

LEMBAR
HASIL PENILAIAN SEJAWAT SEBIDANG ATAU *PEER REVIEW*
KARYA ILMIAH : JURNAL NASIONAL

Judul Jurnal Ilmiah (Artikel) : Seminorm pada Ruang Fungsi Terintegral Dunford
Nama/ Jumlah Penulis : **Solikhin**, YD Sumanto, Abdul Aziz
Status Pengusul : penulis ke-1
Identitas Jurnal Ilmiah :
a. Nama Jurnal : Fundamental Mathematics And Applications
b. Nomor ISSN : 2621-6019 (Print) 2621-6035 (Online)
c. Vol, No., Bln Thn : Volume 2, no. 1, pp. 26-34, Jun. 2019
d. Penerbit : Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro
e. DOI artikel (jika ada) : <http://dx.doi.org/10.14710/jfma.v2i1.30>
f. Alamat web penerbit : <https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jfma/article/view/7401>
g. Terindex : Sinta 4

Kategori Publikasi Jurnal Ilmiah :

☐
☒
☐

 Jurnal Ilmiah Nasional Terakreditasi Peringkat 1 &2
(beri ✓ pada kategori yang tepat)

☐
☒
☐

 Jurnal Ilmiah Nasional Terakreditasi Peringkat 3 &4

☐

 Jurnal Ilmiah Nasional

Hasil Penilaian *Peer Review* :

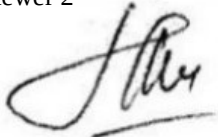
Komponen Yang Dinilai	Nilai Reviewer		Nilai Rata-Rata
	Reviewer 1	Reviewer 2	
a. Kelengkapan unsur isi jurnal (10%)	1,8	1,5	1,65
b. Ruang lingkup dan kedalaman pembahasan (30%)	5,8	5	5,40
c. Kecukupan dan kemutahiran data/informasi dan metodologi (30%)	5,7	5	5,35
d. Kelengkapan unsur dan kualitas terbitan/jurnal (30%)	5,7	5	5,35
Total = (100%)	19,00	16,5	17,75
Nilai Pengusul = 60% x 17,75 = 10,65			

Semarang,
Reviewer 1



Nama : Farikhin, S.Si., M.Si., Ph.D.
NIP. 197312202000121001
Unit Kerja : FSM Undip
Bidang Ilmu : Matematika

Reviewer 2



Nama : R. Heru Tjahjana, S.Si., M.Si.
NIP. 197407172000121001
Unit Kerja : FSM Undip
Bidang Ilmu : Matematika

LEMBAR
HASIL PENILAIAN SEJAWAT SEBIDANG ATAU *PEER REVIEW*
KARYA ILMIAH : JURNAL NASIONAL

Judul Jurnal Ilmiah (Artikel) : Seminorm pada Ruang Fungsi Terintegral Dunford
Nama/ Jumlah Penulis : **Solikhin**, YD Sumanto, Abdul Aziz
Status Pengusul : penulis ke-1
Identitas Jurnal Ilmiah :
a. Nama Jurnal : Fundamental Mathematics And Applications
b. Nomor ISSN : 2621-6019 (Print) 2621-6035 (Online)
c. Vol, No., Bln Thn : Volume 2, no. 1, pp. 26-34, Jun. 2019
d. Penerbit : Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro
e. DOI artikel (jika ada) : <http://dx.doi.org/10.14710/jfma.v2i1.30>
f. Alamat web penerbit : <https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jfma/article/view/7401>
g. Terindex : Sinta 4

Kategori Publikasi Jurnal Ilmiah :

☐
☒
☐

 Jurnal Ilmiah Nasional Terakreditasi Peringkat 1 &2
(beri ✓ pada kategori yang tepat)

☒
☐

 Jurnal Ilmiah Nasional Terakreditasi Peringkat 3 &4

☐

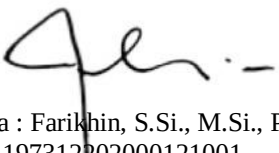
 Jurnal Ilmiah Nasional

Hasil Penilaian *Peer Review* :

Komponen Yang Dinilai	Nilai Maksimal Jurnal Ilmiah			Nilai Akhir Yang Diperoleh
	Nasional Terakreditasi Peringkat 1 &2	Nasional Terakreditasi Peringkat 3 &4	Nasional	
	☐	20	☐	
a. Kelengkapan unsur isi jurnal (10%)		2		1,8
b. Ruang lingkup dan kedalaman pembahasan (30%)		6		5,8
c. Kecukupan dan kemutahiran data/informasi dan metodologi (30%)		6		5,7
d. Kelengkapan unsur dan kualitas terbitan/jurnal (30%)		6		5,7
Total = (100%)		20		19,00
Nilai Pengusul = 60% x 19,00 = 11,40				

- Catatan Penilaian artikel oleh Reviewer :**
- 1. Kesesuaian dan kelengkapan unsur isi jurnal:**
Unsur isi sudah sesuai dan lengkap. Materi artikel merupakan kajian seminorm pada fungsi terintegral Dunford yang mana termasuk topik Matematika Analisis, sehingga sudah sesuai dengan scope dan focus Jurnal JFMA.
 - 2. Ruang lingkup dan kedalaman pembahasan:**
Lingkup pembahasan cukup dengan tingkat kedalaman sesuai dengan abstraknya.
 - 3. Kecukupan dan kemutakhiran data/informasi dan metodologi:**
Metodologi dengan menggunakan kajian Pustaka atau studi literatur dengan ditunjang kecukupan referensi dari daftar Pustaka yang diacu dalam artikel ini sebanyak 6 referensi terdapat 1 referensi yang out of date kurang dari 10 tahun.
 - 4. Kelengkapan unsur dan kualitas terbitan:**
Kelengkapan unsur dan kualitas terbitan adalah baik dengan similarity artikel sebesar 15%.

Semarang, 17 April 2023
Reviewer 1



Nama : Farikhin, S.Si., M.Si., Ph.D.
NIP. 197312202000121001
Unit Kerja : FSM Undip
Bidang Ilmu : Matematika

LEMBAR
HASIL PENILAIAN SEJAWAT SEBIDANG ATAU *PEER REVIEW*
KARYA ILMIAH : JURNAL NASIONAL

Judul Jurnal Ilmiah (Artikel) : Seminorm pada Ruang Fungsi Terintegral Dunford
Nama/ Jumlah Penulis : **Solikhin**, YD Sumanto, Abdul Aziz
Status Pengusul : penulis ke-1
Identitas Jurnal Ilmiah :
a. Nama Jurnal : Fundamental Mathematics And Applications
b. Nomor ISSN : 2621-6019 (Print) 2621-6035 (Online)
c. Vol, No., Bln Thn : Volume 2, no. 1, pp. 26-34, Jun. 2019
d. Penerbit : Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro
e. DOI artikel (jika ada) : <http://dx.doi.org/10.14710/jfma.v2i1.30>
f. Alamat web penerbit : <https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jfma/article/view/7401>
g. Terindex : Sinta 4

Kategori Publikasi Jurnal Ilmiah :

☐
☒
☐

 Jurnal Ilmiah Nasional Terakreditasi Peringkat 1 &2
(beri ✓ pada kategori yang tepat)

☒
☐

 Jurnal Ilmiah Nasional Terakreditasi Peringkat 3 &4

☐

 Jurnal Ilmiah Nasional

Hasil Penilaian *Peer Review* :

Komponen Yang Dinilai	Nilai Maksimal Jurnal Ilmiah			Nilai Akhir Yang Diperoleh
	Nasional Terakreditasi Peringkat 1 &2	Nasional Terakreditasi Peringkat 3 &4	Nasional	
	☐	20	☐	
a. Kelengkapan unsur isi jurnal (10%)		2		1,5
b. Ruang lingkup dan kedalaman pembahasan (30%)		6		5
c. Kecukupan dan kemutahiran data/informasi dan metodologi (30%)		6		5
d. Kelengkapan unsur dan kualitas terbitan/jurnal (30%)		6		5
Total = (100%)		20		16,5
Nilai Pengusul = 60% x 16,5 = 9,90				

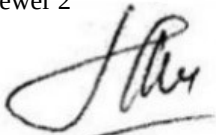
Catatan Penilaian artikel oleh Reviewer :

1. Kesesuaian dan kelengkapan unsur isi jurnal:
Isi dan kelengkapan jurnal memenuhi jurnal terakreditasi Sinta.

2. Ruang lingkup dan kedalaman pembahasan:
Ruang lingkup dan kedalaman pembahasan memenuhi atas apa yang disyaratkan sebagai jurnal Sinta.

3. Kecukupan dan kemutakhiran data/informasi dan metodologi:
Kecukupan dan kemutahiran isi paper memenuhi, hanay metode yang ditulis tidak secara khusus dituliskan kecuali metode pembacaan/ studi literarur.

4. Kelengkapan unsur dan kualitas terbitan:
Kelengkapan unsur dan kualitas terbitan memenuhi persyaratan untuk kenaikan jabatan fungsional.

Semarang, 18 April 2023
Reviewer 2

Nama : Dr. R. Heru Tjahjana, S.Si., M.Si.
NIP. 197407172000121001
Unit Kerja : FSM Undip
Bidang Ilmu : Matematika

Nomor : B/4130/E5/E5.2.1/2019
Lampiran : 1 (satu) berkas
Perihal : **Pemberitahuan Hasil Akreditasi Jurnal Ilmiah**
Periode VII Tahun 2019

31 Desember 2019

Kepada Yth.

