

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas mengenai metode penelitian dan metode *point-to-point* yang digunakan oleh penulis untuk menentukan besar premi tunggal bersih dan nilai tunai manfaat pada produk asuransi jiwa berjangka n -tahun *unit link* dengan *point-to-point* menggunakan *excel visual basic for application (VBA)*.

3.1 Metodologi Penelitian

Objek penelitian pada skripsi ini akan membahas mengenai program asuransi jiwa *unit link* dan mengkombinasikannya dengan asuransi berjangka n -tahun. Nasabah sendiri dapat memilih jenis investasi apa yang akan mereka gunakan. Namun dalam penelitian ini digunakan investasi pembelian saham. Nilai investasi dan asuransi dihubungkan dengan cara memberikan nilai unit manfaat yang diinvestasikan dan dapat berfluktuasi sesuai dengan mengikuti kinerja investasi tersebut. Data yang digunakan merupakan data sekunder yaitu data harga penutupan saham bank central asia. Data yang digunakan adalah data harga saham periode 28 Februari 2017 sampai 22 Februari 2018 yang diperoleh dari website yahoo finance dan menggunakan tabel mortalita 2011.

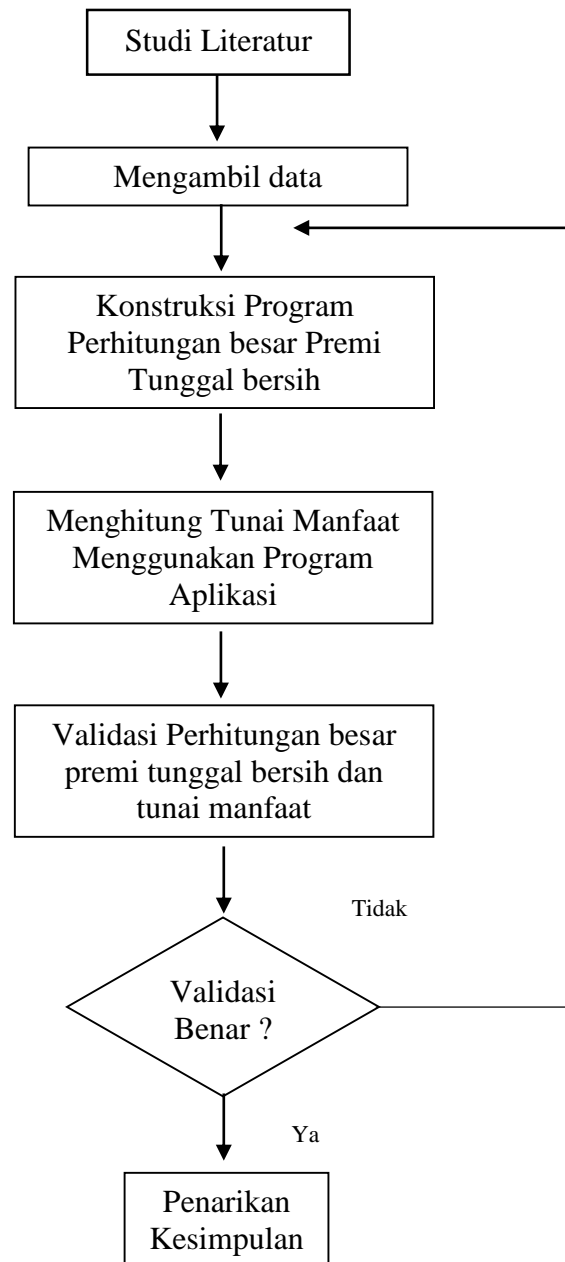
Sebelum menghitung besar premi tunggal bersih dan tunai manfaat pada asuransi jiwa berjangka n -tahun *unit link*, terlebih dahulu perlu menentukan profil calon pemegang polis. Profil calon pemegang polis yang harus ditentukan adalah jenis kelamin tertanggung, usia tertanggung, tingkat suku bunga bebas resiko, tingkat partisipasi, persentase pengembalian premi (garansi), tingkat suku bunga garansi, tingkat suku bunga cap, harga saham awal, volatilitas tahunan dan jumlah saham yang akan dibeli. Berdasarkan banyaknya faktor tersebut besar premi tunggal bersih yang dibayarkan setiap pemegang polis akan berbeda-beda. Oleh karena itu, diperlukan sebuah program aplikasi yang digunakan untuk menghitung besarnya premi tunggal bersih dan tunai manfaat yang akan diperoleh. Bahasa pemrograman

yang dipergunakan pada penelitian skripsi ini adalah bahasa pemrograman aplikasi *excel visual basic for application* (VBA).

