

# Konferensi Nasional MATEMATIKA 20 21



## PROSIDING

Konferensi Nasional Matematika XX  
Tahun 2021

Dipublikasikan Online Pada :  
Pattimura Proceeding: Conference of Science and Technology  
e-ISSN : 2829-3770

Powered by  
IndoMS



Organized by  
Universitas Pattimura

# PROSIDING

## KONFERENSI NASIONAL MATEMATIKA XX

“Peranan Ilmu Matematika dalam Menjawab Tantangan Bangsa yang Semakin Kompleks dan Dinamis di Era Revolusi Industri 4.0”

Diterbitkan oleh Universitas Pattimura

@Hak Cipta dilindungi Undang-undang

e-ISSN: 2829-3770

DOI issue: <https://doi.org/10.30598/PattimuraSci.2021.KNMXX>

Dipublikasikan online pada:

Pattimura Proceeding: Conference of Science and Technology

Terindeks Oleh:



Mei 2022

## **Editor:**

Dr. Harmanus Batkunde, S.Si, M.Si, Berny P. Tomasouw, S.Si, M.Si,  
Taufan Talib, S.Pd., M.Si, M. I. Tilukay, S.Si, M.Si, Monalisa E. Rijoly, S.Si, M.Sc.  
Z.A. Leleury, S.Si, M.Si, M. B. Mananggal, S.Pd., M.Pd., L. J. Sinay, S.Si, M.Sc.,  
Y. A. Lesnussa, S.Si, M.Si. Vicardy Kempa, S.Si, M.Si. M. Yahya Matdoan, S.Si, M.Si.  
Novalin C. Huwaa, S.Pd., M.Sc., D. L. Rahakbauw, S.Si, M.Si.

## **Design cover:**

L. J. Sinay, S.Si, M.Sc

Ukuran: 29,7 x 21 cm

## ***Tim Reviewer***

1. Prof. Dr. Budi Nurani Ruchjana, M.S. (Universitas Padjajaran)
2. Prof. Dr. T. G. Ratumanan, M.Pd. (Universitas Pattimura)
3. Prof. Dr. W. Mataheru (Universitas Pattimura)
4. Dr. Eka Kurnia Lestari.(Universitas Singapebangsa)
5. Dr. Yundari. (Universitas Tanjungpura)
6. Dr. Delsi Kariman (STKIP PGRI Sumatera Barat)
7. Dr. Ch. Laamena. (Universitas Pattimura)
8. Dr. Moch Idris. (Universitas Lambung Mangkurat)
9. Dr. Daniel Salim. (Universitas Parahyangan)
10. Dr. Al Azhary Masta.(Universitas Pendidikan Indonesia)
11. Dr. Risnawita. (IAIN Bukittinggi)
12. Dr. Nicky K. Tumulun.(Universitas Negeri Manado)
13. Dr. Susilawati. (Politeknik Bengkalis Riau)
14. Dr. Debi Oktia Haryeni (Universitas Pertahanan)
15. Dr. Anderson Palinussa (Universitas Pattimura)
16. Dr. Harmanus Batkunde. (Universitas Pattimura)

## DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Tim Reviewer	ii
Kata Pengantar	iii
Susunan Panitia KNM XX	iv
Daftar Isi	vii

### ALJABAR

<b>KLASIFIKASI TITIK KRITIS POLINOMIAL DUA VARIABEL BERDERAJAT TIGA</b>	1 – 8
Afif Humam	
<b>KAJIAN KEKUATAN <math>\mathbb{Z}</math> - MODUL <math>\mathbb{Q}</math> SEBAGAI INSPIRASI MUNCULNYA KONSEP DAN SIFAT DALAM TEORI MODUL</b>	9 – 14
Sri Wahyuni, Yunita Septriana Anwar, I Putu Yudi Prabhadika	
<b>GRAF PEMBAGI NOL DARI RING KOMUTATIF</b>	15 – 20
Maria Vianney Any Herawati	
<b>IDEAL TAK TEREDUKSI KUAT ATAS SEMIRING KOMUTATIF</b>	21 – 26
Fitriana Hasnani, Nikken Prima Puspita	
<b>BATAS ATAS PADA NORM – TAK HINGGA DARI INVERS MATRIKS NEKRASOV</b>	27 – 32
Eddy Djauhari	
<b>KOREPRESENTASI KOALJABAR <math>F[G]</math></b>	33 – 40
Na'imah Hijriati, Indah Emilia Wijayanti	
<b>HUBUNGAN SIFAT BERSIH PADA RING, MODUL, KOMODUL DAN KOALJABAR</b>	41 – 50
Nikken Prima Puspita, Indah Emilia Wijayanti, Budi Surodjo	
<b>KONTRAKSI PERTINGKATAN PADA PERTINGKATAN PAULI <math>\mathfrak{S}\mathfrak{L}(N, \mathbb{C})</math></b>	51 – 60
Reynald Saputra, Gantina Rachmaputri	

