

Skema Dana Pensiun Menggunakan Matriks Transisi Markov

Fajar Indrayatna¹, Hasna Afifah Rusyda², Achmad Zanbar Soleh³, Lienda Noviyanti⁴

Universitas Padjadjaran^{1,2,3,4}

fajar.indrayatna@unpad.ac.id¹; hasna.afifah@unpad.ac.id²; a.zanbar.soleh@unpad.ac.id³;

lienda@unpad.ac.id⁴

ABSTRAK

Makalah ini memodelkan skala gaji yang akan digunakan dalam menentukan gaji terakhir seorang karyawan berdasarkan matriks peluang transisi markov . Gaji terakhir ini akan dijadikan dasar penentuan manfaat pensiun yang akan diberikan setiap tahun setelah memasuki usia pensiun hingga meninggal dunia. Skema dana pensiun yang dirancang akan melibatkan penentuan biaya normal yang disesuaikan akibat supplemental liability. Supplemental liability ini terjadi karena adanya perubahan kebijakan yaitu: Perbedaan pemodelan skala gaji sebelumnya dan perubahan manfaat pensiun yang meningkat setiap tahunnya yang mengakibatkan increasing annuity.

Kata Kunci: *entry age normal, peluang transisi, pendanaan pensiun*

I. PENDAHULUAN

Kesejahteraan karyawan dapat diwujudkan salah satunya dengan jaminan hari tua. Dengan adanya jaminan hari tua diharapkan seorang pegawai yang telah mencapai usia pensiun tetap dapat memenuhi kebutuhannya dengan baik. Salah satu bentuk jaminan hari tua bagi Pegawai Negeri Sipil (PNS) adalah program pensiun. Besaran manfaat pensiun yang diterima PNS diatur dalam undang-undang sebesar $2,5\% \times \text{Tahun Jabatan} \times \text{Gaji Akhir}$ (Menteri Keuangan, 1998). Ada dua permasalahan dalam menentukan manfaat pensiun yang memadai, yaitu memperkirakan gaji akhir dan besarnya manfaat itu sendiri bila dikaitkan dengan kesejahteraan pekerja.

Gaji seorang karyawan tergantung pada pangkatnya saat itu. Gaji akhir juga tergantung pada pangkat terakhir sebelum pensiun. Dalam Soleh et al. (2017) memodelkan dana pensiun dengan menggunakan *Accrued Benefit Cost Method* (ABCM) yang dikaitkan dengan matriks peluang transisi dari pangkat PNS. Artikel ini menjelaskan bagaimana biaya normal dapat disesuaikan ketika skema penentuan skala gaji berubah dari deterministik menjadi stokastik. Indrayana et al. (2020) juga membahas bagaimana penentuan biaya normal dana pensiun dapat dilakukan dengan metode *Entry Age Normal* (EAN). Hasilnya menunjukkan bahwa dengan metode pendanaan yang sama, skala gaji stokastik dengan pendekatan rantai Markov menghasilkan biaya yang lebih rendah dibandingkan skala gaji deterministik.

Selain besaran gaji, besar kecilnya biaya normal juga dipengaruhi oleh tingkat suku bunga dan tingkat inflasi. Indrayana et al. (2020) menyatakan bahwa kenaikan suku bunga pada saat pembayaran manfaat pensiun menyebabkan penurunan biaya normal. Estrada et al. (2017) menegaskan bahwa inflasi dan nilai tukar sangat mempengaruhi sistem pensiun dalam jangka panjang. Artikel tersebut menganalisis masalah inflasi dan nilai tukar yang memengaruhi kasus *Employee Provider Fund* (EPF), pendekatan grafis multidimensi alternatif (*The Mega-Dynamic Disks Multivariable Random Coordinate Space in the Vertical Position*) dan database besar dari Bank Dunia (WB) digunakan untuk membangun *Pension Real Value Box* (PRV-Box) sebagai variabel yang dapat mempengaruhi EPF. makalah mereka mengungkapkan

bagaimana inflasi dan nilai tukar mempengaruhi nilai riil sistem pensiun, misalnya: biaya perawatan kesehatan dasar, hutang yang besar, harga barang dan jasa yang dalam jangka panjang tidak dapat dijangkau oleh pensiunan Malaysia.

Berdasarkan Hohnerlein (2019), indeksasi pensiun untuk melindungi terhadap penurunan daya beli di hari tua adalah hal yang biasa. Fenomena ini terjadi di sebagian besar negara OECD dan beberapa negara berkembang. Makalahnya mengkaji desain indeksasi secara holistik dan menekankan pentingnya mengadakan kebijakan indeksasi untuk satu atau lebih indikator ekonomi dan demografi sehingga parameter pensiun dapat disesuaikan dengan perubahan keadaan.

