

RANCANG BANGUN APLIKASI *COBAINS.ID* UNTUK MEMBUAT ASUMSI NETO DENGAN PENDEKATAN AKTUARIA ASURANSI JIWA

Rivo Bifa*¹, I Made Indra P.², Dedi Kusdani³

Program Studi S1 Manajemen, Sekolah Tinggi Manajemen Asuransi Trisakti
email: rivobifa@gmail.com¹, imade.indra@icloud.com², dedikusdani@yahoo.com³

ABSTRAK

Seiring perkembangan zaman, proses perhitungan premi berdasarkan jumlah manfaat pada asuransi jiwa mestinya dapat menyesuaikan dengan kemajuan teknologi yang ada. Berbagai macam problematika akan muncul apabila tidak menyesuainya seperti kurangnya tingkat efisiensi jika dilakukan secara manual dan di sisi lain pembaruan teknologi yang mungkin saja telah dilakukan oleh perusahaan asuransi, tapi tidak bagi masyarakat atau akademisi. Pada artikel ini akan dibahas rancangan aplikasi *website* yang dapat melakukan proses penghitungan sendiri asumsi neto aktuarial asuransi jiwa.

Kata kunci: aplikasi *website*, aktuarial, asuransi jiwa

ABSTRACT

Along with the times, the process of calculating premiums based on the number of benefits on life insurance should be able to adjust to existing technological advances. Various kinds of problems will arise if you don't adjust it, such as the lack of efficiency if it is done manually and on the other hand technology updates that may have been carried out by insurance companies, but not for the community or academics. In this article, we will discuss the design of a website application that can perform the process of calculating the net actuarial assumptions of life insurance. The method used is a website application development method with a cycle process.

Keywords: *website application, actuarial, life insurance*

DOI: <https://doi.org/10.35904/premium.v9i1.25>

1. PENDAHULUAN

Asuransi jiwa merupakan produk yang menjamin risiko kerugian finansial apabila individu meninggal. Umumnya, perusahaan asuransi akan menghitung biaya premi yang harus dibayar oleh peserta berdasarkan jumlah manfaat yang dapat diterimanya apabila dijamin di dalam polis asuransi. Perhitungan yang dilakukan penanggung menggunakan ilmu aktuarial dengan berbagai faktor yang terlibat di dalamnya.

Tingginya tingkat kompleksitas dari perhitungan premi dapat menjadi problematika seperti meningkatnya peluang terjadinya error dan menurunnya tingkat efisiensi jika dilakukan secara manual serta kurang sederhana dan tidak ramah bagi masyarakat luas. Di lain sisi, umumnya *website* penyedia premi tidak mampu untuk melakukan penghitungan sendiri karena beroperasi sebagai perusahaan pialang asuransi. Selain itu, problematika lain muncul karena keterbatasannya akses pengetahuan di mana pembaruan teknologi mungkin saja telah dilakukan oleh perusahaan asuransi, tapi tidak bagi masyarakat atau akademisi. Perusahaan asuransi pun jelas tidak akan membagikan proses perhitungannya karena merupakan “dapur” yang mengatur komposisi bagi keberlangsungan perusahaan.

Artikel ini akan membahas perancangan dan pengembangan aplikasi berbasis *website* yang dinamakan *cobains.id* yang bersifat open source dengan tujuan utama untuk memberikan asumsi neto dari proses perhitungan premi berdasarkan jumlah manfaat produk asuransi jiwa dengan pendekatan aktuarial asuransi jiwa serta tujuan lainnya yaitu memberikan informasi-informasi sebagai pengetahuan yang berguna dalam mempelajari asuransi dan aktuarial.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Aktuarial Asuransi Jiwa

2.1.1. Fungsi Survival

Fungsi *survival* merupakan fungsi digunakan sebagai perkiraan formula yang memberikan asumsi nilai kemungkinan hidup seseorang hingga usia tertentu. Jordan (1991:4) menyatakan bahwa sulit untuk menemukan ekspresi matematika, yang melibatkan sejumlah parameter kecil, yang akan cocok dengan kurva fungsi secara dekat di seluruh rentangnya. Oleh karena itu, fungsi *survival* ditabulasikan tiap nilai usia dalam tahun hingga fungsi menghasilkan nilai probabilitas bahwa tidak ada lagi populasi yang hidup.