### ANALISIS

<b>BUKTI ALTERNATIF INTERPOLASI KOMPLEKS RUANG LEBESGUE DENGAN EKSPONEN PEUBAH</b>	61 – 66
Dina Nur Amalina dan Denny Ivanal Hakim	
<b>SEGITIGA TITIK CIRCUMCENTER PADA MODIFIKASI TEOREMA NAPOLEON</b>	67 – 76
Yunisa Fadhilah Hartati, Mashadi	
<b>FUNGSI SIMETRI TERHADAP TITIK <math>(a, b)</math> DAN BEBERAPA SIFATNYA</b>	77 – 82
Firdaus Ubaidillah	
<b>INTERPOLASI KOMPLEKS RUANG MORREY-ADAMS DAN OPERATOR MAKSIMAL FRAKSIONAL</b>	83 – 90
Daniel Salim, Moch. Taufik Hakiki, Denny Ivanal Hakim	
<b>PENDEKATAN KALKULUS HIDA UNTUK PROSES HERMITE</b>	91 – 98
Herry Pribawanto Suryawan	
<b>KETAKSAMAAN HARDY DI RUANG HERZ HOMOGEN</b>	99 – 106
Pebrudal Zanu, Yudi Soeharyadi, Wono Setya Budhi1	
<b>OPERATOR KANTOROVICH PADA RUANG MORREY DIPERUMUM</b>	107 – 114
Mu'afa Purwa Arsana, Denny Ivanal Hakim	
<b>PERLUASAN DEFINISI RATA-RATA VIA TEOREMA NILAI RATA-RATA</b>	115 – 124
Mochammad Idris	
<b>SISTEM EIGEN OPERATOR LAPLACE BERBASIS RUAS PADA SUATU POHON KUANTUM</b>	125 – 134
Moh. Januar I. Burhan, Yudi Soeharyadi, Wono Setya Budhi	

<b>SUKU BANYAK BERNSTEIN DAN OPERATOR KANTOROVICH UNTUK BEBERAPA FUNGSI YANG TIDAK KONTINU</b> Reinhart Gunadi, Denny I. Hakim	135 – 142
<b>KETERBATASAN OPERATOR TIPE VOLTERRA PADA RUANG MORREY ANALITIK <math>L_{p,\lambda}</math></b> Moch Taufik Hakiki, Wono Setya Budhi, dan Denny Ivanal Hakim	585 - 590
<b>KOMBINATORIK</b>	
<b>PELABELAN GRACEFUL PADA GRAF SIPUT DAN GRAF UBUR-UBUR</b> Kevin Akbar, Kiki Ariyanti Sugeng	143 – 148
<b>DIMENSI METRIK LOKAL PADA GRAF FLOWER DAN GRAF GEAR KORONA GRAF LINTASAN</b> Salma Fauziyah Ashim, Tri Atmojo Kusmayadi, Titin Sri Martini	149 – 154
<b>PELABELAN GRACEFUL PADA GRAF LILIN</b> Rizqi Rachmadhani, Kiki Ariyanti Sugeng	155 – 160
<b>PELABELAN HARMONIS PADA GRAF SEGITIGA BELAH KETUPAT VARIASI <math>LM_n</math></b> Evi Maharani, Kurniawan Atmadja	161 – 164
<b>PEWARNAAN SIMPUL <math>r</math> – DINAMIS PADA GRAF TERATAI <math>T_n</math></b> Audi Fierera, Kiki A. Sugeng	165 – 170
<b>SIFAT-SIFAT GRAF CAYLEY GRUP <math>S_n</math></b> Afifan Hadi, Kiki Ariyanti Sugeng	171-176
<b>PENDIDIKAN MATEMATIKA</b>	
<b>LKPD BERBASIS PENEMUAN TERBIMBING BERBANTUAN ALAT PERAGA PADA MATERI LUAS PERMUKAAN DAN VOLUME PRISMA DAN LIMAS</b> Fithroh Nafa Dzillah, Latifah Mustofa Lestyanto	177 – 182
<b>PENGEMBANGAN LEMBAR KEGIATAN SISWA DARING BERBASIS MODEL PENEMUAN TERBIMBING MENGGUNAKAN LIVEWORKSHEETS PADA MATERI PRISMA DAN LIMAS</b> Sania Sururul Khususna, Latifah Mustofa Lestyanto, Eddy Budiono	183 – 188
<b>PENGEMBANGAN LEMBAR KEGIATAN SISWA BERBASIS MASALAH BERBANTUAN GOOGLE FORM UNTUK PEMAHAMAN KONSEP SISWA KELAS VII SMP PADA MATERI SEGITIGA DAN SEGIEMPAT</b> Herlin Oktavita, Latifah Mustofa Lestyanto2	189 – 194
<b>EKSPLORASI ETNOMATEMATIKA PADA GELANG MANIK-MANIK KHAS DAYAK KALIMANTAN SEBAGAI SUMBER PENYUSUNAN LKPD</b> Silvia	195 – 206
<b>ANALISIS KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS SISWA DENGAN PEMBELAJARAN MODEL BRAIN BASED LEARNING BERBASIS LEARNING MANANGEMENT SYSTEM</b> N. R. Mumtaz, M. Asikin	207 – 214
<b>PENGEMBANGAN ASESMEN ALTERNATIF DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA KONTEKS LINGKUNGAN LAHAN BASAH UNTUK SISWA TINGKAT SMP/MTS</b> Muhammad Rizal, Noor Fajriah, Agni Danaryanti	215 – 222
<b>MATERI PENGAYAAN TEORI BILANGAN DASAR DI SEKOLAH DASAR</b> Awanga Dijayangrana, Hilda Assiyatun	223-228
<b>KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS TULIS MAHASISWA DALAM MENYELESAIKAN MASALAH VOLUME BENDA PUTAR MELALUI MODEL PERKULIAHAN KOLABORATIF</b> Fadhila Kartika Sari, Anies Fuady	229 – 236
<b>PERAN PENULISAN JURNAL DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA SECARA DARING DI MASA PANDEMI COVID-19</b>	237 – 244

