

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

Judul (Artikel)	:	Solusi dari Model Dinamik Interaksi Pertumbuhan Ikan Bandeng dan Udang Windu. Penulis : Ririn S, Widowati, Spto, Sunarsih			
Jumlah Penulis	:	4 orang			
Status Pengusul	:	Penulis pertama/penulis keempat/penulis korespondensi			
Identitas Prosiding Ilmiah	:	a.	Nama Prosiding	:	Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika Universitas Diponegoro 2015.
	:	b.	Tempat Pelaksanaan	:	Fakultas Sains dan Matematika Undip
	:	c.	Nomor ISSN	:	978-979-097-402-9
	:	d.	Volume, nomor, bulan tahun	:	
	:	e.	Penerbit	:	Jurusan Matematika Undip
	:	f.	DOI artikel (jika ada)	:	
	:	g.	Alamat web prosiding	:	
URL PROSIDING :					
URL ARTIKEL : https://eprints2.undip.ac.id/1928/1/Artikel%20C43.pdf					

Kategori Publikasi Prosiding : Procedia/Prosiding Internasional Terindeks
 (beri ✓ pada kategori yang tepat) Prosiding Internasional
 Prosiding Nasional

Hasil Penilaian *Peer Review* :

Komponen Yang Dinilai	Nilai Reviewer		Nilai Rata-rata
	Reviewer I	Reviewer II	
a. Kelengkapan unsur isi prosiding (10%)	0,75	1	0,88
b. Ruang lingkup dan kedalaman pembahasan (30%)	2,5	2	2,25
c. Kecukupan dan kemutakhiran data/informasi dan metodologi (30%)	2,5	3	2,75
d. Kelengkapan unsur dan kualitas penerbit (30%)	2,5	3	2,75
Total = (100%)	8,35	9	8,69

Reviewer 2



Prof. Dr. Heri Sutanto, SSi., MSi.
NIP. 197502151998021001
Unit kerja : Departemen Fisika, FSM UNDIP

Semarang, 6 April 2020
Reviewer 1



Prof. Drs. Mustafid, M.Eng., Ph.D.
NIP. 195505281980031002
Unit kerja : Departemen Statistika, FSM UNDIP

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

Judul (Artikel)	:	Solusi dari Model Dinamik Interaksi Pertumbuhan Ikan Bandeng dan Udang Windu. Penulis : Ririn S, Widowati, Spto, Sunarsih		
Jumlah Penulis	:	4 orang		
Status Pengusul	:	Penulis pertama /penulis keempat/ penulis korespondensi		
Identitas Prosiding Ilmiah	:	a.	Nama Prosiding	: Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika Universitas Diponegoro 2015.
	:	b.	Tempat Pelaksanaan	: Fakultas Sains dan Matematika Undip
	:	c.	Nomor ISSN	: 978-979-097-402-9
	:	d.	Volume, nomor, bulan tahun	:
	:	e.	Penerbit	: Jurusan Matematika Undip
	:	f.	DOI artikel (jika ada)	:
	:	g.	Alamat web prosiding	:
URL PROSIDING :				
URL ARTIKEL : https://eprints2.undip.ac.id/1928/1/Artikel%20C43.pdf				

Kategori Publikasi Prosiding : Procedia/Prosiding Internasional Terindeks
 (beri ✓ pada kategori yang tepat) Prosiding Internasional
 Prosiding Nasional

Hasil Penilaian *Peer Review* :

Komponen Yang Dinilai	Nilai Maksimal Prosiding Ilmiah			Nilai Akhir Yang Diperoleh
	Procedia <input type="checkbox"/>	Prosiding Internasional <input type="checkbox"/>	Prosiding Nasional <input type="text" value="10"/>	
a. Kelengkapan unsur isi prosiding (10%)			1	0,65
b. Ruang lingkup dan kedalaman pembahasan (30%)			3	2,6
c. Kecukupan dan kemutahiran data/informasi dan metodologi (30%)			3	2,7
d. Kelengkapan unsur dan kualitas terbitan/prosiding (30%)			3	2,45
Total = (100%)			10	8,35
Nilai Pengusul = 20%*..... =				

Catatan Penilaian artikel oleh Reviewer :

- Unsur isi prosiding cukup baik, pemulisan sesuai dengan judul.
- Kemutahiran masih kurang.
- Kedalaman pembahasan masih kurang,
- Kualitas terbitan prosiding ber ISBN, baik.

Semarang, 6 April 2020
Reviewer 1



Prof. Drs. Mustafid, M.Eng., Ph.D.
NIP. 195505281980031002
Unit kerja : Departemen Statistika, FSM UNDIP

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

Judul (Artikel)	:	Solusi dari Model Dinamik Interaksi Pertumbuhan Ikan Bandeng dan Udang Windu. Penulis : Ririn S, Widowati, Sapto, Sunarsih			
Jumlah Penulis	:	4 orang			
Status Pengusul	:	Penulis pertama/penulis keempat/penulis korespondensi			
Identitas Prosiding Ilmiah	:	a.	Nama Prosiding	:	Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika Universitas Diponegoro 2015.
	:	b.	Tempat Pelaksanaan	:	Fakultas Sains dan Matematika Undip
	:	c.	Nomor ISSN	:	978-979-097-402-9
	:	d.	Volume, nomor, bulan tahun	:	
	:	e.	Penerbit	:	Jurusan Matematika Undip
	:	f.	DOI artikel (jika ada)	:	
	:	g.	Alamat web prosiding	:	
URL PROSIDING :					
URL ARTIKEL : https://eprints2.undip.ac.id/1928/1/Artikel%20C43.pdf					

Kategori Publikasi Prosiding : Procedia/Prosiding Internasional Terindeks
 (beri ✓ pada kategori yang tepat) Prosiding Internasional
 Prosiding Nasional

