

PENERAPAN AKTUARIA DALAM MENENTUKAN PREMI TUNGGAL BERSIH ASURANSI JIWA KREDIT PADA LEMBAGA KEUANGAN MIKRO

Tri Tanami Sukraini⁽¹⁾
Ketut Vini Elfarosa⁽²⁾

⁽¹⁾⁽²⁾Prodi Manajemen Bisnis Internasional, Politeknik Negeri Bali, Bali, Indonesia
email: tritanami@pnb.ac.id

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah mencari nilai premi asuransi jiwa kredit menggunakan konsep aktuarial pada asuransi jiwa berjangka. Objek penelitian adalah premi pada lembaga keuangan mikro yaitu koperasi dan Lembaga Perkreditan Rakyat (LPD). Premi pada konsep aktuarial memperhitungkan mortalita berdasarkan usia dan jenis kelamin, dan tingkat bunga yang ditetapkan yaitu mengacu pada BI rate sebesar 6,5%. Hasil analisis perhitungan menunjukkan, semakin tinggi usia debitur berdasarkan perhitungan aktuarial nilai premi akan semakin tinggi, begitupula dengan premi yang berlaku pada LPD Desa Adat Pecatu namun berbeda halnya dengan premi pada Koperasi Pegawai Negeri Politeknik Negeri Bali (KPN PNB). Premi pada KPN PNB hanya berdasarkan jangka waktu pinjaman saja sehingga nilai premi akan sama untuk semua usia. Hasil perhitungan aktuarial menunjukkan semakin tinggi usia, peluang kematian semakin meningkat. Golongan perempuan dianggap mempunyai risiko asuransi yang lebih baik daripada laki-laki.

Kata kunci: asuransi jiwa kredit, asuransi jiwa berjangka, premi tunggal bersih, mortalita, *actuarial present value*.

ABSTRACT

The purpose of this study is to find the value of life insurance credit premiums using the actuarial concept on life term insurance. The object of research is the premium on micro finance institution which is Cooperative and Public Credit Institution (LPD). The premium on the actuarial considers mortality based on age and sex, and the interest rate is set refer to the Bank of Indonesia rate of 6.5%. The result of calculation analysis shows that the higher the age of the debtor based on the actuarial calculation then the premium value will be higher, as well as the premium on LPD of Pecatu village but different with the premium on KPN of PNB. Premiums on KPN of PNB are only based on loan term so that the premium value will be the same for all ages. The actuarial calculation shows that the higher the age, chance of death are increased. Women are considered to have better insurance risk than men.

Keywords: credit life insurance, term life insurance, net single premium, mortality, *actuarial present value*.

PENDAHULUAN

Lembaga Keuangan Mikro (LKM) memiliki peranan penting dalam perekonomian masyarakat salah satunya adalah Koperasi dan Lembaga Perkreditan Rakyat. Selain sebagai tempat penyimpanan uang, lembaga ini juga memberikan pinjaman uang kepada nasabahnya. Lembaga ini rentan terhadap risiko apabila terjadi kredit macet. Apabila risiko suatu kejadian menimpa peminjam atau keluarga nasabah, hal ini seringkali akan berdampak pada kemampuan pelunasan pinjaman. Risiko merupakan suatu keadaan yang mengakibatkan kerusakan atau kerugian (Chruchill *et al.*, 2003:1). Risiko kerugian keuangan usaha mikro berupa hal-hal yang berkaitan dengan kematian, sakit, bencana alam, kecurian atau kerusakan properti. Risiko yang dianggap paling serius adalah kematian dari nasabah. Untuk

mengatasi kerentanan terhadap risiko kredit macet, penggunaan asuransi cocok untuk LKM dalam melindungi diri dari risiko akibat kematian nasabah.

Beberapa cara yang dilakukan untuk mengatasi permasalahan pelunasan peminjaman akibat risiko kematian dari nasabah yaitu, dengan mencoba melakukan klaim atas harta nasabah, mengharapkan anggota yang lainnya untuk melunasi atau menghapus bukukan sisa pinjaman, mengasuransikan diri sendiri dimana LKM membebaskan pengeluaran tambahan kepada nasabah dan cara terakhir adalah bermitra dengan perusahaan Asuransi.

Asuransi merupakan salah satu cara pengelolaan risiko yang banyak digunakan LKM. Asuransi menurut asuransi menurut undang-undang nomor 2 tahun 1992 tentang usaha perasuransian pasal 1 ayat 1 adalah perjanjian antara dua pihak atau lebih, dengan mana pihak penanggung

mengikatkan diri kepada tertanggung, dengan menerima premi asuransi, untuk memberikan penggantian pada tertanggung karena kerugian, kerusakan atau kehilangan keuntungan yang diharapkan atau tanggungjawab hukum kepada pihak ketiga yang mungkin akan diderita tertanggung, yang timbul dari suatu peristiwa yang tidak pasti, atau untuk memberikan suatu pembayaran yang didasarkan atas meninggalnya atau hidupnya seseorang yang dipertanggungjawabkan. Sedangkan Asuransi Jiwa adalah sebuah janji dari perusahaan asuransi (pihak penanggung) kepada nasabahnya (tertanggung) bahwa apabila nasabah mengalami risiko kematian dalam hidupnya, perusahaan asuransi akan memberikan santunan (manfaat kematian) dengan jumlah tertentu kepada ahli waris dari nasabah tersebut (Effendi, 2015: 43).

Asuransi yang diberlakukan pada suatu LKM adalah asuransi jiwa kredit atau asuransi penghapusan kredit karena kematian. Asuransi jiwa kredit dasarnya adalah produk asuransi jiwa (Modi *et al.*, 2012), dimana dalam hal ini yang dipertanggungjawabkan adalah jiwa pihak debitur dan jumlah pertanggungjawabannya adalah sejumlah nilai pinjaman. Hak klaim timbul apabila debitur meninggal dunia dalam jangka waktu pinjaman yang telah disepakati, sehingga asuransi jiwa kredit merupakan bentuk dari asuransi jiwa berjangka. Asuransi jiwa berjangka merupakan suatu program asuransi dimana masa perlindungan asuransi hanya dalam jangka waktu tertentu dan manfaat dibayarkan hanya jika tertanggung meninggal dalam masa asuransi (Futami, 1993:82).