Gusti Firda Khairunnisa, Frida Siswiyanti	
<b>ANALISIS KRUSKAL WALLIS UNTUK MENGETAHUI TINGKAT KOSENTRASI BELAJAR MAHASISWA BERDASARKAN PROGRAM STUDI</b>	245 – 250
Venessa Y. A. Brabar, Grace A. V. Hikoyabi, Agustinus Langowuyo	
<b>ANALISIS PENGARUH PEMANFAATAN INTERNET TERHADAP MINAT BELAJAR MAHASISWA PRODI STATISTIKA</b>	251 – 258
Mariana Tanawani, Meilani Yarangga, dan Agustinus Langowuy	
<b>PENGARUH PROSES BELAJAR MENGAJAR LURING DAN DARING TERHADAP HASIL BELAJAR MAHASISWA JURUSAN MATEMATIKA ANGAKATAN 2018 FMIPA UNIVERSITAS CENDERAWASIH</b>	259 – 264
Dewi Rahmawati, Tiara A. Nadapdap, Agustinus Langowuyo	
<b>PENILAIAN ESAI MENGGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN MESIN</b>	265 – 270
Farah Qotrunnada, Marcus Wono Setya Budhi, Hilda Assiyatun	
<b>PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN BERBASIS ETNOMATEMATIKA BUDAYA MASYARAKAT NEGERI TULEHU PADA MATERI SEGIEMPAT DAN SEGITIGA UNTUK SISWA DI KELAS VII MTS NEGERI I MALUKU TENGAH.</b>	271 – 276
Heni Rahim, W. Mataheru, J. Takaria	
<b>PENERAPAN FUZZY LINEAR PROGRAMMING UNTUK OPTIMASI PRODUKSI TAHU (STUDI KASUS DI DESA TANJUNGREJO KABUPATEN JEMBER)</b>	277 – 284
Anisa Wahyu Illahi, Agustina Pradjaningsih, Abduh Riski	
<b>PENENTUAN SOLUSI FISIBEL AWAL MASALAH TRANSPORTASI DENGAN MINIMUM DEMAND METHOD</b>	285 – 292
Ulniyatul Ula, Siti Khabibah, Robertus Heri S.U	
<b>OPTIMALISASI RUTE DAN PENJADWALAN PENGANGKUTAN SAMPAH DENGAN METODE INSERTION HEURISTIC DAN INTRA- ROUTE IMPROVEMENT (STUDI KASUS: UNIVERSITAS BRAWIJAYA MALANG)</b>	293 – 298
Fara El Nandhita Pratiwi	
<b>MODEL MATEMATIS RUTE WISATA DI RIAU DENGAN MENGGUNAKAN PEMROGRAMAN GOL</b>	299 – 312
Ihda Hasbiyati, Hasriati, T. P. Nababan	

## **MATEMATIKA TERAPAN**

<b>MODEL SUSCEPTIBLE INFECTED RECOVERED (SIR) PADA DEMAM BERDARAH DENGUE (DBD)</b>	313 – 320
Oscar Andhry Barata, Rahmat, Rengga Nanda Pramudya	
<b>ANALISA PERSAMAAN DIFERENSIAL ORDE FRAKSIONAL NUMERIK MENGGUNAKAN METODE EULER DAN APLIKASINYA</b>	321 – 326
Leli Deswita, Syamsudhuha, Asral. M	
<b>TERAPAN FUNGSI SIGMOID UNTUK MENENTUKAN NILAI MAKSIMAL KOEFISIEN GAYA ANGKAT DAN SUDUT STALL PADA KURVA LINEAR <math>C_L</math> TERHADAP <math>\alpha</math></b>	327 – 334
Angga Septiyana, Singgih Satrio W, Fuad Surastyo P, Try Kusuma Wardana, Ardian Rizaldi, Novita Atmasari, Eries Bagita Jayanti, Prasetyo Ardi P	
<b>IMPLEMENTASI DEEP LEARNING UNTUK KLASIFIKASI GAMBAR MENGGUNAKAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN) PADA BATIK SASAMBO</b>	335 – 340
Muna Malika, Edy Widodo	

## **STATISTIKA**

<b>PENERAPAN MODEL SPACE TIME AUTOREGRESSIVE INTEGRATED (STARI(1,1,1)) PADA DATA NTP TANAMAN PANGAN DARI TIGA PROVINSI DI PULAU JAWA</b>	341 - 350
Fajriatus Sholihah, Kartika Sari, Budi Nurani Ruchjana, Toni Toharudin	
<b>ANALISIS KORESPONDENSI BERGANDA UNTUK MENGETAHUI INDIKATOR-INDIKATOR YANG MEMPENGARUHI KEJADIAN LOW BACK PAIN PADA KUSIR</b>	351 - 358