1. Pimpinan Perguruan Tinggi
 2. Koordinator LL Dikti I s.d. XIV
 3. Ketua Himpunan Profesi
 4. Pengelola Jurnal Ilmiah
- di seluruh Indonesia

Dengan hormat,

Sehubungan dengan hasil Akreditasi Jurnal Ilmiah Periode VII Tahun 2019 dan telah diterbitkannya Surat Keputusan Direktur Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Nomor 36/E/KPT/2019, tanggal 13 Desember 2019, dengan hormat bersama ini kami sampaikan hasil akreditasi sebagaimana terlampir. Adapun ketentuan penerbitan sertifikat akreditasi sebagai berikut:

1. Bagi usulan akreditasi baru maka sertifikat akreditasi akan diterbitkan dan diberikan kepada pengelola jurnal.
2. Bagi usulan akreditasi ulang yang hasil akreditasi naik peringkat maka sertifikat akreditasi akan diterbitkan dan diberikan kepada pengelola jurnal.
3. Bagi usulan akreditasi ulang yang hasil akreditasi peringkatnya tetap dan telah memiliki sertifikat yang masih berlaku masa akreditasi, maka sertifikat baru tidak akan diterbitkan, dan sertifikat sebelumnya dapat digunakan sampai berakhir masa berlaku.
4. Penerbitan sertifikat elektronik dilakukan secara bertahap setelah pengumuman ini dan setelah dilakukan pemutakhiran data jurnal di laman : <http://sinta2.ristekdikti.go.id/journals>,
5. Sertifikat elektronik secara bertahap dapat diunduh langsung melalui akun pengusul di laman: <http://arjuna.ristekdikti.go.id/> mulai tanggal 10 Januari 2020.
6. Bagi usulan yang ditolak administrasi dan usulan baru, pengajuan akreditasi akan dibuka kembali pada periode anggaran tahun 2020, untuk tanggal dan waktunya menunggu pengumuman resmi di laman : <http://arjuna.ristekdikti.go.id/>

Atas perhatian dan kerja sama yang baik, kami ucapkan terima kasih.

Plt.Direktur Pengelolaan Kekayaan
Intelektual

ttd

Hotmatua Daulay
NIP. 196610181986021001

Tembusan:
Direktur Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan

LAMPIRAN
KEPUTUSAN DIREKTUR JENDERAL
PENGUATAN RISET DAN PENGEMBANGAN
KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN
PENDIDIKAN TINGGI
NOMOR 36/E/KPT/2019
TENTANG PERINGKAT AKREDITASI JURNAL
ILMIAH PERIODE VII TAHUN 2019

PERINGKAT AKREDITASI JURNAL ILMIAH PERIODE VII TAHUN 2019

Peringkat	No	Nama Jurnal	E-ISSN	Penerbit	Keterangan
2	1	ADDIN	24769479	LPPM IAIN Kudus	Reakreditasi tetap di peringkat 2 mulai volume 13 nomor 1 tahun 2019
	2	Afkaruna: <i>Indonesian Interdisciplinary Journal of Islamic Studies</i>	25990586	Universitas Muhammadiyah Yogyakarta	Reakreditasi tetap di peringkat 2 mulai volume 15 nomor 1 tahun 2019
	3	AGROSAINSTEK: Jurnal Ilmu dan Teknologi Pertanian	2579843X	Universitas Bangka Belitung	Reakreditasi naik peringkat dari peringkat 3 ke peringkat 2 mulai volume 3 nomor 2 tahun 2019
	4	AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika	24425419	Universitas Muhammadiyah Metro	Reakreditasi naik peringkat dari peringkat 3 ke peringkat 2 mulai volume 8 nomor 2 tahun 2019
	5	Alsinatuna	25032690	Jurusan Pendidikan Bahasa Arab IAIN Pekalongan	Reakreditasi naik peringkat dari peringkat 3 ke peringkat 2 mulai volume 4 nomor 2 tahun 2019
	6	Anima	26205963	<i>Laboratory of General Psychology,</i> Universitas Surabaya	Reakreditasi tetap di peringkat 2 mulai volume 34 nomor 3 tahun 2019
	7	APMBA (<i>Asia Pacific Management and Business Application</i>)	26152010	Jurusan Manajemen Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitasa Brawijaya	Reakreditasi tetap di peringkat 2 mulai volume 8 nomor 1 tahun 2019

	143	Transformasi: Jurnal Manajemen Pemerintahan	26860163	Fakultas Manajemen Pemerintahan Institut Pemerintahan Dalam Negeri	Usulan baru mulai volume 10 nomor 1 tahun 2018
	144	Tribakti: Jurnal Pemikiran Keislaman	25023047	Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (P3M) IAI Tribakti Kediri	Reakreditasi naik peringkat dari peringkat 4 ke peringkat 3 mulai volume 30 nomor 2 tahun 2019
	145	Veritas : Jurnal Teologi dan Pelayanan	26849194	Sekolah Tinggi Teologi SAAT	Usulan baru mulai volume 16 nomor 2 tahun 2018
	146	WIGA : Jurnal Penelitian Ilmu Ekonomi	25495992	STIE Widya Gama Lumajang	Reakreditasi naik peringkat dari peringkat 4 ke peringkat 3 mulai volume 9 nomor 2 tahun 2019
	147	<i>Window of Health</i> : Jurnal Kesehatan	26145375	Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Muslim Indonesia	Usulan baru mulai volume 1 nomor 1 tahun 2018
4	1	<i>Accounthink: Journal of Accounting and Finance</i>	25483862	Universitas Singaperbangsa Karawang	Usulan baru mulai volume 1 nomor 1 tahun 2018
	2	<i>Acuity: Journal of English Language Pedagogy, Literature and Cultures</i>	25410237	Universitas Advent Indonesia	Usulan baru mulai volume 3 nomor 1 tahun 2018
	3	ADHAPER: Jurnal Hukum Acara Perdata	25799509	Asosiasi Dosen Hukum Acara Perdata	Usulan baru mulai volume 4 nomor 2 tahun 2018
	4	<i>Advances in Tropical Biodiversity and Environmental Sciences</i>	26220628	<i>Institute for Research and Community Services</i> Universitas Udayana	Usulan baru mulai volume 2 nomor 1 tahun 2018
	5	<i>AEGIS: Journal of International Relations</i>	25484532	Universitas Presiden	Usulan baru mulai volume 1 nomor 2 tahun 2018

121	<i>Journal of Development Research</i>	25799347	Universitas Nahdlatul Ulama Blitar	Reakreditasi tetap di peringkat 4 mulai volume 3 nomor 1 tahun 2019
122	<i>Journal of Documentation and Information Science</i>	25026003	Ikatan Sarjana Ilmu Perpustakaan dan Informasi Indonesia	Usulan baru mulai volume 1 nomor 1 tahun 2017
123	<i>Journal of English Educational Study (JEES)</i>	26550776	LPPM STKIP Persada Khatulistiwa Sintang	Usulan baru mulai volume 1 nomor 1 tahun 2018
124	<i>Journal of English Language and Pedagogy</i>	25798782	Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa	Usulan baru mulai volume 1 nomor 1 tahun 2018
125	<i>Journal of Family of Sciences</i>	24602329	Departemen Ilmu Keluarga dan Konsumen Institut Pertanian Bogor	Usulan baru mulai volume 2 nomor 2 tahun 2018
126	<i>Journal of Fundamental Mathematics and Applications (JFMA)</i>	26216035	Dept. of Mathematics, Universitas Diponegoro	Usulan baru mulai volume 1 nomor 1 tahun 2018
127	<i>Journal of Industrial Hygiene and Occupational Health</i>	25415727	Universitas Darussalam Gontor	Reakreditasi naik peringkat dari peringkat 5 ke peringkat 4 mulai volume 4 nomor 1 tahun 2019
128	<i>Journal of Local Government Issues (Logos)</i>	26203812	Universitas Muhammadiyah Malang	Usulan baru mulai volume 1 nomor 1 tahun 2018
129	<i>Journal of Malay Islamic Studies</i>	25804731	LP2M Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang	Usulan baru mulai volume 1 nomor 2 tahun 2018
130	<i>Journal of Medicine and Health</i>	24425257	Universitas Krisetan Maranatha	Reakreditasi tetap di peringkat 4 mulai volume 2 nomor 4 tahun 2019
131	<i>Journal of Midwifery</i>	25983180	Prodi S1 Kebidanan Fakultas Kedokteran Universitas Andalas	Reakreditasi tetap di peringkat 4 mulai volume 4 nomor 1 tahun 2019

41	Nursing Update Jurnal Ilmiah Ilmu Keperawatan	26232871	NHM press, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Ngudia Husada Madura	Usulan baru mulai volume 1 nomor 1 tahun 2018
42	Psychopedia Jurnal Psikologi Universitas Buana Perjuangan Karawang	25809598	Fakultas Psikologi Universitas Buana Perjuangan Karawang	Usulan baru mulai volume 2 nomor 1 tahun 2018
43	Reformasi Hukum	26861593	Fakultas Hukum, Universitas Islam Jakarta	Usulan baru mulai volume 21 nomor 2 tahun 2017
44	SOURCE : Jurnal Ilmu Komunikasi	25020579	Universitas Teuku Umar	Usulan baru mulai volume 4 nomor 1 tahun 2018
45	Tunjuk Ajar : Jurnal Penelitian Ilmu Pendidikan	26223554	JIP FKIP Universitas Riau	Usulan baru mulai volume 1 nomor 1 tahun 2018
46	Value: Jurnal Manajemen dan Akuntansi	26857324	Universitas Muhammadiyah Cirebon	Usulan baru mulai volume 13 nomor 1 tahun 2018
47	<i>Voice of Wesley:</i> Jurnal Ilmiah Musik dan Agama	26860198	Sekolah Tinggi Teologia Wesley Methodis Indonesia	Usulan baru mulai volume 1 nomor 1 tahun 2017

Ditetapkan di Jakarta
pada tanggal 13 Desember 2019

DIREKTUR JENDERAL
PENGUATAN RISET DAN PENGEMBANGAN,

ttd

MUHAMMAD DIMYATI
NIP 195912171984041001

SERTIFIKAT

Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan,
Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi



Kutipan dari Keputusan Direktur Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan
Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia

Nomor: 36/E/KPT/2019

Peringkat Akreditasi Jurnal Ilmiah Periode VII Tahun 2019

Nama Jurnal Ilmiah

Journal of Fundamental Mathematics and Applications (JFMA)

E-ISSN: 26216035

Penerbit: Dept. of Mathematics, Diponegoro University

Ditetapkan Sebagai Jurnal Ilmiah

TERAKREDITASI PERINGKAT 4

Akreditasi Berlaku Selama 5 (lima) Tahun, Yaitu
Volume 1 Nomor 1 Tahun 2018 sampai Volume 5 Nomor 2 Tahun 2022

Jakarta, 13 Desember 2019

Direktur Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan



Dr. Muhammad Dimyati
NIP. 195912171984021001

JOURNAL OF FUNDAMENTAL MATHEMATICS AND APPLICATIONS



PUBLISHED BY
DEPARTMENT OF MATHEMATICS
FACULTY OF SCIENCE AND MATHEMATICS
DIPONEGORO UNIVERSITY

JFMA	Vol. 2	No. 1	Page 1 - 46	Semarang June 2019	p-ISSN 2621-6019	e-ISSN 2621-6035
------	-----------	----------	----------------	-----------------------	---------------------	---------------------





[Home \(https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jfma/index/\)](https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jfma/index/) / [About the Journal \(https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jfma/about/\)](https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jfma/about/) / [Editorial Team \(https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jfma/about/editorialTeam/\)](https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jfma/about/editorialTeam/)

Editorial Team

People > [Editorial Team \(https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jfma/about/editorialTeam/\)](https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jfma/about/editorialTeam/) | [Reviewers \(https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jfma/about/displayMembership/305/1\)](https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jfma/about/displayMembership/305/1)

Chief Editor

Sunarsih Sunarsih (ScopusID: [57192404843 \(http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57192404843\)](http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57192404843))
[id \(https://orcid.org/0000-0002-5139-5829\)](https://orcid.org/0000-0002-5139-5829) Dept. of Mathematics, Diponegoro University, Indonesia

Editorial Board

Ahmad Faisol (ScopusID: [57217051654 \(http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57217051654\)](http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57217051654))
[id \(https://orcid.org/0000-0003-2403-9404\)](https://orcid.org/0000-0003-2403-9404) [P \(https://publons.com/researcher/3759147\)](https://publons.com/researcher/3759147) Dept. of Mathematics, Universitas Lampung, Indonesia

Arief Fatchul Huda (ScopusID: [57195075394 \(http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57195075394\)](http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57195075394))
[id \(https://orcid.org/0000-0003-2829-324X\)](https://orcid.org/0000-0003-2829-324X) Dept. of Mathematics, UIN Sunan Gunung Djati, Indonesia

Bayu Surarso (ScopusID: [57194034870 \(http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57194034870\)](http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57194034870))
[id \(https://orcid.org/0000-0002-1528-841X\)](https://orcid.org/0000-0002-1528-841X) Dept. of Mathematics, Diponegoro University, Indonesia

Budi Waluya (ScopusID: [6603209115 \(http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6603209115\)](http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6603209115))
[id \(https://orcid.org/0000-0002-8834-1138\)](https://orcid.org/0000-0002-8834-1138) Dept. of Mathematics, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

Esther Sorta Mauli Nababan (ScopusID: [57200208420 \(http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57200208420\)](http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57200208420))
[id \(https://orcid.org/0000-0001-7346-1500\)](https://orcid.org/0000-0001-7346-1500) Dept. of Mathematics, Universitas Sumatera Utara, Indonesia

Fadilah Ilahi (ScopusID: [56646356300 \(http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56646356300\)](http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56646356300))
[id \(https://orcid.org/0000-0002-6351-8419\)](https://orcid.org/0000-0002-6351-8419) Dept. of Mathematics, UIN Sunan Gunung Djati, Indonesia

Farikhin Farikhin (ScopusID: [35796990700 \(http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=35796990700\)](http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=35796990700))
[id \(https://orcid.org/0000-0002-4372-6501\)](https://orcid.org/0000-0002-4372-6501) Dept. of Mathematics, Diponegoro University, Indonesia

Fitriani Fitriani (ScopusID: [57191419631 \(http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57191419631\)](http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57191419631))
[id \(https://orcid.org/0000-0002-7552-9107\)](https://orcid.org/0000-0002-7552-9107) [P \(https://publons.com/researcher/https://www.webofscience.com/wos/author/record/AAT-2853-2021\)](https://publons.com/researcher/https://www.webofscience.com/wos/author/record/AAT-2853-2021) Dept. of Mathematics, Universitas Lampung, Indonesia

Herry Pribawanto Suryawan
[id \(https://www.scopus.com/redirect.uri?url=http://www.orcid.org/0000-0002-4142-0939&authorId=56201983000&origin=AuthorProfile&orcid=0000-0002-4142-0939&category=orcidLink\)](https://www.scopus.com/redirect.uri?url=http://www.orcid.org/0000-0002-4142-0939&authorId=56201983000&origin=AuthorProfile&orcid=0000-0002-4142-0939&category=orcidLink) Dept. of Mathematics, Universitas Sanata Dharma, Indonesia

Idha Sihwaningrum (ScopusID: [36519847800 \(http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=36519847800\)](http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=36519847800))
[id \(https://orcid.org/0000-0001-9344-8266\)](https://orcid.org/0000-0001-9344-8266) Dept. of Mathematics, Universitas Jenderal Soedirman, Indonesia

Imam Marzuki Shofi (ScopusID: [55580293800 \(http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=55580293800\)](http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=55580293800))
[id \(https://orcid.org/0000-0001-5805-4667\)](https://orcid.org/0000-0001-5805-4667) Departemen Teknik Informatika, UIN Jakarta, Indonesia

Kris Suryowati (ScopusID: [57202290154 \(http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57202290154\)](http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57202290154))
[id \(https://orcid.org/0000-0003-0373-5224\)](https://orcid.org/0000-0003-0373-5224) IST AKPRIND YOGYAKARTA, Indonesia

Leomarich F Casinillo (ScopusID: [57204935117 \(http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57204935117\)](http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57204935117))
[id \(https://orcid.org/0000-0003-3966-8836\)](https://orcid.org/0000-0003-3966-8836) Department of Mathematics, Visayas State University, Philippines

Mohammed Benyoub (ScopusID: [57218851451 \(http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57218851451\)](http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57218851451))
[id \(https://orcid.org/0000-0003-0877-3043\)](https://orcid.org/0000-0003-0877-3043) École Normale Supérieure T.A., Laghouat Algérie., Algeria

Muhammad Muhajir (ScopusID: [57201682037 \(http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57201682037\)](http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57201682037))
[id \(https://orcid.org/0000-0001-7576-2630\)](https://orcid.org/0000-0001-7576-2630) Department of Statistics, Universitas Islam Indonesia, Indonesia

Nanang Susyanto (ScopusID: [57191251986 \(http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57191251986\)](http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57191251986))
[id \(https://orcid.org/0000-0001-8332-3363\)](https://orcid.org/0000-0001-8332-3363) Dept. of Mathematics, Universitas Gadjah Mada, Indonesia

Nikken Prima Puspita (ScopusID: [57204362330 \(http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57204362330\)](http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57204362330))
[id \(https://orcid.org/0000-0002-0127-2628\)](https://orcid.org/0000-0002-0127-2628) Dept. of Mathematics, Diponegoro University, Indonesia

Puguh Wahyu Prasetyo (ScopusID: [57190938875 \(http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57190938875\)](http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57190938875))
[id \(https://orcid.org/0000-0002-9188-2728\)](https://orcid.org/0000-0002-9188-2728) Dept. of Mathematics, Universitas Ahmad Dahlan, Indonesia

Putranto Hadi Utomo (ScopusID: [56604109900 \(http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56604109900\)](http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56604109900))

Journal Profile

Publication schedule: June and November

Language: English, Indonesia (2018-2022)

APC: No publication or submission fee

Accreditation (S3): Indonesian Ministry of Res. Tech. & Higher Edu. (No. 105/E/KPT/2022)

Hardcopy order: [Click Here \(/index.php/jfma/about/editorialPolicies#custo6\)](https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jfma/about/editorialPolicies#custo6)

Download

Template: [.docx \(/index.php/jfma/pages/view/DOWNLOAD\)](https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jfma/pages/view/DOWNLOAD)
, [Latex \(/index.php/jfma/pages/view/DOWNLOAD\)](https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jfma/pages/view/DOWNLOAD)
, [Overleaf \(https://www.overleaf.com/read/zjdncbmmmpnc\)](https://www.overleaf.com/read/zjdncbmmmpnc)
Authors guidelines: [.pdf \(https://app.box.com/s/vv6btwg07t1ezjt984jn\)](https://app.box.com/s/vv6btwg07t1ezjt984jn)
Accreditation: [Certificate \(/index.php/jfma/pages/view/DOWNLOAD\)](https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jfma/pages/view/DOWNLOAD)
, [Decree \(/index.php/jfma/pages/view/DOWNLOAD\)](https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jfma/pages/view/DOWNLOAD)
Copyright transfer: [Form \(/index.php/jfma/pages/view/DOWNLOAD\)](https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jfma/pages/view/DOWNLOAD)

Sponsor/Supporter



JFMA is supported by
the Indonesian Mathematical
Society Regional D.I. Yogyakarta-
Central Java

 (<https://orcid.org/0000-0002-7956-0750>) Departemen Matematika, Universitas Sebelas Maret, Indonesia

Robert Saragih (ScopusID: [55931149800](http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=55931149800) (<http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=55931149800>))