Pengukuran manfaat dan biaya sebenarnya dari sistem pensiun tidak jelas karena kurangnya informasi historis, ketidakmungkinan memprediksi variabel dasar ekonomi jangka menengah, dan kompleksitas peraturan yang berubah seiring waktu sebagai akibat dari undang-undang. Oleh karena itu, penyesuaian rencana moneter atau pengukuran biaya tambahan dan aset fiskal rata-rata yang diperlukan untuk disesuaikan dalam kerangka lembaga pensiun adalah wajib. Dengan demikian, faktor-faktor misalnya inflasi, nilai tukar, gaji, dan biaya pinjaman dapat diukur perubahannya sehingga tidak merugikan Lembaga Pensiun. Dalam tulisan ini inflasi yang perubahan nilainya dapat diakomodasi dengan menghitung anuitas yang mempertimbangkan kenaikan inflasi.

II. METODE PENELITIAN

Bagian ini menjelaskan bagaimana perubahan rumus biaya normal dan kewajiban aktuarial disebabkan oleh penyesuaian rumus proyeksi gaji akhir. Rumus (1) membahas bagaimana manfaat program pensiun dikaitkan dengan matriks probabilitas transisi Markov dari pangkat PNS. Selanjutnya kita akan membahas di rumus (2) dan (3) bagaimana perubahan ini menghasilkan biaya normal dan kewajiban aktuarial.

A. Rumus Manfaat

Sebagaimana telah disebutkan pada bagian pendahuluan, besaran manfaat pensiun bagi PNS merupakan fungsi dari gaji akhir. Dimana gaji akhirnya sendiri tergantung pada pangkatnya apa. Oleh karena itu pada sub-bab 1 akan dibahas bagaimana besaran gaji PNS dikaitkan dengan matriks probabilitas transisi dari pangkat PNS. Sedangkan pada sub-bab 2 akan dibahas mengenai peningkatan anuitas untuk mengakomodasi penyesuaian manfaat pensiun yang akan diterima akibat inflasi dan faktor ekonomi lainnya.

1. Proyeksi Manfaat

Penentuan peringkat akhir ini belum dapat dipastikan karena banyak faktor yang mempengaruhi seseorang yang dipromosikan. Dalam tulisan ini akan dibatasi bahwa promosinya bersifat reguler. menurut Peraturan Pemerintah Nomor 12 Tahun 2002 bahwa kenaikan pangkat secara berkala dapat diberikan kepada PNS apabila sekurang-kurangnya empat tahun pada pangkat terakhir dan setiap unsur penilaian kinerja bernilai baik.

Kajian ini menunjukkan apakah PNS akan mengajukan promosi selama 4 tahun atau tidak. Artinya, probabilitas kenaikan pangkat PNS dari usia masuk hingga satu tahun sebelum pensiun dapat dilihat sebagai matriks probabilitas transisi n -langkah. Dengan promosi reguler, satu langkah didefinisikan sebagai 4 tahun. Gaji akhir dapat dipandang sebagai ekspektasi

karena penentuan gaji secara probabilistik didasarkan pada probabilitas promosi yang dirumuskan dalam matriks transisi n-langkah. Soleh dalam Estrada et al. (2017) merumuskan ekspektasi gaji akhir seorang PNS sebagai berikut:

$$E \left[(s_x)_{ij}^{(n)} \right] = \sum_{j=0}^8 s_e (1 + I)^{x-e} \frac{(SS)_{xj}}{(SS)_{ei}} P_{ij}^{\left(\left\lfloor \frac{x-e}{4} \right\rfloor \right)} \quad (1)$$

Tabel 1. Arti dari simbol-simbol tersebut

s_x	gaji tahunan saat umur x
I	tingkat inflasi tahunan
$(SS)_{xj}$	Skala gaji pada usia x saat pangkat j
$P_{ij}^{\left(\left\lfloor \frac{x-e}{4} \right\rfloor \right)}$	$\left\lfloor \frac{x-e}{4} \right\rfloor$ langkah-langkah matriks probabilitas transisi PNS dari peringkat i ke peringkat j

2. Meningkatkan Anuitas

Manfaat pensiun dalam tulisan ini diasumsikan dibayarkan sejak usia pensiun sampai seseorang meninggal dunia. Dengan durasi tersebut, perubahan kondisi perekonomian sangat mungkin terjadi. Daya beli seseorang yang menerima manfaat pensiun tetap akan menurun. Oleh karena itu, perlu dilakukan penyesuaian manfaat untuk mengakomodasi daya beli agar tidak tergerus oleh inflasi.