2.1.2. Tabel Mortalita

Dalam hal ini, Asosiasi Asuransi Jiwa Indonesia (AAJI) telah mempublikasikan tabel mortalita secara berkala sejak tahun 1993 dengan tabel mortalita yang terbaru adalah yang dipublikasikan tahun 2019 yaitu Tabel Mortalita IV. Dalam pengembangan tabel mortalita terdapat notasi yang dapat dijelaskan dalam tabel berikut

Tabel 1. Notasi dan formula dasar dalam tabel mortalita

Notasi	Penjelasan	Formula/ Sumber
x	usia.	Berdasarkan pengamatan
q_x	Probabilitas seseorang meninggal pada usia $x < \dots \leq (x + 1)$ tahun.	Berdasarkan pengamatan, atau $q_x = \frac{d_x}{l_x}$
p_x	Probabilitas seseorang hidup pada usia $x < \dots \leq (x + 1)$ tahun.	$p_x = 1 - q_x$, atau $p_x = \frac{l_{x+1}}{l_x}$
l_x	Jumlah orang yang hidup pada usia $x < \dots \leq (x + 1)$ tahun.	$l_x = l_{x-1} - d_{x-1}$; dengan catatan $l_0 = k = \text{radix}$; populasi pengamatan
d_x	Jumlah orang yang meninggal pada usia $x < \dots \leq (x + 1)$ tahun.	$d_x = l_x q_x$, atau $d_x = l_x - l_{x+1}$

2.1.3. Komutasi

Komutasi adalah perubahan bentuk dari sebuah formula untuk menyederhanakan atau memudahkan proses perhitungan. Dalam hal ini komutasi akan fokus pada aktuarial asuransi jiwa. Formula komutasi dirumuskan sebagai berikut.

$$D_x = v^x l_x \tag{2.1}$$

$$N_x = \sum_{t=0}^{w-x-1} D_{x+t} \tag{2.2}$$

$$C_x = v^{x+1}d_x \quad (2.3)$$

$$M_x = \sum_{t=0}^{\infty} C_{x+t} \quad (2.4)$$

2.1.4. Model Aktuarial pada Anuitas Jiwa (*Life Annuity*)

Anuitas yang digunakan adalah *Temporary Life Annuity* karena memiliki kebebasan dalam menginput periode. Bowers (1997:133) menyatakan formula dari *Temporary Life Annuity* sebagai berikut.

1. *Temporary Life Annuity Due*

$$\ddot{a}_{x:\overline{n}|} = \frac{N_x - N_{x+n}}{D_x} \quad (2.5)$$

2. *Temporary Life Annuity (Ordinary)*

$$a_{x:\overline{n}|} = \frac{N_{x+1} - N_{x+1+n}}{D_x} \quad (2.6)$$

Penjelasan lebih lengkap mengenai model aktuarial pada anuitas jiwa dapat dilihat pada laman <https://github.com/anotherbeef/cobains/wiki>.

2.1.5. Model Aktuarial pada Asuransi Jiwa (*Life Insurance*)

Menurut Artika (2018:129) Asuransi jiwa itu terdiri dari beberapa jenis, di antaranya *Pure Endowment* (Endowment Murni), *Term Life Insurance* (Asuransi Jiwa Berjangka), *Whole Life Insurance* (Asuransi Jiwa Seumur Hidup), dan *Endowment Insurance* (Asuransi Dwiguna).

Jordan (1991:71) menyatakan formula aktuarial asuransi jiwa dalam komutasi serta Dickson (2009:94) menyatakan adanya hubungan formula pada pembayaran manfaat segera saat kematian terjadi sebagai berikut.

1. *Pure Endowment*

a. *Single Pure Rate*

$$A_{x:\overline{n}|}^1 = \frac{D_{x+n}}{D_x} \quad (2.7)$$

b. *Annual Pure Rate*

$${}_mP_{x:\overline{n}|}^1 = \frac{A_{x:\overline{n}|}^1}{\ddot{a}_{x:\overline{m}|}} \quad (2.8)$$

2. *Term Life Insurance*

a. Pembayaran manfaat pada akhir tahun kematian (*the end of the year of death*)

i. *Single Pure Rate*

$$A_{x:\overline{n}|}^1 = \frac{M_x - M_{x+n}}{D_x} \quad (2.9)$$

i. *Annual Pure Rate*

$${}_mP_{x:\overline{n}|} = \frac{A_{x:\overline{n}|}^1}{\ddot{a}_{x:\overline{m}|}} \quad (2.10)$$

b. Pembayaran manfaat segera saat kematian terjadi (*the moment of death*)

i. *Single Pure Rate*

$$\overline{A}_{x:\overline{n}|} = \frac{i}{\delta} A_{x:\overline{n}|}^1 \quad (2.11)$$

ii. *Annual Pure Rate*

$${}_m\overline{P}_{x:\overline{n}|} = \frac{\overline{A}_{x:\overline{n}|}^1}{\ddot{a}_{x:\overline{m}|}} \quad (2.12)$$

2. *Whole Life Insurance*

a. Pembayaran manfaat pada akhir tahun kematian (*the end of the year of death*)

i. *Single Pure Rate*

$$A_x = \frac{M_x}{D_x} \quad (2.13)$$

ii. *Annual Pure Rate*

$${}_mP_x = \frac{A_x}{\ddot{a}_{x:\overline{m}|}} \quad (2.14)$$

b. Pembayaran manfaat segera saat kematian terjadi (*the moment of death*)

i. *Single Pure Rate*

$$\overline{A}_x = \frac{i}{\delta} A_x \quad (2.15)$$

ii. *Annual Pure Rate*

$${}_m\overline{P}_x = \frac{\overline{A}_x}{\ddot{a}_{x:\overline{m}|}} \quad (2.16)$$