 (<https://orcid.org/0000-0002-7924-378X>) Dept. of Mathematics, Institut Teknologi Bandung, Indonesia

Susilo Hariyanto (ScopusID: [55655063200](http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=55655063200) (<http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=55655063200>))

 (<https://orcid.org/0000-0002-3791-918X>) Dept. of Mathematics, Diponegoro University, Indonesia

Sutrisno Sutrisno (ScopusID: [57200093870](http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57200093870) (<http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57200093870>))

 (<http://orcid.org/0000-0003-1130-0044>)  (<https://publons.com/researcher/1894488>) Dept. of Mathematics, Universitas Diponegoro, Indonesia

Tosporn Arreeras (ScopusID: [57211431178](http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57211431178) (<http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57211431178>))

 (<https://orcid.org/0000-0002-7945-8270>) School of Management, Mae Fah Luang University, Thailand

Widowati Widowati (ScopusID: [8255360300](http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=8255360300) (<http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=8255360300>))

 (<https://orcid.org/0000-0002-4372-6501>) Dept. of Mathematics, Diponegoro University, Indonesia

EDITORIAL OFFICE



Department of Mathematics
Faculty of Science and Mathematics Building F Room 201, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Sudarto, SH, Tembalang, Semarang, Indonesia 50275



admin.math@live.undip.ac.id
Facebook: <https://fb.me/>
Twitter: <https://twitter.com/>

INDEXED IN:



JFMA is published under [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Copyright ©2023 [Universitas Diponegoro](https://www.undip.ac.id/). Powered by [Public Knowledge Project OJS](https://www.ojs.org/) and [Mason Publishing OJS theme](https://masonpublishing.com/).



[Home \(https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jfma/index\)](https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jfma/index) / [Archives \(https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jfma/issue/archive\)](https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jfma/issue/archive) / [Vol 2, No 1 \(2019\)](#) [\(https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jfma/issue/view/548\)](https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jfma/issue/view/548)

Vol 2, No 1 (2019)

Table of Contents

FUNDAMENTAL MATHEMATICS AND APPLICATIONS

RADIKAL SUPERNILPOTENT BERTINGKAT

[\(https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jfma/article/view/7397\)](https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jfma/article/view/7397) [\(https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jfma/article/view/7397\)](https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jfma/article/view/7397)

 Puguh Wahyu Prasetyo

 **Citations** { 0 } [\(https://badge.dimensions.ai/details/doi/10.14710/jfma.v2i1.25?domain=https://ejournal2.undip.ac.id\)](https://badge.dimensions.ai/details/doi/10.14710/jfma.v2i1.25?domain=https://ejournal2.undip.ac.id)

| Language: **ID (#)** | DOI: [10.14710/jfma.v2i1.25](https://doi.org/10.14710/jfma.v2i1.25)

[\(https://doi.org/10.14710/jfma.v2i1.25\)](https://doi.org/10.14710/jfma.v2i1.25)

 *Published: 30 Jun 2019.*

PENYELESAIAN NUMERIK MODEL PREDATOR-PREY

DENGAN SKEMA BEDA HINGGA TAK-STANDAR

[\(https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jfma/article/view/7398\)](https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jfma/article/view/7398) [\(https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jfma/article/view/7398\)](https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jfma/article/view/7398)

 Rina Reorita, Renny Renny

 **Citations** { 0 } [\(https://badge.dimensions.ai/details/doi/10.14710/jfma.v2i1.24?domain=https://ejournal2.undip.ac.id\)](https://badge.dimensions.ai/details/doi/10.14710/jfma.v2i1.24?domain=https://ejournal2.undip.ac.id)

| Language: **ID (#)** | DOI: [10.14710/jfma.v2i1.24](https://doi.org/10.14710/jfma.v2i1.24)

[\(https://doi.org/10.14710/jfma.v2i1.24\)](https://doi.org/10.14710/jfma.v2i1.24)

 *Published: 30 Jun 2019.*

PENGEMBANGAN MODEL EPIDEMIK SIRA UNTUK

PENYEBARAN VIRUS PADA JARINGAN KOMPUTER

[\(https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jfma/article/view/7399\)](https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jfma/article/view/7399) [\(https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jfma/article/view/7399\)](https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jfma/article/view/7399)

 Panca Putra Pemungkas, Sutrisno Sutrisno, Sunarsih Sunarsih

 **Citations** { 1 } [\(https://badge.dimensions.ai/details/doi/10.14710/jfma.v2i1.26?domain=https://ejournal2.undip.ac.id\)](https://badge.dimensions.ai/details/doi/10.14710/jfma.v2i1.26?domain=https://ejournal2.undip.ac.id)

| Language: **ID (#)** | DOI: [10.14710/jfma.v2i1.26](https://doi.org/10.14710/jfma.v2i1.26)

[\(https://doi.org/10.14710/jfma.v2i1.26\)](https://doi.org/10.14710/jfma.v2i1.26)

 *Published: 30 Jun 2019.*

BEBERAPA KARAKTERISTIK BARU PADA FUNGSI

TERDEKATI

[\(https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jfma/article/view/7400\)](https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jfma/article/view/7400) [\(https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jfma/article/view/7400/3814\)](https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jfma/article/view/7400/3814)

 Abdul Aziz, Y.D. Sumanto, Solikhin Solikhin, Roberus Heri Utomo

 **Citations** { 0 } [\(https://badge.dimensions.ai/details/doi/10.14710/jfma.v2i1.31?domain=https://ejournal2.undip.ac.id\)](https://badge.dimensions.ai/details/doi/10.14710/jfma.v2i1.31?domain=https://ejournal2.undip.ac.id)

| Language: **ID (#)** | DOI: [10.14710/jfma.v2i1.31](https://doi.org/10.14710/jfma.v2i1.31)

[\(https://doi.org/10.14710/jfma.v2i1.31\)](https://doi.org/10.14710/jfma.v2i1.31)

 *Published: 30 Jun 2019.*

SEMINORM PADA RUANG FUNGSI TERINTEGRAL

DUNFORD

[\(https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jfma/article/view/7401\)](https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jfma/article/view/7401) [\(https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jfma/article/view/7401/3815\)](https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jfma/article/view/7401/3815)

 Solikhin Solikhin, Y.D. Sumanto, Abdul Aziz

 **Citations** { 0 } [\(https://badge.dimensions.ai/details/doi/10.14710/jfma.v2i1.30?domain=https://ejournal2.undip.ac.id\)](https://badge.dimensions.ai/details/doi/10.14710/jfma.v2i1.30?domain=https://ejournal2.undip.ac.id)

| Language: **ID (#)** | DOI: [10.14710/jfma.v2i1.30](https://doi.org/10.14710/jfma.v2i1.30)

[\(https://doi.org/10.14710/jfma.v2i1.30\)](https://doi.org/10.14710/jfma.v2i1.30)

 *Published: 30 Jun 2019.*

General information (#issueInfo)

Published: 15-03-2020

Total Articles: 6
(including Editorial)

Total Authors: 15

Total authors' affiliations (#issueAffiliations)



Issues list

- > [Vol 6, No 1 \(2023\)](https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jfma/i)
 [\(https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jfma/i\)](https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jfma/i)
- > [Vol 5, No 2 \(2022\)](https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jfma/i)
 [\(https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jfma/i\)](https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jfma/i)
- > [Vol 5, No 1 \(2022\)](https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jfma/i)
 [\(https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jfma/i\)](https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jfma/i)
- > [Vol 4, No 2 \(2021\)](https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jfma/i)
 [\(https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jfma/i\)](https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jfma/i)
- > [Vol 4, No 1 \(2021\)](https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jfma/i)
 [\(https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jfma/i\)](https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jfma/i)
- > [Vol 3, No 2 \(2020\)](https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jfma/i)
 [\(https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jfma/i\)](https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jfma/i)
- > [Vol 3, No 1 \(2020\)](https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jfma/i)
 [\(https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jfma/i\)](https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jfma/i)
- > [Vol 2, No 2 \(2019\)](https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jfma/i)
 [\(https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jfma/i\)](https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jfma/i)
- > [Vol 2, No 1 \(2019\)](https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jfma/i)
 [\(https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jfma/i\)](https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jfma/i)
- > [Complete issues](https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jfma/i)
 [\(https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jfma/i\)](https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jfma/i)



22-25



26-34

(<https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jfma/article/view/7402>)

 Noviana Pratiwi, Catur Iswahyudi

 Citations { 0 (<https://badge.dimensions.ai/details/doi/10.14710/jfma.v2i1.22?domain=https://ejournal2.undip.ac.id>)

| Language: **ID (#)**| DOI: **[10.14710/jfma.v2i1.22](https://doi.org/10.14710/jfma.v2i1.22)**

(<https://doi.org/10.14710/jfma.v2i1.22>)

 Published: 30 Jun 2019.

EDITORIAL OFFICE

 Department of Mathematics
Faculty of Science and Mathematics Building F Room 201, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Sudarto, SH, Tembalang, Semarang, Indonesia 50275

 admin.math@live.undip.ac.id
Facebook: <https://fb.me/>
Twitter: <https://twitter.com/>

INDEXED IN:



 JFMA is published under [Creative Commons Attribution 4.0 International License](#).

Copyright ©2023 [Universitas Diponegoro](#). Powered by [Public Knowledge Project OJS](#) and [Mason Publishing OJS theme](#).