Dalam tulisan ini, untuk mengakomodasi inflasi maka manfaat yang akan diterima akan ditingkatkan 100g% setiap tahunnya. Kenaikan konstan setiap tahunnya dirumuskan pada persamaan (2) melalui kenaikan anuitas sebagai berikut:

$$(I\ddot{a})_r = \sum_{k=0}^{\infty} (1 + g)^k v^k \quad {}_k p_r \quad (2)$$

B. Formulasi Biaya Normal

Pada metode *entry age normal*, biaya normal dapat berupa besaran tingkat atau tingkat persentase gaji setiap tahunnya Ogungbenle & Adeyele (2018). Dalam tulisan ini, biaya normal akan dihitung sebagai besaran tingkat, dengan persamaan sebagai berikut:

$$NC = \frac{B_r (I\ddot{a})_r v^{r-e} \quad {}_{r-e} p_e}{\ddot{a}_{e:\overline{r-e}}} \quad (3)$$

Manfaat pensiun (B_r) dihitung berdasarkan (Keuangan, 1998) mempertimbangkan ekspektasi gaji akhir pada persamaan (1).

$$B_r = \min(.8, .025 \times \text{years of service}) \times E \left[(s_x)_{ij}^{(n)} \right] \quad (4)$$

C. Kewajiban Aktuaria

Idealnya, jumlah kewajiban aktuaria yang dihitung secara prospektif dan retrospektif tidak ada perbedaan. Hal ini hanya akan terjadi jika tidak ada perubahan kebijakan pendanaan pensiun. Namun perubahan kebijakan seperti dimasukkannya matriks probabilitas transisi dan

perubahan manfaat terhadap anuitas yang semakin meningkat tentunya akan mengakibatkan perbedaan pada dua cara perhitungan AL tadi, sehingga menimbulkan tambahan tanggung jawab.

Rumus AL prospektif dan retrospektif terdapat pada persamaan (5) dan (6), sedangkan *Supplemental Liability* yang merupakan selisih antara AL *pro* dan *retros* terdapat pada persamaan (7).

$$(AL)_x^{pros} = (PVFB)_x - (PVFNC)_x \quad (5)$$

$$(AL)_x^{retro} = (AVPNC)_x$$

$$(SL)_x = (AL)_x^{pros} - (AL)_x^{retro} \quad (6)$$

Tabel 2. Arti dari simbol-simbol tersebut

$(PVFB)_x$	Nilai Sekarang dari Manfaat Masa Depan di x ,
$(PVFNC)_x$	Nilai Sekarang dari Biaya Normal Masa Depan di x
$(AVPNC)_x$	Nilai Akumulasi Biaya Normal Masa Lalu pada x .

Dengan adanya kewajiban tambahan ini, maka kelebihan atau kekurangan biaya normal akan dibebankan pada pembayaran di masa yang akan datang. kewajiban tambahan dibagi rata berdasarkan anuitas seumur hidup sejak saat penilaian hingga usia sebelum pensiun. Jadi, rumusan biaya new normal adalah sebagai berikut:

$$NC * = NC + \frac{(SL)_x}{\ddot{a}_{x:\overline{r-x}}} \quad (8)$$

III. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Dalam tulisan ini akan digunakan beberapa asumsi antara lain:

- Pensiun normal dengan usia pensiun PNS normal adalah 58 tahun
- Tabel angka kematian yang digunakan adalah tabel angka kematian TASPEN tahun 2012
- Tingkat bunga aktuarial (i) adalah 10% per tahun
- Tingkat inflasi (I) sebesar 1% per tahun
- Persentase kenaikan manfaat pensiun sebesar 5% per tahun.

Gambaran matriks probabilitas transisi pangkat PNS dapat dilihat pada gambar 1.

Dimana P_{ij} adalah matriks probabilitas transisi satu langkah. Peluang seseorang dengan peringkat 3A di tempat kerja dan empat tahun kemudian tetap berada di kelompok 3A adalah 0,78. Sedangkan peluang seseorang pada peringkat 3A ketika masuk kerja hingga kelas 3B empat tahun kemudian adalah 0,22.