3. *Endowment Insurance*

a. Pembayaran manfaat pada akhir tahun kematian (*the end of the year of death*)

i. *Single Pure Rate*

$$A_{x:\overline{n}|} = \frac{M_x - M_{x+n} + D_{x+n}}{D_x} \quad (2.17)$$

ii. *Annual Pure Rate*

$${}_mP_{x:n|} = \frac{A_{x:\overline{n}|}}{\ddot{a}_{x:\overline{n}|}} \quad (2.18)$$

b. Pembayaran manfaat segera saat kematian terjadi (*the moment of death*)

i. *Single Pure Rate*

$$\bar{A}_{x:n|} = \frac{l}{\delta} A_{x:n|} + A_{x:n|} \quad (2.19)$$

ii. *Annual Pure Rate*

$${}_m\bar{P}_{x:n|} = \frac{A_{x:\overline{n}|}}{\ddot{a}_{x:\overline{n}|}} \quad (2.20)$$

Penjelasan lebih lengkap mengenai model aktuarial pada asuransi jiwa dapat dilihat pada laman <https://github.com/anotherbeef/cobains/wiki>.

2.1.6. Faktor Diskonto dan Force of Interest

Faktor diskonto sebagai bentuk “diskon” untuk menentukan nilai sekarang yang dinotasikan dengan v dan diformulasikan sebagai berikut.

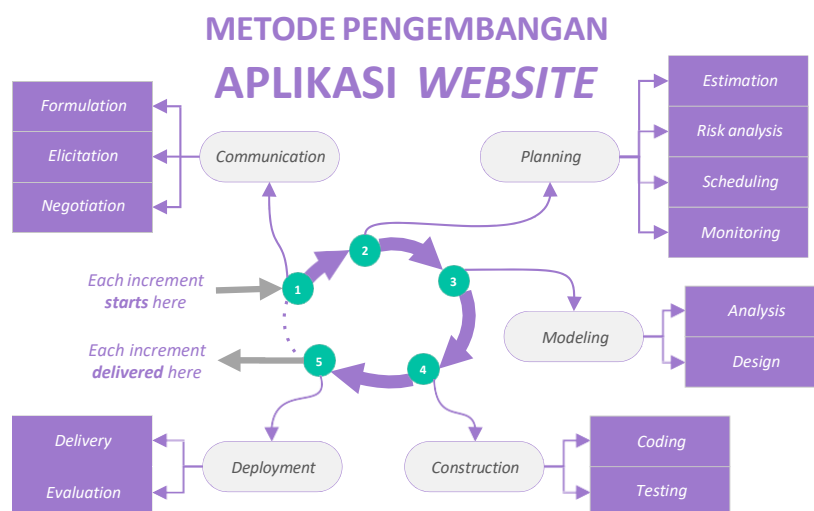
$$v = \frac{1}{1+i} \quad (2.21)$$

Force of interest adalah tingkat bunga yang dimajemukkan setiap pecahan terkecil hingga tiap detiknya atau terus menerus. *Force of interest* dinotasikan dengan δ dan diformulasikan dengan (Vaaler, 2009:52):