<b>KUDA/DELMAN DI KOTA CIMAH I TAHUN 2019</b>	
Dhita Diana Dewi, Fajriatus Sholihah, Rosa Rosmanah, Lucy Fitria Dewi, Mochamad Yudhi Afrizal, Irlandia Ginanjar	
<b>PROSES POISSON NON HOMOGEN DAN PENERAPANNYA PADA DATA BANYAKNYA ORANG TERKONFIRMASI POSITIF COVID-19 DI JAWA BARAT</b>	359 – 362
Viona Prisyella Balqis, Muhammad Herlambang Prakasa Yudha, Budi Nurani Ruchjana	
<b>PENERAPAN DISTRIBUSI STASIONER RANTAI MARKOV PADA DATA BANYAKNYA ORANG TERKONFIRMASI POSITIF COVID-19 DI JAWA BARAT</b>	363 – 370
Tubagus Robbi Megantara, Ayun Sri Rahmani, Budi Nurani Ruchjana	
<b>SPATIAL CLUSTER ING DENGAN METODE SKATER (K'LUSTER ANALYSIS BY TREE EDGE REMOVAL) UNTUK PENGELOMPOKAN SEBARAN COVID-19 DI KABUPATEN TULUNGAGUNG</b>	371 – 380
Danang Ariyanto, Henny Pramodyo, Novi Nur Aini	
<b>ANALISIS KLASTER KABUPATEN/KOTA INDONESIA BERDASARKAN INDEKS PEMBANGUNAN MANUSIA DENGAN MODEL MIXTURE SKEW-T</b>	381 – 388
Kristoforus Exelsis Pratama, Irwan Susanto, Yuliana Susanti	
<b>ANALISIS INDEKS PEMBANGUNAN MANUSIA DI KABUPATEN BURU SELATAN DENGAN MENGGUNAKAN REGRESI LINIER BERGANDA</b>	389 – 396
Muhidin Jariyah, Inayah. P. F. Solong, Juan C. S. Jamco	
<b>TINJAUAN KEPUTUSAN HIPOTESA FUZZY BERBASIS P-VALUE FUZZY (STUDI KASUS DATA COVID-19 DI NUSA TENGGARA BARAT)</b>	397 – 404
Wahidaturrahmi	
<b>PENERAPAN METODE AUTO SINGULAR SPECTRUM ANALYSIS PADA PERAMALAN DATA INDEKS HARGA SAHAM GABUNGAN DI INDONESIA</b>	405 – 410
Andreas Reza Chrisantama*, Winita Sulandari, Sugiyanto	
<b>PERAMALAN JUMLAH PRODUKSI PERIKANAN DI KABUPATEN BURU SELATAN MENGGUNAKAN METODE PEMULUSAN EKSPONENSIAL</b>	411 – 418
Asrul Irfanullah, Claudia Sumanik, Romy Makatita	
<b>ANALISIS PENGARUH STRUKTUR KONSUMSI AKHIR RUMAH TANGGA BERDASARKAN KOMPONEN PENGELUARAN KABUPATEN BURU SELATAN PERIODE 2015 – 2019 DENGAN RAKL</b>	419 – 424
Nikita A. Putiray, Dea M. Tuhumury, Angel M.P. Manuputty	
<b>EKSPLORASI SISA USIA BEARING MENGGUNAKAN DISTRIBUSI WEIBULL</b>	425 – 430
Sutawanir Darwis, Nusar Hajarisman, Suliadi, Achmad Widodo	
<b>PENERAPAN MODEL VECTOR AUTOREGRESSIVE INTEGRATED MOVING AVERAGE (VARIMA) UNTUK PRAKIRAAN INDEKS HARGA SAHAM GABUNGAN DAN KURS RUPIAH TERHADAP USD</b>	431 – 442
Ani Pertiwi, Lucy Fitria Dewi, Toni Toharudin, Budi Nurani Ruchjana	
<b>PENGELOMPOKKAN JUMLAH PENDUDUK KABUPATEN BURU SELATAN BERDASARKAN JENIS KELAMIN PADA TAHUN 2018 DENGAN ALGORITMA K- MEANS</b>	443 – 450
Samir Radjid, Nadia Istifarin, Meylani Tuasella	
<b>PENERAPAN METODE ARIMAX PADA PERAMALAN PRODUKSI DAGING SAPI DI SUKOHARJO</b>	451 – 458
Fitrian Nur Ardyansyah, Winita Sulandari, Sugiyanto	
<b>ANALISIS KEPUASAN DAN POSITIONING SELLER E-MARKETPLACE DENGAN MENGGUNAKAN IMPORTANCE PERFORMANCE ANALYSIS DAN BILOT</b>	459 – 464
Farah Dibah, Dwi Endah Kusri	
<b>KLASTERISASI LOKASI PASAR KABUPATEN BANYUMAS GUNA MEMPERMUDAH UPTD DALAM MENGELOLA KELAS PASAR</b>	465 – 470
Pradini Nurul Safitri, Abdullah Ahmad Dzikrullah	

