

**MEMBANDINGKAN ANUITAS BERDASARKAN TINGKAT SUKU  
BUNGA DAN RISIKO MORTALITAS**

**SKRIPSI**



**UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A**

Disusun Oleh  
**ASYIQQOTUS SAIDAH**  
**09040220050**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL  
SURABAYA**

**2024**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : ASYIQQOTUS SAIDAH

NIM : 09040220050

Program Studi : Matematika

Angkatan : 2020

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul "MEMBANDINGKAN ANUITAS BERDASARKAN TINGKAT SUKU BUNGA DAN RISIKO MORTALITAS". Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 06 Juni 2024

Yang menyatakan,



ASYIQQOTUS SAIDAH  
NIM. 09040220050

## LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi oleh

Nama : ASYIQQOTUS SAIDAH  
NIM : 09040220050  
Judul Skripsi : MEMBANDINGKAN ANUITAS BERDASARKAN  
TINGKAT SUKU BUNGA DAN RISIKO MORTALITAS

telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

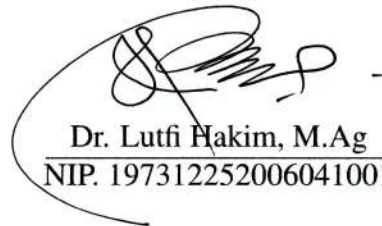
Pembimbing I



Yuniar Farida, M.T.

NIP. 197905272014032002

Pembimbing II

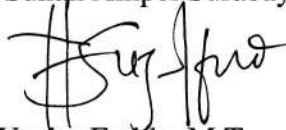


Dr. Lutfi Hakim, M.Ag

NIP. 197312252006041001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Matematika  
UIN Sunan Ampel Surabaya



Yuniar Farida, M.T.

NIP. 197905272014032002

## PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi oleh

Nama : ASYIQQOTUS SAIDAH  
NIM : 09040220050  
Judul Skripsi : MEMBANDINGKAN ANUITAS BERDASARKAN  
TINGKAT SUKU BUNGA DAN RISIKO MORTALITAS


Telah dipertahankan di depan Tim Penguji  
pada tanggal 12 Juni 2024

Mengesahkan,  
Tim Penguji

Penguji I

  
Dr. Moh. Hafiyusholeh, M.Si., M.PMat.  
NIP. 198002042014031001

Penguji II

  
Hani Khaulasari, A.Md, S.Si, M.Si.  
NIP. 199102092020122011

Penguji III

  
Yuniar Farida, M.T.  
NIP. 197905272014032002

Penguji IV

  
Dr. Lutfi Hakim, M.Ag  
NIP. 197312252006041001

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Sunan Ampel Surabaya

  
Dr. A. Saepul Hamdani, M.Pd.  
NIP. 196307312000031002



UIN SUNAN AMPEL  
SURABAYA

KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA  
PERPUSTAKAAN

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300

E-Mail: [perpus@uinsby.ac.id](mailto:perpus@uinsby.ac.id)

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : ASYIQQOTUS SAIDAH  
NIM : 09040220050  
Fakultas/Jurusan : SAINS DAN TEKNOLOGI / MATEMATIKA  
E-mail address : asyiaqqotus12@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

Sekripsi  Tesis  Desertasi  Lain-lain (.....)  
yang berjudul :

MEMBANDINGKAN ANUITAS BERDASARKAN TINGKAT SUKU BUNGA DAN  
RISIKO MORTALITAS

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 30 Juni 2024

Penulis

( ASYIQQOTUS SAIDAH )  
nama terang dan tanda tangan

## ABSTRAK

### MEMBANDINGKAN ANUITAS BERDASARKAN TINGKAT SUKU BUNGA DAN RISIKO MORTALITAS

Setiap anuitas memiliki nilai akhir atau nilai tunai yang bergantung pada tingkat suku bunga dan mortalitas. Dalam literatur aktuarial, terdapat perdebatan mengenai faktor mana yang lebih krusial dalam menentukan biaya anuitas, apakah suku bunga atau mortalitas. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji dampak faktor tingkat suku bunga dan mortalitas terhadap anuitas. Pada penelitian ini digunakan tingkat suku bunga yang berbeda, yaitu sebesar 8%, 9%, 10% dan nilai parameter  $s$  (penambahan usia untuk menentukan intensitas mortalitas) sebesar 20, 30, 35, dan 40. Sementara itu, data mortalitas yang digunakan berasal dari Tabel Mortalitas Indonesia IV. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat suku bunga menjadi faktor yang lebih signifikan dalam menentukan biaya anuitas di lingkungan suku bunga tinggi dan ketika nilai parameter  $s$  rendah. Di sisi lain, faktor mortalitas menjadi lebih signifikan dalam menentukan biaya anuitas pada tingkat suku bunga yang rendah dan ketika nilai parameter  $s$  tinggi. Penelitian ini berkontribusi memperkaya implementasi matematika aktuarial yang dapat dijadikan sebagai pertimbangan bagi perusahaan dalam menetapkan nilai anuitas yang lebih menguntungkan.

