rasyid, dkk., 2023). Pada penelitian-penelitian sebelumnya belum ada yang membandingkan kedua metode tersebut, yaitu *AAN* dan *FIL* dalam perhitungan iuran normal. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan iuran normal berdasarkan metode *AAN* dan *FIL* dan mengetahui implikasi jika ada beberapa peserta yang pensiun dari kelompok pada perhitungan total iuran normal berdasarkan metode *AAN* dan *FIL*.

METODE PENELITIAN

Langkah-langkah berikut diambil untuk menganalisis data dalam penelitian ini:

1) *Input Data*

Penelitian ini menggunakan data sampel yang diperoleh dari Dinas Perindustrian, Perdagangan, Koperasi, Usaha Kecil dan Menengah Kabupaten Wajo. Penelitian ini menggunakan 16 data sampel dengan rincian 7 data pegawai laki-laki dan 9 data



pegawai perempuan. Data diambil pada bulan November tahun 2023 yang dapat dilihat pada Tabel 1. Usia (e) menyatakan usia pegawai ketika masuk bekerja dan usia (x) menyatakan usia sekarang pegawai. Lalu upah pegawai ketika masuk kerja dinotasikan dengan (up_e) dan upah pegawai saat sekarang atau saat perhitungan yaitu pada tahun 2023 dinotasikan dengan (up_x). Selain itu, penelitian ini juga menggunakan Tabel Mortalitas Indonesia 2019 laki-laki dan perempuan yang sebagian nilainya dapat dilihat pada Tabel 2. Tingkat suku bunga yang digunakan adalah suku bunga konstan Bank Indonesia bulan Desember tahun 2023 sebesar 6%. Perhitungan iuran normal dilakukan dengan membandingkan iuran normal ketika semua pegawai termasuk dalam pendanaan pensiun, yaitu pada tahun 2023 dan ketika ada beberapa pegawai yang keluar karena sudah mencapai usia pensiun, yaitu pada tahun 2025. Usia masuk bekerja (e) diasumsikan sama dengan usia masuk pendanaan pensiun (a). Usia pensiun pegawai (r) adalah 58 tahun serta asumsi proporsi kenaikan gaji (s) adalah 5% per tahun dan asumsi persentase gaji yang disiapkan untuk manfaat pensiun (α) adalah 2,5%.

Tabel 1. Data pegawai Dinas Perindustrian, Perdagangan, Koperasi, Usaha Kecil dan Menengah Kabupaten Wajo

Pegawai Ke-	Jenis Kelamin	e	up_e	x	up_x
1	L	27 tahun	1.152.480	41 tahun	3.628.900
2	L	24 tahun	667.520	41 tahun	3.375.300
3	L	30 tahun	795.520	45 tahun	3.628.900
4	L	30 tahun	813.760	46 tahun	3.901.500
5	L	35 tahun	960.480	50 tahun	3.628.900
6	L	39 tahun	1.394.720	51 tahun	3.628.900
7	L	40 tahun	795.520	56 tahun	3.628.900
8	P	27 tahun	960.480	42 tahun	3.628.900
9	P	30 tahun	1.394.720	42 tahun	3.518.100
10	P	26 tahun	675.040	44 tahun	4.024.400
11	P	33 tahun	1.324.640	46 tahun	3.518.100
12	P	31 tahun	795.520	47 tahun	3.628.900
13	P	34 tahun	1.152.480	48 tahun	3.628.900
14	P	34 tahun	795.520	49 tahun	3.861.000
15	P	36 tahun	813.760	52 tahun	3.861.000
16	P	19 tahun	44.400	56 tahun	4.797.000



Tabel 2. Cuplikan Tabel Mortalitas Indonesia 2019

x	q_x^L	q_x^P	p_x^L	p_x^P
0	0,00524	0,00266	0,99476	0,99734
1	0,00053	0,00041	0,99947	0,99959
2	0,00042	0,00031	0,99958	0,99969
3	0,00034	0,00024	0,99966	0,99976
4	0,00029	0,00021	0,99971	0,99979
5	0,00026	0,0002	0,99974	0,9998
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$

2) Menghitung anuitas

Anuitas seumur hidup adalah pembayaran yang dilakukan secara berkala selama orang tersebut masih hidup dan tidak ada jangka waktu tertentu yang ditetapkan. Perhitungan nilai anuitas biasanya menggunakan nilai komutasi. Nilai komutasi adalah nilai perantara yang dibuat untuk memudahkan perhitungan dalam tabel mortalitas. Berikut adalah nilai komutasi yang digunakan (Wilandari, 2007):

a) Nilai D_x dinyatakan sebagai berikut (Wilandari, 2007):

$$D_x = v^x l_x \quad (1)$$

Keterangan:

- x : Usia saat sekarang
- v^x : Faktor diskonto pada saat x tahun
- D_x : Nilai komutasi D untuk individu yang berusia x
- l_x : Jumlah orang berusia x

b) Nilai N_x dinyatakan sebagai berikut (Sari dkk., 2023):

$$N_x = \sum_{t=0}^{r-x} D_{x+t}, t = 0, 1, 2, 3, \dots, n$$

$$N_x = D_x + D_{x+1} + \dots + D_r \quad (2)$$

Keterangan:

- r : Usia saat pensiun
- N_x : Nilai komutasi N untuk individu yang berusia x
- D_r : Nilai komutasi D untuk individu yang berusia r

Anuitas seumur hidup dirumuskan sebagai berikut (Wilandari, 2007):

$$\ddot{a}_x = \frac{N_x}{D_x} \quad (3)$$

Keterangan:

- $\ddot{a}_x$: Nilai anuitas awal seumur hidup pada saat x tahun



N_x : Nilai komutasi N untuk individu yang berusia x

D_x : Nilai komutasi D untuk individu yang berusia x

2) Menghitung upah terakhir

Gaji karyawan yang berusia x tahun dinotasikan dengan up_x dan kenaikan gaji dinotasikan dengan s . Jika peserta memperoleh peningkatan gaji sebesar s pertahun, maka besar gaji karyawan saat usia $x + t$ tahun adalah sebagai berikut (Islam dkk., 2016):

$$up_{x+t} = up_x(1 + s)^t \quad (4)$$

Keterangan:

up_x : Upah peserta dana pensiun pada usia sekarang (x)

up_{x+t} : Upah peserta dana pensiun pada usia $x + t$

s : Proporsi kenaikan gaji

3) Menghitung besar manfaat

Manfaat pensiun peserta saat pensiun di usia r tahun dan masuk kerja saat e tahun dapat dihitung menggunakan rumus berikut (Islam dkk., 2016):

$$B_r = \alpha(r - e)up_{r-1} \quad (5)$$

dengan

$$up_{r-1} = up_x(1 + s)^{r-1-x} \quad (6)$$

Keterangan:

B_r : Manfaat yang dibayarkan kepada peserta saat memasuki usia pensiun

α : Persentase gaji yang disiapkan untuk manfaat pensiun

r : Usia pensiun

e : Usia masuk kerja

up_{r-1} : Besar upah tahunan pada waktu ke $r - 1$

s : Proporsi kenaikan gaji

4) Menghitung *Present Value Future Benefit (PVFB)*

Present Value Future Benefit (PVFB) merupakan nilai saat ini dari manfaat pensiun yang akan diterima peserta pada masa pensiunnya. Besaran tersebut harus dapat mencukupi manfaat pensiun yang dibayarkan di masa mendatang. Berikut merupakan rumus untuk menghitung nilai saat ini dari pembayaran manfaat pensiun secara berkala sebesar B_r (Masyithania dkk., 2023):

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

$$PVFB = B_r \frac{{}_x l_{x+(r-x)}}{{}_x l_x} v^{(r-x)} \ddot{a}_r$$



$$PVFB = B_r \frac{D_r}{D_x} \ddot{a}_r \quad (7)$$

Keterangan:

- v^{r-x} : Faktor diskonto dari usia x sampai r tahun
 D_r : Nilai komutasi D untuk individu yang berusia r
 D_x : Nilai komutasi D untuk individu yang berusia x
 $\ddot{a}_r$: Nilai anuitas awal seumur hidup pada saat r tahun
 ${}_{r-x}p_x$: Peluang seseorang berusia x tetap bekerja sampai usia pensiun yaitu r tahun

5) Menghitung iuran normal

Attained Age Normal

Iuran normal menggunakan metode *Attained Age Normal* dapat dihitung menggunakan rumus berikut (Islam dkk., 2016)

$$NC_x = \frac{PVFB}{\frac{N_x - N_r}{D_x}} \quad (8)$$

Keterangan:

- NC_x : *Normal Contribution* (Iuran Normal) peserta pada usia x
 D_x : Nilai komutasi D untuk individu yang berusia x
 N_x : Nilai komutasi N untuk individu pada usia x
 N_r : Nilai komutasi N untuk individu pada usia r
 $PVFB$: *Present Value Future Benefit*

Frozen Initial Liability

Iuran normal untuk metode *Frozen Initial Liability* mengasumsikan bahwa *Normal Cost* (NC_{tj}) untuk setiap peserta adalah sama untuk semua peserta $j \in A_t$. Iuran normal menggunakan metode *FIL* dapat dirumuskan sebagai berikut (Gajek & Ostaszewski, 2004):

$$NC_t = \frac{1}{m_t} \sum_{j \in A_t} B_{rj} \ddot{a}_r \frac{D_r}{N_x - N_r} \quad (9)$$

Keterangan:

- NC_t : Normal Cost (Iuran Normal) peserta pada saat t
 B_{rj} : Manfaat yang dibayarkan kepada peserta j saat memasuki usia pensiun
 m_t : Jumlah peserta pensiun pada waktu t
 A_t : Himpunan anggota peserta pensiun pada waktu t