$$\delta = \ln(1+i) \quad (2.22)$$

2.2. Perancangan Sistem

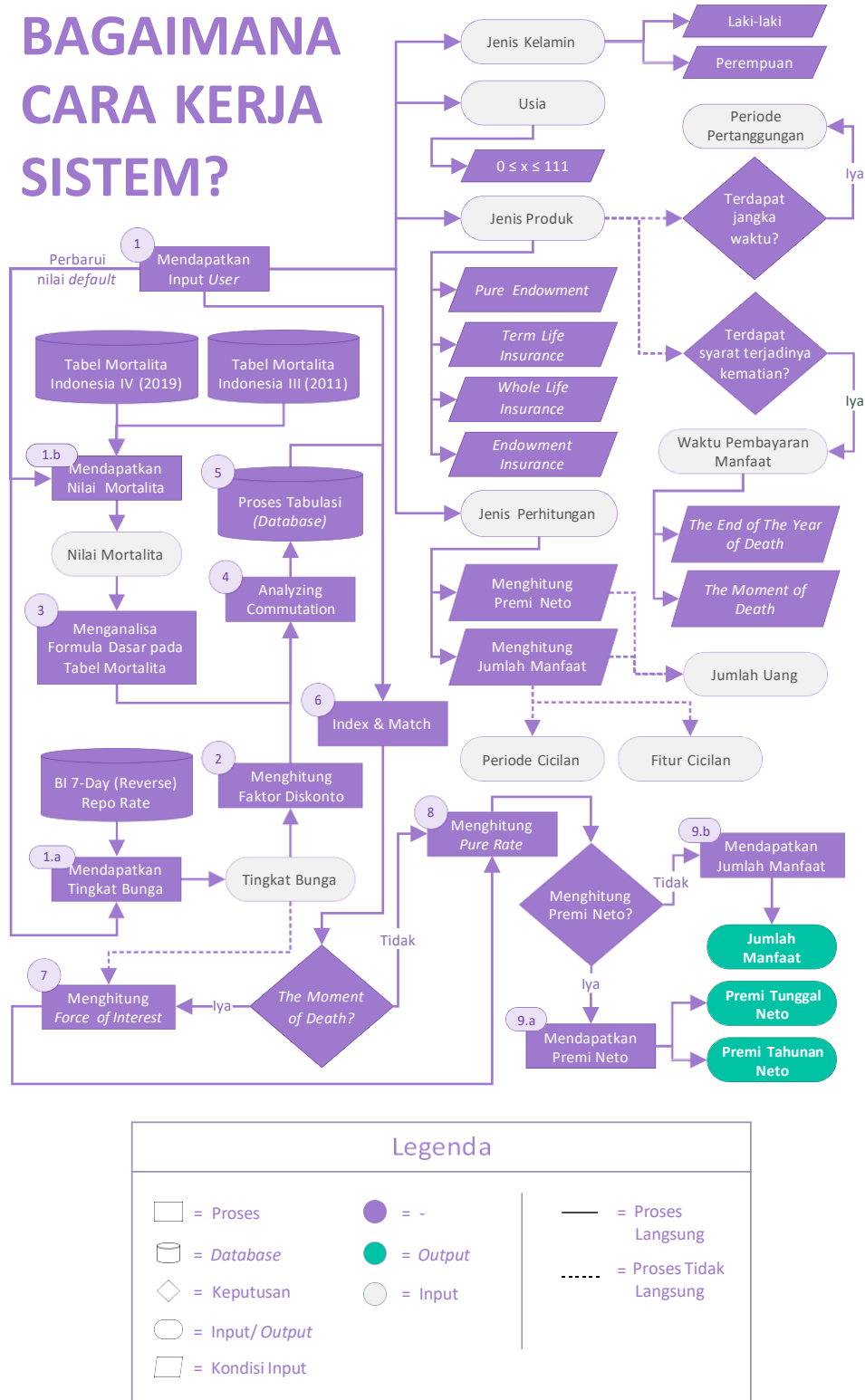
Dalam hal ini digunakan metode pengembangan aplikasi *website* seperti yang digambarkan oleh Pressman (2009:26) dengan proses *cycle*.



Gambar 1. Metode pengembangan aplikasi *website*

2.2.1. Work Process dari Sistem Aplikasi

Berikut merupakan gambaran dari alur kerja sistem aplikasi *website*.



Gambar 2. Bagaimana cara kerja sistem?

Penjelasan dari langkah-langkah pada gambar atau *workflow* tersebut dapat dilihat pada laman <https://github.com/anotherbeef/cobains/wiki> .

2.2.2. User Input

User input akan dibagi menjadi dua. *Basic input mode* adalah mode input dasar yang bisa dilakukan oleh user. *Advanced input mode* adalah mode input lanjutan yang bisa dilakukan oleh user. Mode *advanced input* hadir karena *input* dari mode ini telah memiliki standar atau telah ditetapkan oleh suatu organisasi dan diakui ketetapannya oleh regulator.

Tabel 2. User input

Nama Input	Mode	Dependence	Jenis Input	Pilihan (Jika ada)
1. Jenis kelamin	Basic	-	Pilihan	a. Laki-laki b. Perempuan
2. Usia	Basic	-	Angka	-
3. Jenis produk	Basic	-	Pilihan	a. Pure Endowment b. Term Life Insurance c. Whole Life Insurance d. Endowment Insurance
4. Periode pertanggungansan	Basic	No. 3	Angka	-
5. Jenis perhitungan	Basic	-	Pilihan	a. Hitung premi neto b. Hitung jumlah manfaat
6.a. Jumlah manfaat 6.b. Jumlah premi neto	Basic	No. 5	Angka	-
7. Fitur cicilan	Basic	No. 5	Checklist	On/ off
8. Periode cicilan	Advanced	No. 7	Angka	-
9. Tingkat bunga	Advanced	BI7DRR	Angka	-
10. Waktu pembayaran manfaat	Advanced	No. 3	Pilihan	a. The End of The Year of Death b. The Moment of Death
11. Tabel mortalita	Advanced	TMI IV & III	-	-
12. Jenis anuitas	Advanced	-	Pilihan	a. Annuity Due b. Ordinary Annuity

2.2.3. Teknologi Yang Digunakan

Berikut merupakan teknologi yang digunakan pada aplikasi website.

