

**PENERAPAN HUKUM WEIBULL PADA METODE NEW JERSEY
DALAM PENENTUAN CADANGAN PREMI ASURANSI JiWA
DWIGUNA STATUS *JOINT LIFE***

SKRIPSI

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Sains



**RAHMA WIDIA
NIM. 1301426**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2019**

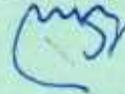
PERSETUJUAN SKRIPSI

PENERAPAN HUKUM WEIBULL PADA METODE NEW JERSEY DALAM PENENTUAN CADANGAN PREMI ASURANSI JIWA DWIGUNA STATUS *JOINT LIFE*

Nama : Rahma Widia
NIM : 1301426
Program Studi : Matematika
Jurusan : Matematika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 16 Agustus 2019

Disetujui Oleh:
Pembimbing



Muhammad Subhan, M.Si
NIP. 19701126 199903 1 002

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama : Rahma Widia
NIM : 1301426
Program Studi : Matematika
Jurusan : Matematika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

PENERAPAN HUKUM WEIBULL PADA METODE NEW JERSEY DALAM PENENTUAN CADANGAN PREMI ASURANSI JIWA DWIGUNA STATUS JOINT LIFE

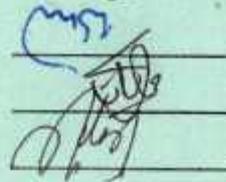
Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, 16 Agustus 2019

Tim Penguji

	Nama
Ket:aa	: Muhammad Subhan, M.Si
Anggota	: Suherman, S.Pd, M.Si
Anggota	: Drs. Yusmet Rizal, M.Si

Tanda Tangan



Three horizontal lines with handwritten signatures above them, corresponding to the names in the table.

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

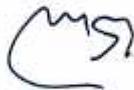
Nama : Rahma Widia
NIM : 1301426
Program Studi : Matematika
Jurusan : Matematika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan, bahwa skripsi saya dengan judul "**Penerapan Hukum Weibull Pada Metode New Jersey Dalam Penentuan Cadangan Premi Asuransi Jiwa Dwiguna Status Joint Life**" adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam tradisi keilmuan. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun di masyarakat dan negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, Agustus 2019

Diketahui oleh,
Ketua Jurusan Matematika,



Muhammad Subhan, M.Si
NIP. 19701126 199903 1 002

Saya yang menyatakan,



Rahma Widia
NIM. 1301426

Penerapan Hukum Weibull Pada Metode New Jersey Dalam Penentuan Cadangan Premi Asuransi Jiwa Dwiguna Status *Joint Life*

Rahma Widia

ABSTRAK

Kematian merupakan salah satu resiko yang pasti akan terjadi pada setiap manusia. Kematian tersebut berdampak sangat besar terhadap keluarga yang ditinggalkan. Untuk itu diperlukan suatu perlindungan agar besarnya resiko yang diperoleh dapat diminimumkan, yaitu dengan mengasuransikannya pada perusahaan asuransi. Terkadang perusahaan asuransi mengalami kesulitan dalam menentukan cadangan premi dikarenakan adanya kesalahan yang terjadi dalam perhitungan cadangan preminya. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk membentuk suatu formulasi cadangan premi dengan menerapkan hukum Weibull pada metode New Jersey.

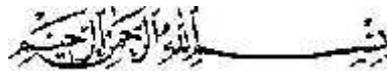
Penelitian ini merupakan penelitian dasar dengan menggunakan metode deskriptif yaitu dengan menganalisis teori-teori yang relevan dengan permasalahan. Pada penelitian ini asuransi jiwa yang digunakan adalah asuransi jiwa dwiguna status *joint life*. Adapun metode perhitungan nilai cadangan premi yang dipakai adalah dengan menerapkan hukum Weibull pada metode New Jersey. Perhitungan nilai cadangan premi dimulai dengan membuat tabel mortalitas dan komutasi gabungan, menentukan nilai tunai anuitas hidup gabungan awal dwiguna n tahun, menghitung premi bersih tahunan pada asuransi jiwa dwiguna *joint life*, dilanjutkan dengan menentukan cadangan premi tahunan dengan menerapkan hukum Weibull pada metode New Jersey.