**Kata kunci:** anuitas kontinu seumur hidup, suku bunga, mortalitas

## ABSTRACT

### COMPARE ANNUITY BASED ON INTEREST RATE AND MORTALITY

#### RISK

Every annuity has a final value or cash value that depends on interest rates and mortality. In the actuarial literature, there is a debate on which factor is more crucial in determining the annuity cost, whether interest rate or mortality. This study aims to assess the impact of interest rate and mortality factors on annuities. In this study, different interest rates are used, namely 8%, 9%, 10% and parameter  $s$  values (the addition of age to determine force of mortality) of 20, 30, 35, and 40. Meanwhile, the mortality data utilized comes from the Indonesian Mortality Table IV. The results show that the interest rate becomes a more significant factor in determining the annuity cost in a high interest rate environment and when the value of parameter  $s$  is low. On the other hand, the mortality factor becomes more significant in determining the annuity cost in a low interest rate environment and when the value of parameter  $s$  is high. This research contributes to enrich the implementation of actuarial mathematics that can be used as a consideration for companies in determining more profitable annuity value.

**Keywords:** whole life continuous annuity, interest rate, mortality

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b>	i
<b>LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING</b>	ii
<b>PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI</b>	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN</b>	iv
<b>KATA PENGANTAR</b>	v
<b>DAFTAR ISI</b>	vii
<b>DAFTAR TABEL</b>	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	x
<b>ABSTRAK</b>	xi
<b>ABSTRACT</b>	xii
<b>I PENDAHULUAN</b>	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah	6
1.3. Tujuan Penelitian	7
1.4. Manfaat Penelitian	7
1.5. Batasan Masalah	7
1.6. Sistematika Penulisan	8
<b>II TINJAUAN PUSTAKA</b>	9
2.1. Asuransi Jiwa	9
2.1.1. Asuransi Jiwa Berjangka	11
2.1.2. Asuransi Jiwa Dwiguna	13
2.1.3. Asuransi Jiwa Seumur Hidup	15
2.2. Model Survival	16
2.3. Tabel Mortalita	21
2.4. Tingkat Suku Bunga	22
2.4.1. Bunga Tunggal	23
2.4.2. Bunga Majemuk	23

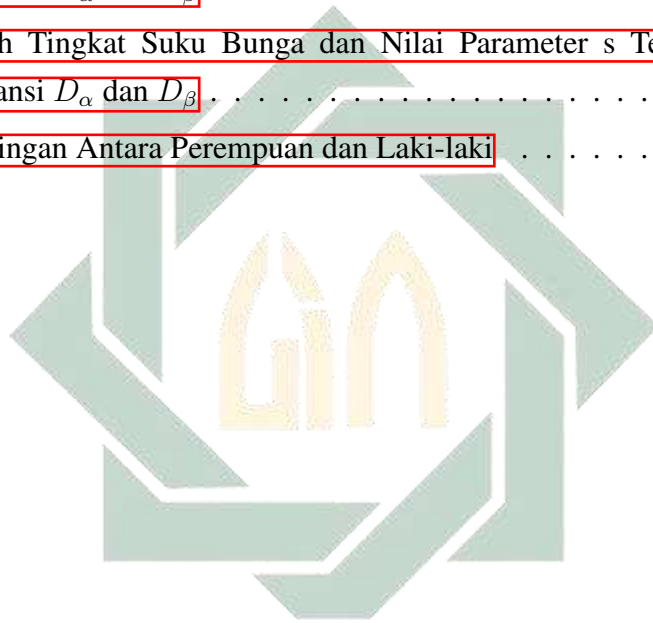


2.5. Anuitas	25
2.6. Integrasi Keilmuan	31
<b>III METODE PENELITIAN</b>	<b>35</b>
3.1. Jenis Penelitian	35
3.2. Sumber Data	35
3.3. Tahapan Penelitian	35
<b>IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>38</b>
4.1. Model Anuitas	38
4.2. Analisis Anuitas dengan TMI IV untuk Perempuan	42
4.3. Analisis Anuitas dengan TMI IV untuk Populasi Laki-laki	55
4.4. Pembahasan	67
4.5. Integrasi Keislaman	69
<b>V PENUTUP</b>	<b>72</b>
5.1. Kesimpulan	72
5.2. Saran	72
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>73</b>
<b>A Tabel Mortalitas Indonesia IV</b>	<b>80</b>

UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

## DAFTAR TABEL

4.1 Pengaruh Tingkat Suku Bunga dan Nilai Parameter $s$ Terhadap Signifikansi $D_\alpha$ dan $D_\beta$ . . . . .	53
4.2 Pengaruh Tingkat Suku Bunga dan Nilai Parameter $s$ Terhadap Signifikansi $D_\alpha$ dan $D_\beta$ . . . . .	66
4.3 Perbandingan Antara Perempuan dan Laki-laki . . . . .	68



UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

## DAFTAR GAMBAR

3.1	Diagram Alir Tahapan Penelitian	37
4.1	Plot Ukuran Kepentingan Diferensial untuk Berbagai Usia dan Tingkat Suku Bunga (untuk Perempuan dengan Nilai Parameter $s$ Sebesar 20)	46
4.2	Plot Ukuran Kepentingan Diferensial untuk Berbagai Usia dan Tingkat Suku Bunga (untuk Perempuan dengan Nilai Parameter $s$ Sebesar 30)	48
4.3	Plot Ukuran Kepentingan Diferensial untuk Berbagai Usia dan Tingkat Suku Bunga (untuk Perempuan dengan Nilai Parameter $s$ Sebesar 35)	50
4.4	Plot Ukuran Kepentingan Diferensial untuk Berbagai Usia dan Tingkat Suku Bunga (untuk Perempuan dengan Nilai Parameter $s$ Sebesar 40)	52
4.5	Plot Ukuran Kepentingan Diferensial untuk Berbagai Usia dan Tingkat Suku Bunga (untuk Laki-laki dengan Nilai Parameter $s$ Sebesar 20)	59
4.6	Plot Ukuran Kepentingan Diferensial untuk Berbagai Usia dan Tingkat Suku Bunga (untuk Laki-laki dengan Nilai Parameter $s$ Sebesar 30)	61
4.7	Plot Ukuran Kepentingan Diferensial untuk Berbagai Usia dan Tingkat Suku Bunga (untuk Laki-laki dengan Nilai Parameter $s$ Sebesar 35)	63
4.8	Plot Ukuran Kepentingan Diferensial untuk Berbagai Usia dan Tingkat Suku Bunga (untuk Laki-laki dengan Nilai Parameter $s$ Sebesar 40)	65

## DAFTAR PUSTAKA

- AAJI (2023). Tertanggung Individual Asuransi Jiwa Melonjak 42,4 Persen.
- Amari, A. P., Satyahadewi, N., and Perdana, H. (2019). Penentuan Premi Asuransi Jiwa Berjangka Menggunakan Metode Last Survivor. *Bimaster : Buletin Ilmiah Matematika, Statistika dan Terapannya*, 8(3):471–476.
- Anita, A. F., Rosita, S., and Arsita, S. (2023). Penerapan Metode De-Moivre Dalam Perhitungan Premi Asuransi Jiwa Seumur Hidup Dengan Tingkat Suku Bunga Stokastik. *Jurnal Aktuaria*, 2(1):1–6.
- Aprijon, A. (2021). Annual Premium of Life In Insurance With Uniform Assumptions. *Science, Technology and Communication Journal*, 1(2):67–73.
- Asosiasi Asuransi Jiwa Indonesia (2019). *Tabel Mortalitas Indonesia IV*. Jakarta.
- Azhar, A. A. and Aslami, N. (2022). Strategi pemasaran agen pt sun life. *Transformasi Manageria: Journal of Islamic Education Management*, 2(2):119–127.
- Azizah, R. H. and Maulana, D. A. (2023). Kajian Metode Zillmer Dalam Menentukan Cadangan Premi Pada Asuransi Jiwa Berjangka. *MATHunesa: Jurnal Ilmiah Matematika*, 11(2):259–264.
- Badan Pusat Statistik (2024). Angka Harapan Hidup (AHH) Menurut Provinsi dan Jenis Kelamin (Menggunakan UHH Hasil SP2020 LF). <https://bit.ly/4aFGwIm>. Diakses pada 20 April 2024.

Bowers, N. L., Gerber, H. U., Hickman, J. C., Jones, D. A., and Nesbitt, C. J. (1997). *Actuarial Mathematics*. The Society of Actuaries, 2 edition.