Tabel 3. Teknologi pengembangan aplikasi website

<i>Git Repository</i>		<i>Hosting</i>
1. Github		1. Netlify
<i>Code Editor</i>		<i>Font</i>
1. Visual Studio Code		1. Google Font API
<i>Pemrograman</i>		<i>React Library (npm)</i>
1. <i>HTML</i>		1. MaterialUI
2. <i>CSS dan Sass</i>		2. Apexchart.js
3. <i>Javascript</i>		3. React Hook Form

4. ReactJS from Facebook		4. react-icons
		5. ...
Desain <i>Interface</i>		<i>Brainstorming</i>
1. Figma		1. Miro
2. Adobe XD		2. Microsoft Visio
		3. Microsoft Excel

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Proses Pengembangan Aplikasi *Website*

3.1.1. *Communication dan Planning*

Pada tahap ini dilakukan *brainstorming* atas formulasi, tujuan, pertimbangan risiko, penjadwalan serta rencana *monitoring* dengan menggunakan teknologi *brainstorming*. Tahap ini menghasilkan suatu pemikiran yang jelas tentang persiapan untuk tahapan selanjutnya.

3.1.2. *Modeling*

Tahap ini menghasilkan gambaran produk setelah selesai dibangun. Hasil tersebut kemudian digunakan digunakan sebagai acuan dalam proses *coding*.

1. *Analysis*

Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap skema aplikasi *website* yang mencakup cara kerja sistem dan skenario *user experience*. Teknologi yang digunakan pada tahap ini adalah teknologi *brainstorming*.

2. *Design*

Pada tahap ini dilakukan perancangan desain (*interface*) dari aplikasi *website*. Teknologi yang digunakan pada tahap ini adalah teknologi desain *interface*.

3.1.3. *Construction*

1. *Coding*

Proses *coding* tidak dapat ditampilkan dalam dokumentasi ini dikarenakan efisiensi penulisan. Namun, dokumentasi program tetap dapat diakses oleh publik pada laman <https://github.com/anotherbeef>.

2. *Testing*

a. Batasan Uji Coba

Dikarenakan pilihan input yang bervariasi maka untuk efisiensi penulisan, akan dibatasi uji coba yang didokumentasikan. Namun, dalam penelitian sesungguhnya tetap dilakukan uji coba sebanyak mungkin untuk memperoleh hasil yang maksimal. Batasan uji coba tersebut di antaranya ialah:

Tabel 4. Batasan uji coba

Jenis Input	Nilai Input
1. Jenis kelamin	: Laki-laki
2. Usia	: 25 tahun

3. Jenis produk	: a. <i>Pure endowment</i> b. <i>Term life insurance</i> c. <i>Whole life insurance</i> d. <i>Endowment insurance</i>
4. Periode pertanggungan	: 10 tahun
5. Waktu pembayaran manfaat	: <i>The moment of death</i>
6. Jenis perhitungan	: Hitung jumlah manfaat
7. Premi cicilan neto	: Rp100,000/ tahun
8. Fitur cicilan	: Aktif
9. Periode cicilan premi	: 5 tahun
10. Tingkat bunga	: 4.40% berdasarkan rata-rata 36 bulan BI7DRR (dihitung mundur dari 20 Januari 2022)
11. Tabel mortalita	: Tabel Mortalita IV tahun 2019
12. Jenis anuitas	: <i>Annuity Due</i>

*Radix (k)=100,000 orang.

- b. Deskripsi Hasil Penelitian dengan Perhitungan Manual yang Dibantu dengan *Prototype Microsoft Excel*

Berdasarkan kondisi batasan uji coba dan formula yang telah dijelaskan pada bagian tabel mortalita maka akan diperoleh Nilai p_x , l_x , dan d_x sebagai berikut.

Tabel 5. Nilai p_x , l_x , dan d_x untuk laki-laki

x_x	p_x	q_x	l_x	d_x
0	0.99476	0.00524	100,000	524
1	0.99947	0.00053	99,476	53
...
25	0.99948	0.00052	98,684	51
...
110	0.40756	0.59244	5	3
111	0.00000	1.00000	2	2

Kemudian diperoleh faktor diskonto dengan

$$v = \frac{1}{1 + 0.044}$$

$$v = 0.9578$$

Serta *force of interest* dengan

$$\delta = \ln(1 + 0.044)$$

$$\delta = 0.04302$$

Kemudian dilanjutkan dengan proses tabulasi dari komutasi.

x	D_x	N_x	C_x	M_x
0	100000.00	2259940.05	501.94	4839.88

1	95287.33	2159940.05	48.38	4337.95
...
25	33664.22	707043.75	16.77	3892.47
...
30	27067.04	552478.25	19.45	3803.63
...
35	21733.76	428262.81	22.28	3700.74
...
110	0.04	0.06	0.02	0.04
111	0.02	0.02	0.01	0.01

Selanjutnya menghitung nilai anuitas sebagai berikut.

