

## **PENGGUNAAN METODE *PROJECTED UNIT CREDIT* DAN *AGGREGATE COST* PADA ASURANSI PENSIUN NORMAL**

Sarah Veronica Hutabalian<sup>1§</sup>, I Nyoman Widana<sup>2</sup>, Luh Putu Ida Harini<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Matematika, FMIPA, Universitas Udayana [Email: sarahveronichhutabalian@gmail.com]

<sup>2</sup>Program Studi Matematika, FMIPA, Universitas Udayana [Email: nwidana@yahoo.com]

<sup>3</sup>Program Studi Matematika, FMIPA, Universitas Udayana [Email: ballidah@unud.ac.id]

<sup>§</sup>Corresponding Author

### **ABSTRACT**

*Employees can be referred to as company assets because they play an important role in the progress and decline of a company. So the company can protect the welfare of employees when their age can no longer be productive, one of which is to include employees in pension fund insurance. This study aims to calculate and compare the normal contributions that participants must pay using the methods Projected Unit Credit and Aggregate Cost. The calculation of normal contributions using the method Projected Unit Credit uses the present value of the pension benefits divided by the length of service. The Method Aggregate Cost uses the present value of the pension benefits minus the accumulated funds and divided by the term annuity. The result of this research is that the normal contribution amount using the method Projected Unit Credit is lower in the payments in the first years than using the method Aggregate Cost. The Method contribution Projected Unit Credit increases significantly as the length of service period and the method Aggregate Cost increases slowly but increases sharply as the retirement age approaches.*

**Keywords:** *Projected Unit Credit, Aggregate Cost, Normal Cost, Pension*

### **1. PENDAHULUAN**

Karyawan merupakan para tenaga kerja yang menjalankan setiap aktivitas dan tugas dalam suatu perusahaan. Pengertian karyawan secara umum adalah manusia atau orang yang menggunakan tenaga dan kemampuannya untuk mendapat balasan jasa berupa pendapatan, baik berupa uang maupun dalam bentuk lainnya dari perusahaan atau pemberi kerja. Karyawan dapat disebut menjadi aset perusahaan mengingat produktivitas dari karyawan sangat berpengaruh terhadap kemajuan atau kemunduran suatu perusahaan (Oktiani, 2013). Oleh karena itu, karyawan memiliki peran penting sehingga perusahaan perlu untuk melindungi dan menjamin kesejahteraannya.

Ada beberapa cara untuk mengoptimalkan produktivitas karyawan, salah satunya adalah menjamin kesejahteraannya saat karyawan sudah tidak dapat produktif lagi. Setelah mengikutsertakan karyawan pada program asuransi dana pensiun, diharapkan karyawan tidak akan merasa khawatir akan

kesejahteraannya pada usia pensiun atau kemungkinan terburuk yang dapat terjadi. Pada lain pihak dampak positif yang dapat diterima oleh perusahaan apabila memberikan asuransi kepada karyawan adalah dapat meringankan keuangan perusahaan dengan mengalihkan risiko karyawan kepada perusahaan asuransi. Tentu perusahaan juga akan berharap program asuransi pensiun ini akan meningkatkan loyalitas dari karyawannya terhadap perusahaan dan dapat juga menjadi salah satu cara untuk membalas jasa para pekerja yang telah mengabdikan hidupnya untuk kemajuan perusahaan.

Pengertian dari asuransi dana pensiun yaitu salah satu produk asuransi yang bertujuan untuk memberikan jaminan kepada pemegang polisnya saat mencapai usia pensiun. Dana pensiun didapatkan dari iuran yang dibayarkan secara rutin oleh karyawan. Pembayaran dapat dilakukan setiap bulan maupun setiap tahun. Dana pensiun tersebut akan dikelola serta dijalankan oleh suatu lembaga sehingga peserta bisa memperoleh manfaat pensiun secara rutin

maupun sekaligus. Terdapat beberapa jenis-jenis pensiun yaitu pensiun normal, pensiun cacat, pensiun meninggal dunia atau sering disebut dengan pensiun janda atau duda, dan pensiun dipercepat (Nainggolan, 2019).

