

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas tentang metode penelitian dan metode *Zillmer* yang digunakan oleh penulis untuk menghitung besarnya premi dan cadangan premi pada produk asuransi jiwa dwiguna.

#### 3.1 Metodologi Penelitian

Objek penelitian pada skripsi ini merupakan data sekunder yang diperoleh dari perusahaan asuransi “Jiwasraya” kantor cabang Bandung Timur. Data tersebut merupakan data 10 orang pemegang polis pria dan wanita yang terdiri dari usia, besar uang asuransi, jenis kelamin, bunga, lamanya waktu pertanggungan, dan tahun perhitungan cadangan. Selanjutnya 10 data pemegang polis tersebut akan digunakan untuk proses simulasi perhitungan dalam penelitian ini.

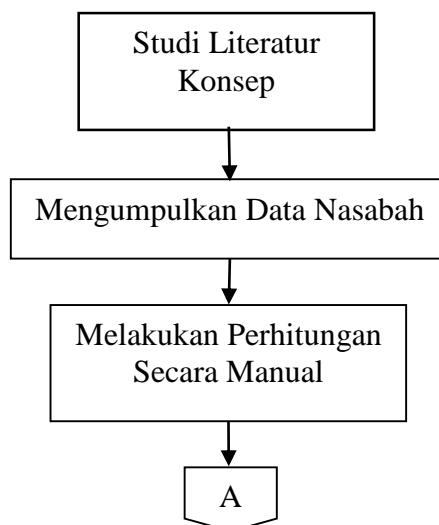
Sebelum menghitung besar cadangan premi pada asuransi jiwa dwiguna maka terlebih dahulu harus menentukan besar premi yang harus dibayarkan oleh tertanggung kepada perusahaan asuransi jiwa (penanggung). Aktuaris dalam menghitung besar premi asuransi jiwa sangat membutuhkan waktu yang tidak sebentar, hal ini disebabkan oleh banyaknya faktor yang harus diperhatikan seperti jenis kelamin tertanggung, usia tertanggung, masa asuransi, dan besarnya uang pertanggungan (santunan) yang diinginkan oleh tertanggung, akibatnya besar premi yang akan dibebankan kepada masing-masing tertanggung akan memiliki nilai yang berbeda sehingga besar cadangan premi yang akan diperoleh juga berbeda-beda. Oleh karena itu, diperlukan sebuah program aplikasi yang dapat membantu aktuaris dalam menghitung besar premi untuk masing-masing tertanggung yang kemudian juga akan menghitung besar cadangan preminya dengan menggunakan metode *Zillmer* menggunakan program *excel visual basic for application* (VBA).

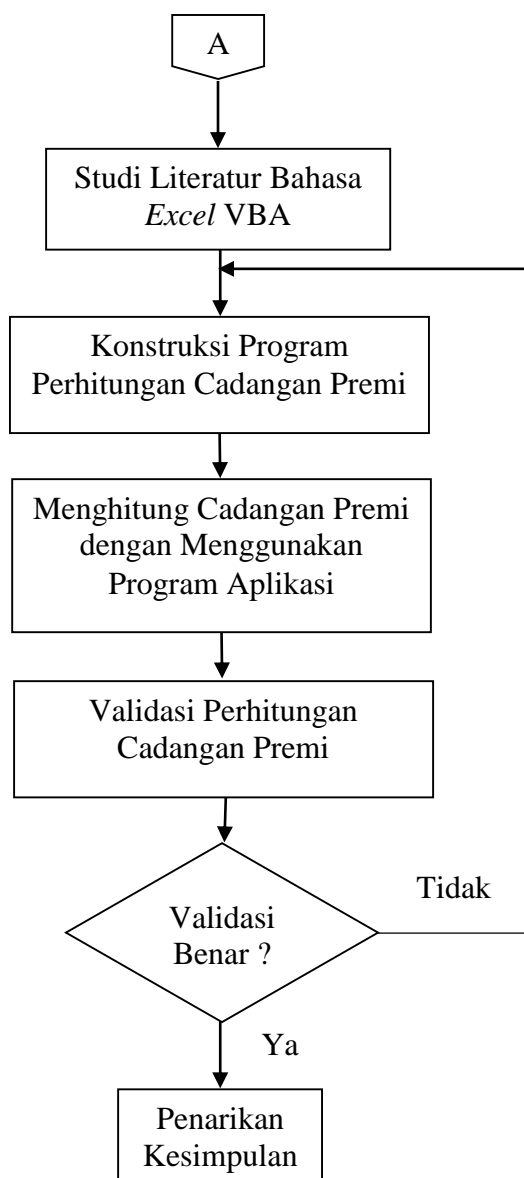
Berikut langkah-langkah penelitian pada skripsi ini adalah:

1. Studi literatur mengenai konsep dasar asuransi, asuransi jiwa berjangka, macam-macam premi, cadangan prospektif dan cadangan *Zillmer*

2. Mengumpulkan data nasabah yang mengikuti program asuransi jiwa dwiguna yang terdiri dari usia, masa pertanggungan, besar uang asuransi, tahun yang diinginkan untuk perhitungan cadangan premi dan jenis kelamin.
3. Melakukan perhitungan cadangan premi secara manual berdasarkan pada studi literatur yang dilakukan pada point (1).
4. Studi literatur mengenai bahasa pemrograman *excel* VBA
5. Mengkonstruksi program aplikasi untuk menghitung cadangan premi asuransi jiwa dwiguna dengan menggunakan *excel visual basic for application* (VBA);
6. Menghitung nilai cadangan premi asuransi jiwa dwiguna dengan menggunakan program aplikasi penentuan cadangan premi asuransi jiwa dwiguna yang telah dikonstruksi pada point (4).
7. Setelah program aplikasi selesai dikonstruksi maka selanjutnya dilakukan proses validasi yaitu dengan cara membandingkan hasil perhitungan premi dan cadangan premi dengan menggunakan program aplikasi dan perhitungan manual. Tujuan validasi ini adalah untuk mengetahui apakah hasil perhitungan cadangan premi dengan menggunakan program telah sesuai dengan perhitungan cadangan premi secara matematis.
8. Penarikan kesimpulan yaitu pada tahap ini diambil beberapa kesimpulan yang berkaitan dengan tujuan penelitian.

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





Gambar 3.1 Diagram Alur Metodologi Penelitian

### 3.2 Metode *Zillmer*

Salah satu metode yang digunakan sebagai perhitungan cadangan prospektif adalah metode *Zillmer*. Metode yang menjadikan cadangan prospektif sebagai dasar perhitungannya ini ditemukan oleh *August Zillmer*, seorang aktuaris Berlin pada tahun 1863. Pada awalnya, *August Zillmer* (1831-1893) menggunakan metode ini pada pemodelan demografi (kependudukan).

Namun pada tahun 1863, pengembangan metode *Zillmer* sampai kepada perhitungan cadangan asuransi, dimana ia menjadikan cadangan prospektif sebagai dasar perhitungannya. Kelebihan dari metode *Zillmer* yaitu metode ini menggunakan premi kotor sebagai dasar perhitungannya, sehingga perusahaan asuransi dapat memperkirakan cadangan bersih yang akan diperoleh dari perusahaan (Dewi,dkk., 2013).

Misalkan pada asuransi jiwa dwiguna,  $P_1$  adalah premi tahun pertama dan  $P_t$  adalah premi tahunan mulai tahun kedua sampai ke  $n$ , dengan  $n$  adalah jangka waktu pertanggung jawaban dimana

$$P_t - P_1 = \alpha \quad (3.1)$$

Nilai  $\alpha$  didefinisikan sebagai tingkat *Zillmer* atau rate *Zillmer* (Futami, 1994). Untuk asuransi jiwa dwiguna  $n$  tahun dengan pembayaran premi di awal dan usia tertanggung  $x$ , misalkan premi yang diperoleh tiap tahunnya adalah  $P_i$ ,  $i = 1, 2, 3, \dots, n$ , sehingga

$$P_{x:\overline{n}|}\ddot{a}_{x:\overline{n}|} = \sum_{i=0}^n P_i = P_1 + P_2 + P_3 + \dots + P_n \quad (3.2)$$

karena besarnya premi tahunan pada tahun ke-2 sampai tahun ke- $n$  adalah sama maka:

$$\begin{aligned} P_{x:\overline{n}|}\ddot{a}_{x:\overline{n}|} &= P_1 + P_t(\ddot{a}_{x:\overline{n}|} - 1) \\ &= P_1 - P_t + P_t\ddot{a}_{x:\overline{n}|} \end{aligned} \quad (3.3)$$

dimana  $P_{x:\overline{n}|}$  menyatakan premi bersih tahunan asuransi jiwa dwiguna,  $\ddot{a}_{x:\overline{n}|}$  menyatakan anuitas hidup berjangka awal,  $P_1$  menyatakan premi tahun pertama,  $P_t$  menyatakan premi untuk tahun ke-2 sampai tahun ke- $n$