Koperasi dan Lembaga Perkreditan Desa (LPD) merupakan salah satu bentuk LKM non Bank yang berperan penting dalam upaya meningkatkan pertumbuhan ekonomi di Indonesia khususnya Bali. Ruang lingkup kegiatan usaha koperasi simpan pinjam dan LPD adalah pengumpulan dana dan penyaluran dana dalam bentuk pinjaman. Oleh karena itu pemberian pinjaman merupakan sumber utama dari pendapatan usaha simpan pinjam, yang berupa pendapatan jasa (bunga). Secara umum, Tambunan (2014) menjelaskan salah satu faktor tingkat kesuksesan pengembangan LKM di Indonesia adalah meliputi kemampuan peminjam mikro untuk membayar kembali kredit mereka pada tepat waktu (tingkat kredit macet nol atau tidak ada sama sekali).

Penentuan biaya premi asuransi kredit adalah bagian terpenting dari asuransi kredit ini. Jika premi yang ditetapkan terlalu rendah hal ini akan dapat merugikan keuangan dari lembaga simpan pinjam

tersebut. Namun jika harga yang ditetapkan terlalu tinggi, maka lembaga simpan pinjam tidak kompetitif dan merugikan nasabah. Premi asuransi yang berlaku pada unit simpan pinjam Koperasi Pegawai Negeri Politeknik Negeri Bali (KPN PNB) saat ini hanya berdasarkan jangka waktu pinjaman, sehingga nilai premi untuk semua usia sama. Unit simpan pinjam KPN PNB dalam menentukan premi tidak memperhitungkan faktor mortalita dari debitur. Sedangkan premi yang berlaku pada LPD Desa Adat Pecatu dilihat berdasarkan usia dan jangka waktu pinjaman.

Penelitian ini melakukan uji coba perhitungan premi asuransi kredit berdasarkan konsep ilmu aktuaria, yaitu ilmu penggabungan antara ilmu statistik, matematika, ilmu peluang dan keuangan yang sering digunakan untuk analisis risiko. Perhitungan premi dilakukan dengan melihat dari faktor mortalita (peluang kematian) dan jangka waktu pinjaman. Seseorang yang memiliki usia lebih tua akan memiliki resiko kematian lebih tinggi sehingga premi yang dikenakan akan berbeda berdasarkan usia. Karena risiko yang digunakan adalah risiko kematian debitur dan sulitnya memprediksi kematian seseorang maka penelitian ini menggunakan analisis *survival* aktuaria dan tabel mortalita dalam mencari peluang kematian seseorang. Analisis *survival* merupakan metode statistik yang digunakan untuk menganalisis suatu data *survival*, seperti misalnya data waktu bertahannya pasien dari awal pasien terjangkit penyakit hingga kematian atau kesembuhan pasien. Analisis *survival* digunakan oleh Seyoum *et al.* (2017) dalam penelitian tingkat kematian penderita HIV AIDS setelah mengikuti terapi antiretroviral di Ethiopia, waktu *survival* yang digunakan adalah waktu dari terapi antiretroviral hingga waktu kematian pasien HIV/AIDS dimana diperoleh penurunan tingkat kematian akibat HIV/AIDS melalui terapi yang tepat waktu dan pengobatan yang teratur. Analisis *survival* juga digunakan untuk mengetahui kontribusi berat badan lahir rendah terhadap kematian neonatal di Indonesia, waktu ketahanan hidup anak merupakan waktu *survival*. Diperoleh hasil anak yang lahir dengan berat badan rendah dan lahir dari ibu muda memiliki risiko kematian neonatal lebih tinggi (Suparmi *et al.*, 2016).

Tabel mortalita menjadi rujukan dalam menentukan peluang tingkat kematian seseorang. Tabel mortalita berisi probabilitas kematian dalam setahun untuk setiap umur dan jenis kelamin dari suatu populasi tertentu (Chruchill *et al.*, 2003:209). Tabel mortalita disusun berdasarkan karakteristik

dari populasinya. Seperti tabel mortalita Afrika Selatan yang disusun oleh Actuarial Society of South Africa (ASSA) yang memperkirakan tingkat mortalitas berdasarkan semua sebab, termasuk HIV/AIDS (Chruchill *et al.*, 2003:209), merokok juga berhubungan dengan tingkat kematian yang akan membentuk model mortalitas seperti pada pengujian perbedaan tingkat kematian disejumlah negara maju berdasarkan prevelensi merokok (Kleinow and Cairns, 2013). Tenesa *et al.* (2014) juga menganalisis merokok dan obesitas, penyalahgunaan zat dan kehidupan desa/kota dikaitkan dengan tingkat kematian dikalangan orang dewasa pekerja kulit putih di Amerika Serikat.

Tabel mortalita yang banyak digunakan di Indonesia mengacu pada *Commissioners Standard Ordinary Mortality Table* (CSO): CSO 35, CSO 40, CSO 80. Tabel mortalita di Indonesia telah mengalami beberapa kali perubahan yang disesuaikan dengan situasi dan keadaan penduduk baik dari segi kesehatan, tingkat kematian, adanya urbanisasi dan faktor lainnya. Tabel mortalita yang saat ini digunakan di Indonesia adalah tabel mortalita III (2011) yang merupakan perubahan dari tabel mortalita II (2009). Tabel mortalita III (2011) disusun oleh Asosiasi Asuransi Jiwa Indonesia (AAJI) dan Persatuan Aktuaris Indonesia (PAI). Penyempurnaan tabel mortalita sebagai acuan untuk membantu perusahaan asuransi dalam penetapan tarif premi yang tepat. Tabel mortalita merupakan bagian terpenting dalam perhitungan premi asuransi. Nilai premi akan berbeda sesuai dengan tabel mortalita yang digunakan. Seperti pada hasil perhitungan Alviani dkk. (2016) menggunakan tabel mortalita CSO 1941 dan CSO 1958 dalam menghitung nilai premi tunggal bersih asuransi jiwa seumur hidup dengan pembayaran tertunda, dimana diperoleh nilai premi yang menggunakan tabel mortalita CSO 1941 lebih besar dibandingkan dengan nilai premi yang menggunakan tabel mortalita CSO 1958. Wulandari, dkk. (2014) menghitung premi tunggal bersih pada kontrak asuransi jiwa seumur hidup menggunakan tabel mortalita CSO 1958 dan tabel mortalita Indonesia 1999. Hasil menunjukkan tabel mortalita Indonesia 1999 menghasilkan nilai premi yang lebih rendah dibandingkan dengan tabel mortalita CSO 1958. Selain untuk menghitung premi asuransi jiwa, tabel mortalita juga dapat digunakan dalam mencari nilai premi asuransi pendidikan dan dana pensiun. Dalam menentukan cadangan premi untuk asuransi pendidikan, Ariasih dkk. (2015) menggunakan tabel mortalita CSO 1980. Utami, dkk (2012) menyusun

tabel perhitungan untuk perhitungan pembiayaan pensiun menggunakan tabel mortalita CSO US 1980