Clemente, G. P., Della Corte, F., and Savelli, N. (2021). A bridge Between Local GAAP and Solvency II Frameworks to Quantify Capital Requirement for Demographic Risk. *Risks*, 9(10):175.

Dattani, S. and Rodés-Guirao, L. (2023). Why do women live longer than men? *Our World in Data*. <https://ourworldindata.org/why-do-women-live-longer-than-men>.

Dickson, D. C. M., Hardy, M. R., and Waters, H. R. (2009). *Actuarial Mathematics for Life Contingent Risks*. Cambridge University Press, New.

Faizin, M. (2021). Penerapan Vector Error Correction Model pada Hubungan Kurs, Inflasi dan Suku Bunga. *E-Journal Ekonomi Bisnis Dan Akuntansi*, 8(1):33–41.

Fang, H. and Kung, E. (2021). Why Do Life Insurance Policyholders Lapse? The Roles of Income, Health, and Bequest Motive Shocks. *Journal of Risk and Insurance*, 88(4):937–970.

Faturachman, F., Suyitno, S., and Rizki, N. A. (2022). Penentuan Cadangan Premi Asuransi Jiwa Dengan Metode Fackler. *EKSPONENSIAL*, 13(1):19–28.

Fikri, A. J., Muhartini, A. A., Sharoni, O., Febrianti, T., and Mahuda, I. (2022). Perbandingan Perhitungan Premi Asuransi Jiwa Berjangka, Seumur Hidup, Dan Dwiguna Pada Kasus Laki-Laki Dan Perempuan. *Jurnal Bayesian: Jurnal Ilmiah Statistika dan Ekonometrika*, 2(1):31–38.

Futami, T. (1993). *Matematika Asuransi Jiwa Bagian I*. Incorporated Foundation Oriental Life Insurance Cultural Development Center, Tokyo.

- Gautama, P. A., Purnaba, I. G. P., and Budiarti, R. (2023). *Penentuan Premi dan Cadangan Manfaat Asuransi Jiwa Joint Life dengan Suku Bunga Metode Fuzzy Time Series*. PhD thesis, Institut Pertanian Bogor.
- Hao, L. and ZHANG, H. (2022). Research on the Application of Pension Insurance Actuarial Model Based on Stochastic Interest Rate and Improved APC Mortality Rate. *Forest Chemicals Review*, pages 112–122.
- Haryanto, D. (2022). The Application of Markov Chain Model to Calculate Premium and Reserve of Endowment Insurance. *BAREKENG: Jurnal Ilmu Matematika dan Terapan*, 16(1):015–022.
- Hikmah, Y. and Khuzaimah, H. H. (2019). Perhitungan Cadangan Premi Asuransi Jiwa dengan Metode Gross Premium Valuation (GPV). *Jurnal Administrasi Bisnis Terapan (JABT)*, 1(2):6.
- Horneff, V., Maurer, R., and Mitchell, O. S. (2023). Fixed and variable longevity income annuities in defined contribution plans: Optimal retirement portfolios taking social security into account. *Journal of Risk and Insurance*, 90(4):831–860.
- Ichsan, N. (2020). *Asuransi Syariah Teori, Konsep, Sistem Operasional, Dan Praktik*. PT RAJAGRAFINDO PERSADA.
- Iriana, N. and Nasution, Y. N. (2020). Penentuan Cadangan Premi Asuransi Jiwa Seumur Hidup Menggunakan Metode Zillmer. *Jurnal Matematika, Statistika Dan Komputasi*, 16(2):219–225.
- Kenneth, K. and Rahayu, M. I. F. (2021). Legal Consequence of the Cessation of the Life Insurance Premiums Payment by the Insured (A Case Study of Molly

