

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

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

ANALISIS

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

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

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

MATEMATIKA TERAPAN

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

STATISTIKA

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

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

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

SIMULASI PERGERAKAN HARGA SAHAM MENGGUNAKAN MODEL GERAK BROWN GEOMETRIK DENGAN R STUDIO

Ahmad Fawaid Ridwan¹, Rizki Apriva Hidayana¹, Budi Nurani Ruchjana^{2*}

¹ Program Studi Magister Matematika, Fakultas MIPA, Universitas Padjadjaran, Indonesia

² Departemen Matematika, Fakultas MIPA, Universitas Padjadjaran, Indonesia

e-mail: ahmad20034@mail.unpad.ac.id, rizki20011@mail.unpad.ac.id, [*budi.nurani@unpad.ac.id](mailto:budi.nurani@unpad.ac.id)

Abstrak. Saham merupakan surat berharga sebagai bukti penyertaan atau kepemilikan individu maupun instansi dalam suatu perusahaan. Keuntungan berinvestasi saham dapat dilihat dari besarnya return saham. Model matematis dapat diterapkan untuk memodelkan pergerakan harga saham agar investor memiliki pengetahuan untuk memprediksi harga saham di masa mendatang. Salah satu pemodelan yang dapat digunakan untuk melihat pergerakan harga saham yaitu dengan model gerak Brown geometrik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat akurasi prediksi pergerakan harga saham menggunakan gerak Brown geometrik. Gerak Brown merupakan sebuah proses stokastik yang bersifat kontinu dan sering disebut sebagai proses Wiener. Gerak Brown dapat dibentuk dari sebuah Random Walk yang simetris, yaitu dengan mencari nilai limit dari distribusi Random Walk tersebut. Model Gerak Brown Geometrik merupakan modifikasi dari gerak Brown dimana perubahan relatifnya berbentuk kombinasi dari pertumbuhan deterministik ditambah dengan perubahan acak yang berdistribusi normal. Metode penelitian menggunakan studi literatur dan studi eksperimental melalui simulasi pada data sekunder berupa data harian harga saham suatu perusahaan dari tanggal 4 Mei 2020 sampai 30 April 2021. Simulasi data menggunakan gerak Brown geometrik dengan R Studio menunjukkan bahwa data return saham berdistribusi normal serta menghasilkan prediksi pergerakan harga saham dengan tingkat akurasi yang baik. Hal ini ditunjukkan dengan nilai rata-rata MAPE dari 20 kali percobaan simulasi menggunakan R Studio, yaitu sebesar 13,904 %. Oleh karena itu, model gerak Brown geometrik dapat digunakan oleh para investor atau manager investasi untuk memprediksi pergerakan harga saham suatu perusahaan dalam rentang waktu tertentu.

Kata Kunci: Gerak Brown geometrik, proses Wiener, R Studio, Saham

1 LATAR BELAKANG

Investasi adalah suatu kegiatan menempatkan dana pada satu atau lebih dari satu jenis aset selama periode tertentu dengan harapan dapat memperoleh penghasilan dan/atau peningkatan nilai investasi dimasa mendatang [1]. Salah satu investasi yang dapat menjadi pilihan adalah investasi saham. Saham merupakan surat berharga sebagai bukti tanda penyertaan atau kepemilikan seseorang atau badan hukum atas suatu perusahaan, khususnya perusahaan yang memperdagangkan sahamnya [2]. Para investor memilih untuk berinvestasi saham pada suatu perusahaan didasari oleh keinginan untuk memperoleh keuntungan dimasa mendatang yang dapat dilihat dari besarnya *return* saham.

Harga saham sering mengalami perubahan yang sulit diprediksi di setiap waktu, sehingga berakibat pada tidak pastinya nilai *return* saham. Pembentukan harga saham dipengaruhi oleh berbagai informasi baik informasi internal perusahaan ataupun informasi eksternal tentang keadaan ekonomi global [3]. Setiap investor akan bereaksi terhadap harga saham berdasarkan informasi yang diterima, sehingga pergerakan harga saham tidak dapat diprediksi dan bergerak secara acak. Model matematis dapat diterapkan untuk memodelkan pergerakan harga saham agar investor memiliki pengetahuan untuk memprediksi harga saham di masa mendatang.