Hasil Penilaian *Peer Review* :

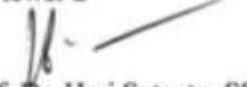
Komponen Yang Dinilai	Nilai Maksimal Prosiding Ilmiah			Nilai Akhir Yang Diperoleh
	Procedia <input type="checkbox"/>	Prosiding Internasional <input type="checkbox"/>	Prosiding Nasional <input type="text" value="10"/>	
e. Kelengkapan unsur isi prosiding (10%)			1	1
f. Ruang lingkup dan kedalaman pembahasan (30%)			3	2
g. Kecukupan dan kemutakhiran data/informasi dan metodologi (30%)			3	3
h. Kelengkapan unsur dan kualitas terbitan/prosiding (30%)			3	3
Total = (100%)			10	9
Nilai Pengusul = 20%*..... =				

Catatan Penilaian artikel oleh Reviewer :

- Artikel ditulis lengkap sesuai panduan prosiding.
- Pembahasan model interaksi pertumbuhan ikan bandeng dan udang windu berkaitan dengan kestabilan lokal dapat dijadikan teorema dengan memberikan syarat.
- Kemutakhiran data baik.
- Kualitas penerbit baik Ada 2 referensi yang kadaluwarsa lebih dari 10 tahun dari 9 referensi yang digynakan untuk menulis artikel..

Semarang, 23 Maret 2020

Reviewer 2


 Prof. Dr. Heri Sutanto, SSi., MSi.
 NIP. 197502151998021001
 Unit kerja : Departemen Fisika, FSM UNDIP

SOLUSI DARI MODEL DINAMIK INTERAKSI PERTUMBUHAN IKAN BANDENG DAN UDANG WINDU

S Ririn, W Widowati, P Sapto, S Sunarsih - ... Nasional Matematika dan ... - eprints.undip.ac.id

SOLUSI DARI MODEL DINAMIK INTERAKSI PERTUMBUHAN IKAN BANDENG DAN UDANG

WINDU. Ririn , Sulpiani and Widowati, Widowati and Sapto P. , Putro and Sunarsih, Sunarsih

SOLUSI DARI MODEL DINAMIK INTERAKSI PERTUMBUHAN IKAN BANDENG DAN UDANG

WINDU. Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika UNDIP 2015 . [img],

PDF - Published Version 100Kb. Item Type: Article. Subjects: Q Science > QA Mathematics. Divisions:

Faculty of Science and Mathematics > Department of Mathematics. ID Code: 65343. Deposited ...



Solusi dari Model Dinamik Interaksi Pertumbuhan Ikan Bandeng dan Udang Windu

R Sulpiani, W Widowati, S Purnomo Putro, S Sunarsih - eprints.undip.ac.id

Puji syukur kami panjatkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa sehingga Jurusan

Matematika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro dapat

menyelenggarakan Seminar Nasional bertajuk Seminar Nasional Matematika dan

Pendidikan Matematika Universitas Diponegoro 2015 (SNMPM UNDIP 2015) dan

menerbitkan prosiding sebagai media publikasi makalah-makalah yang dipresentasikan

pada seminar tersebut. Tentunya kegiatan tersebut dan terbitnya prosiding ini dapat ...



Menampilkan hasil terbaik untuk penelusuran ini. [Lihat semua hasil](#)



ISBN : 978-979-097-402-9

Prosiding ***SNMPM UNDIP 2015***

***SEMINAR NASIONAL MATEMATIKA DAN PENDIDIKAN MATEMATIKA
UNIVERSITAS DIPONEGORO TAHUN 2015***

Semarang, 12 September 2015

***Gedung Prof. Soedarto, SH Kampus UNDIP
Tembalang, Semarang***



**Diselenggarakan oleh :
JURUSAN MATEMATIKA, FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA
UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**Prosiding Seminar Nasional
Matematika dan Pendidikan Matematika
Universitas Diponegoro Tahun 2015
(SNMPM UNDIP 2015)**

Tim Reviewer SNMPM UNDIP 2015 :
(Kerja sama Tim Reviewer SNMPM UNDIP 2015 dan Dewan Editor Jurnal Matematika)

Prof. Dr. Roberd Saragih, MT (ITB)
Prof. Dr. Budi Nurani, M.Si (UNPAD)
Prof. Drs. St. Budi Waluyo, M.Si, Pd.D (UNNES)
Dr. Ch. Rini I. (UGM)
Dr. Idha Sihwaningrum (UNSOED)
Prof. Dr. Erna A. (ITS)
Prof. Dr. Mustafid (UNDIP)
Dr. Imam Marzuki Shofi (UIN Jakarta)
Farikhin, Ph.D (UNDIP)
Dr. Susilo Hariyanto (UNDIP)
Dr. Sunarsih (UNDIP)
Bayu Surarso, Ph.D (UNDIP)
Suryoto, M.Si (UNDIP)
Kartono, M.Si (UNDIP)
YD. Sumanto, M.Si (UNDIP)

Tim Editor :
Nikken Prima Puspita, S.Si, M.Sc
Sutrisno, S.Si, M.Sc
Siti Khabibah, S.Si, M.Sc
Lucia Ratnasari, S.Si, M.Si

ISBN
978-979-097-402-9

**Jurusan Matematika
Fakultas Sains dan Matematika
Universitas Diponegoro**

Copyright © 2015
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
All Right Reserved

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa sehingga Jurusan Matematika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro dapat menyelenggarakan Seminar Nasional bertajuk Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika Universitas Diponegoro 2015 (SNMPM UNDIP 2015) dan menerbitkan prosiding sebagai media publikasi makalah-makalah yang dipresentasikan pada seminar tersebut. Tentunya kegiatan tersebut dan terbitnya prosiding ini dapat terselenggara atas kerjasama yang baik diantara panitia, peserta dan seluruh pihak yang terkait, untuk itu panitia menyampaikan terima kasih yang sebanyak-banyaknya kepada semua pihak yang telah mendukung dan berpartisipasi sehingga kegiatan ini dapat terlaksana dengan baik.