Faktor lain dalam menentukan premi asuransi adalah bunga (*interest*). *Interest* merupakan sejumlah uang yang dibayarkan sebagai imbalan untuk penggunaan uang (Huggins and Land, 1992). Penentuan premi tunggal bersih asuransi kredit kredit pada penelitian ini menggunakan konsep asuransi jiwa berjangka dengan menganalisis nilai *actuarial present value* (APV). APV merupakan nilai uang sekarang (present value) yang harus dibayarkan untuk mendapatkan sejumlah nilai yang sama pada saat meninggal dalam periode waktu sampai t tahun (Effendi, 2015:45). Tabel mortalita dan tingkat suku bunga berpengaruh dalam perhitungan nilai APV. Besar manfaat atau uang pertanggungan akan mempengaruhi besar premi (Kresnawati, 2013)

Penelitian ini menggunakan tabel mortalita Indonesia 2011, dan suku bunga diasumsikan dengan mengacu pada suku bunga Bank Indonesia sebesar 6,5%. Hasil APV selanjutnya digunakan dalam mencari nilai premi. Premi yang dihitung adalah premi tunggal bersih. Nilai premi tunggal bersih akan lebih rendah dari pada premi tahunan hal ini ditunjukkan pada hasil penelitian Putra (2014) yang meneliti premi untuk polis asuransi bersama. Penentuan APV adalah bagian terpenting dalam menentukan premi tunggal bersih. Oleh karenanya perlu dirumuskan dengan baik faktor mortalita dan suku bunga untuk mendapatkan nilai premi yang tepat.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk menghitung premi asuransi kredit kredit pada lembaga keuangan mikro. Pendekatan yang digunakan dalam menghitung premi ini adalah menggunakan tabel mortalita Indonesia 2011 dan model *survival* aktuaria dalam menentukan peluang kematian dimana faktor yang mempengaruhi mortalita adalah usia dan jenis kelamin. Premi tunggal bersih dihitung berdasarkan konsep nilai-nilai aktuaria, yaitu nilai *actuarial present value* asuransi jiwa berjangka n -tahun.

Tahapan-tahapan dalam menentukan tarif premi tunggal bersih dalam penelitian ini, yaitu menentukan usia nasabah, menetapkan jangka waktu pinjaman, analisis peluang kematian berdsarkan usia dan jenis kelamin menggunakan tabel mortalita 2011, menentukan metode perhitungan, mengasumsikan suku bunga, menghitung nilai APV, mengasumsikan besar pinjaman dan menghitung nilai premi tunggal bersih..

Model *survival* digunakan dalam analisis peluang kematian, dimana model survival menyatakan peluang seseorang dapat bertahan

hidup hingga atau lebih dari waktu tertentu. Model *survival* merupakan suatu distribusi peluang untuk suatu jenis variabel random tertentu (London., 1988:3). Model *survival* berkaitan dengan waktu *survival*, dimana waktu yang diperoleh untuk peristiwa-peristiwa *survival* seperti kegagalan, kematian, kambuhnya suatu penyakit dan lain-lain adalah merupakan suatu variabel random. Distribusi waktu *survival* ditunjukkan dengan tiga fungsi, yaitu fungsi *survival*, fungsi kepadatan peluang dan fungsi *hazard*. Jika T melambangkan suatu waktu *survival*, maka fungsi *survival* dilambangkan dengan $S(T)$, yang didefinisikan sebagai peluang suatu individu bertahan hidup lebih lama dari t (London, 1988:13) :

$$S(T) = \Pr(T > t) = 1 - \Pr(T \leq t) \dots\dots\dots(1)$$

Pada model *survival* aktuarial, dimisalkan seseorang berusia x tahun disimbolkan dengan (x) dan X adalah usia (x) saat meninggal, maka sisa usia masa depan (*future lifetime*) dari (x) , $X-x$ dapat dinotasikan dengan $T(x)$ (Bowers *et al.*, 1997: 52). Sehingga dengan model *survival* diperoleh:

$${}_t q_x = \Pr [T(x) \leq t], t \geq 0 \dots\dots\dots(2)$$

$${}_t p_x = 1 - {}_t q_x = \Pr [T(x) > t], t \geq 0 \dots\dots\dots(3)$$

${}_t q_x$ adalah peluang seseorang yang berusia (x) akan meninggal sebelum mencapai usia $x+t$, sedangkan ${}_t p_x$ menyatakan peluang seseorang yang berusia (x) akan bertahan hidup mencapai usia $x+t$.

Lawless (1982) mendefinisikan fungsi hazard sebagai berikut:

$$\lambda(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Pr(t \leq T \leq t + \Delta t | T \geq t)}{\Delta t} \dots\dots\dots(4)$$

Fungsi hazard menyatakan tingkat kematian atau kegagalan sesaat pada waktu t sampai $t + \Delta t$ dengan subjek yang diamati hidup sampai t . fungsi hazard pada model *survival* aktuarial disebut juga dengan percepatan mortalita yang dinotasikan dengan $\mu(x)$.

Pada asuransi jiwa, terdapat dua sistem pembayaran manfaat, yaitu pada saat kematian (kontinu) dan pada saat akhir tahun kematian (diskrit). Nilai premi diskrit akan lebih kecil daripada nilai premi kontinu hal ini disebabkan karena pada faktor mortalita dalam perhitungan premi diskrit didalamnya terdapat jumlah dari perkalian faktor diskonto dengan jumlah orang yang meninggal dan dalam premi kontinu faktor diskonto ditambah $\frac{1}{2}$ dikali jumlah orang meninggal (Khairunnisa dkk,

2015) atau dengan kata lain jangka waktu pembayaran untuk premi tunggal bersih diskrit lebih panjang daripada jangka waktu pembayaran untuk premi tunggal bersih kontinu (Nurnaeni dan Sunarsih, 2009). Menurut Effendi (2015) peluang kematian seseorang dapat dicari meskipun saat terjadinya kematian tidak diketahui secara pasti sehingga besarnya manfaat kematian yang nantinya akan dibayarkan dapat diketahui. Sehingga pada penelitian ini akan menghubungkan antara pembayaran manfaat kontinu dan pembayaran manfaat diskrit.