<b>PENGARUH MOTIVASI INTRINSIK DAN KEPUASAN KERJA TERHADAP ORGANIZATIONAL CITIZENSHIP BEHAVIOR</b>	471 – 476
Diya Kasih Puspitasari, Dwi Endah Kusrini	
<b>KLASTERING JUMLAH PENDUDUK BERDASARKAN JENIS KELAMIN PADA KECAMATAN LEKSULA TAHUN 2018 DENGAN MENGGUNAKAN METODE ALGORITMA K-MEANS</b>	477 – 484
Morensi T. Risakotta, Rensya Siwalette, Rola E. Leasa	
<b>PERAMALAN DENGAN METODE SIMPLE MOVING AVERAGE DAN DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING BROWN (STUDI KASUS: JUMLAH CURAH HUJAN DAN JUMLAH HARI HUJAN KABUPATEN BURU SELATAN)</b>	485 – 494
Apriano R. Narahawarin, Ravensky Silangen, Rahania Patiekon	
<b>PERAMALAN GARIS KEMISKINAN KABUPATEN BURU SELATAN MENGGUNAKAN METODE DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING DARI HOLT</b>	495 – 502
Ade Irma La Murdani, Intan Gainau, Unique Resiloy	
<b>ANALISIS PERBEDAAN PENDAPATAN TOKO WALET MAS SEBELUM DAN SESUDAH PANDEMI COVID-19 DENGAN METODE MANN-WHITNEY</b>	503 – 508
Marselina Ema Koten, Yunida Kurniasih, Agustinus Langowuyo	
<b>ANALISIS PENGARUH BELANJA DAERAH, JUMLAH PENDUDUK, DAN PDRB TERHADAP PENDAPATAN DAERAH DI KABUPATEN BURU SELATAN TAHUN 2013-2020</b>	509 – 516
Dephie Latumahina, Martje Riry, Olfen Sabono	
<b>UJI KECOCOKAN DISTRIBUSI RAYLEIGH BIVARIAT MENGGUNAKAN UJI KOLMOGOROV-SMIRNOV BIVARIAT PADA DATA HASIL PERTANDINGAN PERSIB BANDUNG</b>	517 – 522
Wulan Jati Nuraya, Aceng Komarudin Mutaqin	
<b>MODEL VECTOR AUTOREGRESSIVE INTEGRATED (VARI) UNTUK PERAMALAN BANYAKNYA KASUS TERKONFIRMASI DAN KASUS SEMBUH COVID-19 DI INDONESIA</b>	523 – 532
Sri Indra Maiyanti, Mahrudinda, Al Fataa W. Haq, Budi Nurani Ruchjana	
<b>MODEL VECTOR AUTOREGRESSIVE INTEGRATED (VARI) DAN PENERAPANNYA PADA DATA PERKEMBANGAN HARGA ECERAN BERAS DI TIGA IBU KOTA PROVINSI WILAYAH PULAU JAWA</b>	533 – 544
Zulfa Hidayah Satria Putri, Asri Yuniar, Toni Toharudin, Budi Nurani Ruchjana	
<b>PENERAPAN METODE REGRESI LINEAR BERGANDA UNTUK MELIHAT PENGARUH JUMLAH PENDUDUK DAN LUAS WILAYAH TERHADAP JUMLAH PENGGUNA LISTRIK DI KECAMATAN AMBALAU KABUPATEN BURU SELATAN</b>	545 – 552
Fadly Ode, Nur Statib J, Elsy Malwewar	
<b>ANALISIS TINGKAT KEGEMARAN AYAM GEPUK PAK GEMBUS DARI BERBAGAI JENIS PAKET MELALUI PENDEKATAN UJI STATISTIK</b>	553 – 558
Maharani Tiara Pramuditya, Evan Claude Boudewijn Kainama, Agustinus Langowuyo	
<b>SIMULASI PERGERAKAN HARGA SAHAM MENGGUNAKAN MODEL GERAK BROWN GEOMETRIK DENGAN R STUDIO</b>	559 – 564
Ahmad Fawaid Ridwan, Rizki Apriva Hidayana, Budi Nurani Ruchjana	
<b>PENAKSIRAN RATA-RATA <i>EXCESS CLAIM</i> PESERTA DARI PERUSAHAAN PEMBERI LAYANAN KESEHATAN PT. X</b>	565 – 572
Wildan*, Indah Permatasari, and Aceng Komarudin Mutaqin	
<b>PENGARUH SELF EFFICACY DAN MOTIVASI BELAJAR TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA KELAS VII SMP NEGERI 3 GANTUNG</b>	573 – 584
Alperu, Nerru Pranuta Murnaka*, Indra Bayu M, Andy Wahyu H	

## **PENERAPAN METODE AUTO SINGULAR SPECTRUM ANALYSIS PADA PERAMALAN DATA INDEKS HARGA SAHAM GABUNGAN DI INDONESIA**

**Andreas Reza Chrisantama\*, Winita Sulandari, Sugiyanto**

Departemen Statistika, Fakultas MIPA Universitas Sebelas Maret (UNS), Surakarta

\*e-mail: [andrereza927@student.uns.ac.id](mailto:andrereza927@student.uns.ac.id)

**Abstrak.** *Keinginan dari seseorang untuk memenuhi kebutuhan serta permintaan dalam aktivitasnya setiap hari akan semakin banyak, apalagi sekarang di dalam masa kehidupan pandemik ini banyak masyarakat yang ingin meningkatkan kembali ekonomi mereka. Maka dari itu diperlukan penanda dari pergerakan pasar saham untuk mengukur kinerja seluruh saham yang tercatat di papan utama, yang merupakan asal terciptanya dari Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG). Peramalan indeks harga saham ini penting bagi masyarakat yang ingin mengukur kinerja portofolio dari investasi mereka serta bagi negara yang mengandalkan IHSG dalam menunjukkan pertumbuhan ekonomi Indonesia. Tujuan dari penelitian ini adalah menerapkan metode autoSSA yang merupakan pembuatan grup baru secara otomatis pada data yang sudah direkonstruksi untuk melihat nilai prediksi yang akan datang dari indikator yang sudah diambil. Metode autoSSA dipilih karena teknik projektif secara tradisional tidak dapat langsung diterapkan pada sinyal one-dimensional, yang merupakan kasus time series. Indikator IHSG yang digunakan adalah data Indeks mingguan pada tahun 2018 hingga 2020. Tahap-tahap untuk melakukan prediksi dengan metode ini antara lain membuat serta memeriksa plot data deret waktu yang telah diambil, melakukan tahap dekomposisi serta merekonstruksi kembali data time series yang baru, dan akan dilakukan peramalan data time series dalam 50 minggu ke depan dari model data yang telah didapatkan untuk melihat pergerakan IHSG ke depannya. Hasil prediksi yang didapatkan dari metode ini menunjukkan adanya pergantian fluktuasi secara musiman (seasonal) dengan nilai tertinggi berada di minggu ke-29 dan nilai terendah berada di minggu ke-50.*