Seminar dan prosiding ini kami selenggarakan dan kami terbitkan guna memfasilitasi para Dosen, Guru, peneliti dan pemerhati matematika dan pendidikan matematika untuk mempresentasikan dan mempublikasikan hasil penelitian atau kajian serta berdiskusi membahas tentang fenomena-fenomena aktual yang berkaitan dengan Matematika dan Pendidikan Matematika. Selain itu juga kami berharap seminar tersebut dan prosiding ini dapat menjadi tempat bertemunya para akademisi dan para pelaku industri sehingga hasil-hasil penelitian atau kajian para akademisi dapat dipublikasikan dan diterapkan di dunia industri ataupun dunia pendidikan guna memperkuat peran ilmu Matematika dan Pendidikan Matematika dalam menopang kemajuan teknologi dan karakter bangsa Indonesia.

Semoga acara seminar tersebut dan prosiding ini dapat kami adakan dan terbitkan secara berkelanjutan guna memfasilitasi pengembangan ilmu Matematika, Pendidikan Matematika serta aplikasinya. Untuk itu, kritik dan saran dari para peserta atau para pembaca akan kami terima dengan senang hati guna perbaikan pada kegiatan-kegiatan semacam pada masa yang akan datang.

Semarang, November 2015
Panitia SNMPM UNDIP 2015

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL
KATA PENGANTAR
DAFTAR ISI

Bidang Analisis, Aljabar dan Kombinatorik

SEMIRING MATRIKS FUZZY PERSEGI
Suroto, Ari Wardayani, Achmad Abdurrazaq 1

PERTIDAKSAMAAN NORMA EUCLID DARI MATRIKS RATAAN ARITMATIK, MATRIKS RATAAN
GEOMETRIK, MATRIKS RATAAN HARMONIK
Zaky Nurzamzami, Lucia Ratnasari, YD Sumanto 5

BEBERAPA BARISAN DI RUANG ATSUJI YANG MEMPUNYAI TITIK CLUSTER
Suarsih Utama dan Nora Hariadi 10

ANALISIS KONVERGENSI DARI KOMPUTASI INVERS MATRIKS CENTROSMMETRIC
Nur Khasanah, Farikhin, Bayu Surarso 15

BILANGAN KROMATIK-b DAN KONTINU-b PADA GRAF VERTEX SWITCHING DAN GRAF SPLIT
Rahmatika Fajar Safitri, R. Heri SU., Siti Khabibah 21

APLIKASI TEORI KEKONGRUENAN UNTUK MENGKONVERSIKAN HARI SAPTAWARA DAN
PANCAWARA PADA KALENDER MASEHI
Arindia Dwi Kurnia, Lely Kartika Jauhara, Agus Sugdanha, Agung Prabowo, Agustini Tripena Br. Sb. 20

APLIKASI TEORI KEKONGRUENAN UNTUK MENENTUKAN HARI SAPTAWARA DAN
PANCAWARA PADA TANGGAL HIJRIYAH TERTENTU
Irfan Nurhidayat, Viqi Nursekha, Agung Prabowo, Agus Sugandha 25

Bidang Matematika Terapan

APLIKASI METODE DEKOMPOSISI LU DI BIDANG GEOTHERMAL
Widowati, Ririn Sulpiani 29

ALGORITMA FUZZY KERNEL C-MEANS UNTUK MENENTUKAN TINGKAT KEGANASAN
ASTROSITOMA (KANKER OTAK)
Zuherman Rustam dan Aini Suri Talita 35

PENERAPAN PROGRAM LINIER FUZZY TIDAK PENUH UNTUK OPTIMASI PRODUKSI JENANG
DAN MINO PADA HOME INDUSTRY "LABA-LABA"
Rizky Hdanayani, Bambang Irawanto 41

MODEL OPTIMASI ECONOMIC ORDER QUANTITY (EOQ) DENGAN SISTEM PARSIAL BACKORDER DAN ALL UNIT DISCOUNT Achmad Robeth Taufiqiy, Nikken Prima P., Farikhin	46
STRATEGI KONTROL OPTIMAL DAN SOLUSI NUMERIK UNTUK EPIDEMIK DBD PADA POPULASI MANUSIA DAN VEKTOR Titi Indah Lestari, Kartono, R. Heru Tjahjana	52
ESTIMASI PARAMETER DALAM MODEL DEPRESIASI HARGA UNTUK KOMODITI KAKAO DAN MOBIL Zani Anjani Rafsanjani, Farikhin, Siti Khabibah	57
MODEL DINAMIK PENYEBARAN PENYAKIT LEPTOSPIROSIS Olivia P., Widowati, Suryoto	63
MODEL DINAMIK DENGAN KONTROL PADA POPULASI PENDERITA DIABETES MELITUS Anindita Henindya P., Kartono, Sunarsih	70
FUNGSI POTENSIAL LISTRIK PADA PERMUKAAN BUMI DENGAN BEBERAPA LAPISAN Aini Suri Talita dan Sri Mardiyati	75
PERANAN ILMU MATEMATIKA DALAM PENGEMBANGAN TURBIN ANGIN SEBAGAI ENERGI ALTERNATIF Akhmad Khimly, Ronny Susetyoko, Nur Fadlilah Husndananti, Iffan Rosyadi Ali, Rio Adi Kristian, Tio Rizkianto Widcaksono	81
MODEL DINAMIK DISKRIT PRODUKSI SEL DARAH MERAH Dyah, Nurshofia Sani, Mashuri, Rina Reorita	87
UJI SEFFICIENT FOLLOW-UP UNTUK ANALISIS CURE RATE PENDERITA KANKER PAYUDARA Nurkaromah Dwidayati	93
SOLUSI DARI MODEL DINAMIK INTERAKSI PERTUMBUHAN IKAN BANDENG DAN UDANG WINDU Ririn, Widowati, Sapto, Sunarsih	99
ANALISIS KESTABILAN MODEL PENGHILANGAN POLUTAN ANORGANIK DENGAN MENGUNAKAN JAMUR Lilin, Widowati, Sapto	104
PEMODELAN PRODUK DOMESTIK REGIONAL BRUTO (PDRB) SEKTOR INDUSTRI DENGAN PENDEKATAN SPASIAL DATA PANEL Abdul karim dan Rochdi Wasono	109