- $\ddot{a}_r$: Nilai anuitas awal seumur hidup pada saat r tahun
 D_r : Nilai komutasi D untuk individu yang pensiun pada usia r
 N_x : Nilai komutasi N untuk individu pada usia x
 N_r : Nilai komutasi N untuk individu pada usia r

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Perhitungan Anuitas

Untuk perhitungan anuitas pensiun digunakan persamaan (3) dengan x disubstitusi dengan usia pensiun ($r = 58$).

$$\ddot{a}_{58} = \frac{N_{58}}{D_{58}}$$

Nilai komutasi yang digunakan adalah N_x dan D_x . N_x menyatakan jumlah dari D_x dari usia x sampai $r - x$ seperti pada persamaan (2) dan D_x merupakan nilai diskonto (v) dari jumlah orang berusia x (l_x), dengan v merupakan $\frac{1}{1+i}$ seperti pada persamaan (1), Nilai l_x merupakan informasi yang diperoleh dari tabel mortalitas. Maka diperoleh:

$$\begin{aligned} D_{58} &= v^{58} l_{58} \\ D_{58} &= 0,03406119 \times 89.295,83379 \\ D_{58} &= 3.041,522 \\ N_{58} &= D_{58} = 3.041,522 \end{aligned}$$

Sehingga hasil dari anuitas pensiun adalah sebagai berikut

$$\begin{aligned} \ddot{a}_{58} &= \frac{3.041,522}{3.041,522} \\ \ddot{a}_{58} &= 1 \end{aligned}$$

Perhitungan Upah Terakhir

Contoh kasus: Seorang peserta laki-laki dengan usia 46 tahun memiliki upah/gaji bulanan sebesar Rp3.901.500 atau Rp46.818.000 pertahun dan akan pensiun pada usia 58 tahun. Dengan asumsi kenaikan gaji 5% dan menggunakan persamaan (6), maka upah/gaji terakhir sebelum pensiun atau upah peserta tersebut pada saat 57 tahun yaitu:

$$\begin{aligned} up_{r-1} &= up_x (1 + s)^{r-1-x} \\ up_{57} &= up_{46} (1 + 5\%)^{58-1-46} \\ up_{57} &= 46.818.000 \times (1,05)^{58-1-46} \\ up_{57} &= 80.074.668 \end{aligned}$$

Upah terakhir peserta pada saat usia 57 tahun (satu tahun sebelum pensiun) adalah Rp 80.074.668, dengan asumsi kenaikan gaji 5% per tahun.



Perhitungan Manfaat Pensiun

Contoh Kasus: Manfaat pensiun yang akan diterima oleh peserta laki-laki yang berusia 46 tahun yang menerima gaji terakhir Rp80.074.668 dengan usia masuk kerja yaitu 30 tahun dan akan pensiun pada usia 58 tahun, adalah sebagai berikut: (perhitungan dilakukan dengan asumsi suku bunga 6% dan presentasi gaji yang disiapkan untuk manfaat pensiun yaitu 2,5%)

Diketahui: $up_{r-1} = 80.074.668$; $r = 58$; $e = 30$; $x = 46$; $i = 6\%$; $\alpha = 2,5\%$

Dapat dihitung menggunakan persamaan (5) sebagai berikut:

$$\begin{aligned}B_r &= \alpha(r - e)up_{r-1} \\B_{58} &= 0,025(58 - 30)80.074.668 \\B_{58} &= 56.052.268\end{aligned}$$

Perhitungan Present Value Future Benefit (PVFB)

Contoh kasus: *Present Value Future Benefit (PVFB)* yang akan diterima oleh peserta laki-laki yang berusia 46 tahun yang menerima manfaat pensiun sebesar

Rp56.052.268 yang akan pensiun pada usia 58 tahun, adalah sebagai berikut: (perhitungan dilakukan dengan asumsi suku bunga 6% dan presentasi gaji yang disiapkan untuk manfaat pensiun yaitu 2,5%).

$$\begin{aligned}D_{46} &= v^{46}l_{46} \\D_{46} &= 0,068538 \times 95.980,11 \\D_{46} &= 6.578,266\end{aligned}$$

Diketahui:

$$B_{58} = 56.052.268; x = 46; r = 58; \ddot{a}_r = 1; D_{46} = 6.578,266; D_{58} = 3.041,522$$

Dapat dihitung menggunakan persamaan (7) sebagai berikut:

$$\begin{aligned}PVFB &= B_r \frac{D_r}{D_x} \ddot{a}_r \\PVFB &= 56.052.268 \frac{3.041,522}{6.578,266} 1 \\PVFB &= 25.916.285\end{aligned}$$

Perhitungan Iuran Normal

Attained Age Normal

Contoh kasus: Iuran normal seorang peserta laki-laki yang berusia 46 tahun memiliki PVFB sebesar Rp25.916.285,00 dengan usia masuk program dana pensiun yaitu 31 tahun dan akan pensiun pada usia 58 tahun yaitu sebagai berikut:

$$\begin{aligned}N_{46} &= D_{46} + D_{47} + \dots + D_{58} \\N_{46} &= 6.578,266 + 6.184,936 + \dots + 3.041,522 \\N_{46} &= 60.183,82\end{aligned}$$