Banyaknya karyawan yang memiliki berbagai macam risiko membuat perusahaan harus mulai memperhitungkan pembayaran anuitas untuk karyawan pada asuransi dana pensiun yang akan dikeluarkan. Untuk itu akan dilakukan perhitungan dana pensiun menggunakan metode perhitungan aktuarial. Secara garis besar metode perhitungan dikelompokkan menjadi dua, yaitu *Accrued Benefit Cost Method* dan *Projected Benefit Cost Method* (SPA-DP 3.02). Metode yang tergolong dalam kelompok *Accrued Benefit Cost Method* adalah *Unit Credit Method* dan *Projected Unit Credit*. Sedangkan yang merupakan kelompok dari *Projected Benefit Cost Method* terdiri dari *Aggregate Cost Method*, *Entry Age Normal Method*, *Attained Age Normal Method*, *Individual Level Premium* (Futami, 1994).

Berdasarkan hal tersebut penulis tertarik untuk menggunakan metode *Projected Unit Credit* dan metode *Aggregate Cost* pada pensiun normal untuk perhitungan iuran normal peserta, dengan judul "Penggunaan metode *Projected Unit Credit* dan *Aggregate Cost* pada asuransi pensiun normal"

## 2. METODE PENELITIAN

Jenis data yang digunakan pada penelitian ini adalah data kuantitatif. Data ini merupakan data sekunder yaitu gaji Pegawai Negeri Sipil golongan III/a yang terbaru diperoleh dari Peraturan Pemerintah Republik Indonesia tentang Peraturan Gaji Pegawai Negeri Sipil dan menggunakan bantuan dari Tabel Mortalita Taspen 2012.

Langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menghitung akumulasi gaji selama setahun.
2. Menghitung besar manfaat pensiun, adapun perhitungan manfaat pensiun dengan menggunakan gaji setahun terakhir:

$$B_r = k(r - y)s_{r-1} \quad (3)$$

dengan:

$k$ : persen proporsi gaji untuk perhitungan dana pensiun

$r$ : usia saat pensiun normal

$y$ : usia saat masuk kerja

3. Menghitung nilai sekarang manfaat pensiun atau *Present value of future benefit (PVFB)*. *Present value of future benefit* merupakan nilai sekarang dari manfaat pensiun yang nantinya akan diterima oleh peserta program pensiun setelah mencapai usia pensiun. Pembayaran manfaat pensiun akan dilakukan hingga peserta meninggal. Menurut Winklevoss (1993), perhitungan nilai manfaat pensiun yang akan diterima saat peserta berusia  $r$  tahun dengan ( $y \leq x < r$ ) dapat dirumuskan menjadi:

$${}^r(PVFB)_x = B_r v^{r-x} \ddot{a}_{r-r-x} p_x \quad (4)$$

dengan:

$B_r$  = manfaat pensiun

$v^{r-x}$  = faktor diskonto

$\ddot{a}_r$  = anuitas awal seumur hidup

${}_{r-x}p_x$  = peluang seseorang akan tetap hidup hingga usia  $r$  tahun.

Agar mempermudah perhitungan akan dicari terlebih dahulu nilai faktor diskonto  $v^n$  menggunakan suku bunga  $i$  yaitu:

$$v^n = \frac{1}{(1+i)^n} \quad (5)$$

Selanjutnya mencari anuitas awal seumur hidup menggunakan:

$$\ddot{a}_r = 1 + v p_r + v^2 {}_2p_r + \dots \quad (6)$$

dengan

$${}_n p_r = \frac{l_{r+n}}{l_r} \quad (7)$$

4. Menghitung besaran iuran normal ( $NC$ ) menggunakan metode *Projected Unit Credit* dan *Aggregate Cost*.

### a. *Projected Unit Credit*

*Projected Unit Credit* menggunakan pembagian manfaat pensiun yang akan didapat peserta pensiun apabila bekerja hingga mencapai usia pensiun normal dengan total dari masa kerja. Manfaat pensiun pada saat peserta berusia  $x$  dihitung dari manfaat pensiun yang akan datang saat memasuki usia pensiun normal yaitu  $r$  tahun, manfaat pensiun saat usia mencapai pensiun normal dibagi secara merata pada setiap tahun dari masa kerja. Iuran normal metode *Projected Unit Credit* dapat dihitung menggunakan rumusan sebagai berikut (Oktiani, 2013):

$$\begin{aligned} {}^r(NC)_x &= \frac{1}{(r-y)} {}^r(PVFB)_x \\ &= \frac{1}{(r-y)} B_r v^{r-x} {}_{r-x}p_x \ddot{a}_r \end{aligned} \quad (8)$$

b. *Aggregate Cost*

Pada metode *aggregate cost*, iuran normal biasa disebut premi yang menyatakan besarnya keseluruhan yang dibayarkan oleh peserta. Perhitungan nilai iuran normal metode *aggregate cost* di dapat dari nilai sekarang manfaat pensiun, jumlah akumulasi dana pada tahun ke  $n$  yang disimbolkan dengan  $F_n$  dan anuitas awal sementara.  $F$  didapatkan dari jumlah akumulasi dana selama setahun dibagi  $p_x$  atau dapat dituliskan sebagai berikut (Dickson, 2009):

$$F = \frac{\text{Dana Akhir Tahun}}{p_x} \quad (9)$$

Dana akhir tahun merupakan perhitungan dana dari iuran normal pada tahun sebelumnya, dana akhir tahun pada tahun sebelumnya dan beserta bunganya. Atau dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} & (NC)_{n-1} + (\text{Dana Akhir Tahun})_{n-1} \\ & + ((NC)_{n-1} \\ & + (\text{Dana Akhir Tahun})_{n-1}) * i \end{aligned}$$

maka  $F$  dapat kita tuliskan menjadi

$$F = \frac{(NC)_{n-1} + \text{Dana Akhir Tahun}_{n-1}) * (1+i)}{p_x} \quad (10)$$

dengan:

$(NC)_{n-1}$ : iuran normal pada tahun  $n - 1$

Iuran normal metode *aggregate cost* yang harus dibayarkan dapat dituliskan sebagai berikut (Futami, 1994):

$${}^rNC_x = \frac{B_r v^{r-x} {}_{r-x}p_x \ddot{a}_r - F}{\ddot{a}_{x:\overline{n}|}} \quad (11)$$

dengan:

$\ddot{a}_{x:\overline{n}|}$  = anuitas awal berjangka  $n$  tahun

Perhitungan anuitas awal berjangka  $n$  tahun menggunakan

$$\begin{aligned} \ddot{a}_{x:\overline{n}|} &= 1 + vp_x + v^2 {}_2p_x + \dots \\ & + v^{n-1} {}_{n-1}p_x \end{aligned} \quad (12)$$

5. Menghitung kewajiban aktuarial menggunakan metode *Projected Unit credit*.

Kewajiban aktuarial atau *actuarial liability* ( $AL$ ) ialah besar dana dari program pensiun untuk pembayaran manfaat pensiun selanjutnya yang seharusnya sudah terkumpul. Menurut Oktiani (2013) kewajiban aktuarial bisa diibaratkan juga dengan cadangan manfaat. Kewajiban aktuarial dapat dituliskan sebagai berikut (Oktiani, 2013):

$${}^r(AL)_x = \frac{(x-y)}{(r-y)} B_r v^{r-x} {}_{r-x}p_x \ddot{a}_r \quad (13)$$

6. Membandingkan hasil dari kedua metode tersebut.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut penerapan penggunaan metode *Projected Unit Credit* dan *Aggregate Cost* pada contoh kasus

#### Contoh Kasus

Seorang karyawan Pegawai Negeri Sipil golongan III/a mulai menjadi peserta asuransi dana pensiun saat berumur 24 tahun dan terhitung pensiun pada usia 56 tahun ( $r = 56$ ). Didapat lama masa kerja ( $n$ ) yaitu 32 tahun. Menggunakan perhitungan akumulasi gaji selama setahun terakhir ( $s_{r-1}$ ) yang diterima sebesar Rp 30.952.800,-. Perhitungan tingkat suku bunga ( $i$ ) yang digunakan sebesar 5% dan ( $k$ ) yaitu 4,75%. Akan ditentukan iuran yang harus dibayarkan oleh karyawan tersebut.