RADIKAL SUPERNILPOTENT BERTINGKAT

Puguh Wahyu Prasetyo

Pendidikan Matematika, Universitas Ahmad Dahlan
Email : puguh.prasetyo@pmat.uad.ac.id

Abstract. The development of Ring Theory motivates the existence of the development of the Radical Theory of Rings. This condition is motivated since there are rings which have properties other than those owned by the set ring of all integers. These rings are collected so that they fulfill certain properties and they are called radical classes of rings. As the development of science about how to separate the properties of radical classes of rings motivates the existence of supernilpotent radical classes. On the other hand, there exists the concept of graded rings. This concept can be generalized into the Radical Theory of Rings. Thus, the properties of the graded supernilpotent radical classes are very interesting to investigate. In this paper, some graded supernilpotent radical of rings are given and their construction will be described. It follows from this construction that the graded Jacobson radical is a graded supernilpotent radical.

Keywords: radical theory of rings, graded rings, supernilpotent radical, graded supernilpotent radical.

Abstrak. Pengembangan teori ring memotivasi eksistensi pengembangan teori radikal pada ring. Kondisi ini termotivasi karena terdapat beberapa ring yang memiliki sifat-sifat yang tidak dimiliki oleh himpunan ring bilangan bulat. Ring-ring ini dikumpulkan sedemikian sehingga memenuhi beberapa sifat-sifat tertentu dan mereka disebut kelas-kelas radikal dari ring. Pengembangan ilmu tentang bagaimana cara memisahkan sifat-sifat untuk kelas-kelas radikal dari ring memotivasi munculnya kelas-kelas radikal supernilpotent. Di sisi lain, terdapat konsep ring bertingkat. Konsep ini dapat diperumum menjadi teori radikal pada ring. Sehingga, sifat-sifat dari kelas-kelas radikal supernilpotent bertingkat menarik untuk diteliti. Pada artikel ini, diberikan beberapa radikal supernilpotent bertingkat dari ring dan dibahas konstruksinya. Berdasarkan konstruksinya, didapatkan bahwa radikal bertingkat Jacobson merupakan radikal supernilpotent bertingkat.

Keywords: teori radikal pada ring, ring bertingkat, radikal supernilpotent, radikal supernilpotent bertingkat.

I. PENDAHULUAN

Untuk sebarang ring A , himpunan I ideal A dinotasikan dengan $I \triangleleft A$. Diketahui A ring dan $I \triangleleft A$. I ideal semiprima A jika untuk setiap $x \in A$ dengan sifat $xAx \subseteq I$, maka $x \in I$.

Contoh 1 Ideal-ideal $\{(0,0)\}$, $3\mathbb{Z} \oplus 3\mathbb{Z}$ merupakan ideal-ideal semiprima ring $\mathbb{Z} \oplus \mathbb{Z}$. Berikut penjelasannya.

Untuk $\{(0,0)\}$ sebagai ideal semiprima dari ring $\mathbb{Z} \oplus \mathbb{Z}$.

Diambil sebarang $(x,y) \in \mathbb{Z} \oplus \mathbb{Z}$ dengan sifat $(x,y)(\mathbb{Z} \oplus \mathbb{Z})(x,y) = (0,0)$. Perhatikan bahwa $(x,y)(\mathbb{Z} \oplus \mathbb{Z})(x,y) = (0,0)$ artinya $(x,y)(a,b)(x,y) = (0,0)$ untuk setiap $(a,b) \in$

PENYELESAIAN NUMERIK MODEL PREDATOR-PREY DENGAN SKEMA BEDA HINGGA TAK-STANDAR

Rina Reorita¹, Renny²

^{1,2}Jurusan Matematika, Universitas Jenderal Soedirman
Email : ¹rina.reorita@unsoed.ac.id

Abstract. Interaction between predator and prey can be represented as a system of non-linear differential equation which is difficult to be solved analytically. In this research, a predator-prey model with an addition of harvesting factor is discretized into a system of difference equation using non-standard finite difference scheme. The analysis result shows that the developed scheme has qualitative property which is consistent to the continuous system.

Keywords: predator prey model, non-standard finite difference scheme, harvesting

Abstrak. Interaksi yang terjadi antara predator dan prey dapat direpresentasikan ke dalam sistem persamaan diferensial non linier yang sulit untuk diselesaikan secara eksak. Pada penelitian ini, model predator-prey yang ditambahkan dengan faktor pemanenan didiskritisasi ke dalam bentuk sistem persamaan beda dengan menggunakan skema beda hingga tak-standar. Hasil analisis menunjukkan bahwa skema yang dikembangkan memiliki sifat kualitatif yang konsisten dengan sistem kontinu.

Kata kunci: model predator-prey, skema beda hingga tak-standar, pemanenan

I. PENDAHULUAN

Populasi dalam suatu ekosistem tidak dapat berdiri sendiri, tetapi saling berinteraksi. Bentuk interaksi yang terjadi di dalam ekosistem antara lain berupa predasi dan persaingan memangsa (*competitors prey*). Predasi merupakan proses pemangsaan terhadap satu spesies, yaitu satu spesies memangsa spesies lain. Dalam predasi, individu yang terlibat mempunyai fungsi sebagai mangsa (*prey*) dan pemangsa (*predator*). Seiring dengan interaksi tersebut terdapat rangkaian peristiwa memakan dan dimakan yang menjadikan ekosistem tetap seimbang.

Dalam bidang pemodelan matematika, model predator-prey masih menjadi hal yang sangat menarik untuk dikaji. Dalam [1], model predator-prey yang pertama dicetuskan adalah model Lotka Volterra pada sekitar tahun 1920. Model ini menggambarkan interaksi antara satu spesies *predator* dan satu spesies *prey*. Model ini berbentuk sistem persamaan diferensial non linier sehingga sulit untuk diselesaikan secara eksak. Dalam [2], model predator-prey dimodifikasi dengan menambahkan faktor pemanenan. Sifat-sifat dinamik dari model tersebut dianalisis secara rinci.

Salah satu alternatif lain untuk menyelesaikan sistem persamaan diferensial non linier adalah dengan metode pendekatan numerik. Kelebihan dari metode numerik adalah penyelesaian yang dihasilkan dapat dibuat sedekat mungkin dengan nilai sesungguhnya. Selain itu, tampilan perhitungan juga dapat disimulasikan. Dengan demikian, pada penelitian ini

PENGEMBANGAN MODEL EPIDEMIK SIRA UNTUK PENYEBARAN VIRUS PADA JARINGAN KOMPUTER

Panca Putra Pemungkas¹, Sutrisno², Sunarsih³

^{1,2,3}Department of Mathematics, Diponegoro University, Semarang, Indonesia

Email : ¹putrapanca11@gmail.com, ²tresno.math@live.undip.ac.id, ³narsih_pdil@yahoo.com

Abstract. This paper is addressed to discuss the development of epidemic model of SIRA (*Susceptible-Infected-Removed-Antidotal*) for virus spread analysis purposes on a computer network. We have developed the existing model by adding a possibility of antidotal computer returned to susceptible computer. Based on the results, there are two virus-free equilibrium points and one endemic equilibrium point. These equilibrium points were analyzed for stability issues using basic reproduction number and Routh-Hurwitz Method.

Keywords: Basic reproduction number, Routh-Hurwitz method, stability analysis, SIRA model.

Abstrak. Paper ini ditujukan untuk mendiskusikan pengembangan model epidemik SIRA (*Susceptible-Infected-Removed-Antidotal*) untuk tujuan analisis penyebaran virus pada jaringan komputer. Model dikembangkan dari model sebelumnya dengan menambahkan kemungkinan komputer antidotal dapat kembali menjadi komputer rentan. Berdasarkan hasil-hasil yang diperoleh, terdapat dua titik ekuilibrium bebas virus dan satu titik ekuilibrium endemik. Titik-titik ekuilibrium tersebut telah dianalisis kesetimbangannya berdasarkan nilai reproduksi dasar dan metode Routh-Hurwitz.

Kata kunci: Bilangan reproduksi dasar, metode Routh-Hurwitz, analisis kestabilan, model SIRA.

I. PENDAHULUAN

Virus komputer merupakan suatu program komputer yang dapat menyebar pada komputer atau jaringan komputer dengan cara menginfeksi atau membuat salinan dari dirinya sendiri tanpa diketahui oleh pengguna komputer tersebut. Dalam melakukan proses infeksi atau menyalin dirinya sendiri, sebuah virus memodifikasi program lain sehingga virus tersebut menjadi bagian dari program tersebut, sehingga setiap kali program tersebut dieksekusi, virus akan dieksekusi pula dan menyerang program lain [1].

Masalah yang dihadapi sekarang adalah semakin berkembangnya virus yang ada membuat pengguna komputer yang menginstal antivirus di komputernya tidak menutup kemungkinan komputernya tetap dapat terinfeksi virus atau virus yang sebelumnya sudah ada dapat menyebar atau menyerang sistem keamanan. faktor utama hal ini masalah ini terjadi adalah ketidaktahuan pengguna komputer dalam sistem keamanan komputer. Perusahaan pengantar konten jaringan internet, Akamai yang terletak di Cambridge, Amerika Serikat merilis berbagai statistik tentang trafik internet secara global. Berdasarkan laporan yang berjudul “*State of the Internet*” mengungkapkan bahwa trafik internet pada kuartal pertama tahun 2013 yang berisi virus terbanyak kedua bersasal dari Indonesia sebanyak 21% trafik

ESTIMASI TINGKAT RISIKO INVESTASI EMAS MENGUNAKAN PENDEKATAN GENERALIZED EXTREME VALUE DAN GENERALIZED PARETO DISTRIBUTION

Noviana Pratiwi¹, Catur Iswahyudi²

¹Jurusan Statistika, IST AKPRIND Yogyakarta

²Jurusan Teknik Informatika, IST AKPRIND Yogyakarta

Email : ¹novianapратиwi@akprind.ac.id

Abstract. This study estimates the level of risk in investing in gold. Value at Risk (VaR) is a method which can be used for calculating the level of risk. There are two distribution approaches used, namely Generalized Extreme Value Distribution (GEV) and Generalized Distribution Pareto (GDP). These two distributions are used because gold data is alleged to have a heavy tail distribution. The study uses secondary data on gold prices with January 2015 to December 2017 period with a total of 876 data. The results obtained indicate that the data return for the gold price has a heavy tail. Estimation results obtained indicate that the VaR value at the 95% confidence level is less than VaR with a 99% confidence level so it can be concluded that the higher the level of risk to be taken, the greater the level of confidence and capital allocation to cover losses taken by investors. The GDP Estimation value gives a greater value than GEV. and the largest VaR value is shown at 4.049%, which means that the maximum loss that may occur in one period ahead is 4.049%.