**Kata kunci:** *ekonomi, IHSG, autoSSA, time series, seasonal*

### **1 PENDAHULUAN**

Dalam perkembangan zaman di kehidupan manusia ini, keinginan dari seseorang untuk memenuhi kebutuhan serta permintaan dalam aktivitasnya setiap hari akan semakin banyak. Salah satu cara bagi mereka untuk menambah keuntungan bagi perekonomian mereka adalah dengan menanamkan uang mereka ke dalam pasar saham. Harga dari saham itu sendiri merupakan harga pasar yang terjadi di pasar dalam waktu tertentu yang ditentukan oleh permintaan dan penawaran dalam satu pasar, dan harga saham ini ditentukan oleh pendapatan, dividen, aliran uang kas, serta pertumbuhan dari pasar itu sendiri. Kita akan mengetahui pertumbuhan ataupun penurunan harga saham dari pasar saham ini melalui Indeks Harga

Saham yang menjadi indikator pergerakan pasar pada setiap harinya. Salah satu jenis dari Indeks harga saham ini adalah IHSG (Indeks Harga Saham Gabungan). IHSG merupakan acuan yang mencerminkan pergerakan rata-rata dari keseluruhan saham-saham tersebut, seperti jika IHSG mengalami kenaikan maka sebagian besar saham yang ada di dalam papan utama Bursa juga akan ikut naik dan juga ketika IHSG turun maka saham-saham tersebut bisa dibidang juga mengalami penurunan, IHSG merupakan indeks yang menunjukkan pergerakan harga saham secara umum yang tercatat di bursa efek yang menjadi acuan tentang perkembangan kegiatan di pasar modal. IHSG ini bisa digunakan untuk menilai situasi pasar secara umum atau mengukur apakah harga saham mengalami kenaikan atau penurunan. IHSG juga melibatkan seluruh harga saham yang tercatat di bursa [1].

Pemodelan SSA merupakan model yang fleksibel di bandingkan dengan model-model time series yang lain seperti ARIMA. Pemodelan SSA terhindar dari dari banyaknya syarat seperti independensi dan normalitas residual sebagaimana pada model ARIMA. Di samping itu model SSA bisa juga memodelkan data musiman dengan multi periode dan memodelkan musiman kompleks, metodologi berbasis Analisis Spektrum Singular otomatis diusulkan untuk menguraikan dan merekonstruksi deret waktu. Mereka menyarankan prosedur berbasis pengelompokan untuk mengidentifikasi dinamika utama sinyal input, dengan menghitung subset basis ortogonal menggunakan kriteria spektrum daya [2]. Analisis spektrum singular (SSA) ini juga dapat digunakan untuk menguraikan rangkaian waktu musiman yang kompleks menjadi beberapa komponen yang lebih sederhana dan lebih mudah diinterpretasikan. Dalam sudut pandang *machine learning*, identifikasi kelompok secara manual pada SSA dapat dianggap sebagai kerugian karena adanya intervensi seorang analis yang diperlukan, sehingga pendekatan alternatif yang lebih dioptimalkan adalah dengan menerapkan metode pengelompokan otomatis (*Automatic grouping*) [3]. Pemodelan SSA dengan fleksibilitas dan akurasi yang baik menyebabkan penulis memilih pemodelan otomatisasi SSA sebagai alat untuk meramalkan data Indeks Harga Saham Gabungan di Indonesia.

## 2 TUJUAN PENELITIAN

Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk memperoleh data dan menentukan model data deret waktu yang terbentuk pada data IHSG yang ada di Indonesia. Serta untuk mendapatkan prediksi persentase IHSG yang akan muncul di tahun mendatang dengan metode autoSSA.