Berikut merupakan penjelasan ringkas mengenai prosedur penelitian pada skripsi ini adalah:

1. Melakukan studi literatur mengenai konsep dasar asuransi, asuransi jiwa *unit link*, asuransi jiwa berjangka *n-tahun unit link*, macam-macam premi, tunai manfaat, saham, return saham, volatilitas, dan metode *point-to-point*.
2. Mengambil data harga saham perusahaan yang akan digunakan dalam penelitian.
3. Menentukan profil calon nasabah yang harus di lengkapi yaitu terdiri dari jenis kelamin tertanggung, usia tertanggung, tingkat suku bunga bebas resiko, tingkat partisipasi, persentase pengembalian premi (garansi), tingkat suku bunga garansi, tingkat suku bunga cap, harga saham awal, volatilitas tahunan dan jumlah saham yang akan dibeli.
4. Mengkontruksi program aplikasi untuk menghitung besar premi tunggal bersih dan tunai manfaat asuransi jiwa berjangka *n-tahun unit link* dengan menggunakan *excel visual basic for application* (VBA).
5. Menghitung besar premi tunggal bersih dan tunai manfaat asuransi jiwa berjangka *n-tahun unit link* dengan menggunakan program aplikasi yang telah dikonstruksi.
6. Melakukan perhitungan yang dilakukan secara manual. Setelah program aplikasi selesai dikonstruksi, maka selanjutnya dilakukan proses validasi yaitu dengan cara membandingkan hasil perhitungan premi tunggal bersih dan tungai manfaat asuransi jiwa berjangka *n-tahun unit link* dengan menggunakan perhitungan manual dan program aplikasi. Tujuan validasi ini adalah untuk mengetahui apakah hasil perhitungan *return* harga saham, volatilitas, premi tunggal bersih, dan tunai manfaat dengan menggunakan program aplikasi telah sesuai dengan perhitungan secara matematis.
7. Penarikan kesimpulan dari apa yang telah dikerjakan.

Langkah-langkah dari metodologi penelitian di atas disajikan dalam bentuk diagram alur pada gambar 3.1 berikut :



Ulfah Aisyah Mardiah, 2018

PROGRAM APLIKASI ASURANSI JIWA BERJANGKA N-TAHUN UNIT LINK DENGAN METODE POINT-TO-POINT MENGGUNAKAN EXCEL VISUAL BASIC FOR APPLICATION (VBA)

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Gambar 3.1 Diagram Alur Metodologi Penelitian

3.2 Metode *Point-to-point*

Menurut Hardy (2003) asuransi jiwa *unit link* merupakan asuransi jiwa yang manfaatnya dihubungkan dengan kinerja aset investasi. Tertanggung dapat memilih jenis investasi yang akan digunakan, salah satunya adalah pembelian saham. Manfaat yang diperoleh tertanggung dihubungkan dengan investasi saham menggunakan perhitungan formula. Salah satunya yakni perhitungan menggunakan metode *Point to Point*, hasil investasi dihitung berdasarkan selisih antara harga saham pada saat jatuh tempo dan harga saham pada saat kontrak polis. Sedangkan tingkat partisipasi menentukan berapa persen dari hasil investasi yang akan diperoleh tertanggung. Secara matematis, hasil investasi yang diperoleh pada waktu t dengan metode *Point to Point* dapat ditentukan dengan perumusan sebagai berikut, (Hardy, 2003):

$$H_t = \frac{S_t - S_0}{S_0} \quad (3.1)$$

dengan H_t menyatakan hasil investasi yang diperoleh pada waktu t , S_t adalah harga saham pada waktu t dan S_0 adalah harga saham awal.