Keywords: Value at Risk (VaR), Extreme Value Theory (EVT), Generalized Extreme Value (GEV), Generalized Distribution Pareto (GDP)

Abstrak. Penelitian ini melakukan estimasi tingkat risiko dalam melakukan investasi emas. Metode untuk menghitung tingkat risiko yang digunakan adalah *Value at Risk* (VaR). Ada dua pendekatan distribusi yang digunakan yaitu *Generalized Extreme Value Distribution* (GEV) dan *Generalized Distribution Pareto* (GDP). Dua distribusi ini digunakan karena data emas diduga memiliki ekor berdistribusi gemuk (*heavy tail*). Penelitian menggunakan data sekunder harga emas dengan periode 2 Januari 2015 sampai Desember 2017 dengan total 876 data. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa data return harga emas memiliki ekor gemuk (*heavy tail*). Hasil estimasi yang diperoleh menunjukkan bahwa nilai VaR pada tingkat kepercayaan 95% kurang dari VaR dengan tingkat kepercayaan 99% sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi tingkat risiko yang akan diambil maka semakin besar juga tingkat konfidensi dan alokasi modal untuk menutupi kerugian yang diambil oleh investor. Nilai Estimasi GDP memberikan nilai lebih besar daripada GEV. dan nilai VaR terbesar ditunjukkan sebesar 4,049% yang berarti kerugian maksimum yang mungkin terjadi pada satu periode kedepan sebesar 4,049% dari total investasi

Kata kunci: *Value at Risk* (VaR), *Extreme Value Theory* (EVT), *Generalized Extreme Value* (GEV), *Generalized Distribution Pareto* (GDP)

SEMINORM PADA RUANG FUNGSI TERINTEGRAL DUNFORD

by Solikhin Solikhin

Submission date: 13-Apr-2023 11:00AM (UTC+0700)

Submission ID: 2063171722

File name: in_Seminorma_pada_Ruang_Fungsi_Terintegral_Dunford_pada_a,b.pdf (366.63K)

Word count: 2722

Character count: 13336

SEMINORM PADA RUANG FUNGSI TERINTEGRAL DUNFORD

Solikhin^{1*}, YD Sumanto¹, Abdul Aziz¹

¹Departemen Matematika, FSM Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, S.H. Semarang

*Corresponding Author's Email : solikhin@live.undip.ac.id

Abstract. This article discussed the seminorm on Dunford integrable functional space. We show that the set of all Dunford integrable functions is linear space. The results were shown that $(D[a, b], \|\cdot\|)$ is a seminorm space with function defined by

$$\|f\| = \sup_{\substack{x^* \in X^* \\ \|x^*\| \leq 1}} \left\{ \sup_{E \subset [a, b]} \left| (L) \int_E x^* f \right| \right\}. \text{ Furthermore, } (D[a, b], d) \text{ is a pseudomatrix space with}$$

$$\text{function } \| \cdot \| = \sup_{\substack{x^* \in X^* \\ \|x^*\| \leq 1}} \left\{ \sup_{E \subset [a, b]} \left| (L) \int_E \cdot \right| \right\}.$$

Keywords: Dunford integral, seminorm, pseudomatrix.

Abstrak. Pada artikel ini dibahas seminorm pada ruang fungsi terintegral Dunford. Ditunjukkan bahwa koleksi semua fungsi yang terintegral Dunford merupakan ruang linear. Selanjutnya $(D[a, b], \|\cdot\|)$ merupakan ruang seminorma terhadap seminorma

$$\|f\| = \sup_{\substack{x^* \in X^* \\ \|x^*\| \leq 1}} \left\{ \sup_{E \subset [a, b]} \left| (L) \int_E x^* f \right| \right\} \text{ dan } (D[a, b], d) \text{ merupakan ruang pseudometrik terhadap}$$

$$\text{pseudometrik } d(f, g) = \|f - g\| = \sup_{\substack{x^* \in X^* \\ \|x^*\| \leq 1}} \left\{ \sup_{E \subset [a, b]} \left| (L) \int_E x^* (f - g) \right| \right\}.$$

Kata kunci: Integral Dunford, seminorma, pseudometrik.

I. PENDAHULUAN

Integral dari suatu fungsi non-negatif satu variabel atau dua variabel pada prinsipnya dianggap sebagai luas daerah atau volume di bawah kurva. Misalnya untuk fungsi kontinu pada interval terbatas, maka luas daerah atau volume di bawah kurva dapat didefinisikan sebagai integral. Integral ini dihitung dengan menggunakan aproksimasi atau menggunakan teorema dasar kalkulus asalkan mempunyai anti-derivatif. Integral semacam ini dinamakan integral deskriptif atau integral Newton [1]. Akan tetapi tidak semua fungsi mempunyai anti-derivatif, maka proses pengintegralannya secara konstruktif yang dibangun berdasarkan partisi seperti integral Riemann [1, 2].

Integral Riemann didefinisikan berdasarkan partisi, konstruksi urutan area di bawah kurva yang berbentuk persegi panjang vertikal yang mudah dihitung dari fungsi yang diberikan. Definisi integral ini telah berhasil memberikan jawaban untuk berbagai permasalahan yang diberikan. Akan tetapi, integral Riemann tidak berinteraksi dengan baik dengan mengambil

batas urutan fungsi. Untuk kelas fungsi yang lebih luas misalkan fungsi Dirichlet, integral Riemann tidak mampu memberikan hasil.

Integral Lebesgue dapat menjawab permasalahan yang tidak dapat diselesaikan oleh integral Riemann. Integral Lebesgue memungkinkan untuk menghitung integral dari kelas fungsi yang lebih luas, misalnya seperti fungsi Dirichlet. Fungsi Dirichlet ini terintegral Lebesgue dengan nilai nol. Integral ini juga memperluas domain untuk fungsi-fungsi yang dapat didefinisikan. Secara analisis, integral Lebesgue didefinisikan berdasarkan fungsi sederhana pada sebarang himpunan terukur E untuk fungsi bernilai real R .

Pada banyak penerapan, misalnya dalam persamaan differensial, optimasi dan lain sebagainya tidak menutup kemungkinan permasalahan integral dihadapkan pada fungsi bernilai Banach X . Misalnya seperti integral Bochner dan integral Dunford [3].

$\lim_{n \rightarrow \infty} \int \|f_n - f\| d\mu = 0$. Sedangkan fungsi terukur lemah f dikatakan terintegral Dunford, jika

untuk setiap $x^* \in X^*$ (X^* adalah ruang dual dari ruang Banach X) fungsi bernilai real $x^*(f)$ terintegral Lebesgue [3].

Jaminan adanya nilai integral Dunford adalah Lemma Dunford [3]. Lemma ini mengkonstruksi adanya operator linear kontinu. Kemudian berdasarkan lemma tersebut dikaji integral Dunford beserta sifat-sifat sederhananya. Dikaji juga sifat daripada operatornya [3, 4]. Selanjutnya didefinisikan sebuah fungsi pada ruang fungsi terintegral Dunford. Diselidiki apakah fungsi tersebut merupakan norma atau seminorma, lebih lanjut berdasarkan fungsi tersebut didefinisikan fungsi jarak. Diselidiki apakah fungsi jarak tersebut merupakan metrik atau pseudometrik pada ruang fungsi terintegral Dunford.

II. RUANG METRIK DAN RUANG BERNORMA

Diberikan definisi ruang metrik dan ruang bernorma beserta sifat-sifatnya.

Definisi 2.1 [5] Diberikan himpunan X . Fungsi jarak d dikatakan

(M1). $d(x, y) \geq 0$ dan $d(x, x) = 0$ untuk setiap $x, y \in X$.

(M2). $d(x, y) = d(y, x)$,

(M3). $d(x, z) \leq d(x, y) + d(y, z)$ dan

(M4). $d(x, y) = 0$ jika dan hanya jika $x = y$.

d dinamakan metrik, dinotasikan (X, d) .

Jika kondisi (M2) tidak terpenuhi, maka fungsi jarak d dikatakan pseudometrik.

Definisi 2.2 [5] Barisan $(x_n) \subset X$ pada X ada

$$\lim_{n \rightarrow \infty} d(x_n, x) = 0.$$

Sedangkan barisan $(x_n) \subset X$ pada ruang metrik (X, d) dikatakan

$$n_0 = n_0(\varepsilon) \geq n_0$$

$$d(x_n, x_m) < \varepsilon.$$

Ruang metrik (X, d) dikatakan lengkap jika setiap barisan Cauchy di X adalah konvergen di X . Selanjutnya, setiap barisan konvergen pada ruang metrik merupakan barisan Cauchy.

Teorema 2.3 [6] *Setiap barisan konvergen pada ruang metrik (X, d) adalah barisan Cauchy.*

Bukti: Diambil sebarang barisan $(x_n) \subset X$ yang konvergen ke $x \in X$. Berarti

$$n_0 = n_0(\varepsilon) \geq n_0$$

$$d(x_n, x) < \frac{\varepsilon}{3}.$$

Jadi, untuk setiap berlaku

$$d(x_n, x) + d(x, x_m) < \frac{\varepsilon}{3} + \frac{\varepsilon}{3} < \varepsilon.$$

Terbukti bahwa $(x_n) \subset X$ merupakan

[5] X vektor (linear). Fungsi $\|\cdot\|: X \rightarrow \mathbb{R}$

$$(\|u\| + \|v\|)$$

$$\|ux\| = |u| \|x\|, \text{ dan}$$

$$(\|u\| \|v\|),$$

untuk setiap dan sebarang skalar $u \in \mathbb{R}$.

