

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

### ANALISIS

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

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



## FUNGSI SIMETRI TERHADAP TITIK $(a, b)$ DAN BEBERAPA SIFATNYA

Firdaus Ubaidillah

Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Jember, Indonesia  
e-mail: firdaus\_u@yahoo.com

**Abstrak.** Fungsi  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  dikatakan fungsi ganjil jika  $f(-x) = -f(x)$  untuk setiap  $x$  atau jika grafik fungsi  $f$  simetri terhadap titik asal, yakni titik  $(0, 0)$ . Tujuan dalam tulisan ini adalah memperkenalkan fungsi yang lebih umum dari fungsi ganjil, yang selanjutnya dinamakan fungsi simetri terhadap titik  $(a, b)$ . Selain itu, tulisan ini akan membahas beberapa sifat dari fungsi simetri terhadap titik  $(a, b)$  yang diturunkan dari sifat-sifat fungsi ganjil yang telah dikenal selama ini. Beberapa hasil yang diperoleh diantaranya kombinasi linear dua fungsi simetri terhadap titik  $(a, b)$  merupakan fungsi simetri terhadap titik  $(a, 2b)$ , integral fungsi simetri terhadap titik  $(a, b)$  pada selang tertutup  $[a - c, a + c]$  bernilai  $2bc$  untuk setiap bilangan real  $c$ , dan lain-lain.

**Kata Kunci:** fungsi ganjil, fungsi simetri terhadap titik, grafik simetris.

## 1 PENDAHULUAN

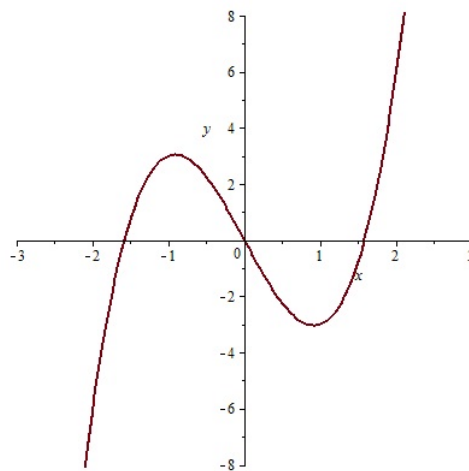
Menurut [1], suatu fungsi  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  dikatakan *fungsi ganjil* jika berlaku  $f(-x) = -f(x)$  untuk setiap  $x \in \mathbb{R}$ . Sebagai contoh, fungsi

$$f(x) = 2x^3 - 5x \quad \text{dan} \quad g(x) = \sin x$$

keduanya merupakan fungsi ganjil karena berlaku  $f(-x) = 2(-x)^3 - 5(-x) = -(2x^3 - 5x) = -f(x)$  dan  $g(-x) = \sin(-x) = -\sin x = -g(x)$ . Sedangkan fungsi

$$h(x) = x^3 - 3x^2 + 3x + 1$$

bukan merupakan fungsi ganjil. Grafik fungsi ganjil simetri terhadap titik asal, yakni titik  $(0, 0)$ . Grafik fungsi ganjil  $f$  yang diberikan pada contoh di atas dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1: Grafik fungsi ganjil  $f(x) = 2x^3 - 5x$

Selain simetri terhadap titik asal, sifat-sifat fungsi ganjil yang lain diberikan sebagai berikut [1, 2, 3].

1. Jika  $f$  fungsi ganjil, maka  $f(0) = 0$ .
2. Untuk sebarang fungsi  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ , maka fungsi  $g : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  yang didefinisikan

$$g(x) = f(x) - f(-x), \quad \text{untuk setiap } x \in \mathbb{R}$$

merupakan fungsi ganjil.

3. Kombinasi linear fungsi-fungsi ganjil merupakan fungsi ganjil, yakni jika  $a_1, a_2, \dots, a_n$  bilangan-bilangan real dan  $f_1, f_2, \dots, f_n$  fungsi-fungsi ganjil, maka

$$a_1 f_1 + a_2 f_2 + \dots + a_n f_n$$

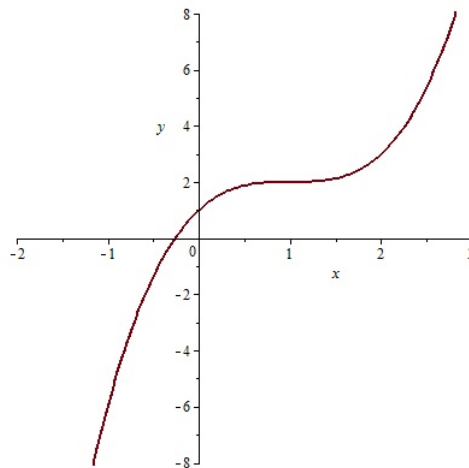
merupakan fungsi ganjil.