Diketahui:

$$PVFB = 25.916.285; x = 46; r = 58; \ddot{a}_r = 1; D_{46} = 6.578,266; N_{46} = 60.183,82;$$



$$N_{58} = 3.041,522$$

dengan menggunakan persamaan (8) diperoleh:

$$NC_{46}^{2023} = \frac{PVFB}{\frac{N_{46} - N_{58}}{D_{46}}}$$

$$NC_{46}^{2023} = \frac{25.916.285}{\frac{60.183,82 - 3.041,522}{6.578,266}}$$

$$NC = 2.983.503$$

Perhitungan iuran normal dengan metode *AAN* yang dilakukan pada tahun 2023 dapat dilihat dalam Tabel 3 berikut:

Tabel 3. Iuran Normal Metode Attained Age Normal Tahun 2023

Pegawai Ke-	Jenis Kelamin	x	NC_x^{2023}
1	L	41	Rp2.315.422
2	L	41	Rp2.362.026
3	L	45	Rp2.596.046
4	L	46	Rp2.983.503
5	L	50	Rp3.236.995
6	L	51	Rp3.013.496
7	L	56	Rp9.297.423
8	P	42	Rp2.485.991
9	P	42	Rp2.176.853
10	P	44	Rp3.162.817
11	P	46	Rp2.448.737
12	P	47	Rp2.932.628
13	P	48	Rp2.851.196
14	P	49	Rp3.290.021
15	P	52	Rp4.319.295
16	P	56	Rp26.763.582

Selanjutnya, dilakukan perhitungan pada tahun 2025 dengan kondisi ada dua peserta yang memasuki masa pensiun. Dengan kata lain, ada dua peserta yang keluar dari kelompok. Tabel 4 merupakan perhitungan iuran normal dengan metode *AAN* yang dilakukan pada tahun 2025.



Tabel 4. Iuran Normal Metode *Attained Age Normal* Tahun 2025

Pegawai			
Ke-	Jenis Kelamin	x	NC_x^{2025}
1	L	43	Rp2.819.550
2	L	43	Rp2.876.301
3	L	47	Rp3.292.875
4	L	48	Rp3.841.543
5	L	52	Rp4.626.201
6	L	53	Rp4.520.955
7	L	58	-
8	P	44	Rp3.046.059
9	P	44	Rp2.667.275
10	P	46	Rp3.952.971
11	P	48	Rp3.145.496
12	P	49	Rp3.835.350
13	P	50	Rp3.777.373
14	P	51	Rp4.522.830
15	P	54	Rp6.919.738
16	P	58	-

Frozen Initial Liability

Seperti yang telah diketahui bahwa Metode *Frozen Initial Liability* dihitung dalam bentuk kelompok. *Normal Cost* (NC_{tj}) untuk setiap peserta diasumsikan sama untuk semua peserta $j \in A_t$. Untuk mendapatkan besaran iuran normal Metode *Frozen Initial Liability* dapat dihitung menggunakan persamaan (9). Pada rentang usia peserta laki-laki, dalam kurun waktu (t) 0 sampai 1 tahun, yaitu pada tahun 2023 sampai 2024 kelompok program pensiun (A_t) untuk peserta laki-laki memiliki 7 anggota (m_t) dengan nilai suku bunga tahunan adalah 6%, sehingga dengan menggunakan persamaan (9), jumlah iuran normal yang harus dibayarkan oleh setiap peserta adalah sebagai berikut:

$${}^LNC_t^{2023} = \frac{1}{7} \left[\begin{aligned} &B_{58\ 1} \ddot{a}_{58} \frac{D_{58}}{N_{41} - N_{58}} + B_{58\ 2} \ddot{a}_{58} \frac{D_{58}}{N_{41} - N_{58}} \\ &+ B_{58\ 3} \ddot{a}_{58} \frac{D_{58}}{N_{45} - N_{58}} + B_{58\ 4} \ddot{a}_{58} \frac{D_{58}}{N_{46} - N_{58}} \\ &+ B_{58\ 5} \ddot{a}_{58} \frac{D_{58}}{N_{50} - N_{58}} + B_{58\ 6} \ddot{a}_{58} \frac{D_{58}}{N_{51} - N_{58}} \\ &+ B_{58\ 7} \ddot{a}_{58} \frac{D_{58}}{N_{56} - N_{58}} \end{aligned} \right]$$

$${}^LNC_t^{2023} = \frac{1}{7} [2.315.422 + 2.362.026 + 2.596.046 + 2.983.503 + 3.236.995 + 3.013.496 + 9.297.423]$$



$${}^LNC_t^{2023} = 3.686.416$$

Jadi, besar iuran normal yang harus dibayarkan oleh setiap peserta laki-laki adalah $\frac{3.686.416}{12} = \text{Rp}307.201$ setiap bulannya.