#### 3.1 Besar Manfaat Pensiun ( $B_r$ )

Berdasarkan penggunaan persamaan (3) dapat dicari manfaat pensiun yang akan didapat berdasarkan jumlah gaji selama setahun terakhir dan  $k$  yaitu sebesar 4.75% sebagai berikut:

$$\begin{aligned} B_r &= k(r-y)s_{r-1} \\ &= 4.75\%(56-24)(30952800) \\ &= 47048256 \end{aligned}$$

Jadi, besar manfaat pensiun yang akan didapatkan saat peserta memasuki usia pensiun yaitu sebesar Rp 47.048.256,-

#### 3.2 Nilai sekarang dari manfaat yang akan didapat ( $PVFB$ )

Akan dilakukan perhitungan anuitas awal seumur hidup terlebih dahulu. Menggunakan bantuan Tabel Mortalita Taspen 2012 dan menggunakan suku bunga,  $i = 5\%$  anuitas awal seumur hidup didapatkan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \ddot{a}_{56} &= \left( \frac{v^{56}l_{56} + v^{56+1}l_{56+1} + \dots + v^wl_w}{v^xl_x} \right) \\ &= \left( \frac{D_{56} + D_{56+1} + \dots + D_{115}}{D_{56}} \right) \\ &= \frac{N_{56}}{D_{56}} \\ &= 13,42 \end{aligned}$$

didapat nilai anuitas yaitu 13,42. Selanjutnya faktor diskonto yang diperoleh sebagai berikut:

$$\begin{aligned} v^n &= \frac{1}{(1+i)^n} \\ &= \frac{1}{(1+5\%)^{56-24}} = 0,209866 \end{aligned}$$

Setelah didapatkan anuitas dan faktor diskonto, maka berdasarkan (4) nilai sekarang dari manfaat pensiun didapatkan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} {}_r(PVFB)_x &= B_r v^{r-x} \ddot{a}_{r-r-x} p_x \\ &= B_{56} v^{56-24} \ddot{a}_{56\ 56-24} p_{24} \\ &= (47048256)(0,209866) \\ &\quad (13,42) \left( \frac{90151,26}{98879,98} \right) \\ &= 120837426,4 \end{aligned}$$

Jadi, nilai sekarang manfaat pensiun yang diperoleh untuk  $x = 24$  adalah Rp 120.837.426,-

### 3.3 Menghitung Iuran Normal

Perhitungan iuran normal atau biasa disebut premi yang akan peserta harus bayarkan. Perhitungannya akan menggunakan metode *Projected Unit Credit* dan *Aggregate Cost* sebagai berikut:

#### 1. Menggunakan metode *Projected Unit Credit*

Berdasarkan persamaan (8) perhitungan menggunakan metode *Projected Unit Credit* adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} {}_r(NC)_x &= \frac{1}{(r-y)} B_r v^{r-x} {}_{r-x}p_x \ddot{a}_r \\ &= \frac{1}{(56-24)} B_{56} v^{56-24} \ddot{a}_{56\ 56-24} p_{24} \\ &= \frac{(47048256)(0,209866)(13,42)(0,911724036)}{32} \\ &= 3776169,576 \end{aligned}$$

Diperoleh iuran normal yang peserta harus bayarkan menggunakan metode *Projected Unit Credit* yaitu sebesar Rp 3.776.169,576