Fungsi nilai manfaat kematian menurut Bowers *et al.* (1993) menggunakan model z_t yaitu nilai sekarang untuk polis dari manfaat pembayaran kematian kontinu dan z_{k+1} untuk diskrit. Nilai harapan dari variabel random nilai sekarang $E[Z]$ disebut nilai sekarang aktuarial atau *actuarial present value/APV* (Bowers *et al.*, 1993:95). Pembayaran manfaat yang dilakukan pada saat kematian (kontinu) dinotasikan $\bar{A}_{1:\overline{x}|n}$ dengan Z adalah fungsi dari T . Untuk pembayaran manfaat kematian yang dilakukan akhir tahun kematian (diskrit) dinotasikan $A_{1:\overline{x}|n}$ dengan Z adalah fungsi dari K (Bowers *et al.*, 1997:95). Rumus masing-masing adalah sebagai berikut:

$$\bar{A}_{1:\overline{x}|n} = E [Z] = \int_0^{\infty} z_t f_T(t) dt = \int_0^n v^t {}_t p_x \mu_x(t) dt$$

$$\bar{A}_{1:\overline{x}|n} = \int_0^n e^{-\delta t} {}_t p_x \mu_x(t) dt \dots\dots\dots(5)$$

$$A_{1:\overline{x}|n} = E [Z] = \sum_{k=0}^{n-1} v^{k+1} {}_k p_x q_{x+k} \dots\dots\dots(6)$$

Kellison (2009) mendefinisikan suatu fungsi dengan simbol v yang merupakan nilai sekarang dari pembayaran sebesar 1 yang dilakukan pada akhir satu periode sebagai berikut:

$$v = \frac{1}{1+i} \dots\dots\dots(7)$$

dimana i merupakan tingkat bunga.

Jangka waktu akan mempengaruhi nilai APV, semakin lama jangka waktu maka akan semakin tinggi nilai APV. Seperti dalam menghitung APV program pensiun, dimana masa kerja semakin lama menunjukkan nilai APV semakin tinggi (Ibiwoye, 2012). Tinggi rendahnya nilai APV juga dipengaruhi oleh suku bunga (interest rate). *Interest* merupakan sejumlah uang yang dibayarkan sebagai imbalan untuk penggunaan uang (Huggins and Land, 1992:195). Pada perhitungan anuitas jiwa kontinu untuk asuransi jiwa menggunakan life table dengan asumsi *uniform*, terlihat semakin meningkatnya suku

bunga menyebabkan nilai APV semakin rendah (Lie *et al*, 2017). Nilai APV merupakan nilai sekarang untuk nilai polis dari pembayaran manfaat. Sehingga APV merupakan nilai premi tunggal dikalikan jumlah manfaat asuransi. Menurut Effendi (2015) Persamaan premi tunggal bersih adalah:

$$\text{Premi Tunggal Bersih} = b \cdot \bar{A}_{x:\overline{n}|} \dots\dots\dots(8)$$

dengan *b* adalah nilai manfaat, atau dalam kasus ini adalah jumlah pinjaman.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan debitor usia 30 - 50 tahun dengan jangka waktu pinjaman 1 sampai 5 tahun. Dari analisis data usia, mengacu pada tabel mortalita Indonesia 2011, diperoleh untuk usia 30 sampai 50 tahun berdasarkan jenis kelamin, peluang kematian laki-laki lebih besar dari perempuan.

Pada tabel mortalita 2011 dilihat dari usia, semakin tinggi usia, peluang kematian (${}_tq_x$) semakin meningkat atau sebaliknya peluang hidup (${}_tp_x$) menurun. Sehingga dapat diasumsikan peluang hidup

Tabel 1. Tabel Mortalita Indonesia 2011

Laki-laki				Perempuan			
<i>x</i>	<i>q_x</i>	<i>p_x</i>	<i>l_x</i>	<i>x</i>	<i>q_x</i>	<i>p_x</i>	<i>l_x</i>
30	0,00076	0,99924	97789,15	30	0,00054	0,99946	98681,91
31	0,0008	0,9992	97714,83	31	0,00057	0,99943	98628,62
32	0,00083	0,99917	97636,66	32	0,0006	0,9994	98572,40
33	0,00084	0,99916	97555,62	33	0,00062	0,99938	98513,26
34	0,00086	0,99914	97473,68	34	0,00064	0,99936	98452,18
35	0,00091	0,99909	97389,85	35	0,00067	0,99933	98389,17
36	0,00099	0,99901	97301,22	36	0,00074	0,99926	98323,25
37	0,00109	0,99891	97204,89	37	0,00084	0,99916	98250,49
38	0,0012	0,9988	97098,94	38	0,00093	0,99907	98167,96
39	0,00135	0,99865	96982,42	39	0,00104	0,99896	98076,66
40	0,00153	0,99847	96851,5	40	0,00114	0,99886	97974,66
41	0,00175	0,99825	96703,31	41	0,00126	0,99874	97862,97
42	0,00196	0,99804	96534,08	42	0,00141	0,99859	97739,67
43	0,00219	0,99781	96344,88	43	0,00158	0,99842	97601,85
44	0,00246	0,99754	96133,88	44	0,00175	0,99825	97447,64
45	0,00279	0,99721	95897,39	45	0,00193	0,99807	97277,11
46	0,00318	0,99682	95629,84	46	0,00214	0,99786	97089,36
47	0,00363	0,99637	95325,73	47	0,00239	0,99761	96881,59
48	0,00414	0,99586	94979,70	48	0,00268	0,99732	96650,05
49	0,00417	0,99529	94586,49	49	0,00299	0,99701	96391,02
50	0,00538	0,99462	94140,98	50	0,00334	0,99666	96102,81

merupakan suatu fungsi linier, dimana asumsi usia pecahan dapat menggunakan asumsi distribusi *uniform*, dengan interpolasi linier (Bowers, 1997:74):

$$S(x+t) = (1-t)S(x) + t \cdot S(x+1), 0 \leq t \leq 1 \dots\dots(9)$$

Persamaan masing-masing untuk peluang kematian, peluang hidup dan percepatan mortalita adalah sebagai berikut:

$${}_tq_x = 1 - {}_tp_x = 1 - \frac{S(x+t)}{S(x)}$$

$${}_tq_x = \frac{S(x) - S(x+t)}{S(x)} = t \cdot q_x \dots\dots\dots(10)$$

$${}_tp_x = \frac{{}_{x+t}P_0}{{}_xP_0} = \frac{S(x+t)}{S(x)} = 1 - t \cdot q_x \dots\dots\dots(11)$$

$$\mu(x+t) = \frac{-S'(x+t)}{S(x+t)} = \frac{q_x}{1 - t \cdot q_x} \dots\dots\dots(12)$$

$$q_{x+t} = \frac{q_x}{1 - t \cdot q_x} \dots\dots\dots(13)$$

Adapun hubungan antara model *survival* dengan tabel mortalita adalah:

$${}_tP_x = \frac{S(x+t)}{S(x)} = \frac{l_{x+t}}{l_x} \dots\dots\dots(14)$$

Dalam asuransi kredit dengan resiko kematian, selain faktor mortalita, faktor jangka waktu peminjaman juga mempengaruhi besarnya premi. Misalnya, seseorang lebih mungkin meninggal selama jangka waktu 10 tahun daripada selama 1 tahun

Hubungan antara asuransi yang dibayarkan seketika pada saat kematian (kontinu) dan asuransi yang dibayarkan pada akhir tahun kematian (diskrit) dapat diperoleh dengan menganalisis nilai *Actuarial Present Value* (APV). Dalam beberapa kasus asuransi jiwa, informasi yang paling penting dapat diperoleh dari distribusi peluang *T* yang berbentuk tabel kehidupan secara diskrit yang dinyatakan sebagai distribusi peluang *K*, sehingga hubungan analisis pembayaran manfaat model kontinu dan diskrit adalah:

$$\bar{A}_{x:\overline{1}|} = \int_0^1 v^t q_x dt = q_x \int_0^1 e^{-\delta t} dt$$

$$\bar{A}_{x:\overline{1}|} = \frac{i}{\delta} v q_x = \frac{i}{\delta} A_{x:\overline{1}|} \dots\dots\dots(15)$$

Tingkat suku bunga (*i*) yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada *BI rate*. *BI rate* terakhir adalah pada tanggal 21 Juli 2016 sebesar 6,50% (www.bi.go.id). Percepatan suku bunga (force of interest) $\delta = -\ln v = 0,063$.

Berdasarkan persamaan yang diperoleh, dimisalkan akan dicari premi debitur berusia 30, 40 dan 50 tahun berjenis kelamin laki-laki dengan jangka waktu pinjaman 3 tahun. Maka diperoleh nilai dari $\frac{i}{\delta}$ adalah 1,0322 dan nilai APV diskrit debitur berusia 30 tahun dengan jangka waktu pinjaman 3 tahun $A_{30:\overline{3}|}$ ditunjukkan pada Tabel 2:

Tabel 2. Perhitungan APV Diskrit (Usia 30 tahun)

Tahun ke (<i>k</i>)	Usia (<i>x</i>)	v^{k+1}	${}_kP_x$	q_{x+k}	$v^{k+1} {}_kP_x q_{x+k}$
0	30	0,938967	1	0,00076	0,000714
1	31	0,881659	0,99924	0,0008	0,000705
2	32	0,827849	0,99844	0,00083	0,000686
$A_{30:\overline{3} } = \sum_{k=0}^{3-1} v^{k+1} {}_kP_x q_{x+k} =$					0,002105

Nilai APV untuk debitur berusia 30 tahun (laki-laki) yaitu:

$$\begin{aligned} \bar{A}_{30:\overline{3}|} &= \frac{i}{\delta} A_{30:\overline{3}|} = \frac{i}{\delta} \sum_{k=0}^{3-1} v^{k+1} {}_kP_{30} q_{x+30} \\ &= \frac{i}{\delta} (v^1 {}_0P_{30} q_{30} + v^2 {}_1P_{30} q_{31} + v^3 {}_2P_{30} q_{32}) \\ &= (1,0322) \times (0,002105) \\ &= 0,00217 \end{aligned}$$

Diasumsikan pinjaman adalah Rp.10.000.000,- dengan menggunakan persamaan (8) diperoleh nilai premi tunggal bersihnya adalah Rp. 21.700.

Untuk debitur usia 40 dan 50 tahun diperoleh nilai APV diskrit masing-masing pada perhitungan tabel 3 dan tabel 4. Sehingga diperoleh nilai APV untuk debitur berusia 40 tahun dan 50 tahun (laki-laki) dengan jangka waktu 3 tahun yaitu:

$$\begin{aligned} \bar{A}_{40:\overline{3}|} &= \frac{i}{\delta} A_{40:\overline{3}|} = \frac{i}{\delta} \sum_{k=0}^{3-1} v^{k+1} {}_kP_{40} q_{x+40} \\ &= \frac{i}{\delta} (v^1 {}_0P_{40} q_{40} + v^2 {}_1P_{40} q_{41} + v^3 {}_2P_{40} q_{42}) \\ &= (1,0322) \times (0,0046) \\ &= 0,00475 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \bar{A}_{50:\overline{3}|} &= \frac{i}{\delta} A_{50:\overline{3}|} = \frac{i}{\delta} \sum_{k=0}^{3-1} v^{k+1} {}_kP_{50} q_{50+k} \\ &= \frac{i}{\delta} (v^1 {}_0P_{50} q_{50} + v^2 {}_1P_{50} q_{51} + v^3 {}_2P_{50} q_{52}) \\ &= (1,0322) \times (0,01616) \\ &= 0,01668 \end{aligned}$$

Nilai premi tunggal bersih untuk pinjaman Rp.10.000.000,- untuk usia 40 adalah Rp. 47.500 dan usia 50 tahun adalah Rp. 166.800.