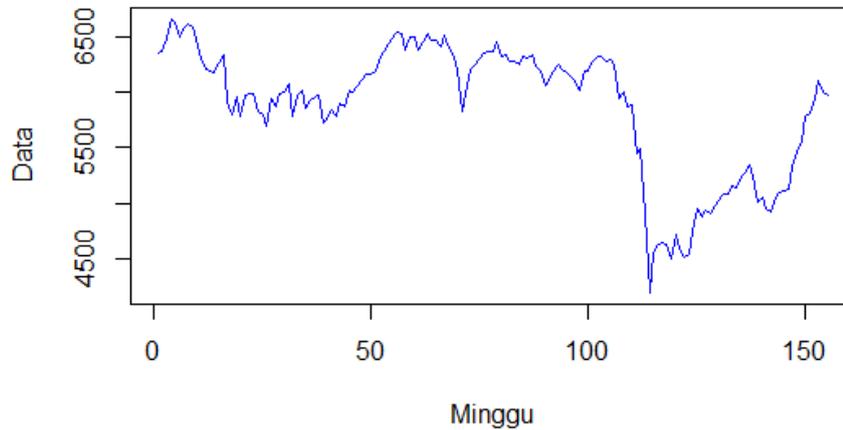
## 3 METODE PENELITIAN

Untuk mengetahui analisa tentang model runtun waktu yang dihasilkan dari data Indeks Harga Saham Gabungan di Indonesia menggunakan analisa AutoSSA, dilakukan analisis dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Membuat plot data deret waktu
2. Memeriksa pola data dari plot yang sudah dibuat
3. Dekomposisi
4. Rekonstruksi
5. Melakukan peramalan dari model yang didapat
6. Pemeriksaan keandalan model

## 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Hal pertama yang dilakukan adalah dengan memeriksa plot sebaran data dari data mingguan dari penutupan harga IHSG dari bulan Januari 2018 hingga Desember 2020, plot ini merupakan plot *time series* yang terbentuk dari nilai IHSG yang sudah dijelaskan sebelumnya.



Gambar 1. Plot sebaran Indeks Harga Saham Gabungan

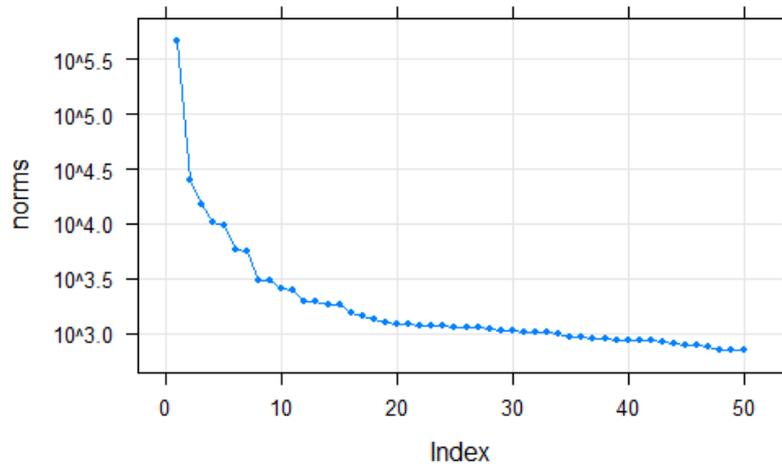
Dari plot sebaran di atas dapat diketahui bahwa sebaran data mengindikasikan terbentuknya pola trend naik dan musiman dalam kurun waktu tertentu, serta terdapat trend menurun yang cukup ekstrem pada pertengahan minggu terakhir yang memang bersamaan dengan krisis ekonomi di saat masa awal pandemik Covid-19 datang ke Indonesia.

### 4.1 Dekomposisi

Pada tahap dekomposisi, langkah pertama yang dilakukan adalah *embedding*. Mendefinisikan data deret waktu untuk  $t = 1, 2, \dots, 155$ , yaitu  $F = (\dots)$  dengan panjang  $N = 155$ . *Window length*  $L$  ditentukan menggunakan pendekatan dari setengah jumlah data, yaitu  $L \sim N/2$ , sehingga nilai  $L$  yang mungkin adalah  $L \leq 78$ . Untuk hasil separabel yang lebih baik, digunakan nilai  $L$  maksimum yaitu  $L = 78$  (Golyandina & Korobeynikov, 2014) [4].

Pada SVD ini terbentuk 7 *eigen triple* pertama yang memiliki nilai singular paling besar. Selanjutnya terdapat dua pasang nilai singular yang hampir sama, yaitu pasangan *eigen triple* 4-5 dan beserta 6-7. Pengelompokan terhadap *eigen triple* yang sama berhubungan dengan musiman yang dilakukan berdasarkan kemiripan nilai *singular* dari *eigen triple* yang berurutan. Maka pasangan *eigen triple* tersebut dapat dijadikan sebagai calon komponen musiman. Kemudian untuk sisa komponen, yaitu komponen ke 8 dan seterusnya merupakan noise ditunjukkan dengan pola mendatar dan nilai singularnya semakin mendekati nilai 0. Dengan demikian nilai parameter *effect grouping* ( $r$ ) adalah  $r = 7$ .

### Component norms

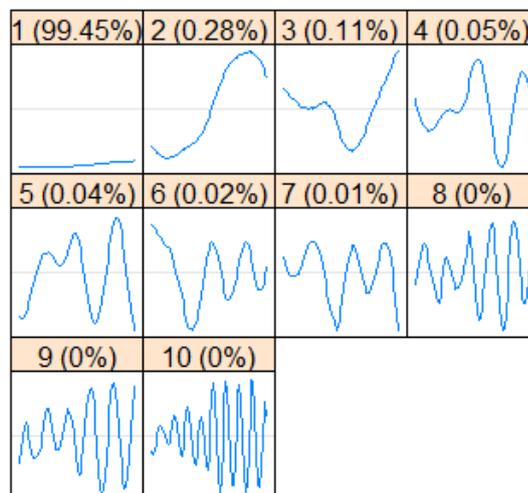


Gambar 2. Plot nilai singular

## 4.2 Rekonstruksi

Dari plot dibawah dapat diketahui pada *eigen triple* 1, 2, dan 3 memuat komponen yang naik perlahan meskipun tidak signifikan sehingga dikelompokkan sebagai komponen trend. Pada *eigen triple* 4-5 dan 6-7 memiliki kemiripan kemiringan nilai singular yang sama dan periode musiman yang sama. Sehingga panjang langkah *grouping* dilakukan hingga 7 *eigen triple* dan terbentuk dua kelompok, yaitu tiga kelompok tren (*eigen triple* 1, 2, dan 3) dan dua kelompok musiman (*eigen triple* 4-5 dan 6-7). Gambar di bawah ini merupakan plot *eigen vector* yang terbentuk dari nilai IHSG yang diteliti seperti berikut.