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh formulasi cadangan premi pada asuransi jiwa dwiguna status *joint life* dengan menerapkan hukum Weibull pada metode New Jersey untuk seseorang berusia x tahun, dan y tahun (${}^mV_{xy:\overline{n}|}$) adalah,

$${}^mV_{xy:\overline{n}|} = A_{x+t,y+t:\overline{n-t}|} - (\beta^J - P_{xy:\overline{n}|})\ddot{a}_{x+t,y+t:\overline{n-t}|} - P_{xy:\overline{n}|}\ddot{a}_{x+t,y+t:\overline{n-t}|}$$

Kata Kunci : Cadangan Premi, Asuransi Jiwa Dwiguna, *Joint Life*, Metode New Jersey, Hukum Weibull

KATA PENGANTAR



Alhamdulillahirabbil'aalamiin. Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul **“Penerapan Hukum Weibull Pada Metode New Jersey Dalam Penentuan Cadangan Premi Asuransi Jiwa Dwiguna Status *Joint Life*”**.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan pada program sarjana S1 Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang. Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis banyak mendapat sumbangan pemikiran, bimbingan, serta saran dan petunjuk dari berbagai pihak, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Muhammad Subhan, M.Si, Pembimbing sekaligus Ketua Jurusan Matematika FMIPA Universitas Negeri Padang yang telah meluangkan waktu, tenaga, fikiran dan kesabaran untuk membimbing penulis hingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Ibu Riry Sriningsih, S.Si, M. Sc, penguji sekaligus penasehat akademik yang telah memberi kritik dan saran yang sangat membantu dalam perbaikan skripsi ini.
3. Bapak Suherman S.Pd, M.Si, Penguji yang telah memberi kritik dan saran yang sangat membangun dalam perbaikan skripsi ini.

4. Ibu Dra. Media Rosha M.Si, Ketua Program Studi Matematika Universitas Negeri Padang.
5. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Matematika FMIPA Universitas Negeri Padang.
6. Seluruh Staf Administrasi dan Staf Labor Komputer Matematika FMIPA Universitas Negeri Padang.
7. Orang tua dan saudara yang selalu memberikan dorongan dan do'a yang tulus untuk menyelesaikan skripsi ini.
8. Rekan-rekan Mahasiswa Matematika, dan semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang turut membantu dan mendukung penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Semoga semua bimbingan, bantuan dan kerjasamanya dapat dibalas oleh Allah SWT sebagai amal ibadah.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis telah berusaha semaksimal mungkin untuk memberikan yang terbaik, namun penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini belum sempurna, karena keterbatasan pengetahuan dan kemampuan yang penulis miliki. Untuk itu kritik dan saran sangat penulis harapkan demi kesempurnaan penyusunan skripsi berikutnya. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca umumnya. Amin.

Padang, Juli 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	6
C. Batasan Masalah	6
D. Tujuan Penelitian	6
E. Manfaat Penelitian	7
F. Metodologi Penelitian	7
BAB II KAJIAN TEORI	9
A. Asuransi Jiwa	9
B. Konsep Bunga	14
C. Konsep Peluang	18
D. Fungsi Survival	20
E. Anuitas Gabungan	22
F. Hukum Mortalitas	25
G. Metode New Jersey	27
BAB III PEMBAHASAN	30
A. Memformulasikan Probabilitas Asuransi Jiwa Dwiguna Status <i>Joint Life</i> Menggunakan Hukum Weibull	30
B. Membuat Tabel Mortalitas Asuransi Jiwa Dwiguna Status <i>Joint</i>	

<i>Life</i> Menggunakan Hukum Weibull	33
C. Menentukan Anuitas Hidup Gabungan Asuransi Jiwa Dwiguna	
Status <i>Joint Life</i> Menggunakan Hukum Weibull.....	39
D. Menentukan Premi Tunggal Asuransi Jiwa Dwiguna Status <i>Joint</i>	
<i>Life</i> Menggunakan Hukum Weibull	40
E. Menentukan Cadangan Premi Tahunan Asuransi Jiwa Dwiguna	
Status <i>Joint Life</i> Menggunakan Hukum Weibull.....	43
F. Menentukan Cadangan Premi Tahunan Asuransi Jiwa Dwiguna	
Status <i>Joint Life</i> Menggunakan metode New Jersey Dengan	
Hukum Weibull.....	44
G. Contoh Kasus Penerapan	48
BAB IV PENUTUP	52
A. Kesimpulan	52
B. Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN	54