Tabel 3. Perhitungan APV Diskrit (Usia 40 tahun)

Tahun ke (k)	Usia (x)	v^{k+1}	${}_k p_x$	q_{x+k}	$v^{k+1} {}_k p_x q_{x+k}$
0	40	0,938967	1	0,00153	0,00144
1	41	0,881659	0,99847	0,00175	0,00154
2	42	0,827849	0,99672	0,00196	0,00162

$$A_{1 \overline{40:3}|} = \sum_{k=0}^{3-1} v^{k+1} {}_k p_x q_{x+k} = 0,0046$$
Tabel 4. Perhitungan APV Diskrit (Usia 50 tahun)

Tahun ke (k)	Usia (x)	v^{k+1}	${}_k p_x$	q_{x+k}	$v^{k+1} {}_k p_x q_{x+k}$
0	50	0,938967	1	0,00538	0,00505
1	51	0,881659	0,99462	0,00615	0,00539
2	52	0,827849	0,98850	0,00699	0,00572

$$A_{1 \overline{50:3}|} = \sum_{k=0}^{3-1} v^{k+1} {}_k p_x q_{x+k} = 0,01616$$

Cara yang sama dilakukan juga untuk menghitung premi tunggal bersih debitur berdasarkan jenis kelamin perempuan. Hasil akan berbeda juga berdasarkan jenis kelamin. Hal ini disebabkan karena bedanya tingkat kematian perempuan dan

laki-laki berdasarkan tabel mortalita Indonesia 2011. Adapun hasil APV dan nilai premi yang diperoleh berdasarkan usia, jenis kelamin dan jangka waktu pinjaman (3 tahun) untuk jumlah pinjaman Rp. 10.000.000,- ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Perbandingan Nilai Premi Tunggal Bersih

Usia	APV		Premi Tunggal Bersih	
	Perempuan	Laki-laki	Perempuan	Laki-laki
30	0,00155	0,00217	Rp. 15.500	Rp. 21.700
40	0,00345	0,00475	Rp. 34.500	Rp. 47.500
50	0,01021	0,01668	Rp. 102.100	Rp. 166.800

Nilai premi tunggal bersih yang dikenakan ke debitur dengan jumlah pinjaman sebesar Rp. 10.000.000,- jangka waktu pinjaman 3 tahun, jika dilihat berdasarkan usia yaitu 30, 40 dan 50 tahun terlihat semakin tinggi usia baik usia laki-laki ataupun perempuan harga premi tunggal bersih yang dikenakan semakin tinggi. Berdasarkan jenis kelamin terlihat pula premi yang dikenakan ke debitur laki-laki lebih tinggi dari debitur perempuan. Kedua hal ini disebabkan karena perbedaan nilai APV dimana APV perempuan lebih rendah dari laki-laki dan begitupula apabila dilihat dari segi usia. Nilai APV akan mempengaruhi besar premi yang akan diberlakukan dalam asuransi kredit. Perhitungan ini jika dihitung berdasarkan *rate* yang dikenakan oleh KPN PNB dan point yang diberlakukan di LPD Desa Adat Pecatu saat ini maka akan memiliki nilai

premi yang berbeda. Rate pada KPN PNB berdasarkan jangka waktu pinjaman yaitu untuk jangka waktu 1 sampai 5 tahun adalah:

Tabel 6. Rate KPN PNB

Jangka Waktu (Tahun)	Rate
1	0,00275
2	0,00544
3	0,00817
4	0,01144
5	0,01533

Sumber: KPN Politeknik Negeri Bali

Adapun premi yang diperoleh jika menggunakan rate yang berlaku di KPN PNB

dengan uang pinjaman Rp. 10.000.000,- untuk usia 30, 40 dan 50 tahun dengan jangka waktu pinjaman 3 tahun adalah Rp. 81.700. Premi tidak bergantung pada usia dan jenis kelamin debitur.

Berbeda halnya dengan LPD Desa Adat Pecatu, dimana LPD bermitra dengan perusahaan asuransi, berikut adalah tabel premi tunggal yang berlaku.

Tabel 7. Tabel Premi Tunggal LPD Desa Pecatu (per 1000 Uang Pertanggungan)

Usia (th)	Jangka Waktu (Tahun)				
	1	2	3	4	5
30	2,21	4,27	6,2	8,03	9,7
31	2,25	4,36	6,35	8,25	10,1
32	2,3	4,47	6,54	8,54	10,5
33	2,37	4,63	6,8	8,92	11,1
34	2,47	4,84	7,15	9,42	11,6
35	2,59	5,11	7,59	10,03	12,2
36	2,75	5,45	8,12	10,78	13,0
37	2,94	5,86	8,75	11,65	14,0
38	3,18	6,33	9,49	12,64	15,1
39	3,44	6,89	10,33	13,74	17,0
40	3,76	7,51	11,23	14,94	18,5
41	4,09	8,15	12,2	16,19	20,0
42	4,43	8,85	13,2	17,52	21,5
43	4,82	9,58	14,29	18,94	23,0
44	5,19	10,34	15,42	20,49	25,0
45	5,62	11,17	16,71	22,18	27,0
46	6,07	12,12	18,09	24,08	30,0
47	6,61	13,14	19,68	26,25	32,0
48	7,15	14,3	21,47	28,75	36,0
49	7,82	15,67	23,64	31,73	39,0
50	8,59	17,31	26,16	35,14	44,0

Sumber: LPD Desa Adat Pecatu

Menghitung premi, uang pertanggungan dalam hal ini adalah jumlah uang pinjaman dibagi dengan 1000 dan dikalikan point yang tercantum pada Tabel 7 Untuk usia 30 tahun dengan pinjaman Rp. 10.000.000,- jangka waktu pinjaman 3 tahun

diperoleh Rp. 62.000. $\left(\left(\frac{10.000.000}{1000}\right) \times 6,2\right)$,

untuk usia 40 tahun preminya adalah 112.300 dan 261.600 untuk usia 50 tahun.

Berdasarkan pengamatan dan pengolahan data diperoleh hasil premi yang berbeda beda antara lembaga keuangan mikro dan perhitungan dengan metode aktuarial. Berikut adalah tabel perbandingan nilai premi untuk pinjaman Rp. 10.000.000 dengan jangka waktu pinjaman 3 tahun.