Perhatikan bahwa,

$$P_{x:\overline{n}|}\ddot{a}_{x:\overline{n}|} = P_1 - P_t + P_t\ddot{a}_{x:\overline{n}|} \quad (3.4)$$

$$P_{x:\overline{n}|}\ddot{a}_{x:\overline{n}|} = -\alpha + P_t\ddot{a}_{x:\overline{n}|} \quad (3.5)$$

sedemikian sehingga,

$$P_t = P_{x:\overline{n}|} + \frac{\alpha}{\ddot{a}_{x:\overline{n}|}} \quad (3.6)$$

dengan menggunakan metode prospektif, premi tahunan pada rumus *Zillmer* dinyatakan dengan  $P_t$  sehingga diperoleh:

$$\begin{aligned} {}_tV_{x:\overline{n}|}^{(Z)} &= A_{x+t:\overline{n-t}|} - P_t \ddot{a}_{x+t:\overline{n-t}|} \\ &= A_{x+t:\overline{n-t}|} - \left( P_{x:\overline{n}|} + \frac{\alpha}{\ddot{a}_{x:\overline{n}|}} \right) \ddot{a}_{x+t:\overline{n-t}|} \\ &= A_{x+t:\overline{n-t}|} - P_{x:\overline{n}|} \ddot{a}_{x+t:\overline{n-t}|} - \frac{\alpha}{\ddot{a}_{x:\overline{n}|}} \ddot{a}_{x+t:\overline{n-t}|} \end{aligned} \quad (3.7)$$

Ingat bahwa  ${}_tV_{x:\overline{n}|} = A_{x+t:\overline{n-t}|} - P_{x:\overline{n}|} \ddot{a}_{x+t:\overline{n-t}|}$  akibatnya,

$$\boxed{{}_tV_{x:\overline{n}|}^{(Z)} = {}_tV_{x:\overline{n}|} - \frac{\alpha}{\ddot{a}_{x:\overline{n}|}} \ddot{a}_{x+t:\overline{n-t}|}} \quad (3.8)$$

Untuk dapat lebih dipahami berikut prosedur (langkah-langkah) penentuan nilai cadangan premi dengan menggunakan metode *Zillmer*:

1. Menentukan usia ( $x$ ) tertanggung, jangka waktu pembayaran polis ( $n$ ), dan besarnya nilai manfaat yang dipilih;
2. Menentukan besar bunga dan jenis tabel mortalita yang akan digunakan;
3. Menentukan peluang hidup dan matinya tertanggung melalui tabel mortalita;
4. Menghitung nilai anuitas berjangka, premi bersih tunggal dan premi bersih tahunan untuk asuransi jiwa dwiguna;
5. Menghitung nilai cadangan prospektif sedemikian sehingga diperoleh nilai dari cadangan *Zillmer*.

### 3.3 Perancangan Program Aplikasi

Pada bagian ini akan dibahas mengenai rancangan data masukan, data keluaran dan algoritma program dari program aplikasi perhitungan cadangan premi dengan menggunakan metode *Zillmer* dengan bantuan bahasa pemrograman *excel visual basic for application*.

#### 3.3.1 Data Masukan

Data masukan yang akan dimuat pada program aplikasi perhitungan cadangan premi yang akan dibuat disajikan pada tabel 3.1 berikut ini:

Data	Nama Variabel	Tipe Data
Nama	nama	String
Umur	x	Integer
Jenis Kelamin	jeniskelamin	String

Data	Nama Variabel	Tipe Data
Bunga	bunga	Variant
Masa Asuransi	n	Integer
Jumlah Uang Pertanggung	JUA	Currency
Tahun Cadangan	tahun	Integer

Tabel 3.1 Daftar Data Masukan

### 3.3.2 Data Keluaran

Data keluaran yang akan ditampilkan dari hasil program aplikasi perhitungan cadangan premi yang akan dibuat disajikan pada tabel 3.2 sebagai berikut:

Data	Nama Variabel	Tipe Data
Premi Tunggal Bersih	Dwiguna1	Variant
Premi Bersih Tahunan	Tahunan1	Variant
Cadangan Premi	<i>Zillmer</i>	Variant

Tabel 3.2 Daftar Data Keluaran

### 3.3.3 Perancangan Tampilan

Perancangan tampilan utama program aplikasi perhitungan cadangan premi menggunakan metode *Zillmer* disajikan pada gambar 3.2 sebagai berikut:

Gambar 3.2 Rancangan Tampilan Utama Program Aplikasi

### 3.3.4 Algoritma Pemograman

Untuk perancangan program aplikasi perhitungan cadangan premi asuransi jiwa dwiguna menggunakan metode *Zillmer* digunakan *macro* dan *visual basic application* yang terdapat dalam perangkat lunak *microsoft excel*. Dengan menggunakan *macro* dan *excel visual basic application* akan dibuat sebuah program aplikasi berupa *form* yang berisi usia tertanggung, masa asuransi tertanggung, jenis kelamin, bunga, tahun yang diinginkan untuk perhitungan cadangan dan besarnya uang pertanggungan (santunan) yang diinginkan. *Form* tersebut nantinya akan diisi oleh pengguna (dalam hal ini aktuaris) kemudian diproses oleh sistem dan akhirnya akan diperoleh besar premi dan besar cadangan preminya.

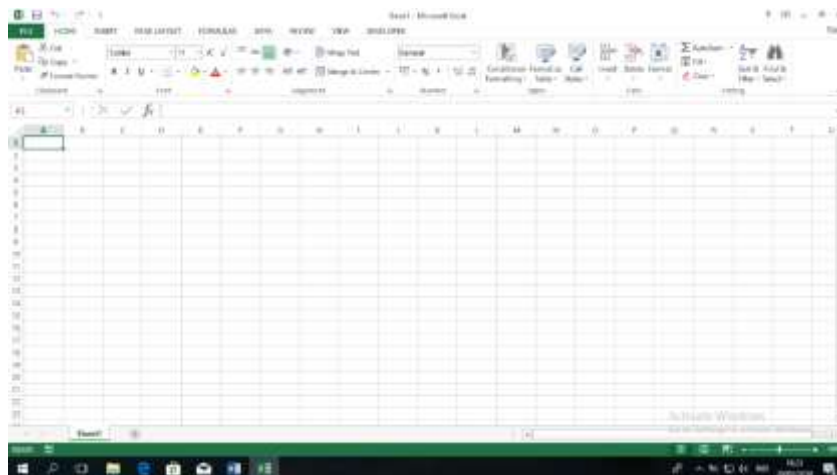
Proses yang terjadi dalam program aplikasi ini adalah pengguna memasukkan tabel mortalita yang akan digunakan ke dalam *microsoft excel* yang selanjutnya akan digunakan sebagai *database*, kemudian memasukkan usia, masa asuransi, jenis kelamin, bunga, tahun yang diinginkan untuk perhitungan cadangan dan besarnya uang pertanggungan (santunan) yang diinginkan, setelah semua form terisi dengan benar maka pengguna akan memperoleh besar premi dan cadangan premi untuk asuransi jiwa dwiguna. Algoritma yang digunakan untuk menghitung cadangan premi asuransi jiwa dwiguna menggunakan *Excel Visual Basic For Application (VBA)* adalah sebagai berikut:

1. Memanggil program aplikasi perhitungan cadangan premi asuransi jiwa dwiguna dengan menekan tombol ALT+F11 pada lembar kerja utama *microsoft excel*.
2. Input data usia, bunga, jenis kelamin, dan jangka waktu asuransi tertanggung, jumlah uang asuransi, dan tahun perhitungan cadangan yang diinginkan.
3. Membaca data sesuai kriteria.
4. Melakukan proses perhitungan cadangan premi.
5. Menampilkan hasil perhitungan cadangan premi.