Lalu ketika $t = 2$ sampai $t = 6$ atau pada tahun 2025 sampai tahun 2029, pegawai ke-7 telah memasuki masa pensiun sehingga total anggota berkurang dan berikut merupakan hasil perhitungan ketika $t = 2$:

$${}^LNC_t^{2025} = \frac{1}{6} \left[\begin{aligned} &B_{58\ 1} \ddot{a}_{58} \frac{D_{58}}{N_{41} - N_{58}} + B_{58\ 2} \ddot{a}_{58} \frac{D_{58}}{N_{41} - N_{58}} \\ &+ B_{58\ 3} \ddot{a}_{58} \frac{D_{58}}{N_{45} - N_{58}} + B_{58\ 4} \ddot{a}_{58} \frac{D_{58}}{N_{46} - N_{58}} \\ &+ B_{58\ 5} \ddot{a}_{58} \frac{D_{58}}{N_{50} - N_{58}} + B_{58\ 6} \ddot{a}_{58} \frac{D_{58}}{N_{51} - N_{58}} \end{aligned} \right]$$
$${}^LNC_t^{2025} = \frac{1}{6} [2.315.422 + 2.362.026 + 2.596.046 + 2.983.503 + 3.236.995 + 3.013.496]$$
$${}^LNC_t^{2025} = 2.751.248$$

Ketika $t = 2$ pada tahun 2025 mendatang, didapatkan iuran normal setiap peserta sebesar $\frac{2.751.248}{12} = \text{Rp}229.271$ yang mana besaran yang didapatkan lebih kecil dibandingkan pada tahun 2023.

Sedangkan untuk perhitungan kelompok peserta perempuan pada kurun waktu (t) dari 0 sampai 1 tahun pada tahun 2023 dan tahun 2024, didapatkan hasil sebagai berikut:

$${}^PNC_t^{2023} = \frac{1}{9} \left[\begin{aligned} &B_{58\ 1} \ddot{a}_{58} \frac{D_{58}}{N_{42} - N_{58}} + B_{58\ 2} \ddot{a}_{58} \frac{D_{58}}{N_{42} - N_{58}} \\ &+ B_{58\ 3} \ddot{a}_{58} \frac{D_{58}}{N_{44} - N_{58}} + B_{58\ 4} \ddot{a}_{58} \frac{D_{58}}{N_{46} - N_{58}} \\ &+ B_{58\ 5} \ddot{a}_{58} \frac{D_{58}}{N_{47} - N_{58}} + B_{58\ 6} \ddot{a}_{58} \frac{D_{58}}{N_{48} - N_{58}} \\ &+ B_{58\ 7} \ddot{a}_{58} \frac{D_{58}}{N_{49} - N_{58}} + B_{58\ 8} \ddot{a}_{58} \frac{D_{58}}{N_{52} - N_{58}} \\ &+ B_{58\ 9} \ddot{a}_{58} \frac{D_{58}}{N_{56} - N_{58}} \end{aligned} \right]$$
$${}^PNC_t^{2023} = \frac{1}{9} [2.485.991 + 2.176.853 + 3.162.817 + 2.448.737 + 2.932.628 + 2.825.196 + 3.290.021 + 4.319.295 + 26.763.582]$$
$${}^PNC_t^{2023} = 5.600.569$$

Perhitungan kelompok peserta perempuan pada kurun waktu 0-1 tahun mendapatkan hasil yang lebih besar dibandingkan dengan besaran iuran normal yang harus dibayarkan oleh peserta laki-laki, yaitu sebesar $\text{Rp}5.600.569$ atau $\frac{5.600.569}{12} = \text{Rp}466.714$ setiap bulan.



Sedangkan pada saat $t = 2$ sampai $t = 5$ atau pada tahun 2025 sampai tahun 2028, didapatkan hasil perhitungan yang lebih kecil dibandingkan pada tahun 2023 pegawai ke-16 telah memasuki masa pensiun sehingga total anggota berkurang. Berikut merupakan perhitungan pada saat $t = 2$ dengan menggunakan persamaan (9):

$${}^PNC_t^{2025} = \frac{1}{8} \left[\begin{aligned} &B_{58\ 1} \ddot{a}_{58} \frac{D_{58}}{N_{42} - N_{58}} + B_{58\ 2} \ddot{a}_{58} \frac{D_{58}}{N_{42} - N_{58}} \\ &+ B_{58\ 3} \ddot{a}_{58} \frac{D_{58}}{N_{44} - N_{58}} + B_{58\ 4} \ddot{a}_{58} \frac{D_{58}}{N_{46} - N_{58}} \\ &+ B_{58\ 5} \ddot{a}_{58} \frac{D_{58}}{N_{47} - N_{58}} + B_{58\ 6} \ddot{a}_{58} \frac{D_{58}}{N_{48} - N_{58}} \\ &+ B_{58\ 7} \ddot{a}_{58} \frac{D_{58}}{N_{49} - N_{58}} + B_{58\ 8} \ddot{a}_{58} \frac{D_{58}}{N_{52} - N_{58}} \end{aligned} \right]$$

$${}^PNC_t^{2025} = \frac{1}{8} [2.485.991 + 2.176.853 + 3.162.817 + 2.448.737 + 2.932.628 + 2.825.196 + 3.290.021 + 4.319.295]$$

$${}^PNC_t^{2025} = 2.955.192$$

Pada saat $t = 2$ atau pada tahun 2025, peserta harus membayar iuran normal sebesar $\frac{2.955.192}{12} = \text{Rp } 246.266$ perbulannya. Perbandingan hasil iuran normal dengan metode AAN dan metode FIL dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Tabel Ringkas Iuran Normal dengan Metode AAN dan FIL