4. Jika  $f$  dan  $g$  keduanya fungsi ganjil, maka fungsi komposisi  $f \circ g$  merupakan fungsi ganjil.

5. Diberikan  $c \in \mathbb{R}$  dengan  $c \geq 0$ . Jika  $f$  fungsi ganjil yang terintegral pada selang  $[-c, c]$ , maka

$$\int_{-c}^c f(x) dx = 0.$$

Selanjutnya, padang fungsi  $h(x) = x^3 - 3x^2 + 3x + 1$  dan grafiknya yang diberikan pada Gambar 2. Jika diperhatikan, bahwa fungsi  $h$  bukanlah fungsi ganjil karena  $h(-x) = (-x)^3 - 3(-x)^2 + 3(-x) + 1 \neq -h(x)$ . Begitu pula grafik fungsi  $h$  tidak simetri terhadap titik asal. Namun jika diperhatikan lebih seksama, bahwa grafik fungsi  $h$  sesungguhnya simetri, dalam hal ini simetri terhadap titik  $(1, 2)$ .



Gambar 2: Grafik fungsi  $h(x) = x^3 - 3x^2 + 3x + 1$

Berdasarkan dari penjelasan di atas, permasalahannya adalah bagaimana mendefinisikan atau menjelaskan bahwa suatu fungsi yang grafiknya simetri terhadap titik  $(a, b)$  merupakan perumuman dari fungsi ganjil. Setelah dapat mendefinisikan dengan baik pengertian fungsi simetri terhadap titik  $(a, b)$ , selanjutnya akan dikaji sifat-sifat fungsi simetri terhadap titik  $(a, b)$ . Pada [4] telah dikenalkan pengertian fungsi simetri terhadap garis  $x = a$  yang merupakan perumuman fungsi genap dan juga beberapa sifatnya.

## 2 METODOLOGI

Dalam mengenalkan istilah baru fungsi simetri terhadap titik  $(a, b)$  diperoleh setelah berhasil memperumum pengertian fungsi ganjil. Fungsi ganjil adalah fungsi yang grafiknya simetri terhadap titik asal, yakni titik  $(0, 0)$ . Fungsi simetri terhadap titik  $(a, b)$  ini hasil memperumum titik asal  $(0, 0)$  pada pengertian fungsi ganjil yang diganti dengan titik  $(a, b)$ .

Selanjutnya, untuk menggali sifat-sifat fungsi simetri terhadap titik  $(a, b)$  diperoleh dari menurunkan sifat-sifat fungsi ganjil yang sudah diberikan pada pendahuluan. Sifat-sifat fungsi simetri terhadap titik  $(a, b)$  dituangkan dalam bentuk lema dan teorema-teorema dengan disertai buktinya.

## 3 HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk mengawali hasil dan pembahasan ini, terlebih dahulu diberikan pengertian fungsi simetri terhadap titik  $(a, b)$ .

**Definisi 1.** Diberikan  $(a, b) \in \mathbb{R}^2$  dan fungsi  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ . Fungsi  $f$  disebut **simetri terhadap titik**  $(a, b)$  jika terdapat fungsi  $h : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  yang didefinisikan

$$h(x) = f(x + a) - b, \quad \text{untuk setiap } x \in \mathbb{R} \quad (1)$$

sehingga  $h$  merupakan fungsi ganjil.

Sebagai contoh, fungsi  $f(x) = x^3 - 3x^2 + 3x + 1$  merupakan fungsi simetri terhadap titik  $(1, 2)$  karena fungsi

$$\begin{aligned} h(x) &= f(x + 1) - 2 \\ &= [(x + 1)^3 - 3(x + 1)^2 + 3(x + 1) + 1] - 2 \\ &= [(x^3 + 3x^2 + 3x + 1) - 3(x^2 + 2x + 1) + 3(x + 1) + 1] - 2 \\ &= x^3 \end{aligned}$$

merupakan fungsi ganjil.

Dari Definisi 1, diperoleh lema berikut.

**Lema 2.** Jika  $f$  fungsi simetri terhadap titik  $(a, b)$ , maka  $f(a) = b$ .

*Bukti:*

Karena  $f$  fungsi simetri terhadap titik  $(a, b)$ , menurut Definisi 1, terdapat fungsi ganjil  $h$  sehingga

$$h(x) = f(x + a) - b.$$

Karena itu, dari sifat fungsi ganjil  $h(0) = 0$  sehingga diperoleh

$$0 = h(0) = f(a) - b.$$

Jadi diperoleh  $f(a) = b$ . □

Jika  $f$  fungsi simetri terhadap titik  $(a, b)$ , berdasarkan Definisi 1, maka terdapat fungsi ganjil  $h$  yang memenuhi persamaan (1), sehingga diperoleh hubungan

$$\begin{aligned} h(-x) &= -h(x) \\ f(-x + a) - b &= -[f(x + a) - b] \end{aligned}$$

atau

$$f(a - x) + f(a + x) = 2b. \quad (2)$$

**Teorema 3.** Jika  $f$  fungsi simetri terhadap titik  $(a, b)$ , maka untuk setiap  $\alpha \in \mathbb{R}$  fungsi  $\alpha f$  merupakan fungsi simetri terhadap titik  $(a, \alpha b)$ .