Apabila manfaat yang akan diperoleh tertanggung dibatasi oleh garansi minimum dan nilai *cap*, maka saat terjadi klaim ahli waris atau tertanggung akan memperoleh manfaat maksimal sebesar nilai *cap* dan minimum sejumlah garansi minimum yang telah disepakati pada saat kontrak asuransi. Nilai cap adalah suatu nilai kesepakatan suku bunga terbesar disaat harga saham melonjak naik dan garansi minimum adalah sebaliknya yaitu nilai kesepakatan minimum saat kontrak polis untuk suku bunga saat terjadi perubahan pada harga saham. Hal tersebut mengatasi kerugian yang mungkin dialami penanggung maupun tertanggung akibat kenaikan atau penurunan harga saham selama jangka waktu kontrak asuransi (Hardy, 2003).

$$H_t = S_t - 1 \quad (3.2)$$

Seperti telah dikemukakan sebelumnya bahawa besar tunai manfaat yang akan diperoleh tertanggung pada asuransi jiwa *unit link* dibatasi oleh garansi minimum dan

nilai cap, hal ini untuk mengatasi kerugian yang dialami penanggung maupun tertanggung akibat kenaikan atau penurunan harga saham. Menurut Gaillardetz, P dan Lakhmiri, J.Y, struktur manfaat dari suatu investasi pada waktu t menggunakan metode *Point to Point* dengan garansi minimum dan nilai *cap* dirumuskan sebagai berikut:

$$b_t = \text{maks} [\min[1 + \alpha H_t, (1 + c)^t], \beta(1 + g)^t] \quad (3.3)$$

dengan b_t menyatakan unit manfaat yang diterima tertanggung pada waktu t , H_t menyatakan hasil investasi yang diperoleh pada waktu t menggunakan metode *Point to Point*, α menyatakan tingkat partisipasi, c menyatakan tingkat suku bunga batas atas (*cap rate*), β menyatakan persentase pengembalian premi, dan g menyatakan tingkat suku bunga batas bawah. hal lain yang perlu diketahui bahwa tingkat partisipasi, tingkat suku bunga cap, persentase pengembalian premi dan tingkat suku bunga garansi ditentukan diawal kontrak dimana nilainya konstan selama jangka waktu kontrak asuransi.

Nilai investasi dari struktur manfaat b_t pada persamaan (3.2) dapat dinyatakan dengan $\pi(t)$ yang diperoleh melalui ekspektasi struktur manfaat b_t dan fungsi diskonto dengan tingkat suku bunga bebas resiko r , yang dirumuskan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \Pi(t) &= E[e^{-\delta t} b_t] \\ &= e^{-\delta t} E[b_t] \\ &= e^{-\delta t} E[\text{maks}[\min[1 + \alpha H_t, (1 + c)^t], \beta(1 + g)^t]] \\ &= e^{-\delta t} E[\text{maks}[\min[1 + \alpha H_t, (1 + c)^t] - \beta(1 + g)^t, 0] + \beta(1 + g)^t] \\ &= e^{-\delta t} E[\beta(1 + g)^t + \text{maks}[(1 + \alpha H_t) - \beta(1 + g)^t, 0] \\ &\quad - \text{maks}[(1 + \alpha H_t) - (1 + c)^t, 0]] \\ &= e^{-\delta t} (E[\beta(1 + g)^t] + E[\text{maks}[(1 + \alpha H_t) - \beta(1 + g)^t, 0]] \\ &\quad - E[\text{maks}[(1 + \alpha H_t) - (1 + c)^t, 0]]) \\ &= e^{-\delta t} (\beta(1 + g)^t + E[\text{maks}[(1 + \alpha H_t) - \beta(1 + g)^t, 0]] - E[\text{maks}[(1 + \alpha H_t) - (1 + c)^t, 0]]) \end{aligned} \quad (3.4)$$

3.3 Struktur Manfaat dengan Metode Point-to-point

Struktur manfaat dengan metode point-to-point dinyatakan sebagai berikut (Magfidar, 2017) :

$$\begin{aligned}
 \pi(t) &= e^{-\delta t} [\beta(1+g)^t + (\alpha e^{rt} \Phi(d_1) - (\beta(1+g)^t - (1-\alpha)) \Phi(d_2)) \\
 &\quad - (\alpha e^{rt} \Phi(d_3) - ((1+c)^t - (1-\alpha)) \Phi(d_4))] \\
 &= e^{-\delta t} [\beta(1+g)^t + (\alpha e^{rt} (\Phi(d_1) - \Phi(d_3))) - ((\beta(1+g)^t - \\
 &\quad (1-\alpha)) \Phi(d_2)) + (((1+c)^t - (1-\alpha)) \Phi(d_4))] \\
 &\quad (3.5)
 \end{aligned}$$