Pegawai ke-	Jenis Kelamin	NC_x^{2023}	NC_x^{2025}	NC_t^{2023}	NC_t^{2025}
1	L	Rp2.315.422	Rp2.819.550	Rp3.686.416	Rp2.751.248
2	L	Rp2.362.026	Rp2.876.301	Rp3.686.416	Rp2.751.248
3	L	Rp2.596.046	Rp3.292.875	Rp3.686.416	Rp2.751.248
4	L	Rp2.983.503	Rp3.841.543	Rp3.686.416	Rp2.751.248
5	L	Rp3.236.995	Rp4.626.201	Rp3.686.416	Rp2.751.248
6	L	Rp3.013.496	Rp4.520.955	Rp3.686.416	Rp2.751.248
7	L	Rp9.297.423	-	Rp3.686.416	-
8	P	Rp2.485.991	Rp3.046.059	Rp5.600.569	Rp2.955.192
9	P	Rp2.176.853	Rp2.667.275	Rp5.600.569	Rp2.955.192
10	P	Rp3.162.817	Rp3.952.971	Rp5.600.569	Rp2.955.192
11	P	Rp2.448.737	Rp3.145.496	Rp5.600.569	Rp2.955.192
12	P	Rp2.932.628	Rp3.835.350	Rp5.600.569	Rp2.955.192
13	P	Rp2.851.196	Rp3.777.373	Rp5.600.569	Rp2.955.192
14	P	Rp3.290.021	Rp4.522.830	Rp5.600.569	Rp2.955.192
15	P	Rp4.319.295	Rp6.919.738	Rp5.600.569	Rp2.955.192
16	P	Rp26.763.582	-	Rp5.600.569	-



Total	Rp76.236.229	Rp53.844.517	Rp76.210.033	Rp40.149.024
-------	--------------	--------------	--------------	--------------

Tabel 5 memperlihatkan bahwa besaran iuran normal sangat dipengaruhi oleh faktor jenis kelamin dan kedekatan dengan usia pensiun. Peserta perempuan secara konsisten memiliki beban biaya yang lebih tinggi dibandingkan laki-laki, yang kemungkinan besar disebabkan oleh asumsi aktuarial terkait angka harapan hidup yang lebih panjang. Selain itu, peserta yang berada di ambang pensiun, seperti Pegawai ke-7 dan ke-16, menunjukkan lonjakan iuran normal yang sangat besar pada tahun 2023, mencerminkan kebutuhan akumulasi dana yang mendesak dalam sisa waktu kerja yang singkat. Secara periodik, terlihat bahwa iuran normal peserta aktif cenderung meningkat seiring bertambahnya usia, namun rata-rata beban kelompok justru mengalami penurunan signifikan dari tahun 2023 ke 2025. Penurunan iuran normal pada metode FIL disebabkan oleh pensiunnya peserta dengan iuran normal tertinggi tersebut. Hal ini mengonfirmasi bahwa pembiayaan dana pensiun sangat sensitif terhadap demografi peserta tua, di mana keluarnya peserta senior dapat menurunkan rata-rata beban iuran secara substansial.

Pembahasan

Perhitungan iuran normal menggunakan metode *Attained Age Normal (AAN)* memiliki besaran yang berbeda-beda untuk setiap peserta. Besaran iuran normal dengan metode *AAN* juga sangat dipengaruhi oleh faktor jenis kelamin dan kedekatan dengan usia pensiun. Peserta perempuan secara konsisten memiliki iuran normal yang lebih tinggi (Rp 2.485.991-Rp 26.763.582) dibandingkan laki-laki (Rp2.315.422-Rp9.297.423) pada tahun 2023. Setelah dua tahun yaitu pada tahun 2025, iuran normal peserta perempuan juga lebih tinggi dibanding laki-laki yaitu berkisar Rp3.046.059-Rp6.919.738. Peserta yang semakin dekat ke usia pensiun memiliki iuran normal yang lebih besar, karena pengaruh PVFB yang lebih besar. Hasil ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa iuran normal dihitung dari nilai sekarang manfaat pensiun, dimana peserta yang mulai masuk program pensiun lebih awal akan membayar iuran normal tahunan yang lebih kecil untuk mendanai manfaatnya. (Sandy dkk., 2018). Secara umum, total iuran normal semua peserta untuk metode *AAN* mengalami penurunan dari Rp76.236.031 pada tahun 2023 ke Rp53.844.517 pada tahun 2025. Meskipun totalnya berkurang, untuk metode *AAN*, besaran iuran normal yang harus dibayarkan sebagian besar peserta individu menjadi lebih tinggi dibandingkan periode sebelum adanya peserta yang keluar. Peningkatan iuran per peserta ini merupakan implikasi langsung dari bertambahnya usia masing-masing peserta, yang meningkatkan risiko kewajiban pensiun mereka.