UPAH MINIMUM DAN TENAGA KERJA REMAJA REMAJA: PENDEKATAN SPASIAL PANEL Ribut Nurul Tri Wahyuni	113
PEMILIHAN PORTOFOLIO OPTIMAL UNTUK PERUSAHAAN ASURANSI DENGAN LOSS AVERSION Kornelia Paskatria C, R. Heru Tjahjana, Farikhin	119
MODEL OPTIMASI ECONOMIC ORDER QUANTITY (EOQ) UNTUK BARANG YANG MENGALAMI PENYUSUTAN Warno Yulistio, Siti Khabibah, Djuwandi	122
Bidang Statistika	
MODEL VECTOR ERROR CORRECTION PADA EMISI CO2 Anugerah Karta Monika	125
PEMODELAN PASANG SURUT AIR LAUT DI KOTA SEMARANG DENGAN PENDEKATAN REGRESI NONPARAMETRIK POLINOMIAL LOKAL KERNEL Tiani Wahyu Utami dan Indah Manfaati Nur	133
ESTIMASI PENGELUARAN PER KAPITA DI KABUPATEN REMBANG DENGAN PENDEKATAN SAE- NONPARAMETRIK Iswahyudi Suprayitno dan Moh. Darsyah	140
PENGARUH HUMAN CAPITAL TERHADAP PERTUMBUHAN EKONOMI INDONESIA Andi Kurniawan	149
OPTIMISASI PORTOFOLIO MEAN-VARIANCE ASET- LIABILITAS DENGAN RATAAN DAN VOLATILITAS TAK KONSTAN Sukono, Sudradjat Supian, Dwi Susanti	155
Bidang Pendidikan Matematika	
STRATEGI PEMBELAJARAN UNTUK MENGEMBANGKAN DISPOSISI MATEMATIS PADA PEMBELAJARAN MATEMATIKA Nia Rachmawati, Sugeng Sutiarso	163
UPAYA MENINGKATKAN HASIL BELAJAR MATEMATIKA MATERI PECAHAN SEDERHANAMELALUI MEDIA KARTU PECAHAN DI KELAS III SD NEGERI 1 KARANGBOYO Anita Dewi Utami	170
PENGUNAAN SCAFFOLDING DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA Novio Dinisa Putri, Sugeng Sutiarso	176

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BERBASIS WOLFRAM MATHEMATICA PADA MATA KULIAH ALJABAR LINIER Aryo Andri Nugroho, Lukman Harun, Noviana Dini Rahmawati	186
PEMBELAJARAN CREATIVE PROBLEM SOLVING (CPS) TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN DISPOSISI MATEMATIS SISWA Dian Novitasari dan Ratu Sarah Fauziah Iskandar	191
PENGEMBANGAN BAHAN AJAR SEGIEMPAT BERBASIS PENDEKATAN SAINTIFIK PADA MATAKULIAH KAPITA SELEKTA MATEMATIKA SMP Usep Kosasih, Asep Darodjat dan Sidiq Aulia Rahman	201
EKSPERIMENTASI MODEL PEMBELAJARAN INQUIRY LEARNING DAN DISCOVERY LEARNING TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS PADA MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR DITINJAU DARI KECERDASAN SPASIAL SISWA SMP NEGERI SE-KOTA SURAKARTA TAHUN PELAJARAN 2014 / 2015 Abdul Aziz, Budiyono dan Sri Subanti	209
SELF ESTEEM, KREATIVITAS, DAN PENDIDIKAN MATEMATIKA REALISTIK Julianti Mustika, Sri Hastuti Noer	211
PEMBELAJARAN MATEMATIKA DENGAN ALAT PERAGA LINTASAN BERLOGIKA PADA MATERI LOGIKA MATEMATIKA Lestiana	220
EFEKTIFITAS PENGGUNAAN MEDIA DIGITAL MATH GAME DENGAN MODEL ETNOMATEMATIKA PADA MATA KULIAH MATEMATIKA SMA Achmad Buchori, Noviana Dini Rahmawati, Sudargo	227
PENGEMBANGAN E-MODUL DENGAN MODEL GUIDED NOTE TAKING (GNT) PADA MATA KULIAH PENDIDIKAN MATEMATIKA II PROGRAM S1 PGSD BI DI POKJAR KOTA SEMARANG DI TINJAU DARI KEEFEKTIFANNYA Nurmawati, Ismartoyo, Edy Prayitno	233
PROSES BERPIKIR REFLEKTIF SISWA KELAS X MAN NGAWI YANG BERKEMAMPUAN AWAL MATEMATIKA TINGGI DALAM PEMECAHAN MASALAH BERDASARKAN LANGKAH KRULIK DAN RUDNICK Ulfa Masamah dan Imam Sujadi	238
SELF EFFICACY SEBAGAI KARAKTER DALAM MATEMATIKA Fertilia Ikashaum, Sri Hastuti Noer	248