Tabel 8. Perbandingan Nilai Premi KPN PNB, LPD Desa Adat Pecatu dan Perhitungan Aktuarial

Usia (Th)	KPN PNB		LPD Desa Adat Pecatu		Perhitungan Aktuarial	
	Perempuan	Laki-laki	Perempuan	Laki-laki	Perempuan	Laki-laki
30	Rp. 81.700	Rp. 81.700	Rp. 62.000	Rp. 62.000	Rp. 15.500	Rp. 21.700
40	Rp. 81.700	Rp. 81.700	Rp. 112.300	Rp. 112.300	Rp. 34.500	Rp. 47.500
50	Rp. 81.700	Rp. 81.700	Rp. 261.600	Rp. 261.600	Rp. 102.100	Rp. 166.800

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Hasil menunjukkan premi KPN PNB sama untuk tiap usia, dimana premi hanya memperhitungkan jangka waktu pinjaman sedangkan usia dan jenis kelamin diabaikan. Untuk premi LPD Desa Adat Pecatu premi dihitung berdasarkan usia dan

jangka waktu pinjaman, jenis kelamin diabaikan. Sedangkan berdasarkan perhitungan aktuarial, premi dihitung berdasarkan jangka waktu pinjaman, usia dan jenis kelamin. Premi dengan perhitungan metode aktuarial merupakan premi

tunggal bersih yang hanya cukup untuk membayar manfaat, tapi tidak cukup untuk biaya operasional. Sedangkan Perhitungan premi KPN PNB dan LPD Desa Adat Pecatu adalah premi kotor yang sudah termasuk biaya operasional. Hal ini yang menyebabkan premi aktuarial masih terlihat. Perhitungan aktuarial,

menunjukkan premi dapat diperoleh dengan mencari nilai APV. Semakin tinggi APV maka nilai premi juga akan semakin tinggi. Berikut adalah Tabel 9 yang diperoleh berdasarkan usia (30 – 50 tahun) dan jenis kelamin.

Tabel 9. Tabel Nilai APV (Usia 30 – 50 Tahun)

Usia		Laki-laki					Usia		Perempuan				
X	1	2	3	4	5	X	1	2	3	4	5		
30	0,000737	0,001464	0,0021721	0,002844	0,00349	30	0,000523	0,001042	0,0015539	0,0020505	0,0025315		
31	0,000775	0,00153	0,0022466	0,002935	0,003618	31	0,000552	0,001098	0,0016273	0,0021398	0,0026434		
32	0,000804	0,0015682	0,0023018	0,00303	0,003773	32	0,000581	0,001145	0,0016916	0,0022281	0,0027842		
33	0,000814	0,0015961	0,0023723	0,003165	0,003983	33	0,000601	0,001183	0,0017547	0,0023473	0,0029784		
34	0,000833	0,0016609	0,0025053	0,003377	0,004278	34	0,00062	0,00123	0,0018611	0,0025336	0,0032322		
35	0,000882	0,001782	0,0027116	0,003672	0,004684	35	0,000649	0,001322	0,002039	0,0027835	0,0035645		
36	0,000959	0,0019504	0,0029736	0,004053	0,005201	36	0,000717	0,001481	0,0022744	0,0031068	0,0039625		
37	0,001056	0,0021472	0,0032981	0,004521	0,005833	37	0,000814	0,00166	0,0025468	0,0034589	0,0044043		
38	0,001163	0,00239	0,003694	0,005092	0,00656	38	0,000901	0,001847	0,002819	0,0038268	0,0048844		
39	0,001308	0,0026988	0,0041898	0,005755	0,007394	39	0,001008	0,002044	0,0031186	0,0042459	0,0054305		
40	0,001483	0,0030729	0,0047422	0,00649	0,00833	40	0,001105	0,00225	0,0034521	0,0047149	0,0060262		
41	0,001696	0,0034765	0,0053409	0,007303	0,009387	41	0,001221	0,002503	0,0038491	0,0052472	0,0066925		
42	0,0019	0,0038886	0,0059819	0,008206	0,010579	42	0,001367	0,002802	0,0042932	0,0058343	0,0074358		
43	0,002122	0,0043562	0,0067291	0,009262	0,011967	43	0,001531	0,003121	0,0047649	0,0064729	0,0082601		
44	0,002384	0,0049168	0,0076198	0,010508	0,013589	44	0,001696	0,003449	0,0052711	0,0071775	0,00918		
45	0,002704	0,0055897	0,008673	0,011963	0,015463	45	0,00187	0,003814	0,005848	0,0079844	0,0102164		
46	0,003082	0,0063748	0,0098882	0,013626	0,017616	46	0,002074	0,004244	0,0065239	0,0089056	0,0113962		
47	0,003518	0,0072718	0,0112652	0,015528	0,020079	47	0,002316	0,004749	0,0072912	0,0099494	0,012735		
48	0,004012	0,0082808	0,0128372	0,017702	0,022861	48	0,002597	0,005311	0,0081488	0,0111225	0,0142613		
49	0,004565	0,0094376	0,0146397	0,020157	0,025928	49	0,002898	0,005928	0,0091037	0,0124555	0,0160128		
50	0,005214	0,0107806	0,0166847	0,022859	0,029257	50	0,003237	0,006629	0,0102095	0,0140093	0,0180272		

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Nilai APV menunjukkan, semakin tinggi usia maka nilai APV semakin tinggi pula. Sedangkan berdasarkan jenis kelamin, APV laki-laki lebih tinggi dari perempuan. Hal ini dapat diartikan bahwa perempuan memiliki risiko asuransi yang rendah atau lebih baik dari laki-laki.

SIMPULAN

Perhitungan premi pada penelitian ini menggunakan konsep aktuarial asuransi jiwa berjangka dengan mencari nilai *Actuarial Present Value* (APV). Hasil analisis perhitungan menunjukkan, berdasarkan jenis kelamin, nilai APV perempuan lebih rendah dari laki-laki hal ini disebabkan karena peluang kematian laki-laki lebih besar dari perempuan. Semakin tinggi usia, peluang kematian semakin meningkat. Golongan perempuan dianggap mempunyai risiko asuransi yang lebih baik daripada laki-laki. Pada faktor jangka waktu pinjaman, risiko kematian debitur juga semakin tinggi dengan lamanya jangka waktu pinjaman. Semakin tua seseorang dan semakin lama jangka waktu

pinjaman maka semakin besar nilai premi tunggal bersihnya.

Perhitungan premi menggunakan konsep aktuarial pada penelitian ini memiliki hasil yang berbeda dengan premi pada lembaga keuangan mikro, dalam hal ini adalah KPN PNB dan LPD Desa Adat Pecatu. Perhitungan aktuarial menentukan premi berdasarkan usia, jangka waktu pinjaman dan jenis kelamin. KPN PNB dalam menentukan premi yang dikenakan pada para debitur hanya berdasarkan jangka waktu pinjaman tidak memperhitungkan faktor usia dan jenis kelamin, sehingga nilai premi untuk semua usia dan jenis kelamin sama. Sedangkan LPD Desa Adat Pecatu perhitungan premi dilihat berdasarkan jangka waktu pinjaman dan usia.