Sedangkan, untuk perhitungan iuran normal menggunakan metode *Frozen Initial Liability* bersifat konstan untuk setiap tahunnya, karena perhitungannya dipengaruhi besaran manfaat pensiun yang tidak berubah walau peserta bertambah usia dan dihitung dalam bentuk *aggregate* atau kelompok. Sehingga, ketika adanya peserta yang keluar, maka besaran iuran normal juga akan berubah, namun iuran normal tetap sama untuk setiap peserta. Pada tahun 2023, iuran normal laki-laki sebesar Rp3.686.416 dan iuran normal perempuan sebesar



Rp5.600.569. Lalu di tahun 2025, iuran normal laki-laki tetap lebih rendah dibanding iuran normal perempuan, namun besarnya mengecil.. Hasil penelitian ini juga sejalan dengan peneliti lain yang menyatakan bahwa metode *Frozen Initial Liability (FIL)* yang menghasilkan iuran normal yang sama untuk semua peserta dalam satu kohort dan berkurang nilainya seiring dengan keluarnya peserta dari program pensiun (Fiska Masyithania dkk., 2023). Zul Alfikri, Neva Satyahadewi, dan Hendra Perdana (2020) juga menyatakan bahwa Metode *FIL* pada program pensiun manfaat pasti untuk PNS di Puskesmas Kecamatan Hulu Gurung menunjukkan iuran normal yang harus dibayarkan setiap bulan adalah konstan (Rp 275.832,00) selama tidak ada anggota yang pensiun. Secara umum, total iuran normal semua peserta untuk metode *FIL* mengalami penurunan dari Rp53.844.517 pada tahun 2023 ke Rp40.149.024 pada tahun 2025. Besaran iuran normal yang harus dibayarkan peserta individu menjadi lebih rendah dibandingkan periode setelah adanya peserta yang keluar. Hal ini terjadi karena *FIL* menggunakan basis perhitungan kelompok, dimana iuran normal diasumsikan sama untuk setiap peserta dalam kelompok tersebut.

Kedua metode tersebut memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing. Dilihat dari hasil perhitungan yang didapatkan, maka dapat disimpulkan bahwa metode *AAN* memiliki hasil perhitungan yang lebih seimbang karena dihitung menurut gaji masing-masing peserta. Namun, kurang menguntungkan bagi peserta yang memiliki gaji yang lebih tinggi dan masa kerja yang lebih lama. Sedangkan untuk metode *FIL* memiliki hasil perhitungan yang lebih menguntungkan bagi peserta yang memiliki gaji yang lebih besar dan kurang menguntungkan bagi peserta yang memiliki gaji yang lebih kecil.

Perbedaan hasil perhitungan iuran normal antara laki-laki dan perempuan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti tingkat mortalitas laki-laki dan perempuan, gaji dan juga usia peserta program dana pensiun. Iuran normal umumnya memiliki sensitivitas negatif terhadap tingkat mortalitas. Peningkatan tingkat mortalitas berarti asumsi peserta akan meninggal lebih cepat (atau masa pensiun lebih pendek), yang akan menurunkan PVFB karena Manfaat Pensiun (terutama yang dibayarkan seumur hidup) akan dibayarkan untuk periode yang lebih singkat. PVFB yang lebih rendah menurunkan iuran normal. Penurunan tingkat mortalitas (harapan hidup lebih panjang) akan meningkatkan iuran normal

Secara keseluruhan, metode *AAN* memberikan hasil perhitungan yang lebih seimbang secara individual (proporsional terhadap gaji dan risiko masing-masing), namun memiliki keterbatasan dalam hal stabilitas pembayaran iuran tahunan. Sebaliknya, metode *FIL* unggul dalam hal kepastian anggaran, tetapi memiliki keterbatasan signifikan dalam mendistribusikan beban manfaat secara adil.

SIMPULAN

Perhitungan iuran normal menunjukkan bahwa total iuran normal dalam kurun waktu 2 tahun mendatang (hingga tahun 2025) diproyeksikan lebih kecil daripada total iuran normal pada tahun 2023 untuk kedua metode, *AAN* dan *FIL*. Meskipun totalnya berkurang, untuk metode



AAN, besaran iuran normal yang harus dibayarkan sebagian besar peserta individu menjadi lebih tinggi dibandingkan periode sebelum adanya peserta yang keluar. Peningkatan iuran per peserta ini merupakan implikasi langsung dari bertambahnya usia masing-masing peserta, yang meningkatkan risiko kewajiban pensiun mereka. Iuran normal dengan metode *FIL* secara alami bersifat konstan dari waktu ke waktu. Namun, iuran normal dapat berubah menjadi lebih kecil jika terdapat peserta yang keluar. Hal ini terjadi karena *FIL* menggunakan basis perhitungan kelompok, dimana iuran normal diasumsikan sama untuk setiap peserta dalam kelompok tersebut.