Dengan Φ adalah fungsi distribusi kumulatif normal standar,

$$\begin{aligned}
 d_1 &= \frac{\left(r - \frac{1}{2}\sigma^2\right)t - \ln\left(\frac{\beta(1+g)^t - (1-\alpha)}{\alpha}\right)}{\sigma\sqrt{t}} + \sigma\sqrt{t} \\
 d_2 &= \frac{\left(r - \frac{1}{2}\sigma^2\right)t - \ln\left(\frac{\beta(1+g)^t - (1-\alpha)}{\alpha}\right)}{\sigma\sqrt{t}} = d_1 - \sigma\sqrt{t} \\
 d_3 &= \frac{\left(r - \frac{1}{2}\sigma^2\right)t - \ln\left(\frac{(1+c)^t - (1-\alpha)}{\alpha}\right)}{\sigma\sqrt{t}} + \sigma\sqrt{t} \\
 d_4 &= \frac{\left(r - \frac{1}{2}\sigma^2\right)t - \ln\left(\frac{(1+c)^t - (1-\alpha)}{\alpha}\right)}{\sigma\sqrt{t}} = d_3 - \sigma\sqrt{t}
 \end{aligned}$$

3.4 Premi Tunggal Bersih dengan Metode Point-to-point

Dengan mensubstitusikan metode *point-to-point*, nilai investasi dari asuransi berjangka n -tahun *unit link* diperoleh persamaan (3.5). Namun pada persamaan (3.5) adalah menggunakan pendekatan waktu kontinu t , sedangkan dalam penelitian ini menggunakan waktu diskrit. Oleh karena itu, premi tunggal bersih yang didapat menggunakan metode *point-to-point* adalah

Ulfah Aisyah Mardiah, 2018

PROGRAM APLIKASI ASURANSI JIWA BERJANGKA N-TAHUN UNIT LINK DENGAN METODE POINT-TO-POINT MENGGUNAKAN EXCEL VISUAL BASIC FOR APPLICATION (VBA)

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

$$\begin{aligned}
A'_{x;n} &= \sum_{k=0}^{n-1} E[b_{k+1} e^{\delta(k+1)}] \quad {}_k p_x q_{x+k} \\
A'_{x;n} &= \sum_{k=0}^{n-1} \pi(k+1) \quad {}_k p_x q_{x+k} \\
A'_{x;n} &= {}_0 p_x q_x \pi(1) + {}_1 p_x q_{x+1} \pi(2) + \dots + {}_{n-1} p_x q_{x+n-1} \pi(n) \\
A'_{x;n} &= \sum_{k=1}^n {}_{k-1} p_x q_{x+k-1} \pi(k) \quad (3.6)
\end{aligned}$$

Dengan mensubstitusi persamaan (3.5) ke persamaan (3.6) menjadi

$$\begin{aligned}
A'_{x;n} &= \sum_{k=1}^n {}_{k-1} p_x q_{x+k-1} \left(e^{-\delta k} \left[\beta(1+g)^k + \left(\alpha e^{rk} (\Phi(d_1) - \Phi(d_3)) \right) \right. \right. \\
&\quad \left. \left. - \left((\beta(1+g)^k - (1-\alpha)) \Phi(d_2) \right) \right. \right. \\
&\quad \left. \left. + \left(\left((1+c)^k - (1-\alpha) \right) \Phi(d_4) \right) \right] \right) \quad (3.21)
\end{aligned}$$

Nilai $A'_{x;n}$ merupakan premi tunggal bersih asuransi jiwa berjangka n -tahun *unit link* untuk satu unit saham. Dimana 1 unit saham itu berupa 1 lembar saham yang berharga Rp. 1. Sehingga untuk premi tunggal bersih asuransi jiwa berjangka n -tahun *unit link* yang mana bertanggung akan membeli saham sebanyak u lembar saham dengan harga S_0 per lembar sahamnya maka besar premi tunggal bersih yang harus dibayarkan bertanggung adalah dengan menggunakan perhitungan sebagai berikut

$$premi = A'_{x;n} \times S_0 \times u \quad (3.22)$$

3.5 Perancangan Program Aplikasi

Pada subbab ini akan membahas mengenai rancangan data masukan, data keluaran, dan algoritma program dari program aplikasi menentukan besar premi tunggal bersih dan tunai manfaat dengan menggunakan metode *point-to-point* dengan program *excel visual basic for application (VBA)*.