DAFTAR TABEL

Halaman

1. Tabel nilai cadangan premi asuransi dwiguna dengan menerapkan hukum Weibull pada metode New Jersey untuk dua orang tertanggung dengan jangka waktu pertanggungan 30 tahun dan jangka waktu pembayaran 11 tahun 51

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Tabel Mortalitas Indonesia (TMI 2011) Laki-Laki.....	54
2. Tabel Mortalitas Indonesia (TMI 2011) Perempuan.....	57
3. Tabel Mortalitas Gabungan untuk laki-laki berusia 35 tahun dan perempuan berusia 32 tahun	60
4. Tabel Komutasi Gabungan ($i = 0,05$ dan $v = 0,9524$) untuk laki-laki berusia 35 tahun dan perempuan berusia 32 tahun.....	62

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Hidup ini penuh dengan ketidakpastian. Kadang rencana yang telah kita pikirkan secara matang pun bisa meleset, padahal kita sudah memikirkan segala kemungkinan. Banyak hal yang tidak bisa kita kendalikan, termasuk terjadinya resiko dalam hidup. Resiko menjadi bagian yang tak terpisahkan dari keseharian hidup kita. Selama kita masih hidup, resiko pasti selalu ada dan bisa datang secara tiba-tiba dan tak terduga, seperti kecelakaan kerja, kecelakaan berkendara, bencana alam dan lain sebagainya yang dapat menimbulkan kerugian baik jiwa maupun non-jiwa. Bahkan, resiko tersebut bisa menimbulkan kematian.

Kematian merupakan salah satu resiko yang pasti akan terjadi pada setiap manusia. Kematian tersebut berdampak sangat besar terhadap keluarga yang ditinggalkan. Terlebih lagi jika kematian menimpa ayah atau ibu yang bertugas sebagai pencari nafkah dalam keluarganya, dimana keluarganya secara ekonomi bergantung hidup kepada dirinya. Bisa dibayangkan, bagaimana sulitnya ekonomi yang harus ditanggung jika ditinggalkan tanpa harta yang cukup untuk melanjutkan hidup. Untuk itu diperlukan suatu perlindungan agar besarnya resiko yang diperoleh dapat diminimumkan. Salah satu perlindungan yang dapat dilakukan untuk melindungi diri, keluarga ataupun harta yang dimiliki adalah dengan mengasuransikannya pada perusahaan asuransi.

Asuransi atau pertanggungan menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 40 Bab 1 Pasal 1 Ayat 1 Tahun 2014 adalah perjanjian antara dua pihak, yaitu perusahaan asuransi dan pemegang polis, yang menjadi dasar bagi penerimaan premi oleh perusahaan asuransi sebagai imbalan untuk memberikan penggantian kepada tertanggung atau pemegang polis karena kerugian, kerusakan, biaya yang timbul, kehilangan keuntungan, atau tanggung jawab hukum kepada pihak ketiga yang mungkin diderita tertanggung atau pemegang polis karena terjadinya suatu peristiwa yang tidak pasti atau memberikan pembayaran yang didasarkan pada meninggalnya tertanggung atau pembayaran yang didasarkan pada hidupnya tertanggung dengan manfaat yang besarnya telah ditetapkan dan/atau didasarkan pada hasil pengelolaan dana.

Salah satu jenis asuransi jiwa yang ada di Indonesia adalah asuransi jiwa dwiguna (*endowment*), dimana asuransi dwiguna adalah asuransi dimana jumlah uang asuransi dibayarkan pada akhir masa asuransi jika tertanggung masih hidup atau segera jika tertanggung meninggal dunia dalam masa asuransi.

Asuransi jiwa tidak hanya memberikan perlindungan tertanggung untuk satu orang saja (*single life*), namun juga menyediakan perlindungan untuk dua orang atau lebih (*multiple life*). Keuntungan dari asuransi jiwa *multiple life* adalah jumlah tertanggung yang diberikan jaminan lebih banyak pada satu polis asuransi dan preminya lebih murah dengan cukup membayar satu premi untuk beberapa orang tertanggung dan penghematan dalam hal biaya baik

biaya administrasi maupun biaya pemasaran. Data yang diperoleh dari Otoritas Jasa Keuangan tahun 2016 menunjukkan bahwa, jumlah polis yang diterbitkan untuk asuransi jiwa *multiple life* mencapai 33.550.701 polis atau sekitar 71,47% dari seluruh polis asuransi jiwa. Sedangkan untuk jenis asuransi dwiguna berjumlah 455.501 polis atau sekitar 66,10% dari seluruh peserta asuransi jiwa dwiguna.