Hasil menunjukkan premi pada lembaga keuangan mikro LPD Desa Adat Pecatu memiliki premi lebih tinggi dari KPN PNB dan perhitungan aktuarial. Premi KPN PNB tidak berbeda untuk semua usia, karena yang diperhitungkan hanya jangka waktu peminjaman saja. Hasil perhitungan aktuarial pada usia tinggi nilai premi lebih besar dari

KPN PNB. Pada penelitian ini premi yang dihitung merupakan premi tunggal bersih sehingga hanya cukup untuk membayar manfaat, tapi tidak cukup untuk biaya operasional. Hal ini menyebabkan premi pada perhitungan aktuarial masih terlihat rendah.

Berdasarkan penelitian ini ada baiknya KPN PNB memperhatikan kembali nilai premi yang ditentukan. Saat ini nilai premi masih dirasa tidak berimbang karena hanya berdasarkan jangka waktu pinjaman tanpa memperhatikan peluang kematian nasabah berdasarkan usia. Penentuan premi adalah bagian terpenting dalam asuransi. Jika premi yang ditetapkan terlalu rendah hal ini akan dapat merugikan keuangan dari koperasi tersebut. Namun jika harga yang ditetapkan terlalu tinggi, maka koperasi tidak kompetitif dan merugikan nasabah. Hasil akhir penelitian ini digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk menentukan tarif premi asuransi kredit guna meminimalkan kerugian dari risiko piutang tak tertagih akibat kematian atau kredit macet.

REFERENSI

- Alviani, F., Rohaeni, O., dan Kurniati, E., 2016. *Menentukan Nilai Premi Tunggal Bersih Asuransi Jiwa Seumur Hidup dengan Pembayaran Tertunda Menggunakan Mortality Table CSO 1941 dan Mortality Table CSO 1958*. Prosiding Matematika Vol 2 (1).
- Ariasih, M. P., Jayanegara, K., Widana, I N., dan Kencana, I.P.E.N., 2015. *Penentuan Cadangan Premi Untuk Asuransi Pendidikan*. E-Jurnal Matematika Vol 4 (1).
- Bowers, N.L., Gerber, H.U., Hickman, J.C., Jones, D.A., Nesbitt, C.J. 1997. *Actuarial Mathematics Second Edition*. The Society of Actuaries. United States of America.
- Churchill, C.F., Liber, D., McCord, M.J., and Roth, J. 2003. *Making Insurance Work: for Microfinance Institutions*. Switzerland: International Labour Organization.
- Effendi, Adhitya.E. 2015. *Matematika Aktuarial dengan Software R*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Ibiwoye, A. 2012. An Actuarial Analysis of the Payout Options in Nigeria's Contributory Pension Scheme. *International Journal of Business Administration*. Vol. 3, No. 6, ISSN 1923-4007.
- Khairunnisa, Nyayu.D., Rohaeni, Onoy., Permanasari, Yurika. 2015. Model Perhitungan Premi Asuransi Jiwa Berjangka Secara Diskrit dan Kontinu. *Prosiding Matematika Seminar Penelitian Sivitas Akademika Unisba*.
- Kellison, S.G. 2009. *The Theory of Interest, Third Edition*. McGraw-Hill International Edition.
- Kleinow, T., Cairns, A. 2013. Mortality and Smoking Prevalence: An Empirical Investigation in Ten developed Countries. *British Actuarial Journal*. Vol 18, Issue 2, pp. 452 – 466.
- Kresnawati, Endang S. 2013. Premi Tunggal Bersih Asuransi Jiwa Berjangka dengan Faktor Penebusan. *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika*. ISBN: 978-979-16353-9-4.
- Lawless, J.L. 1982. *Statistical Models and Methods for Lifetimes Data*. New York: John Wiley and Sons.
- London, Dick. 1988. *Survival Models and Their Estimation Third Edition*. ACTEX, Winsted, Connecticut.
- Lie, S., Yin, C., Zhao, X., Dai, H. 2017. Stochastic Interest Model Based on Compound Poisson Process and Application in Actuarial Science. *Research Article*. Hindawi, Mathematical Problems in Engineering, Volume 2017, Article ID 3472319.
- Modi, A., Patel, M., Patel, K. 2012. Credit Life Insurance for Home Loan Customers in India. *Indian Streams Research Journal*. Volume 2, Issue.11, ISSN: -2230-7850.
- Nurnaeni, Gina., Sunarsih. 2009. Penerapan Matematika Pada Sistem Pembayaran Diskrit dan Kontinu Asuransi Kematian. *Jurnal Matematika*. Vol.12 No.1.
- Putra, Lucky E. 2014. Penentuan Premi Untuk Polis Asuransi Bersama. *Jurnal Matematika UNAND*. Vol 3 No.1 Hal. 115 – 122, ISSN: 2303-2910.
- Seyoum, D., Degryse, J.M., Kifle, Y.G., Taye, A., Tadesse, M., Birlie, B., Banbeta, A., Aguirre, A.R., Duchateau, L., Speybroeck, N., 2017. Risk Factor for Mortality among Adult HIV/AIDS Patient following Antiretroviral Therapy in Southwestern Ethiopia: An Assesment through Survival Models. *International Journal of Environment Research and Public Health*. 14, 296.
- Suparmi., Chiera, B., Pradono, J., 2016. Low Birth Weight and Risk of Neonatal Mortality in Indonesia. *Health Science Journal of Indonesia*. Vol. 7, No. 2
- Tambunan, Tulus. 2014. The Importance of Microfinance for Development of MSMEs in ASEAN: Evidence from Indonesia. *Journal of ASEAN Studies* 2 (2014), 2, pp. 80 – 102.
- Tenesa, C., Stokes, A., Preston, S., 2014. Factors Responsible for Mortality Variation in The United States: A Latent Variable Analysis. *Demographic Research*. Vol. 2, Article 2, p. 27-70.
- Utami, A.H.B., Wulandari, Y., dan Wuryandari, T., 2012. Penggunaan Metode Projected Unit Credit dan Entry Age Normal Dalam Pembiayaan Pensiun. *Jurnal Gaussian* Vol 1 (1).
- Wulandari, W.S., Satyahadewi, N., dan Sulistyanyingsih, E., 2014. Premi Tunggal Bersih Untuk Kontrak Asuransi Jiwa Seumur Hidup. *Buletin Ilmiah Mat.Stat dan Terapannya (Bimaster)* Vol 03 (1). www.bi.go.id