$$\ddot{a}_{25:\overline{5}|} = \frac{N_{25} - N_{25+5}}{D_{25}}$$

$$\ddot{a}_{25:\overline{5}|} = \frac{707043.75 - 552478.25}{33664.22}$$

$$\ddot{a}_{25:\overline{5}|} = 4.59138813$$

Setelah itu, menghitung *pure rate* dari masing-masing produk

i. *Pure endowment*

$${}^5P_{25:\overline{10}|} = \frac{A_{25:\overline{10}|}}{\ddot{a}_{25:\overline{5}|}}$$

$${}^5P_{25:\overline{10}|} = \frac{D_{25+10}}{D_{25} \ddot{a}_{25:\overline{5}|}}$$

$${}^5P_{25:\overline{10}|} = \frac{\left(\frac{21733.76}{33664.22}\right)}{4.59138813}$$

$${}^5P_{25:\overline{10}|} = 0.140611984$$

ii. *Term life insurance*

$${}^5\overline{P}_{25:\overline{10}|} = \frac{\overline{A}_{25:\overline{10}|}}{\ddot{a}_{25:\overline{5}|}}$$

$$\overline{P}_{25:\overline{10}|} = \frac{i \overline{A}_{25:\overline{10}|}}{\ddot{a}_{25:\overline{5}|}}$$

$$\begin{aligned} \overline{5P}_{25:10|} &= \frac{i M_{25} - M_{25+10}}{\delta D_{25}} \\ &= \frac{0.044}{0.043} \times \frac{3892.47 - 3700.74}{33664.22} \\ &= \frac{4.59138813}{4.59138813} \\ \overline{5P}_{25:10|} &= 0.001267484 \end{aligned}$$

iii. Whole life insurance

$$\begin{aligned} \overline{5P}_{25} &= \frac{A_{25}}{\ddot{a}_{25:\overline{5}|}} \\ \overline{5P}_{25} &= \frac{i A_{25}}{\delta \ddot{a}_{25:\overline{5}|}} \\ \overline{5P}_{25} &= \frac{i M_{25}}{\delta D_{25}} \\ \overline{5P}_{25} &= \frac{0.044}{0.043} \times \frac{3892.47}{33664.22} \\ \overline{5P}_{25} &= 0.025732833 \end{aligned}$$

iv. Endowment insurance

$$\begin{aligned} \overline{5P}_{25:10|} &= \frac{A_{25:\overline{10}|}}{\ddot{a}_{25:\overline{5}|}} \\ \overline{5P}_{25:10|} &= \frac{\overline{A}_{25:10|} + A_{25:\overline{10}|}}{\ddot{a}_{25:\overline{5}|}} \\ \overline{5P}_{25:10|} &= \frac{0.0058195 + 0.6456042}{4.59138813} \\ \overline{5P}_{25:10|} &= 0.141879468 \end{aligned}$$

Tahap akhir pada bagian ini ialah menampilkan jumlah manfaat yang diterima oleh user.

i. *Pure endowment*

$$Benefit = \frac{Net\ annual\ premium}{Annual\ pure\ rate}$$

$$Benefit = \frac{Rp100,000}{0.140611984}$$

$$Benefit = Rp711,176.94$$

ii. *Term life insurance*

$$Benefit = \frac{Net\ annual\ premium}{Annual\ pure\ rate}$$

$$Benefit = \frac{Rp100,000}{0.001267484}$$

$$Benefit = Rp78,896,442.74$$

iii. *Whole life insurance*

$$Benefit = \frac{Net\ annual\ premium}{Annual\ pure\ rate}$$

$$Benefit = \frac{Rp100,000}{0.025732833}$$

$$Benefit = Rp3,886,085.91$$

iv. *Endowment insurance*

$$Benefit = \frac{Net\ annual\ premium}{Annual\ pure\ rate}$$

$$Benefit = \frac{Rp100,000}{0.141879468}$$

$$Benefit = Rp704,823.62$$

Untuk mempermudah dalam membaca dan menganalisis maka dapat dibuat tabel seperti di bawah ini.

Tabel 6. Ringkasan asumsi aktuarial asuransi jiwa dengan metode manual yang dibantu dengan *prototype Microsoft Excel*

Jenis Produk	Premi Cicilan Neto (<i>default</i>)	Jumlah Manfaat
Pure Endowment	Rp 100,000	Rp 711,176.94

Term Life Insurance	Rp	100,000	Rp	78,896,442.74
Whole Life Insurance	Rp	100,000	Rp	3,886,085.91
Endowment Insurance	Rp	100,000	Rp	704,823.62

- c. Deskripsi Hasil Penelitian dengan Penerapan pada *Prototype Aplikasi Website*
- 1) Kunjungi laman <https://cobains.id>
 - 2) *Click* menu [Kalkulator Asuransi](#)
 - 3) *Click* tombol [MULAI SEKARANG](#)
 - 4) Pada halaman [Kalkulator Neto Asuransi Jiwa](#), *user* dapat menginput sesuai yang ia butuhkan. *Click* tombol [TAMPILKAN OPSI LANJUTAN](#) untuk mengaktifkan *advanced input mode*.
 - 5) Masukkan *value* sesuai Batasan Uji Coba
 - 6) Pada halaman [Hasil](#), sistem akan menampilkan data di tiap *section*.
 - 7) Hasil catatan dari setiap produk akan ditabulasi dan diperoleh seperti tabel berikut.