ANALISIS KEBUTUHAN AWAL DAN PERENCANAAN BAHAN AJAR BERBASIS DIGITAL STORYTELLING UNTUK MENINGKATKAN KOPETENSI PEDAGOGIK MAHASISWA (STUDI KASUS MATA KULIAH STRATEGI PEMBELAJARAN) A.Y. Soegeng, Ysh, Anton Sukarno, Ida Dwijayanti	254
DESAIN PERANGKAT PEMBELAJARAN BERKARAKTER DENGAN PENDEKATAN INQUIRY BERBANTUAN CABRI 3D PADA MATAKULIAH GEOMETRI RUANG Venissa Dian Mawarsari	260
KEMANDIRIAN BELAJAR SISWA DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA Rahmah	267
KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA Herlin Novalia, Sri Hastuti Noer	274
PENGEMBANGAN MATIKLOPEDIA BERBASIS PENDIDIKAN KARAKTER DI SEKOLAH MENENGAH PERTAMA SE- WILAYAH KEDUNGSAPUR DI TINJAU KEEFEKTIVANNYA Sutrisno, Dhian Endahwuri, Achmad Buchori	279
PENGEMBANGAN PERMAINAN ULAR TANGGA DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA DI SEKOLAH DASAR Rahaju	288

Solusi dari Model Dinamik Interaksi Pertumbuhan Ikan Bandeng dan Udang Windu

by Sunarsih Sunarsih

Submission date: 17-May-2020 04:24PM (UTC+0700)

Submission ID: 1326114515

File name: Artikel_C43.pdf (100.71K)

Word count: 1679

Character count: 10428

SOLUSI DARI MODEL DINAMIK INTERAKSI PERTUMBUHAN IKAN BANDENG DAN UDANG WINDU

Ririn Sulpiani¹, Widowati², Sapto P. Putro³, Sunarsih⁴

^{1,2,3,4} Jurusan Matematika Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro

³ Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro

Email :¹ririnsulpiani@gmail.com

Abstrak. Pada paper ini akan dikembangkan model dinamik dari pertumbuhan ikan bandeng dan udang windu. Model dinamik pertumbuhan ikan bandeng dan udang windu dipengaruhi oleh model pertumbuhan massa. Model ini dikembangkan berdasarkan pada populasi dari masing-masing spesies. Model pertumbuhan ini merupakan populasi dua spesies pada sistem polikultur. Dari model pertumbuhan akan dicari solusi dengan menggunakan nilai eigen untuk mengetahui kestabilan sistem dan dianalisis untuk mengetahui sifat dari solusi kesetimbangan. Solusi dari sistem dinamik diperoleh berbentuk eksponensial.

Keywords: Model dinamik, ikan bandeng, udang windu, massa.

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia yang dijuluki Negara maritim dengan luas 5,8 juta kilometer persegi (km) atau 2/3 luas wilayah Republik Indonesia (RI) dan panjang pantai sekitar 95.181 km. Berdasarkan data statistik perikanan budidaya tahun 2012, hanya sekitar 30 persen dari total produksi adalah komoditas ikan dan udang, sedangkan 70 persen lainnya adalah produksi rumput laut [1]. Dibutuhkan cara peningkatan komoditas ikan dan udang yang masih rendah maka sistem budidaya polikultur menjadi pilihan. Teknik budidaya telah berkembang, mulai dari budidaya sistem monokultur maupun sistem polikultur dengan sistem keramba jaring apung (KJA) dan keramba jaring apung bertingkat (KJAB), namun maraknya budidaya menyebabkan penurunan kualitas lingkungan [2].

Banyak peneliti telah membahas teknik budidaya pada KJA. penelitian mengenai prospek pengembangan usaha budidaya ikan mas dalam jaring apung sistem monokultur di Danau Toba Kabupaten Toba Samosir, Sumatera Utara mengenai analisis keuntungan usaha, kelayakan finansial dan Sensitivitas [3]; penelitian membuat desain investasi usaha

pembesaran ikan kolam jaring apung sistem monokultur dengan studi kasus pada KJA Batuhapur, Waduk Cirata, Kabupaten Cianjur, Jawa Barat [4]. Disamping itu penelitian mengenai model pemanenan logistik untuk pemanenan ikan dengan laju pemanenan proposional [5]; model persamaan logistik sederhana, model ini dikembangkan dengan memperhatikan parameter daya dukung (*carrying capacity*) yang bergantung pada waktu untuk menentukan fungsi panen yang proposional [6]; model dinamis dari pertumbuhan biomassa rumput laut, model dinamis dikembangkan dari model logistik sederhana dengan mempertimbangkan pengaruh penyerapan sumber daya ekosistem yang mendukung lingkungan [7]; Namun belum ada yang membahas model dinamik populasi dua spesies pada sistem polikultur, Bertolak dari pemikiran tersebut, maka pembahasan dalam penelitian ini dititik beratkan pada model dinamik ikan bandeng dan udang windu sehingga diharapkan dapat diperoleh tentang analisa kestabilan dan kesinambungan dan dapat ditentukan pola pertumbuhan sehingga dapat membantu masyarakat dalam menentukan produksi yang maksimal.