### 3.3.5 Langkah-Langkah Pembuatan Program Aplikasi

Langkah-langkah yang harus dilakukan untuk mengkonstruksi program aplikasi penentuan premi dan cadangan premi dengan menggunakan metode *Zillmer* adalah sebagai berikut:

1. Buka program aplikasi *microsoft excel* pada layar *desktop window* sehingga muncul tampilan utama program aplikasi *microsoft excel* seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.3



Gambar 3.3 Tampilan Layar Utama Program Aplikasi Microsoft Excel

2. Konstruksikan tampilan layar pembuka untuk program aplikasi penentuan premi dan besar cadangan premi pada *sheet1* sesuai yang diinginkan kemudian ubah nama *sheet1* menjadi "menu", sebagai contoh tampilan layar pembuka program aplikasi ditunjukkan pada gambar 3.4



Gambar 3.4 Tampilan Layar Pembuka Program Aplikasi



3. Selanjutnya masukkan tabel mortalita laki-laki pada *sheet2* dan tabel mortalita perempuan pada *sheet3* serta ubah nama *sheet2* menjadi “Laki\_Laki” dan *sheet3* menjadi “Perempuan” seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.5 dan 3.6

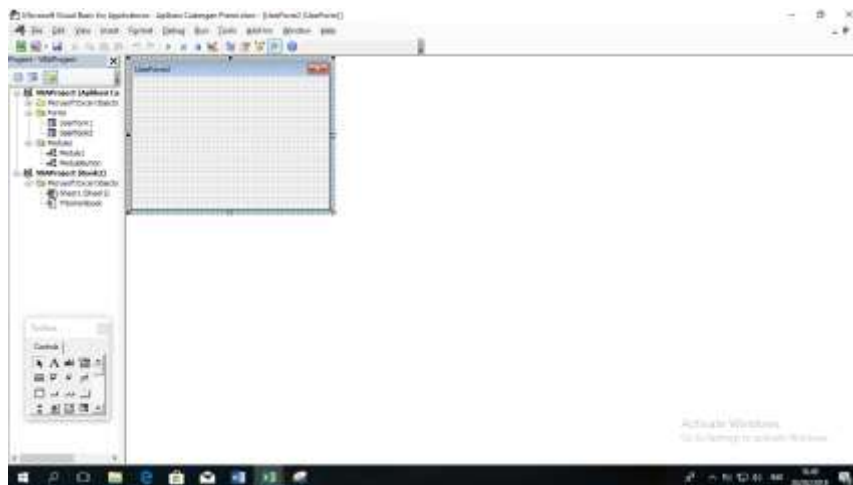
x	qx	px	lx	dx	1000qx
0	0,00802	0,99198	100.000,00000	802,00000	8,02000
1	0,00079	0,99921	99.198,00000	78,36642	0,79000
2	0,00063	0,99937	99.119,63358	62,44537	0,63000
3	0,00051	0,99949	99.057,18821	50,51917	0,51000
4	0,00043	0,99957	99.006,68904	42,57286	0,43000
5	0,00038	0,99962	98.964,09618	37,60636	0,38000
6	0,00034	0,99966	98.926,48982	33,63501	0,34000
7	0,00031	0,99969	98.892,85481	30,65678	0,31000
8	0,00029	0,99971	98.862,19803	28,67004	0,29000
9	0,00028	0,99972	98.833,52799	27,67339	0,28000
10	0,00027	0,99973	98.805,85460	26,67758	0,27000
11	0,00027	0,99973	98.779,17702	26,67037	0,27000
12	0,00026	0,99974	98.752,50665	25,67566	0,26000
13	0,00026	0,99974	98.726,83099	25,66897	0,26000
14	0,00027	0,99973	98.701,16202	26,64932	0,27000
15	0,00029	0,99971	98.674,51270	28,61560	0,29000
16	0,00030	0,99970	98.645,89710	29,59377	0,30000
17	0,00032	0,99968	98.616,30333	31,55722	0,32000
18	0,00036	0,99964	98.584,74611	35,49051	0,36000
19	0,00041	0,99959	98.549,25560	40,40519	0,41000
20	0,00049	0,99951	98.508,85041	48,26934	0,49000
21	0,00059	0,99941	98.460,58107	58,09174	0,59000
22	0,00069	0,99931	98.402,48933	67,89772	0,69000
23	0,00077	0,99923	98.334,59161	75,71764	0,77000