Tabel 7. Ringkasan asumsi aktuarial asuransi jiwa dengan penerapan pada *prototype* aplikasi *website*

Jenis Produk	Premi Cicilan Neto (<i>default</i>)	Premi Tunggal Neto	Jumlah Manfaat
Pure Endowment	Rp 100,000	Rp 459,138.84	Rp 711,176.94
Term Life Insurance	Rp 100,000	Rp 459,138.84	Rp 78,896,442.74
Whole Life Insurance	Rp 100,000	Rp 459,138.84	Rp 3,886,085.91
Endowment Insurance	Rp 100,000	Rp 459,138.84	Rp 704,823.62

Setelah uji coba selesai maka dilakukan pencocokan data ringkasan asumsi aktuarial asuransi jiwa dengan metode manual dan aplikasi *website*. Hasil pencocokan menunjukkan kedua data memiliki nilai yang sama. Hal tersebut mengartikan bahwa *prototype* aplikasi *website* telah mampu melakukan proses pembuatan asumsi aktuarial asuransi jiwa sendiri walaupun dalam bentuk neto.

3.1.4. Deployment

Dalam hal ini *deployment* akan menggunakan *hosting* pada *server* karena jenis aplikasi berupa *website*. Teknologi yang digunakan adalah *git repository* dan *hosting*. Setelah semua siap maka aplikasi *website* dapat diakses secara *online* di mana pun dan kapan pun (selama tidak terdapat gangguan) melalui laman <https://cobains.id>. Evaluasi atau *feedback* dari aplikasi *website* ini dilakukan dengan kuisioner terhadap 25 responden dengan hasil seperti pada Error! Reference source not found.. Kesimpulan dari *feedback* tersebut adalah seperti pada tabel berikut.

Tabel 8. Kesimpulan *feedback* aplikasi *website*

Pertanyaan	Kesimpulan	Hasil
1. Menurut kamu, topik apa yang menjadi perhatian utama <i>website</i> tersebut? (<i>Multiple choice</i>)	Pilihan terbanyak ada pada “Kalkulator Asuransi”.	<i>Website</i> telah berhasil menampilkan konten yang relevan dengan “Kalkulator Asuransi”.
2. Menurut kamu, apa yang ingin disampaikan/ diberikan/ disajikan oleh <i>website</i> tersebut? (<i>Short text</i>)	Jawaban terkonsentrasi pada frase asuransi, asuransi jiwa dan premi.	<i>Website</i> telah berhasil menyampaikan maksud dan tujuannya yaitu seputar aktuarial, asuransi jiwa dan premi.
3. Seberapa mudah kamu mencari apa yang kamu butuhkan? (<i>Opinion scale</i>)	Dari skala 0 (sangat sulit) sampai 10 (sangat mudah), sebanyak 68% responden beropini dengan skala > 5.	<i>Website</i> telah berhasil menyajikan data dengan tampilan yang mudah ditemukan.
4. Secara umum, apakah <i>website</i> mudah digunakan? (<i>Opinion scale</i>)	Dari skala 0 (sangat sulit) sampai 10 (sangat mudah), sebanyak 88% responden beropini dengan skala > 5.	<i>Website</i> telah berhasil membuat alur pengalaman (<i>experience</i>) yang mudah dipahami.
5. Seberapa menarik <i>interface</i> tersebut? (<i>Rating</i>)	Dari rating bintang 0 (tidak menarik) sampai 5 (menarik), sebanyak 88% responden beropini dengan skala > 3.	<i>Website</i> telah berhasil menampilkan tampilan yang cukup menarik.
6. Seberapa ingin kamu membagikan <i>website</i> cobains.id kepada teman-temanmu? (<i>Opinion scale</i>)	Dari skala 0 (sangat sulit) sampai 10 (sangat mudah), sebanyak 88% responden beropini dengan skala > 5.	<i>Website</i> telah berhasil membuat pengalaman dan manfaat yang baik sehingga berpotensi memudahkan dalam menjangkau target dengan bantuan <i>user</i> .
7. Ada saran untuk kami? (<i>Short text</i>)	Jawaban bervariasi.	Saran akan ditampilkan pada bagian kesimpulan dengan pertimbangan dari manfaatnya.

3.2. Interpretasi Hasil Analisis Data

Prototype aplikasi *website* telah mampu melakukan proses pembuatan asumsi aktuarial asuransi jiwa sendiri walaupun dalam bentuk neto. Hal ini dibuktikan dengan pencocokan data antara perhitungan manual yang dibantu dengan *prototype Microsoft Excel* dan perhitungan dengan penerapan pada *prototype* aplikasi *website* pada saat uji coba.

Selain dari pada itu, *prototype* aplikasi *website* dibangun dengan sistem yang terotomasi sehingga memiliki tingkat kecepatan yang lebih tinggi dan proses perhitungan menjadi lebih cepat karena tidak ada campur tangan manusia pada saat *user* melakukan *request*. Namun, pada dasarnya kecepatan tetap bergantung pada faktor *device* yang digunakan oleh *user*. *Prototype* ini juga menerapkan *error scan periodic* secara otomatis sehingga setiap *error*, kemungkinan *error*, atau terdapat *code program* yang terindikasi menuju *error* akan terdeteksi dan sebagian dapat diselesaikan secara otomatis sedangkan sebagian lagi dilakukan secara manual.