Hasil ini dapat digunakan oleh lembaga pengelola dana pensiun (seperti Dana Pensiun Pemberi Kerja atau DPLK) sebagai bahan pertimbangan strategis dalam memilih dan mengkomunikasikan metode pendanaan. Instansi dapat memanfaatkan sifat konstan dari *FIL* untuk perencanaan anggaran yang stabil, atau menggunakan *AAN* untuk mencerminkan kewajiban yang lebih akurat per individu seiring bertambahnya usia. Penelitian ini memiliki keterbatasan yaitu asumsi tingkat kenaikan gaji dan tingkat bunga yang digunakan bersifat tetap, yang mungkin tidak sepenuhnya merefleksikan dinamika pasar dan ekonomi yang sesungguhnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Adrie, S. (2022). Hak-Hak Pegawai Negeri Sipil (Pns) Daerah Pada Masa Pensiun Dalam Perspektif Hukum Kepegawaian. *Yustitia*, 16(2), 140–152. <https://Campus.Quipper.Com/Careers/Pegawai-Negeri-Daerah>
- Sulma, Rasyid, N. A., & Widana, I. N. (2023). Frozen Initial Liability Method To Determine Normal Cost Of Pension Fund With Vasicek Interest Rate Model. *Jfma*, 6(2), 148–157. <https://doi.org/10.14710/Jfma.V0i0.20150>
- Masyithania, H. F., Mahmudi, L. T., & Soleh, A. Z. (2023). Iuran Normal Dana Pensiun Metode Entry Age Normal Dan Frozen Initial Liability. *Biastatistics*, 2023(3), 79–86.
- Gajek, L., & Ostaszewski, K. M. (2004). *Financial Risk Management For Pension Plans*. Amsterdam: Elsevier.
- Lubis, A. H., Azra, I., & Azaddin, T. Z. A. (2024). Mekanisme Dan Penyelenggaraan Lembaga-Lembaga Penyelenggara Dana Pensiun Mechanism And Implementation Of Organizing Institutions Pension Fund. *Jicc: Jurnal Intelek Insan Cendikia*, 1(4), 1120–1131. <https://jicnusanantara.Com/Index.Php/Jiic>
- Islam, M. E. N., Wilandari, Y., & Suparti. (2016). Perhitungan Pembiayaan Dana Pensiun Dengan Metode Attained Age Normal Dan Projected Unit Credit (Studi Kasus : Pt. Taspen (Persero) Kantor Cabang Utama Semarang). *Jurnal Gaussian*, 5(3), 505–514. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/gaussian>
- Mahrani, D. (2023). Analisis Besar Iuran Normal Metode Frozen Initial Liability Dan Metode Entry Age Normal Menggunakan Tingkat Suku Bunga Cox-Ingersoll-Ross (Cir). *Indonesian Journal Of Applied Mathematics*, 3(2), 29. <https://doi.org/10.35472/Indojam.V3i2.1576>



- Masyithania, H. F., Mahmudi, L. T., & Soleh, A. Z. (2023). Iuran Normal Dana Pensiun Metode Entry Age Normal Dan Frozen Initial Liability. *Biostatistics Journal Of Statistics Theory And Aplication*, 2023(3), 79–86.
- Sandy, C., Sudarwanto, & Hadi, I. (2018). Perhitungan Biaya Pensiun Menggunakan Metode Attained Age Normal Pada Dana Pensiun. *Jmt (Jurnal Matematika Terapan)*, (1), 16–24.
<https://Journal.Unj.Ac.Id/Unj/Index.Php/Jmt/Article/View/7163>
- Sari, Y., Yurniati., & Resti, S. (2023). Penggunaan Metode Frozen Initial Liability Pada Iuran Normal. *Aktuaria*, 2(1), 12–19.
- Undang-Undang Presiden Republik Indonesia. (1992).
- Harahap, N. W., Lubis, Q. H., & Pasaribu, R. S. (2025). Analisis Perbandingan Metode Valuasi Aktuaria Attained Age Normal, Entry Age Normal, Dan Individual Level Premium Dalam Perhitungan Dana Pensiun. *Pendas (Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar)*, 10(3), 2477–2143.
- Wilandari, Y. (2007). Asuransi Kesehatan Individu Perawatan Rumah Sakit. *Jurnal Matematika*, 10(3), 73–78.
- Zul Alfikri, N. S. Dan H. P. (2020). Penggunaan Metode Frozen Initial Liability Pada Perhitungan Pendanaan Pensiun Manfaat Pasti (Studi Kasus: Data Pegawai Negeri Sipil Di Puskesmas Kecamatan Hulu Gurung Kabupaten Kapuas Hulu). *Buletin Ilmiah Mat. Stat. Dan Terapannya (Bimaster)*, 09 No 1.