### Eigenvectors



Gambar 3. Plot eigenvector

Sedangkan berikut ini merupakan sajian list hasil dari komponen tren dan *seasonal* beserta nilai residualnya dalam IHSG selama tahun 2018 hingga 2020 pada Tabel *Diagonal Averaging* berikut (menggunakan hitungan per minggu).

Tabel 1. Tabel Diagonal Averaging

Waktu	IHSG	Season	Trend	Diagonal Averaging	Residual
1	6353.738	319.045596	6254.138	6573.183596	219.445596
2	6370.068	340.945652	6237.207	6578.152652	208.084652
3	6490.896	361.29979	6220.68	6581.97979	91.08379
4	6660.618	374.684106	6200.85	6575.534106	85.083894
5	6628.82	378.377974	6177.721	6556.098974	72.721026
...	...	...	...	...	...
152	5938.329	-45.599449	5918.813	5873.213551	65.115449
153	6104.324	-66.116216	5986.753	5920.636784	183.687216
154	6008.709	- 117.812298	6039.678	5921.865702	86.843298
155	5979.073	- 190.368652	6080.065	5889.696348	89.376652

### 4.3 Analisis Peramalan dari Model terbaru

Saat seluruh komponen berhasil dipisahkan, maka langkah selanjutnya adalah melakukan peramalan terhadap komponen tren dan musiman menggunakan *package* rforecast pada program Rstudio. Tabel dibawah merupakan hasil peramalan yang didapatkan setelah mengetahui hasil dari hasil tren dan musiman yang terbentuk.

Tabel 2. Tabel Prediksi IHSG

Peramalan	Minggu ke-	Peramalan	Minggu ke-
6069.809	1	6621.169	26
6077.484	2	6361.348	27
6080.05	3	6108.148	28
6084.055	4	5874.62	29
6095.814	5	5672.757	30
6121.496	6	5512.348	31
6166.66	7	5400.683	32
6235.137	8	5340.991	33
6328.883	9	5332.33	34
6447.797	10	5370.159	35
6589.135	11	5446.703	36
6748.201	12	5551.528	37
6918.436	13	5671.03	38

7091.381	14	5790.923	39
7257.086	15	5896.396	40
7405.329	16	5973.536	41
7526.254	17	6010.026	42
7610.418	18	5995.289	43
7650.552	19	5924.527	44
7641.633	20	5796.995	45
7580.918	21	5615.05	46
7468.723	22	5386.134	47
7308.484	23	5120.514	48
7107.119	24	4831.881	49
6874.08	25	4535.198	50

#### 4.4 Pemeriksaan Keandalan Model

MAPE memberikan suatu patokan seberapa besar kesalahan prediksi dibandingkan dengan nilai realisasi dari perhitungan yang dilakukan tersebut, sehingga jika  $MAPE \leq 10\%$  maka sudah bisa dianggap bahwa model itu sudah bisa dibilang sangat baik untuk digunakan (Maricar, 2019) [5]. Dan dari perhitungan yang dilakukan dari Tabel 1, nilai MAPE diperoleh sebesar 1,516%. Dengan begitu dapat disimpulkan bahwa metode autoSSA ini dapat meramalkan nilai IHSG di Indonesia dengan akurat.

## 5 KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan yang telah dilakukan, bahwa model peramalan autoSSA dapat meramalkan nilai dari Indeks Harga Saham Gabungan di Indonesia dengan akurat, yang dapat dibuktikan dengan nilai MAPE sebesar 1,516% dengan nilai *window length* = 77. Dengan nilai tertinggi berada di minggu ke-19 dengan nilai 7650,552 dan nilai terendah berada di minggu ke-50 dengan nilai 4535,198.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anoraga, P. and Pakarti, P., *Pengantar pasar modal* (2001).
- [2] Marques, C. A. F., Ferreira, J. A., Rocha, A., Castanheira, J. M., Melo-Gonçalves, P., Vaz, N., & Dias, J. M. Singular spectrum analysis and forecasting of hydrological time series. *Physics and Chemistry of the Earth, Parts A/B/C*, **31**(18), 1172-1179 (2006).
- [3] Kalantari, Mahdi, and Hossein Hassani. "Automatic grouping in singular spectrum analysis." *Forecasting* **1**(1) 189-204 (2019).
- [4] Golyandina, N., & Korobeynikov, A. Basic singular spectrum analysis and forecasting with R. *Computational Statistics & Data Analysis*, **71**, 934-954 (2014).
- [5] Maricar, M. A. Analisa Perbandingan Nilai Akurasi Moving Average dan Exponential Smoothing untuk Sistem Peramalan Pendapatan pada Perusahaan XYZ. *Jurnal Sistem dan Informatika (JSI)*, **13**(2), 36-45 (2019).

ISSN 2829-3770



9

772829

377007