*Bukti :*

Karena  $f$  merupakan fungsi simetri terhadap titik  $(a, b)$ , berdasarkan persamaan (2) berlaku

$$f(a - x) + f(a + x) = 2b. \quad (3)$$

Dengan mengalikan kedua ruas persamaan (3) dengan bilangan  $\alpha \in \mathbb{R}$ , diperoleh

$$\alpha f(a - x) + \alpha f(a + x) = \alpha 2b$$

atau

$$(\alpha f)(a - x) + (\alpha f)(a + x) = 2(\alpha b). \quad (4)$$

Persamaan (4) mempunyai arti bahwa fungsi  $\alpha f$  simetri terhadap titik  $(a, \alpha b)$ .  $\square$

**Teorema 4.** *Jika  $f$  dan  $g$  keduanya fungsi simetri terhadap titik  $(a, b)$ , maka  $f + g$  merupakan fungsi simetri terhadap titik  $(a, 2b)$ .*

*Bukti :*

Karena  $f$  dan  $g$  merupakan fungsi-fungsi simetri terhadap titik  $(a, b)$ , berdasarkan persamaan (2) berlaku

$$f(a - x) + f(a + x) = 2b \quad (5)$$

dan

$$g(a - x) + g(a + x) = 2b \quad (6)$$

Dengan menjumlahkan persamaan (5) dan persamaan (6), diperoleh

$$[f(a - x) + f(a + x)] + [g(a - x) + g(a + x)] = 2b + 2b$$

atau

$$(f + g)(a - x) + (f + g)(a + x) = 2(2b),$$

yang berarti fungsi  $f + g$  simetri terhadap titik  $(a, 2b)$ .  $\square$

**Teorema 5.** *Diberikan bilangan  $c \in \mathbb{R}$  dengan  $c \geq 0$  dan diberikan  $f$  fungsi simetri terhadap titik  $(a, b)$ . Jika  $f$  terintegral pada selang  $[a - c, a + c]$ , maka*

$$\int_{a-c}^{a+c} f(x) dx = 2bc.$$

*Bukti:*

Jika  $x = u + a$  dan  $f$  fungsi simetri terhadap titik  $(a, b)$ , maka terdapat fungsi ganjil  $h$  sehingga  $h(u) = f(u + a) - b$  atau  $f(u + a) = h(u) + b$ . Oleh karena itu, berdasarkan sifat fungsi ganjil diperoleh

$$\begin{aligned} \int_{a-c}^{a+c} f(x) dx &= \int_{-c}^c f(u + a) du \\ &= \int_{-c}^c [h(u) + b] du \\ &= \int_{-c}^c h(u) du + \int_{-c}^c b du \\ &= 0 + 2bc \\ &= 2bc. \quad \square \end{aligned}$$

Untuk menerapkan Teorema 5 ini, diberikan contoh sebagai berikut.

**Contoh 6.** Hitung

$$\int_0^2 (x^3 - 3x^2 + 3x + 1) dx.$$

Untuk menyelesaikan integral tersebut, diambil fungsi  $f(x) = x^3 - 3x^2 + 3x + 1 = (x - 1)^3 + 2$ . Jadi integrannya merupakan fungsi simiteri terhadap titik  $(1, 2)$  dan diperoleh  $c = 1$ . Berdasarkan Teorema 5, diperoleh

$$\int_0^2 (x^3 - 3x^2 + 3x + 1) dx = \int_{1-1}^{1+1} (x - 1)^3 + 2 dx = 2 \cdot 2 \cdot 1 = 4.$$

**4 KESIMPULAN**

Dari hasil dan pembahasan, diperoleh beberapa kesimpulan.

- Jika  $f$  fungsi simetri terhadap titik  $(a, b)$ , maka  $f(a) = b$ .
- Jika  $f$  fungsi simetri terhadap titik  $(a, b)$ , maka untuk setiap  $\alpha \in \mathbb{R}$  fungsi  $\alpha f$  merupakan fungsi simetri terhadap titik  $(a, \alpha b)$ .
- Jika  $f$  dan  $g$  keduanya fungsi simetri terhadap titik  $(a, b)$ , maka  $f + g$  merupakan fungsi simetri terhadap titik  $(a, 2b)$ .
- Diberikan bilangan  $c \in \mathbb{R}$  dengan  $c \geq 0$  dan diberikan  $f$  fungsi simiteri terhadap titik  $(a, b)$ . Jika  $f$  terintegral pada selang  $[a - c, a + c]$ , maka

$$\int_{a-c}^{a+c} f(x) dx = 2bc.$$

**DAFTAR PUSTAKA**

- [1] M.L. Bittinger, D. J. Ellenbogen, dan S. A. Surgent, *Calculus and Its Applications, Edisi ke 10*, Pearson Education, Inc., Boston (2012).
- [2] E. Herman, dan G. Strang, *Calculus Volume 1*, Open Stax, Houston (2018).
- [3] J. Stewart, *Calculus Early Transcendentals*, Edisi ke 6, Thomson Learning, Inc., Belmont (2008).
- [4] F. Ubaidillah, Fungsi Simetri terhadap Garis  $x = a$  dan Sifat-sifatnya, *Majalah Ilmiah Matematika dan Statistika*, Vol. 20 (2), 45-52 (2020).

ISSN 2829-3770



9 772829 377007