Pada asuransi *multiple life*, terdapat dua istilah berdasarkan status kematian dari kumpulan tertanggung yaitu *joint life* dan *last survivor*. Asuransi *joint life* merupakan asuransi yang menanggung dua jiwa atau lebih dimana manfaatnya akan dibayarkan jika salah seorang tertanggung meninggal dunia, sedangkan asuransi jiwa *last survivor* merupakan asuransi jiwa dimana uang pertanggungan dibayarkan pada ahli waris apabila kedua tertanggung telah meninggal dunia.

Untuk mendapatkan uang pertanggungan seperti yang dijanjikan dalam polis asuransi, tertanggung haruslah membayarkan sejumlah premi. Premi adalah sejumlah uang yang dibayarkan oleh tertanggung kepada penanggung yang besarnya sudah ditentukan. Pembayaran premi asuransi jiwa berdasarkan jumlah pembayaran dibedakan atas dua cara yaitu pembayaran yang dilakukan hanya satu kali selama masa kontrak asuransi yang disebut premi tunggal dan premi yang dibayarkan setiap tahun yang pembayarannya bisa di awal atau di akhir tahun yang disebut premi tahunan. Pembayaran premi tahunan ini dapat dilakukan setiap tahun seumur hidup dan dapat pula dibatasi dalam jangka

waktu tertentu misalnya maksimal 20 tahun pembayaran (Sembiring, 1986:4.16).

Pada perusahaan asuransi, dana yang dibayarkan pada saat tertanggung (peserta asuransi) meninggal pada suatu waktu tertentu diambil dari cadangan. Jika uang yang dicadangkan oleh perusahaan tidak sebanding dengan jumlah uang pertanggungan yang harus dibayarkan pada peserta asuransi, maka perusahaan akan mengalami kerugian. Jika hal ini tidak segera ditanggulangi maka akan berdampak buruk kepada perusahaan dan akhirnya gulung tikar. Penentuan jumlah cadangan premi inilah yang paling penting dilakukan oleh perusahaan asuransi jiwa agar perusahaan tetap bertahan dan tidak merugi apabila terjadi klaim. Iuran atau premi yang diterima perusahaan tidak hanya menjadi profit perusahaan tetapi sebagian juga merupakan kewajiban perusahaan di masa mendatang. Sebagian dari premi harus dicadangkan perusahaan sebagai cadangan premi sehingga bila di masa yang akan datang terjadi klaim maka perusahaan tidak kesulitan membayarnya.

Dengan kata lain cadangan merupakan besarnya uang yang ada pada perusahaan dalam jangka waktu pertanggungan. Cadangan premi tersebut berasal dari nilai tunai premi dan nilai uang pertanggungan. Perhitungan cadangan premi tersebut menggunakan metode prospektif dan restropektif. Metode cadangan prospektif adalah perhitungan cadangan yang didasarkan pada nilai sekarang dari pengeluaran di waktu yang akan datang, untuk tiap pemegang polis atau dalam arti lain, nilai tunai santunan yang akan datang dikurangi dengan nilai tunai premi yang akan datang. Metode cadangan

retrospektif adalah metode perhitungan cadangan dengan berdasarkan pendapatan waktu yang lalu sampai saat dilakukan perhitungan cadangan dikurangi dengan jumlah pengeluaran di waktu yang lampau untuk tiap pemegang polis.