3.5.1 Data Masukan

Data masukan yang akan dimuat pada program aplikasi perhitungan besar premi tunggal bersih yang akan dibuat disajikan pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 Daftar Data Masukan

Data	Nama Variabel	Tipe Data
Jenis Kelamin	Jeniskelamin	String
Usia	x	Integer
Jangka waktu asuransi	n	integer
Bunga	r	Variant
partisipasi	α	Variant
Pengembalian premi	β	Variant
Suku bunga garansi	g	Variant
Suku bunga cap	C	Variant
Harga saham awal	S_0	Integer
Volatilitas	σ	integer
Jumlah saham	u	integer

3.5.2 Data Keluaran

Data keluaran yang akan ditampilkan dari hasil program aplikasi perhitungan besar premi tunggal bersih dan tunai manfaat yang akan dibuat disajikan pada tabel 3.2.

Tabel 3.2 Daftar Data Keluaran

Data	Nama Variabel	Tipe Data
Premi Tunggal Bersih	premi	Variant
Tunai manfaat	manfaat	Variant

3.5.3 Perancangan Tampilan

Perancangan tampilan utama program aplikasi perhitungan besar premi tunggal bersih dan tunai manfaat menggunakan metode *point-to-point* disajikan pada gambar 3.2 sebagai berikut:

Gambar 3.2 Rancangan Tampilan Utama Program Aplikasi

3.5.4 Tahapan Proses

Perancangan program aplikasi perhitungan besar premi tunggal bersih dan tunai manfaat asuransi jiwa berjangka n-tahun unit link menggunakan metode *point-*

Ulfah Aisyah Mardiah, 2018

PROGRAM APLIKASI ASURANSI JIWA BERJANGKA N-TAHUN UNIT LINK DENGAN METODE POINT-TO-POINT MENGGUNAKAN EXCEL VISUAL BASIC FOR APPLICATION (VBA)

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

to-point digunakan bahasa pemrograman *macro* dan *visual basic application* yang terdapat dalam perangkat lunak *microsoft excel*. Algoritma yang digunakan untuk menghitung premi dan tunai manfaat asuransi jiwa berjangka *n-tahun unit link* menggunakan *Excel Visual Basic For Application (VBA)* adalah sebagai berikut:

1. Input data yang akan digunakan ke *microsoft excel*. Data yang dimasukkan disini berupa data mentah penutupan harga saham, perhitungan data saham, dan tabel mortalita dan diletakkan pada sheet yang berbeda,
2. Sebelum merancang tampilan program aplikasi, pastikan terlebih dahulu *tab developer* telah aktif karena *tab developer* belum aktif jika pada *Microsoft excel* yang baru dijalankan. Fungsi pengaktifannya terdapat pada Excel Option yang ada di tab File lalu memilih Customize Ribbon kemudian memilih Developer untuk di add ke Main Tabs . Setelah tab developer ditambahkan maka akan muncul di Main Tabs, Jika sudah muncul tab developer maka program *excel visual basic for application* siap digunakan.
3. Mengolah data saham secara manual dalam *microsoft excel*, seperti return harga saham.
4. Mengaktifkan *Excel Visual Basic For Application (VBA)* pada perangkat lunak *microsoft excel*.
5. Membuat dan menginput data yang telah disediakan sesuaidengan format yang telah ditampilkan pada gambar 3.2
6. Membaca data sesuai kriteria.
7. Melakukan perhitungan premi tunggal bersih dan tunai manfaat asuransi jiwa berjangka *n-tahun unit link* dengan metode *point-to-point*.
8. Menampilkan hasil perhitungan premi tunggal bersih dan tunai manfaat asuransi jiwa berjangka *n-tahun unit link* dengan metode *point-to-point*.

3.5.5 Langkah-langkah Pembuatan Program Aplikasi

Langkah-langkah yang harus dilakukan untuk mengkonstruksi program aplikasi penentuan premi tunggal berih dan tunai manfaat asuransi jiwa berjangka *unit link* dengan menggunakan metode *point-to-point* adalah sebagai berikut:

1. Input tabel harga penutupan bank central asia pada *sheet2*, tabel mortalita laki-laki pada *sheet3* dan tabel mortalita perempuan pada *sheet4* serta ubah nama *sheet3* menjadi “laki-laki” dan *sheet4* menjadi “perempuan” seperti yang ditunjukkan pada gambar.