Pasangan $(X, \|\cdot\|)$ dikatakan ruang bernorma jika fungsi $\|\cdot\|$ merupakan norma pada X . Jika pada kondisi (N1) tidak terpenuhi untuk $\|x\| = 0 \Rightarrow x = \theta$, maka fungsi $\|\cdot\|$ merupakan seminorma. Norma pada X dapat mendefinisikan sebuah metrik d pada X yang diberikan oleh

dan yang diinduksi oleh norma.

Definisi 2.5 [5] Diberikan $(X, \|\cdot\|)$ ruang bernorma. Barisan (x_n) ada

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \|x_n - x\| = 0.$$

Sedangkan barisan (x_n) dikatakan n_0

$$\|x_n - x_m\| < \varepsilon.$$

Selanjutnya, jika setiap barisan Cauchy pada ruang bernorma $(X, \|\cdot\|)$ konvergen di X maka $(X, \|\cdot\|)$ dikatakan ruang Banach, yaitu ruang bernorma yang lengkap.

III. INTEGRAL DUNFORD

Berdasarkan Lemma Dunford, maka dapat didefinisikan integral Dunford sebagai berikut.

Definisi 3.1 [3] Diketahui X ruang Banach. $\lambda \rightarrow X$ terintegral Dunford $\lambda \in D[a, b]$, jika untuk setiap $x^* \in X^*$ fungsi $x^*(\lambda)$ $x^*(\lambda) \in L[a, b]$ dan untuk setiap himpunan terukur $E \subset [a, b]$ terdapat vektor $x_{(f, E)}^{**} \in X^{**}$ sehingga

$$x_{(f, E)}^{**}(\lambda^*) = (L) \int_E x^*(\lambda) d\lambda,$$

untuk setiap $\lambda^* \in X^*$.

Nilai integral Dunford $(D) \int_E f$, fungsi f atas himpunan terukur $E \subset [a, b]$ diberikan oleh

$x_{(f, E)}^{**} \in X^{**}$, yaitu

$$x_{(f, E)}^{**} = (D) \int_E f,$$

adalah tunggal.

Teorema 3.2 [4] Jika $f \in D[a, b]$, maka untuk setiap himpunan terukur $E \subset [a, b]$ vektor $x_{(f, E)}^{**} \in X^{**}$ tunggal.

Bukti: Diambil sebarang himpunan terukur $E \subset [a, b]$. Andaikan terdapat vektor $x_{(f, E)}^{**} \in X^{**}$ dan $y_{(f, E)}^{**} \in X^{**}$ maka

$$x_{(f, E)}^{**}(\lambda^*) = (L) \int_E x^*(\lambda) d\lambda \text{ dan } y_{(f, E)}^{**}(\lambda^*) = (L) \int_E x^*(\lambda) d\lambda.$$

Lebih lanjut

$$x_{(f, E)}^{**}(\lambda^*) - y_{(f, E)}^{**}(\lambda^*) = (L) \int_E x^*(\lambda) d\lambda - (L) \int_E x^*(\lambda) d\lambda = 0, \forall \lambda^* \in X^*. \quad \square$$

Contoh fungsi yang terintegral Dunford misalnya adalah fungsi konstan, fungsi terintegral Riemann, fungsi terintegral Lebesgue [4], atau fungsi yang terintegral McShane. Menurut Definisi 3.1 jelas bahwa jika fungsi f terintegral Dunford, maka untuk setiap $x^* \in X^*$ fungsi bernilai real x^*f terintegral Lebesgue, artinya jika untuk setiap $x^* \in X^*$ fungsi bernilai real x^*f terintegral Lebesgue, maka f terintegral Dunford.

Teorema 3.3 Fungsi $f \in D[a,b]$ jika dan hanya jika $f \in L[a,b]$.

Bukti: Jelas menurut Definisi. $\square$

Berdasarkan Definisi 3.1 dan Teorema 3.3, maka koleksi semua fungsi yang terintegral Dunford merupakan ruang linear.

Teorema 3.4 $D[a,b]$ adalah ruang linear.

Bukti: Koleksi $D[a,b]$ dikatakan ruang linear jika untuk setiap $f, g \in D[a,b]$ dan sebarang $u \in R$ berlaku $f + g \in D[a,b]$ dan $uf \in D[a,b]$.

Diambil sebarang $f, g \in D[a,b]$ dan sebarang skalar $u \in R$. Karena $f, g \in D[a,b]$, maka untuk setiap $x^* \in X^*$ diperoleh $x^*f \in L[a,b]$ dan $x^*g \in L[a,b]$. Oleh karena itu, untuk setiap $x^* \in X^*$ diperoleh $x^*(f+g) \in L[a,b]$. Jadi, $f+g \in D[a,b]$.

Lebih lanjut untuk sebarang skalar $u \in R$ dan untuk setiap $x^* \in X^*$ diperoleh fungsi $x^*(uf) \in L[a,b]$, $uf \in D[a,b]$.

Jadi, $D[a,b]$ ruang linier. $\square$

Teorema 3.5 Jika $f = \theta$ hampir dimana-mana pada $E \subset [a,b]$ himpunan terukur

$$x_{(f,E)}^{**} = \theta.$$

Bukti: Karena $f = \theta$ hampir dimana-mana pada $E \subset [a,b]$, maka ada himpunan terukur $E \subset [a,b]$ dengan $\mu_\alpha(E) = 0$ jika $\alpha > 0$ berlaku

$$f(x) = \theta \quad \text{untuk } x \in E.$$

Dibentuk $E = \bigcup_{k=1}^{\infty} E_k$ dengan $E_k = \{x \in E : \|f(x)\| \leq k\}$ dan $\mu_\alpha(E_k) = 0$.

Diambil sebarang $\varepsilon > 0$, maka untuk suatu k terdapat himpunan terbuka O_k dengan

$$\mu_\alpha(O_k) < \frac{\varepsilon}{k2^k} \text{ sehingga } O_k \supset E_k.$$

Didefinisikan fungsi positif δ pada $[a,b]$ sedemikian sehingga $N(x, \delta(x)) \subset O_k$ untuk $x \in E_k$, $k = 1, 2, 3, \dots$ dan sebarang fungsi positif untuk x yang lain.

Oleh karena itu, untuk sebarang $E \subset [a,b]$ himpunan terukur berlaku

$$\left| \int_E f(x) dx - 0 \right| = \left| \int_E f(x) dx \right| = \left| \int_E f(x) dx \right| \leq \sum_{k=1}^{\infty} \int_{E_k} |f(x)| dx \leq \sum_{k=1}^{\infty} k \mu_\alpha(E_k) < \varepsilon$$

untuk setiap $x^* \in X^*$ dan $\|x^*\| \leq 1$.

Hal ini berarti $x^* f \in L[a, b]$ dan untuk himpunan terukur $E \subset [a, b]$ terdapat vektor $(x^*, E) \in \mathcal{D}$ sehingga

$$(x^*, E) \in \mathcal{D} \implies (L) \int_E x^* f = \theta.$$

Jadi $f \in D[\mathcal{D}]$ dan $x^*_{(f, E)} = \theta$. $\square$

IV. SEMINORM PADA RUANG FUNGSI TERINTEGRAL DUNFORD

Fungsi f dan g dikatakan ekuivalen, jika $f = g$ μ_α -hampir di mana-mana, yaitu jika terdapat himpunan terukur $E \subset [a, b]$ dengan $\mu_\alpha(E) = 0$ sehingga

$$f = g \text{ } \mu_\alpha\text{-hampir di mana-mana} \iff f = g \text{ di } [a, b] \setminus E.$$

Teorema 3.4 menunjukkan bahwa koleksi semua fungsi yang terintegral Dunford pada $[a, b]$ merupakan ruang linear. Selanjutnya akan didefinisikan sebuah fungsi dari $D[a, b]$ ke himpunan semua bilangan real R .

Definisi 4.1 Diberikan ruang linear $D[a, b]$. Didefinisikan fungsi $\| \cdot \| : D[a, b] \rightarrow R$ oleh

$$\|f\| = \sup_{\substack{x^* \in X^* \\ \|x^*\| \leq 1}} \left\{ \sup_{E \subset [a, b]} \left| (L) \int_E x^* f \right| \right\}$$

untuk setiap $f \in D[a, b]$.

Berdasarkan Definisi 3.1, ternyata fungsi yang didefinisikan dari $D[a, b]$ ke himpunan semua bilangan real R merupakan seminorm pada $D[a, b]$ seperti pada teorema berikut.

Teorema 4.2 Diberikan ruang linear $D[a, b]$. Pasangan $(D[a, b], \| \cdot \|)$ merupakan ruang seminorma terhadap

$$\|f\| = \sup_{\substack{x^* \in X^* \\ \|x^*\| \leq 1}} \left\{ \sup_{E \subset [a, b]} \left| (L) \int_E x^* f \right| \right\}.$$

Bukti: Dibuktikan bahwa fungsi $\| \cdot \|$ merupakan seminorma pada ruang linear $D[a, b]$.

(N1). Diambil sebarang $f \in D[a, b]$.

Karena $\theta \in X^*$ dan $E \subset [a, b]$ berlaku $\left| (L) \int_E \theta f \right| \geq 0$, maka

$$\|f\| = \sup_{\substack{x^* \in X^* \\ \|x^*\| \leq 1}} \left\{ \sup_{E \subset [a, b]} \left| (L) \int_E x^* f \right| \right\} \geq 0.$$

Jadi, $\|f\| \geq 0$.