#### 2. Menggunakan metode *Aggregate Cost*

Sebelum menghitung iuran menggunakan metode *Aggregate Cost* akan dihitung nilai  $F$  menggunakan (9) namun pada iuran normal pembayaran pertama digunakan asumsi nilai  $F$  adalah 0 karna pada pembayaran pertama belum terdapat dana akhir tahun atau dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} F &= \frac{(0)(1+5\%)}{0,99943333} \\ &= 0 \end{aligned}$$

Selanjutnya akan dihitung nilai anuitas awal berjangka ( $\ddot{a}_{x:\overline{n}|}$ ) sebagai berikut:

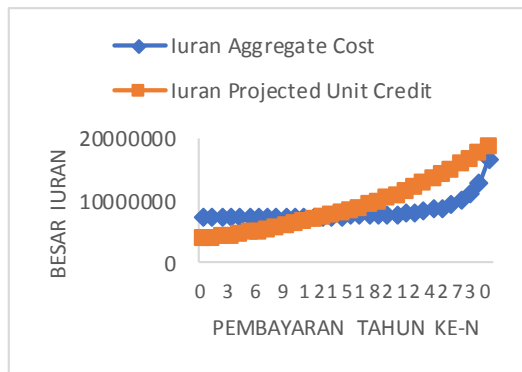
$$\begin{aligned} \ddot{a}_{x:\overline{n}|} &= \left( \frac{v^xl_x + v^{x+1}l_{x+1} + \dots + v^{x+n-1}l_{x+n-1}}{v^xl_x} \right) \\ &= \left( \frac{v^{24}l_{24} + v^{24+1}l_{24+1} + \dots + v^{24+32-1}l_{24+32-1}}{v^{24}l_{24}} \right) \\ &= \frac{N_{24} - N_{56}}{D_{24}} \\ &= \frac{570176,70 - 2116,65}{30659,50} \\ &= 16,32 \end{aligned}$$

Didapatkan nilai anuitas awal berjangka yaitu 16,32 dan berdasarkan persamaan (11) perhitungan iuran menggunakan metode *Aggregate Cost* sebagai berikut:

$$\begin{aligned} {}_rNC_x &= \frac{B_r v^{r-x} {}_{r-x}p_x \ddot{a}_r - F}{\ddot{a}_{x:\overline{n}|}} \\ &= \frac{(1209837426 - 0)}{16,32} \\ &= 7403240,695 \end{aligned}$$

Maka didapat iuran yang harus dibayarkan oleh peserta pada pembayaran pertama menggunakan metode *Aggregate Cost* yaitu Rp 7.403.240,695.

Pembayaran iuran setiap tahun menggunakan metode *Projected Unit Credit* dan metode *Aggregate Cost* oleh peserta membentuk grafik iuran seperti pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Iuran Normal

Pada Gambar 3.1 terlihat grafik iuran dari metode *Projected Unit Credit* dan metode *Aggregate Cost*. Garis Iuran normal pada tahun pertama menggunakan metode *Projected Unit Credit* menghasilkan iuran yang lebih rendah dibandingkan menggunakan metode *Aggregate Cost* hingga di pertengahan masa kerja. Pada tahun selanjutnya iuran normal dengan metode *Projected Unit Credit* menghasilkan iuran yang lebih tinggi. Iuran dengan metode *Projected Unit Credit* terus meningkat secara signifikan seiring bertambahnya masa kerja. Sehingga dengan bertambahnya usia dan mendekati usia pensiun semakin meningkat pula iuran normal yang peserta harus bayarkan. Peningkatan iuran normal menggunakan metode *Projected Unit Credit* dapat dilihat pada grafik dengan garis berwarna merah.