Prototype aplikasi *website* telah dirancang untuk akademisi, masyarakat umum, dan pelaku industri asuransi sehingga *environment* dari *website* bersifat *friendly* atau mudah digunakan. Terdapat juga fitur-fitur pendukung seperti informasi pengetahuan asuransi dan aktuarial sehingga *user* juga dapat mempelajari asuransi dan aktuarial.

Prototype aplikasi *website* dirancang untuk publik (*open source*) baik dari sisi *website*-nya yang dapat diakses pada laman <https://cobains.id> maupun sisi *code program* yang dapat diakses pada laman <https://github.com/anotherbeef> sehingga aplikasi *website* ini dapat dikembangkan oleh siapa saja dikemudian hari.

4. KESIMPULAN

Aplikasi *website* telah mampu melakukan proses pembuatan asumsi aktuarial asuransi jiwa sendiri untuk menentukan premi neto dan jumlah manfaat serta telah dilengkapi dengan informasi-informasi sebagai pengetahuan dalam mempelajari asuransi dan aktuarial. Secara keseluruhan aplikasi *website* dapat disebarluaskan dan digunakan oleh publik dengan mengakses laman <https://cobains.id> serta program *code* yang dapat diakses pada laman <https://github.com/anotherbeef>.

Namun, masih banyak hal yang harus dikembangkan pada aplikasi *website* ini seperti penambahan fitur input faktor diskonto (v) dan *force of interest* (δ), pilihan penggunaan tingkat bunga acuan yang lebih luas, pilihan *template* tabel mortalitas yang lebih luas, pilihan untuk menampilkan data historikal berdasarkan input *user*, meningkatkan *user interface* (UI) dan *user experience* (UX), memperbanyak informasi atau halaman, serta pengembangan secara berkala.

DAFTAR PUSTAKA

- AAJI. (2019). *E-Book Tabel Mortalita Indonesia IV*. Jakarta: AAJI.
- Artika, Purnaba, dan Lesmana. (2018). Penentuan Premi Asuransi Jiwa Berjangka Menggunakan Model Vasicek Dan Model Cox-Ingersoll-Ross (CIR). *Journal of Mathematics and Its Applications*. 17(2):129-139. <https://doi.org/10.29244/jmap.17.2.129-139>
- Bank Indonesia. *Data BI Rate dan BI-7 Day Repo Rate Data*. (20 Januari 2022). <https://www.bi.go.id/id/default.aspx>
- Bowers, N.L., et al. (1997). *Actuarial Mathematics*. USA: The Society of Actuaries.
- Darmawi, Herman. (2000). *Manajemen Asuransi*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Dickson, Hardy, dan Waters. (2009). *Actuarial Mathematics for Life Contingent Risks*. New York: Cambridge University Press.
- Futami, Takashi. (1993). *Matematika Asuransi Jiwa Bagian I*. Tokyo: Incorporated Foundation Oriental Life Insurance Cultural Development Center.
- Jordan, C.W. (1991). *Society of Actuaries' Textbook on Life Contingencies Second Edition*. Chicago: The Society of Actuaries.
- Kellison, Stephen G. (2009). *The Theory of Interest Third Edition*. New York: Mc Graw-Hill.
- Laksono, R. (2004). Analisis Perhitungan Premi Asuransi Dwiguna dengan Metode Komutasi (Deterministik). *Jurnal Bisnis, Manajemen, dan Ekonomi*. 5(4): 187-198.
- Morton, Gene A. (1995). *Dasar-Dasar Asuransi Jiwa dan Asuransi Kesehatan*. Jakarta: Yayasan Dharma Bumiputera.
- Otoritas Jasa Keuangan. (2015). *Peraturan Otoritas Jasa Keuangan Nomor 23/POJK.05/2015 tentang Produk Asuransi dan Pemasaran Produk Asuransi*. Direktur Hukum 1 Departemen Hukum. Jakarta
- Pressman, Roger S, David Lowe. (2009). *Web Engineering: A Practitioner's Approach*. New York: Mcgraw-hill Companies, Inc.
- Prihantoro, M.W. 2000. *Aneka Produk Asuransi dan Karakteristiknya*. Yogyakarta: Kanisius.
- Republik Indonesia. (2014). *Undang-Undang Nomor 40 Tahun 2014 tentang Perasuransian*. Sekretariat Negara. Jakarta.
- Salim, Abbas. (2007). *Asuransi dan Manajemen Risiko*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Sudarto, J. (1976). *Dasar - Dasar Ilmu Pasti Asuransi Jiwa*. Jakarta: BUMIPUTERA 1912.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta
- Vaaler dan Daniel (2009). *Mathematical Interest Theory Second Edition*. USA: The Mathematical Association of America.