A	B	C	D	E	F	G
no	t	tanggal	Adj Close	Return Saham	Rt -Rt bar	Rt -Rt bar)^2
1	0	2/28/2017	15044.70801			
2	1	3/1/2017	15093.39648			
3	2	3/2/2017	15093.39648			
4	3	3/3/2017	15069.05273			
5	4	3/6/2017	15069.05273			
6	5	3/7/2017	15044.70801			
7	6	3/8/2017	15093.39648			
8	7	3/9/2017	15215.11914			
9	8	3/10/2017	15215.11914			
10	9	3/13/2017	15142.08594			
11	10	3/14/2017	15263.80566			
12	11	3/15/2017	15239.46191			
13	12	3/16/2017	15458.55957			
14	13	3/17/2017	15531.59277			
15	14	3/20/2017	15653.31348			
16	15	3/21/2017	15823.72266			
17	16	3/22/2017	15896.75488			
18	17	3/23/2017	16164.54004			
19	18	3/24/2017	16115.85254			
20	19	3/27/2017	16115.85254			
21	20	3/29/2017	16261.91797			
22	21	3/30/2017	16383.63965			
23	22	3/31/2017	16445.05273			

Gambar 3.3 Tampilan Data Saham pada *Sheet Data_saham*

x	qx (laki-laki)	px	lx
0	0.00802	0.99198	100000
1	0.00079	0.99921	99198
2	0.00063	0.99937	99119.63
3	0.00051	0.99949	99057.19
4	0.00043	0.99957	99006.67
5	0.00038	0.99962	98964.1
6	0.00034	0.99966	98926.49
7	0.00031	0.99969	98892.85
8	0.00029	0.99971	98862.2
9	0.00028	0.99972	98833.53
10	0.00027	0.99973	98805.85
11	0.00027	0.99973	98779.18
12	0.00026	0.99974	98752.51
13	0.00026	0.99974	98726.83
14	0.00027	0.99973	98701.16
15	0.00029	0.99971	98674.51
16	0.0003	0.9997	98645.9
17	0.00032	0.99968	98616.3
18	0.00036	0.99964	98584.75
19	0.00041	0.99959	98549.26
20	0.00049	0.99951	98508.85
21	0.00059	0.99941	98460.58
22	0.00068	0.99931	98403.46

Gambar 3.4 Tampilan Tabel Mortalita Laki-laki 2011 pada *Sheet* laki-laki

x	qx (perempuan)	Px	lx
0	0.0037	0.9963	100000
1	0.00056	0.99944	99630
2	0.00042	0.99958	99574.2072
3	0.00033	0.99967	99532.38603
4	0.00028	0.99972	99499.54035
5	0.00027	0.99973	99471.68047
6	0.0003	0.9997	99444.82312
7	0.00031	0.99969	99414.98967
8	0.0003	0.9997	99384.17103
9	0.00028	0.99972	99354.35578
10	0.00025	0.99975	99326.53656
11	0.00024	0.99976	99301.70492
12	0.00026	0.99974	99277.87251
13	0.00028	0.99972	99252.06027
14	0.00029	0.99971	99224.26969
15	0.00028	0.99972	99195.49465
16	0.00025	0.99975	99167.71991
17	0.00024	0.99976	99142.92798
18	0.00023	0.99977	99119.13368
19	0.00024	0.99976	99096.33628
20	0.00026	0.99974	99072.55316
21	0.00029	0.99971	99046.79429
22	0.00033	0.99967	99018.87871

Gambar 3.5 Tampilan Tabel Mortalita Perempuan 2011 pada *Sheet* perempuan

Ulfah Aisyah Mardiah, 2018

PROGRAM APLIKASI ASURANSI JIWA BERJANGKA N-TAHUN UNIT LINK DENGAN METODE POINT-TO-POINT MENGGUNAKAN EXCEL VISUAL BASIC FOR APPLICATION (VBA)

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

2. Input

- Harga Saham Awal
- Usia
- Jenis kelamin
- Waktu asuransi
- Suku bunga
- Tingkat partisipasi
- Pengembalian premi
- Suku bunga cap
- Suku bunga garansi
- Jumlah lembar saham
- Tahun klaim
- Harga saham saat klaim

3. Hitung premi tunggal bersih, $premi = A'_{x;n} \times S_0 \times u$.
4. Hitung tunai manfaat, $b_k = (maks [min[1+\alpha H_k, (1+c)^k], \beta(1+g)^k]) \times S_0 \times u$.
5. Tampilkan premi tunggal bersih dan tunai manfaat.