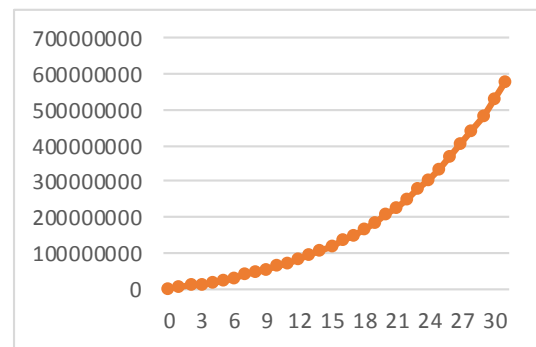
Sedangkan iuran normal menggunakan metode *Aggregate Cost* menunjukkan peningkatan yang lambat, namun menjelang memasuki usia pensiun iuran normal mengalami kenaikan yang tajam.

### 3.4 Menghitung Kewajiban Aktuarial

Kewajiban aktuarial dalam metode *Projected Unit Credit* akan dicari menggunakan persamaan (13) kewajiban aktuarial didapatkan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} r(AL)_x &= \frac{(24 - 24)}{(56 - 24)} B_{56} v^{56-24} {}_{56-24}p_{56} \ddot{a}_{56} \\ &= \frac{0}{32} 120837462 \\ &= 0 \end{aligned}$$

Didapatkan kewajiban aktuarial pada tahun pertama yaitu Rp 0,-. Perhitungan kewajiban aktuarial selengkapnya diilustrasikan pada grafik pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2. Kewajiban Aktuarial

Pada tahun pertama kewajiban aktuarial yang didapat adalah Rp 0,- disebabkan karena lama masa kerja saat perhitungan berlangsung yaitu 0 tahun. Kewajiban aktuarial terus meningkat seiring menambahnya masa kerja. Sedangkan pada metode *Aggregate Cost* tidak terdapat kewajiban aktuarial. Menurut Standar Praktik Aktuarial menyatakan nilai kewajiban aktuarial dianggap sama dengan nilai sekarang manfaat pensiun.

## 4. KESIMPULAN DAN SARAN

### 4.1 Kesimpulan

Iuran normal menggunakan metode *Projected Unit Credit* menghasilkan iuran yang lebih rendah pada tahun-tahun pertama dibandingkan dengan metode *Aggregate Cost*. Iuran normal dengan penggunaan metode *Projected Unit Credit* terus meningkat secara signifikan seiring meningkatnya masa kerja. Sedangkan penggunaan metode *Aggregate Cost* mengalami peningkatan yang cenderung lambat.

### 4.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, saran untuk penelitian selanjutnya diharapkan dapat memperhatikan beberapa asumsi seperti kenaikan jabatan, kenaikan gaji, dan asumsi lainnya agar lebih sesuai dengan kasus yang sebenarnya. Sehingga mendapatkan hasil yang lebih tepat dengan kondisi yang ada. Penelitian selanjutnya juga dapat menghitung manfaat pensiun lainnya seperti manfaat pensiun dipercepat, manfaat pensiun cacat dan manfaat pensiun kematian.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Dickson, D. C. M., Hardy, M. R., & Waters, H. R. (2009). *Actuarial Mathematics for Life Contingent Risks*. New York: Cambridge University Press.
- Futami, T. (1994). *Matematika Asuransi Jiwa Bagian II (kedua)*. Herliyanto, G., penerjemah. Jakarta (ID). Oriental Life Insurance Cultural Development Center. Terjemahan dari: Seimei Hoken Sugaku, Gekan.
- Nainggolan, Apnesia Feronika. (2019). *Perhitungan Aktuaria untuk Manfaat Pensiun Normal dengan Menggunakan Metode Entry Age dan Individual Level Premium. Skripsi*. Medan. Universitas Sumatera Utara.
- Oktiani, I. (2013). *Perhitungan Aktuaria untuk Manfaat Pensiun Normal Menggunakan Metode Projected Unit Credit dan Entry Age Normal. Skripsi*. Bogor. Institut Pertanian Bogor.
- Standar Praktik Aktuaria Dana Pensiun No. 5.01 (SPA-DP No. 5.01).
- Winklevoss, H.E. (1993). *Pension Mathematics with Numerical Illustrations, Pension Research Council*. Philadelphia:University of Pennsylvania.