- Situwanda and Panin Dai-Ichi Life). In *International Conference on Economics, Business, Social, and Humanities (ICEBSH 2021)*, pages 1027–1033. Atlantis Press.
- Khairandy, R. (2013). *Pokok-pokok Hukum Dagang Indonesia*. FH UII Press, Yogyakarta.
- Kustiawati, D., Jafar, J., Adiawati, F. L., and Ayuningtias, H. (2022). Penerapan Perhitungan Bunga Majemuk dan Anuitas pada Angsuran. *Jurnal Pendidikan dan Konseling (JPDK)*, 4(6):5199–5208.
- Lestia, A. S. (2019). Actuarial Present Value (APV) Anuitas Kontinu Dengan Status Multiple Life. *EPSILON: Jurnal Matematika Murni dan Terapan*, 13(1):36–45.
- Malik, A., Ullah, K., et al. (2019). *Introduction to Takaful*, volume 10. Springer.
- Masykur, F. (2019). Asuransi Dalam Perspektif Islam. *Syar'ie: Jurnal Pemikiran Ekonomi Islam*, 1:79–94.
- Muhaimin, A. W. A. (2019). Tinjauan Hukum Islam Tentang Asuransi. *Mizan: Journal of Islamic Law*, 3(1):71–98.
- Nainggolan, L. M. and Soemitra, A. (2020). The Contribution Income, Investment Results, and Claim Expenses on Sharia Life Insurance Income. *JEBIS: Jurnal Ekonomi dan Bisnis Islam*, 6(2).
- Padang, N. N. (2022). Faktor-faktor yang Mempengaruhi Tingkat Pemberian Suku Bunga Kepada Nasabah dan Debitur pada PT. Bank X di Medan. *Jurnal Riset Akuntansi & Keuangan*, 8(1):110–118.

Prudential (2024). Tabel Suku Bunga. <https://www.prudential.co.id/id/customer-notices/tabel-suku-bunga/>. Diakses pada 20 April 2024.

Rabitti, G. and Borgonovo, E. (2020). Is Mortality or Interest Rate The Most Important Risk In Annuity Models? A Comparison of Sensitivity Analysis Methods. *Insurance: Mathematics and Economics*, 95:48–58.

Ramadani, K., Devianto, D., and HG, I. R. (2019). Pengaruh Penggunaan Hukum Mortalitas Gompertz Pada Penentuan Besarnya Asuransi Jiwa Dwiguna Dengan Metode Full Preliminary Term. *Jurnal Matematika UNAND*, 8(1):163–170.

Salman, S. A., Hassan, R., and Tahniyath, M. (2019). Takaful an Innovation to Contemporary Insurance. *International Journal of Research in Social Sciences*, 9(8):434–442.

Saptarini, D. O., Subartiny, B., and Riaman, R. (2020). Penerapan Metode Point to Point untuk Menentukan Premi Tunggal Bersih Asuransi Jiwa Seumur Hidup Unit Link (Studi Kasus PT Bank Negara Indonesia (Persero) Tbk). *Jurnal Matematika Integratif*, 16(1):5–12.

Simionescu, M. and Ulbinaitè, A. (2021). The Relationship Between Insurance Market and Macroeconomic Indicators in The Baltic States. *Journal of Baltic Studies*, 52(3):373–396.

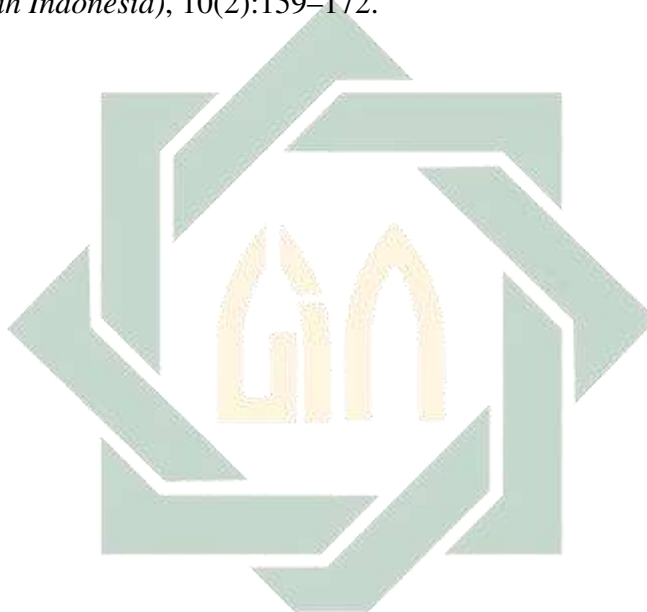
Soehaiya, N. (2022). Analisis Yuridis Penerapan Prinsip Insurable Interest Dalam Praktik Asuransi Jiwa: Studi Pada PT. Prudential Life Assurance Cabang Medan. *Locus: Jurnal Konsep Ilmu Hukum*, 2(1):6–18.

Tarigas, L. A., Satyahadewi, N., and Perdana, H. (2019). Penentuan Cadangan



Premi Asuransi Jiwa Dwiguna Menggunakan Metode Full Preliminary Term Dan Premium Sufficiency. *Bimaster: Buletin Ilmiah Matematika, Statistika dan Terapannya*, 8(3):379–386.

Yunadi, A. (2020). Maqasid as-Syari'ah dan Asuransi Syari'ah. *JESI (Jurnal Ekonomi Syariah Indonesia)*, 10(2):159–172.



UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A