Sebagai gambaran, misalkan seorang PNS berusia 23 tahun dengan pangkat 3A saat mulai bekerja. Sesuai PP Nomor 15 Tahun 2019, gaji pokok PNS sebesar Rp2.579.400,00 per bulan. Jika diasumsikan dalam satu tahun menerima gaji 12 kali lipat, maka gaji PNS per tahun adalah Rp30.952.800,00 per tahun. Ketika mulai bekerja dengan kebijakan lama, diasumsikan gaji naik 5% per tahun. Sehingga menghasilkan manfaat pensiun sebesar Rp123.890.155,00

per tahun. Dengan metode *entry age normal* pada persamaan (3) maka biaya normalnya sebesar Rp11.278.158,00.

$$P_{ij} = \begin{matrix} & \begin{matrix} 3A & 3B & 3C & 3D & 4A & 4B & 4C & 4D & 4E \end{matrix} \\ \begin{matrix} 3A \\ 3B \\ 3C \\ 3D \\ 4A \\ 4B \\ 4C \\ 4D \\ 4E \end{matrix} & \begin{bmatrix} 0.78 & 0.22 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0.85 & 0.15 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0.84 & 0.16 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0.8 & 0.2 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0.97 & 0.03 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0.96 & 0.04 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0.98 & 0.02 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \end{matrix}$$

Gambar 1. Matriks Probabilitas Transisi Pangkat PNS

Misalnya pada tahun kedua (usia 25 tahun) terjadi perubahan kebijakan yaitu penyesuaian manfaat pensiun yang terus meningkat setiap tahunnya dan dimasukkannya matriks probabilitas transisi dalam memperkirakan gaji akhir. Proyeksi gaji berdasarkan matriks probabilitas transisi 8 langkah menghasilkan ekspektasi gaji akhir sebesar Rp72.510.405,00 per tahun yang dihitung berdasarkan persamaan (1). Besaran tersebut menjadi dasar penentuan manfaat pada usia pensiun pada persamaan (4). Sehingga manfaat pensiunnya sebesar Rp58.008.324,00. Manfaatnya meningkat sebesar 5% setiap tahun yang dihitung melalui peningkatan anuitas pada persamaan (2).

Dengan *supplemental liability* sebesar -Rp4.949.676,00 yang dihitung melalui persamaan (7), maka biaya normal baru menurut persamaan (8) adalah sebesar Rp9.086.370,00 per tahun.

IV. KESIMPULAN

Perubahan kebijakan proyeksi gaji final dari kenaikan konstan sebesar 5% per tahun menjadi proyeksi yang melibatkan matriks probabilitas transisi PNS membuat besaran manfaat pensiun semakin berkurang. Hal ini berdampak pada besarnya biaya normal baru yang mengalami penurunan. Ternyata asumsi kenaikan gaji tahunan sebesar 5% terlalu optimis dibandingkan matriks probabilitas transisi. Sebab walaupun ada kebijakan kenaikan manfaat, biayanya lebih kecil dibandingkan biaya normal yang lama, hal ini disebabkan besarnya perbedaan proyeksi gaji lama dan baru.

DAFTAR PUSTAKA

- Hohnerlein, EM 2019. Indeksasi pensiun untuk pensiunan ditinjau kembali – Pola normatif dan standar hukum. *Kebijakan Sosial Global*, 19 , 246–265.
- Indrayatna , F., Noviyanti , L., Rusyda , HA, & Soleh , AZ 2020. Dampak Perbedaan Asumsi Tingkat Suku Bunga Saat Pendanaan dan Pembayaran Manfaat Pensiun terhadap Biaya

- Normal. Biastatistik EJurnal | Departemen Statistika FMIPA Universitas Padjadjaran , 4-4.
- Indrayatna, F., Rusyda, HA, & Soleh, AZ 2018. Biaya Pensiun Entry Age Normal dengan Pendekatan PhDP melalui Rantai Markov dari Kenaikan Pangkat Pegawai Secara Berkala. Prosiding Semnas Statistika.
- Keuangan, M. 1998. Keputusan Menteri Keuangan Republik Indonesia Nomor: 343/KMK.017/1998 Tentang Iuran dan Manfaat Pensiun.
- Ogungbenle, GM, & Adeyele, JS 2018. 26 MEKANIK PERBANDINGAN BIAYA NORMAL KEBIJAKAN PENDANAAN PROYEK PENSIUN TETAP PADA UNIT PROYEKSI DENGAN METODE ENTRY AGE. Jurnal Internasional Penelitian Ilmu Manajemen, 4 , 348.
- Ruiz Estrada, MA, Khan, A., Staniewski, M., & Mansor, N. 2017. Bagaimana Inflasi dan Nilai Tukar Mempengaruhi Nilai Riil Sistem Rencana Pensiun: Kasus Malaysia.
- Soleh, AZ, Noviyanti, L., & Setyanto, GR 2017. IURAN PROGRAM PENSIUN NORMAL ABCM DENGAN PENDEKATAN PhDP MELLUI RANTAI MARKOV DARI KENAIKAN PANGKAT PEGAWAI SECARA BERKALA. Jurnal Biastatistik | Departemen Statistika FMIPA Universitas Padjadjaran, 11 , 1–11.