2. MODEL SISTEM DINAMIK

2.1 Model dinamik populasi dua spesies

Pandang ekosistem laut dengan dua spesies yang masing-masing populasinya N_1 dan N_2 . Diasumsikan bahwa perubahan laju pertumbuhan dari masing-masing spesies bukan dari faktor lingkungan. Model umum untuk interaksi dua spesies sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \frac{dN_1}{dt} &= g(N_1, N_2) \\ \frac{dN_2}{dt} &= f(N_1, N_2) \end{aligned} \quad (2.1)$$

Diasumsikan tidak ada migrasi dari masing-masing spesies, sehingga

$$g(0, N_2) = 0 \text{ dan } f(N_1, 0) = 0.$$

Masalah nilai awal dapat ditentukan dari solusi persamaan (2.1) yang memenuhi nilai awal yang diberikan, $N_1(t_0)$ dan $N_2(t_0)$.

$$\frac{dN_2}{dN_1} = \frac{f(N_1, N_2)}{g(N_1, N_2)} \quad (2.2)$$

Persamaan (2.2) merupakan persamaan bidang fase. Solusi dari persamaan (2.2) akan memberikan trayektori dari populasi.

Selanjutnya, populasi kesetimbangan didefinisikan sebagai satu kemungkinan populasi dari kedua spesies sedemikian sehingga kedua populasi tidak akan berubah terhadap waktu. Kelahiran dan kematian dari spesies N_1 harus setimbang, demikian juga dengan N_2 .

Misalkan populasi kesetimbangan,

$$N_1 = N_{1e} \text{ dan } N_2 = N_{2e}$$

Sedemikian sehingga

$$\begin{aligned} f(N_{1e}, N_{2e}) &= 0 \\ g(N_{1e}, N_{2e}) &= 0 \end{aligned} \quad (2.3)$$

Merupakan dua persamaan dengan dua variabel.

Untuk suatu populasi kesetimbangan, kemiringan atau slope dari diagram bidang fase adalah tak terdefinisi

$$\frac{dN_2}{dN_1} = \frac{0}{0}$$

Yang disebut sebagai titik singular dari bidang fase. Titik singular dari persamaan bidang fase adalah ekuivalen dengan titik

kesetimbangan dari persamaan (2.1), selanjutnya akan dianalisis kestabilan linier.

2.2 Analisis Kestabilan dan solusi dari populasi kesetimbangan dua spesies

Akan dianalisis kestabilan dari populasi kesetimbangan. Perilaku populasi disekitar titik kesetimbangan secara umum dapat dideskripsikan oleh sistem persamaan differensial linier koefisien konstan berikut.

$$\frac{dN_1}{dt} = aN_1 + bN_2 \quad (2.4)$$

$$\frac{dN_2}{dt} = cN_1 + dN_2 \quad (2.5)$$

Dengan a, b, c dan d adalah konstanta real,

dan $\begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix} \neq 0$. Sistem (2.4) dan (2.5)

dikaji kestabilannya. Pada sistem ini N_1 dan N_2 merupakan *displacement* dari populasi kesetimbangan.

Kemudian titik kesetimbangan dari sistem persamaan differensial (2.4) dan (2.5) dapat dicari dengan mendapatkan solusi penyelesaian (N_1, N_2) dari sistem berikut

$$\frac{dN_1}{dt} = aN_1 + bN_2 = 0 \quad (2.6)$$

$$\frac{dN_2}{dt} = cN_1 + dN_2 = 0 \quad (2.7)$$

Sehingga diperoleh penyelesaiannya adalah $(0,0)$ yang merupakan titik kesetimbangan tunggal dari persamaan (2.4) dan (2.5) dan penyelesaian dari persamaan (2.4) dan (2.5) yaitu

$$N_1 = Ae^{\lambda t} \quad (2.8)$$

$$N_2 = Be^{\lambda t} \quad (2.9)$$

Untuk menentukan jenis ketabilan dari titik kesetimbangan, maka sistem persamaan differensial (2.4) dan (2.5) dibentuk kepersamaan karakteristik dan diperoleh akar-akar persamaan karakteristik. Dari sistem persamaan (2.5) diperoleh

$$N_1 = \frac{1}{c} \frac{dN_2}{dt} - \frac{d}{c} N_2 \quad (2.10)$$

Kemudian disubstitusikan pada $\frac{dN_1}{dt} = aN_1 + bN_2$, diperoleh

$$\frac{1}{c} \frac{d^2 N_2}{dt^2} - \frac{d}{c} N_2 = a \left(\frac{1}{c} \frac{dN_2}{dt} - \frac{d}{c} N_2 \right) + bN_2 \quad (2.11)$$

Atau dapat ditulis

$$\frac{d^2 N_2}{dt^2} - (a + d) \frac{dN_2}{dt} + (ad - bc)N_2 \quad (2.12)$$

Untuk memperoleh persamaan karakteristik dari PD (2.12) dimisalkan $N_2 = e^{\lambda t}$, λ adalah konstanta yang dicari.

$$\frac{dN_2}{dt} = \lambda e^{\lambda t}, \frac{d^2 N_2}{dt^2} = \lambda^2 e^{\lambda t} \quad (2.13)$$

Substitusikan persamaan (2.13) ke (2.12) diperoleh persamaan karakteristik

$$\lambda^2 - (a + d)\lambda + (ad - bc) = 0 \quad (2.14)$$

Persamaan (3.4) bisa disebut sebagai persamaan polinomial karakteristik. Dengan mendefinisikan $p = a + d$, $q = ad - bc$ dan $\Delta = p^2 - 4q$, maka diperoleh akar-akar karakteristik sebagai berikut :

$$\lambda_{1,2} = \frac{p \pm \sqrt{p^2 - 4q}}{2} \quad (2.15)$$

Solusi Umum dari sistem persamaan differensial (2.4) dan (2.5) adalah

$$N_2 = C_1 e^{\lambda_1 t} + C_2 e^{\lambda_2 t} \quad (2.16)$$

$$N_1 = C_1 \frac{\lambda_1 - d}{c} e^{\lambda_1 t} + C_2 \frac{\lambda_2 - d}{c} e^{\lambda_2 t} \quad (2.17)$$

dengan C_1 dan C_2 adalah suatu konstanta. Selanjutnya akan dicari akar karakteristik dari persamaan tersebut, akar karakteristik ini juga sering disebut dengan nilai eigen. Beberapa jenis akar-akar karakterististik, yaitu

1. Akar-akar real dan berbeda untuk $\Delta > 0$
2. Akar-akar real dan sama untuk $\Delta = 0$
3. Akar-akar kompleks konjugat untuk $\Delta < 0$

Jika semua bagian real dari nilai eigen ≤ 0 , maka sistem stabil, apabila terdapat bagian real dari nilai eigen > 0 maka sistem tidak stabil.