Dalam menghitung cadangan preminya dapat menggunakan cadangan premi yang telah dimodifikasi. Perhitungan cadangan premi tersebut dilakukan dengan beberapa metode seperti metode *Zillmer*, metode *Canada*, metode *Commissioners*, metode *Illinois*, dan metode *New Jersey*. Metode *New Jersey* merupakan bagian dari perhitungan cadangan prospektif. Metode *New Jersey* merupakan suatu metode yang diciptakan sebagai perbaikan dari metode *Illinois*, dimana metode ini menentukan bahwa nilai cadangan akhir tahun pertama adalah nol, sehingga menghasilkan nilai cadangan yang lebih efektif. Premi yang dibayarkan peserta asuransi di tahun pertama dapat digunakan oleh perusahaan asuransi dalam membiayai pemeriksaan kesehatan peserta asuransi, pembayaran komisi agen, administrasi polis dan lain sebagainya.

Faktor yang paling mendasar untuk dapat menentukan nilai cadangan premi dengan menggunakan metode *New Jersey* yaitu mengetahui usia awal peserta asuransi x tahun, tingkat suku bunga serta peluang hidup dan peluang meninggal peserta asuransi tersebut. Adapun peluang hidup dan peluang meninggal peserta asuransi dapat dihitung dengan menggunakan tabel mortalitas dan pendekatan hukum mortalitas. Pendekatan dengan hukum mortalitas digunakan karena hasil dari pendekatan tersebut berbentuk kontinu sehingga praktis dalam penggunaannya, salah satunya adalah hukum mortalitas

Weibull. Hukum mortalitas *Weibull* merupakan suatu distribusi yang secara luas digunakan sebagai model statistik yang berhubungan dengan kelangsungan hidup.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dalam penelitian ini penerapan hukum *Weibull* pada metode *New Jersey* akan digunakan untuk menentukan cadangan premi pada asuransi jiwa dwiguna. Sehingga, dilakukan penelitian terhadap masalah ini dengan judul “**Penerapan Hukum Weibull pada Metode New Jersey Dalam Penentuan Cadangan Premi Asuransi Jiwa Dwiguna Status *Joint Life***”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Bagaimana penerapan hukum *Weibull* pada metode *New Jersey* dalam menentukan cadangan premi asuransi dwiguna status *joint life* ?”.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka batasan masalah dari penelitian ini adalah asuransi jiwa yang digunakan merupakan asuransi jiwa dwiguna dengan dua orang tertanggung (peserta asuransi) yang berusia x dan y tahun. Anuitas yang digunakan adalah anuitas hidup gabungan, dengan premi yang digunakan adalah premi bersih.

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan pertanyaan penelitian di atas maka, tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Membentuk formulasi cadangan premi asuransi jiwa dwiguna status *joint life* dengan menggunakan metode New Jersey.
2. Membentuk formulasi dengan menerapkan hukum Weibull pada metode New Jersey dalam menentukan cadangan premi asuransi jiwa dwiguna status *joint life*.

E. Manfaat Penelitian

Melalui penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi pembaca, peneliti selanjutnya dan bagi pihak asuransi berupa :

1. Menambah wawasan dan ilmu pengetahuan bagi peneliti dan pembaca tentang asuransi jiwa dwiguna, khususnya asuransi jiwa dwiguna dua orang tertanggung yang perhitungan cadangan preminya menggunakan metode New Jersey dan hukum Weibull.
2. Sebagai bahan masukan bagi peneliti selanjutnya dalam mengembangkan dan memperluas cakupan penelitian.

F. Metodologi Penelitian

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian dasar (teoritis), dengan menganalisis teori-teori yang relevan terhadap permasalahan yang dibahas berdasarkan pada kajian kepustakaan. Dalam meninjau permasalahan yang dihadapi, langkah kerja yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Menelaah teori-teori yang relevan dengan permasalahan yang sedang dibahas.
2. Memformulasikan probabilitas asuransi jiwa dwiguna status *joint life* menggunakan hukum Weibull.

3. Membuat tabel mortalitas asuransi jiwa dwiguna status *joint life* dengan menerapkan hukum Weibull.
4. Menentukan anuitas hidup gabungan asuransi jiwa dwiguna status *joint life* dengan menerapkan hukum Weibull.
5. Menentukan premi tunggal asuransi jiwa dwiguna status *joint life* dengan menerapkan hukum Weibull.
6. Menentukan cadangan premi tahunan asuransi jiwa dwiguna status *joint life* dengan menerapkan hukum Weibull.
7. Menentukan cadangan premi tahunan asuransi jiwa dwiguna status *joint life* dengan menerapkan hukum Weibull pada metode New Jersey.
8. Menyimpulkan hasil penelitian.