Jika $f = \theta$ pada $[a, b]$ maka $\int_a^b f(x) dx = 0$, sehingga $\int_a^b f(x) dx = 0$ himpunan terukur $E \subset [a, b]$

$$\int_E f(x) dx = 0, \forall E \subset [a, b].$$

Hal ini berakibat untuk setiap $x^* \in X^*$ dengan $\|x^*\| \leq 1$ diperoleh

$$\int_a^b x^*(f) dx = 0, \forall E \subset [a, b].$$

sehingga

$$\Rightarrow \left(\int_E f(x) dx \right) x^* = 0, \forall x^* \in X^*, \|x^*\| \leq 1, \forall E \subset [a, b]$$

$$\Rightarrow \left| \left(\int_E f(x) dx \right) x^* \right| = 0, \forall x^* \in X^*, \|x^*\| \leq 1, \forall E \subset [a, b]$$

$$\Rightarrow \sup_{x^* \in X^*, \|x^*\| \leq 1} \left| \left(\int_E f(x) dx \right) x^* \right| = 0$$

$$\Rightarrow \sup_{\substack{x^* \in X^* \\ \|x^*\| \leq 1}} \left\{ \sup_{E \subset [a, b]} \left| \left(\int_E f(x) dx \right) x^* \right| \right\} = 0$$

$$\Rightarrow \|f\| = 0.$$

Jadi jika $f = \theta$ maka $\|f\| = 0$.

(N2). Diambil sebarang $f \in D[a, b]$ dan sebarang skalar $k \in R$, diperoleh

$$\|kf\| = \sup_{\substack{x^* \in X^* \\ \|x^*\| \leq 1}} \left\{ \sup_{E \subset [a, b]} \left| \left(\int_E x^*(kf) \right) \right| \right\}$$

$$= \sup_{\substack{x^* \in X^* \\ \|x^*\| \leq 1}} \left\{ \sup_{E \subset [a, b]} |k| \left| \left(\int_E x^* f \right) \right| \right\}$$

$$= |k| \sup_{\substack{x^* \in X^* \\ \|x^*\| \leq 1}} \left\{ \sup_{E \subset [a, b]} \left| \left(\int_E x^* f \right) \right| \right\}$$

$$= |k| \|f\|.$$

(N3). Diambil sebarang $f, g \in D[a, b]$ diperoleh

$$\|f + g\| = \sup_{\substack{x^* \in X^* \\ \|x^*\| \leq 1}} \left\{ \sup_{E \subset [a, b]} \left| \left(\int_E x^*(f + g) \right) \right| \right\}$$

$$= \sup_{\substack{x^* \in X^* \\ \|x^*\| \leq 1}} \left\{ \sup_{E \subset [a, b]} \left| \left(\int_E x^* f + \int_E x^* g \right) \right| \right\}$$

Karena

$$\left| \left(\int_E x^* f + \int_E x^* g \right) \right| \leq \left| \left(\int_E x^* f \right) \right| + \left| \left(\int_E x^* g \right) \right|$$

Maka untuk setiap $x^* \in X^*, \|x^*\| \leq 1$ berlaku

$$\sup_{\substack{x^* \in X^* \\ \|x^*\| \leq 1}} \left\{ \sup_{E \subset [a,b]} \left\{ \left| (L) \int_E x^* f + (L) \int_E x^* g \right| \right\} \right\} \leq \sup_{\substack{x^* \in X^* \\ \|x^*\| \leq 1}} \left\{ \sup_{E \subset [a,b]} \left| (L) \int_E x^* f \right| \right\} + \sup_{\substack{x^* \in X^* \\ \|x^*\| \leq 1}} \left\{ \sup_{E \subset [a,b]} \left| (L) \int_E x^* g \right| \right\}$$

Jadi,

$$\|f + g\| \leq \|f\| + \|g\|.$$

Terbukti bahwa $(D[a,b], \|\cdot\|)$ merupakan ruang bernorma terhadap norma

$$\|f\| = \sup_{\substack{x^* \in X^* \\ \|x^*\| \leq 1}} \left\{ \sup_{A \subset [a,b]} \left| (L) \int_A x^* f \right| \right\}. \quad \square$$

Selanjutnya berdasarkan seminorma seperti pada Definisi 4.1 didefinisikan fungsi jarak pada ruang linear $D[a,b]$.

Definisi 4.3 Didefinisikan fungsi $d : D[a,b] \times D[a,b] \rightarrow R$ oleh

$$d(f, g) = \|f - g\|$$

untuk setiap $f, g \in D[a,b]$.

Fungsi $d : D[a,b] \times D[a,b] \rightarrow R$ seperti pada Definisi 4.3 merupakan pseudometrik pada $D[a,b]$.

Teorema 4.4 Ruang linear $D[a,b]$ merupakan ruang pseudometrik terhadap fungsi jarak

$$d(f, g) = \|f - g\|,$$

untuk setiap $f, g \in D[a,b]$.

Bukti:

(D1). Diambil sebarang dua fungsi $f, g \in D[a,b]$, diperoleh

$$d(f, g) = \|f - g\| \geq 0.$$

(D2). Diambil sebarang dua fungsi $f, g \in D[a,b]$, diperoleh

$$d(f, g) = \|f - g\| = \|g - f\| = d(g, f).$$

(D3). Diambil sebarang tiga fungsi $f, g, h \in D[a,b]$, diperoleh

$$d(f, g) = \|f - g\| = \|f - h + h - g\| \leq \|f - h\| + \|h - g\| = d(f, h) + d(h, g).$$

Jadi, fungsi d merupakan pseudometrik pada $D[a,b]$. $\square$

V. PENUTUP

Koleksi semua fungsi yang terintegral Dunford merupakan ruang linear dan jika diberikan fungsi $\|\cdot\| : D[a,b] \rightarrow R$ oleh $\|f\| = \sup_{\substack{x^* \in X^* \\ \|x^*\| \leq 1}} \left\{ \sup_{E \subset [a,b]} \left| (L) \int_E x^* f \right| \right\}$, maka $(D[a,b], \|\cdot\|)$ merupakan ruang seminorma. Selanjutnya terhadap fungsi jarak

$d(f, g) = \|f - g\| = \sup_{\substack{x^* \in X^* \\ \|x^*\| \leq 1}} \left\{ \sup_{E \subset [a, b]} \left| \left(L \int_E x^* (f - g) \right) \right| \right\}$, maka $(D[a, b], d)$ merupakan ruang psudometrik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Lee P.Y. (1989), *Lanzhou Lectures on Henstock Integration*, World Scientific, Singapore.
- [2] Gordon, R.A. (1994), *The Integral of lebesgue, Denjoy, Perron, and Henstock*, Mathematical Society, USA.
- [3] Schwabik, S., Guoju, Ye. (2005), *Topics in Banach Space Integration*, World Scientific, Singapore.
- [4] Solikhin, dkk. (2018). Operator pada Ruang Fungsi Terintegral Dunford, *Journal of Fundamental Mathematics and Application (JFMA)*, 2(1): 110, 10.14710/jfma.v1i2.17
- [5] Kreyszig, E. (1989), *Introductory Funtional Analysis with Applications*, John Willey & Sons, USA.
- [6] Darmawijaya, S. (2007), *Pengantar Analisis Abstrak*, Jurusan Matematika Fakultas MIPA Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

SEMINORM PADA RUANG FUNGSI TERINTEGRAL DUNFORD

ORIGINALITY REPORT

15%

SIMILARITY INDEX

14%

INTERNET SOURCES

9%

PUBLICATIONS

4%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	www.docstoc.com Internet Source	2%
2	www.scribd.com Internet Source	2%
3	repository.ub.ac.id Internet Source	1%
4	repository.uin-suska.ac.id Internet Source	1%
5	vdocuments.com.br Internet Source	1%
6	vdokumen.com Internet Source	1%
7	idoc.pub Internet Source	1%
8	nozdr.ru Internet Source	1%
9	Yopi A. Lesnussa, Henry J. Wattimanela, Mozart W. Talakua. "SIFAT-SIFAT DASAR PERLUASAN INTEGRAL LEBESGUE",	1%

BAREKENG: Jurnal Ilmu Matematika dan Terapan, 2012

Publication

10	www.matematicasorocaba.ufscar.br Internet Source	1 %
11	jurnalnatural.unipa.ac.id Internet Source	<1 %
12	Lexy J. Sinay. "SIFAT-SIFAT DASAR INTEGRAL HENSTOCK", BAREKENG: Jurnal Ilmu Matematika dan Terapan, 2012 Publication	<1 %
13	nanopdf.com Internet Source	<1 %
14	pmf.untz.ba Internet Source	<1 %
15	Ansari, Q.H.. "Vectorial form of Ekeland-type variational principle with applications to vector equilibrium problems and fixed point theory", Journal of Mathematical Analysis and Applications, 20071001 Publication	<1 %
16	danangmursita.staff.telkomuniversity.ac.id Internet Source	<1 %
17	www.afmi.or.kr Internet Source	<1 %

18

Internet Source

<1 %

19

repository.usd.ac.id
Internet Source

<1 %

20

M. Tomaso, Mozart W. Talakua, Lexy J. Sinay,
Harmanus Batkunde. "KARAKTERISTIK RUANG
HAUSDORFF KOMPAK", BAREKENG: Jurnal
Ilmu Matematika dan Terapan, 2015
Publication

<1 %

Exclude quotes On
Exclude bibliography On

Exclude matches Off

SEMINORM PADA RUANG FUNGSI TERINTEGRAL DUNFORD

GRADEMARK REPORT

FINAL GRADE

/1000

GENERAL COMMENTS

Instructor

PAGE 1

PAGE 2

PAGE 3

PAGE 4

PAGE 5

PAGE 6

PAGE 7

PAGE 8

PAGE 9