3. HASIL SIMULASI

Penelitian pertumbuhan ikan bandeng dan udang windu dilakukan di perairan Teluk Avarang, Kabupaten Barru, Sulawesi Selatan. Ikan bandeng dan udang

windu dipelihara dalam KJA heksagonal bertingkat sistem polikultur. Ikan bandeng dipelihara selama periode 6 bulan dan tiap bulannya diamati pertambahan bobot tubuhnya. Sedangkan udang windu dipelihara selama periode 22 minggu dan diamati pertambahan bobot tubuhnya, pengukuran dilakukan setiap 2 mingguan [9]. Dari data berat maka diperoleh parameter-parameter dari model sistem dinamik.

Model umum untuk interaksi dua spesies, yang masing-masing populasinya N_1 adalah ikan bandeng dan N_2 adalah udang windu, model sebagai berikut [8]:

$$\frac{dN_1}{dt} = aN_1 + bN_2 \quad (3.1)$$

$$\frac{dN_2}{dt} = cN_1 + dN_2 \quad (3.2)$$

Persamaan (3.1) dan (3.2) merupakan model dinamik dua spesies. Data yang digunakan berdasarkan [9], dengan menggunakan metode kuadrat terkecil diperoleh $a = 0.0999$, $b = 0.0015$, $c = 0.0594$, dan $d = 0.6789$.

Sehingga diperoleh model sistem sebagai berikut :

$$\frac{dN_1}{dt} = 0.0999N_1 + 0.0015N_2 \quad (3.3)$$

$$\frac{dN_2}{dt} = 0.0594N_1 + 0.6789N_2 \quad (3.4)$$

Selanjutnya titik kesetimbangan dari sistem (3.3) dan (3.4) dapat dicari dengan mendapatkan solusi penyelesaian (N_1, N_2) dari sistem berikut :

$$\frac{dN_1}{dt} = 0.0999N_1 + 0.0015N_2 = 0 \quad (3.5)$$

$$\frac{dN_2}{dt} = 0.0594N_1 + 0.6789N_2 = 0 \quad (3.6)$$

Kemudian dianalisis kestabilan dari populasi kesetimbangan. Perilaku populasi disekitar titik kesetimbangan secara umum dapat dideskripsikan oleh sistem persamaan differensial linier koefisien konstan.

Untuk menentukan jenis kestabilan dari titik kesetimbangan, maka sistem persamaan differensial (3.3) dan (3.4)

dibentuk kepersamaan karakteristik sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \lambda^2 - (0.0999 + 0.6789)\lambda \\ + (0.0999 \times 0.6789 \\ - 0.0015 \times 0.0594) \\ = 0 \end{aligned} \quad (3.7)$$

Dari hasil perhitungan diperoleh nilai eigen dari sistem dua persamaan yaitu $\lambda_1 = 0.0998$ dan $\lambda_2 = 0.6791$ karena akar-akar karakteristik keduanya memiliki nilai real, berbeda dan tanda (keduanya positif), maka titik kesetimbangan (0,0) merupakan titik simpul (*node*) dan titik simpul ini tidak stabil.

Selanjutnya solusi dari sistem (3.3) dan (3.4) dengan $\lambda_1 = 0.0998$ dan $\lambda_2 = 0.6791$ diperoleh,

$$N_2 = C_1 e^{0.0998t} + C_2 e^{0.6791t} \quad (3.8)$$

Dari persamaan (3.8) diperoleh

$$\begin{aligned} \frac{dN_2}{dt} = 0.0998C_1 e^{0.0998t} \\ + 0.6791C_2 e^{0.6791t} \end{aligned} \quad (3.9)$$

Substitusikan persamaan (3.8) dan (3.9) ke persamaan dibawah ini

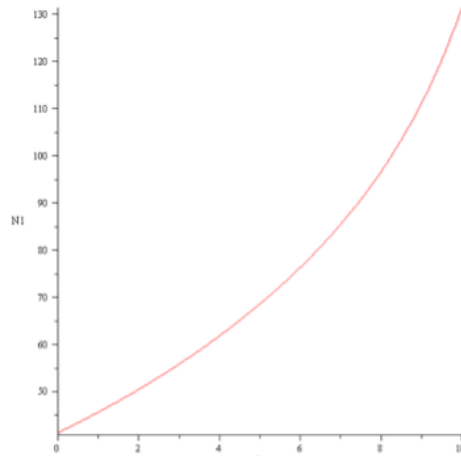
$$N_1 = C_1 \frac{\lambda_1 - d}{c} e^{\lambda_1 t} + C_2 \frac{\lambda_2 - d}{c} e^{\lambda_2 t}$$

Sehingga diperoleh

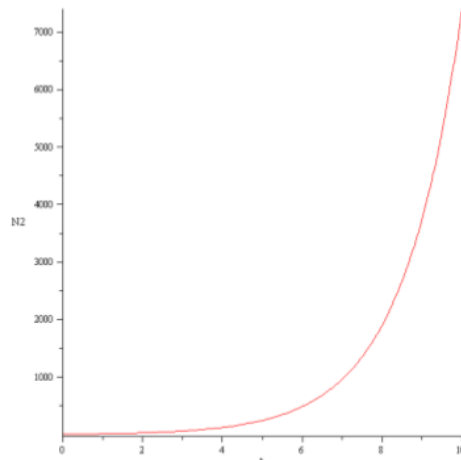
$$\begin{aligned} N_1 \\ = C_1 \frac{0.0998 - 0.6789}{0.0594} e^{0.0998t} \\ + C_2 \frac{0.6791 - 0.6789}{0.0594} e^{0.6791t} \end{aligned} \quad (3.10)$$

Dengan C_1 dan C_2 adalah konstanta sebarang.