Gambar 3.5 Tampilan Tabel Mortalita pada *Sheet* Laki\_Laki

x	qx	px	lx	dx	1000qx
0,00000	0,00370	0,99630	100.000,00000	370,00000	3,70000
1,00000	0,00056	0,99944	99.630,00000	55,79000	0,56000
2,00000	0,00042	0,99958	99.574,21000	41,82000	0,42000
3,00000	0,00033	0,99967	99.532,39000	32,85000	0,33000
4,00000	0,00028	0,99972	99.499,54000	27,86000	0,28000
5,00000	0,00027	0,99973	99.471,68000	26,86000	0,27000
6,00000	0,00030	0,99970	99.444,82000	29,83000	0,30000
7,00000	0,00031	0,99969	99.414,99000	30,82000	0,31000
8,00000	0,00030	0,99970	99.384,17000	29,81000	0,30000
9,00000	0,00028	0,99972	99.354,36000	27,82000	0,28000
10,00000	0,00025	0,99975	99.326,54000	24,84000	0,25000
11,00000	0,00024	0,99976	99.301,70000	23,83000	0,24000
12,00000	0,00026	0,99974	99.277,87000	25,81000	0,26000
13,00000	0,00028	0,99972	99.252,06000	27,79000	0,28000
14,00000	0,00029	0,99971	99.224,27000	28,78000	0,29000
15,00000	0,00028	0,99972	99.195,49000	27,77000	0,28000
16,00000	0,00025	0,99975	99.167,72000	24,79000	0,25000
17,00000	0,00024	0,99976	99.142,93000	23,80000	0,24000
18,00000	0,00023	0,99977	99.119,13000	22,79000	0,23000
19,00000	0,00024	0,99976	99.096,34000	23,79000	0,24000
20,00000	0,00026	0,99974	99.072,55000	25,78000	0,26000
21,00000	0,00029	0,99971	99.046,79000	28,72000	0,29000

Gambar 3.6 Tampilan Tabel Mortalita pada *Sheet* Perempuan

4. Setelah tabel mortalita selesai dimasukkan selanjutnya tekan ALT+F11 untuk memunculkan bahasa *visual basic* dalam program aplikasi *microsoft excel*. Tampilan utama bahasa pemrograman *excel visual basic* ditunjukkan pada gambar 3.7



Gambar 3.7 Tampilan Utama Bahasa Pemrograman *Excel Visual Basic*

5. Selanjutnya desain *form user interface* yang diinginkan dan akan digunakan sebagai layar utama program aplikasi perhitungan premi dan besar cadangan premi. Sebagai contoh tampilan layar utama program aplikasi ditunjukkan pada gambar 3.8

Gambar 3.8 Tampilan Layar Utama Program Aplikasi

6. Sesuaikan nama *label*, nama *textbox*, dan nama *button* dengan *code* yang terdapat pada lembar lampiran 5.

7. Double klik pada *button* “Hitung” dan *copy code* yang terdapat pada lembar lampiran 5 seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.9

```

Microsoft Visual Basic for Applications - Aplikasi Cadangan Premi (Sheet1 (Code))
Private Sub CommandButton1_Click()
    'Klik menu
    If Trim(Me.TextBox_Rasa.Value) = "" Then
        Me.TextBox_Rasa.SetFocus
        MsgBox "Mohon TILAH BIKIN RESERVA!"
    End If

    'Klik menu
    If Trim(Me.TextBox_Masa.Value) = "" Then
        Me.TextBox_Masa.SetFocus
        MsgBox "Mohon TILAH BIKIN RESERVA!"
    End If

    'Klik menu
    If Trim(Me.TextBox_Rangsang.Value) = "" Then
        Me.TextBox_Rangsang.SetFocus
        MsgBox "Mohon TILAH BIKIN RESERVA!"
    End If

    'Klik menu
    If Trim(Me.TextBox_PSA.Value) = "" Then
        Me.TextBox_PSA.SetFocus
        MsgBox "Mohon TILAH BIKIN RESERVA!"
    End If

    'Klik menu
    If Trim(Me.TextBox_Masalah.Value) = "" Then
        Me.TextBox_Masalah.SetFocus
        MsgBox "Mohon BIKIN RESERVA!"
    End If

    'Klik menu
    If Trim(Me.TextBox_Tanggal.Value) = "" Then
        Me.TextBox_Tanggal.SetFocus
        MsgBox "Mohon TILAH BIKIN RESERVA!"
    End If
End Sub

```

Gambar 3.9 Tampilan Code pada Bahasa Pemrograman *Excel Visual Basic*

8. Selanjutnya tekan F5 atau klik *button run* untuk menjalankan program aplikasi perhitungan cadangan premi.