Dari solusi yang dihasilkan dapat digambarkan grafik yang menyatakan pertumbuhan ikan bandeng dan udang windu terhadap waktu seperti yang terlihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 3.1 Plot solusi pertumbuhan ikan bandeng terhadap waktu



Gambar 3.2 Plot solusi pertumbuhan ikan bandeng terhadap waktu

4. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan tentang model dinamik populasi dua spesies yaitu ikan bandeng dan udang windu dapat disimpulkan bahwa akar karakteristik keduanya bernilai real, berbeda dan tanda (keduanya positif), maka titik kesetimbangan (0,0) merupakan titik simpul (*node*) dan titik simpul ini tidak stabil. Dan diperoleh solusi dari sistem dinamik berbentuk eksponensial, hal ini juga dapat dilihat dari bentuk kurva pertumbuhan terhadap waktu.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya, Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2013.
- [2] Putro, S. P., Widowati., and Suhartana. 2015. Assessment Level of Severity of Environmental Disturbance Caused by Aquaculture Activities Using Abundance-Biomass Curves of Macrobenthic Assemblages. *International Journal of Environmental Science and Development*, Vol. 6, No. 3, March 2015.
- [3] Gultom, 2002. **1** Prospek Pengembangan Usaha Budidaya Ikan Mas Dalam Jaring Apung di Danau Toba, Desa Pasar Pangururan, Kabupaten Toba Samosir. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB (tidak dipublikasikan). Bogor.
- [4] Mulana, A. B. 2003. Analisis Kelayakan Usahatani Pembesaran dan Pemasaran Ikan Nila Gift Budidaya Keramba Jaring Apung, Desa Cikidang Bayabang, Kecamatan Mande, Kabupaten Cianjur, Jawa Barat. Skripsi. Fakultas Pertanian IPB (tidak dipublikasikan). Bogor.
- [5] Sigit Nova Riyanto dan Kartono. 2006. Model Pemanenan Logistik untuk Pemanenan Ikan dengan Laju Pemanenan Proposional. Jurusan Matematika FMIPA UNDIP Semarang
- [6] Fitria Rakhmawati dan Sutimin. 2006. Model Pemanenan Logistik dengan Daya dukung Bergantung Waktu pada Budidaya Rumput Laut. Prosiding SPMIPA; pp: 43-49; 2006.
- [7] Zullaikah dan sutimin .2008. Model Pertumbuhan Biomassa Rumput Laut Gracillaria dengan Carrying Capacity Bergantung Waktu . *Jurnal Matematika* Vol. 11, No.2, Agustus 2008: 78-86.
- [8] Widowati dan Sutimin. 2013. *Pemodelan Matematika Analisis dan Aplikasinya*. Semarang : UNDIP Press.
- [9] Sudaryono, A., Putro, S.P., Suminto, dan Asmi Citra Malina. 2014. Pengembangan Teknik Budidaya, Diversifikasi Produk, Dan Pengelolaan Lingkungan Sektor Perikanan Budidaya Untuk Mendukung Ketahanan Pangan Nasional. Laporan Akhir Tahun 2 Penelitian Prioritas Nasional Masterplan Percepatan Dan Perluasan Pembangunan Pembangunan Ekonomi Indonesia 2011 – 2025 (Penprinas MP3EI 2011-2025). Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Universitas Diponegoro, Semarang.

Solusi dari Model Dinamik Interaksi Pertumbuhan Ikan Bandeng dan Udang Windu

ORIGINALITY REPORT

8%

SIMILARITY INDEX

6%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

3%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	repository.ipb.ac.id:8080 Internet Source	2%
2	ejournal.undip.ac.id Internet Source	2%
3	beritaterkini.perpus.web.id Internet Source	1%
4	etheses.uin-malang.ac.id Internet Source	1%
5	Submitted to iGroup Student Paper	1%
6	Submitted to Universitas Muhammadiyah Yogyakarta Student Paper	1%
7	yantosingamora.blogspot.com Internet Source	1%
8	atdr.unsyiah.ac.id:8080 Internet Source	1%

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography Off



SK Rektor Universitas Diponegoro
No. 1055/UN7.P/HK/2015



SEMINAR NASIONAL MATEMATIKA DAN PENDIDIKAN MATEMATIKA UNIVERSITAS DIPONEGORO

Sertifikat

diberikan kepada

SUNARSIH

Sebagai Pemakalah dengan Judul

**SOLUSI DARI MODEL DINAMIK INTERAKSI PERTUMBUHAN IKAN BANDENG
DAN UDANG WINDU**

dalam acara

"SEMINAR NASIONAL MATEMATIKA DAN PENDIDIKAN MATEMATIKA UNIVERSITAS DIPONEGORO 2015"
yang diselenggarakan oleh Jurusan Matematika, Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro
pada tanggal 12 September 2015

Dekan Fakultas Sains dan Matematika
Universitas Diponegoro



[Signature]
Prof. Dr. Widowati, S.Si., M.Si.
NIP. 196902141994032002

Ketua Penyelenggara
SNMPM UNDIP 2015



[Signature]
Dr. R. Heru Tjahjana, M.Si.
NIP. 197407172000121001