Salah satu pemodelan yang dapat digunakan untuk melihat pergerakan harga saham adalah dengan model gerak Brown geometrik. Gerak Brown merupakan sebuah proses stokastik yang bersifat kontinu dan sering disebut sebagai proses Wiener. Gerak Brown dapat dibentuk dari sebuah *random walk* yang simetris, yaitu dengan mencari nilai limit dari distribusi *random walk* tersebut [4]. Model gerak Brown geometrik merupakan modifikasi dari gerak Brown dimana perubahan relatifnya berbentuk kombinasi dari pertumbuhan deterministik ditambah dengan perubahan acak yang berdistribusi normal [5].

Suatu model dapat dikatakan mengikuti gerak Brown geometrik, jika dapat dituliskan menjadi bentuk persamaan diferensial stokastik dan memenuhi asumsi-asumsi untuk gerak Brown [4]. Model pergerakan harga saham diasumsikan mengikuti gerak Brown geometrik karena harga saham tidak mungkin bernilai negatif. Berdasarkan data harga saham masa lalu yang mengikuti proses stokastik, maka dibentuk suatu model matematika dari suatu persamaan diferensial stokastik, sehingga terbentuk suatu solusi harga saham yang digunakan untuk memprediksi harga saham berdasarkan nilai *return* saham periode sebelumnya [7].

Penelitian lain [4] menyebutkan bahwa pergerakan harga saham yang diamati dalam selang waktu yang kecil cenderung mengalami fluktuasi dengan menggunakan data harga saham ANTM periode 02 Januari 2019 sampai dengan 30 Desember 2019 yang dimodelkan mengikuti gerak Brown geometrik.

Penelitian ini bertujuan untuk membahas pemodelan gerak Brown geometrik dan menguji tingkat akurasi prediksi yang dihasilkan dari percobaan simulasi pada data harian harga saham PT Telekomunikasi Indonesia Tbk (TLKM) menggunakan R Studio.

2 METODOLOGI

2.1 Metode Penelitian dan Sumber Data

Metode penelitian menggunakan studi literatur dan studi eksperimental melalui simulasi menggunakan R Studio pada data sekunder berupa data harian harga saham PT. Telekomunikasi Indonesia Tbk. (TLKM) dari tanggal 4 Mei 2020 sampai 30 April 2021 yang diunduh dari website <https://finance.yahoo.com/quote/TLKM.JK/history/>.

2.2 Tahapan Analisis Data

Langkah-langkah untuk melakukan simulasi pergerakan harga saham menggunakan model gerak Brown dan perhitungan tingkat akurasinya adalah sebagai berikut:

1. Mengumpulkan data harian harga saham.
2. Menghitung nilai *return* saham dengan menggunakan persamaan berikut [8]:

$$R_t = \frac{S_t - S_{t-1}}{S_{t-1}} \quad (1)$$

dengan R_t merupakan *return* saham, S_t adalah harga saham periode t , dan S_{t-1} adalah harga saham periode $t - 1$.

3. Melakukan uji normalitas data *return* saham menggunakan uji Shapiro-Wilk pada R Studio.
4. Pemodelan pergerakan harga saham mengikuti model gerak Brown geometrik dengan mencari nilai ekspektasi ($\mu = \text{mean}$) dan volatilitas ($\sigma = \text{standar deviasi}$) data *return* saham yang dimodelkan ke dalam persamaan berikut [8]:

$$B_t = B_{t-1} \exp\left(\mu - \frac{1}{2}\sigma^2 + \sigma W_t\right) \quad (2)$$

dengan B_t adalah return saham pada periode t , B_{t-1} adalah return saham pada periode $t - 1$, dan parameter W_t adalah bilangan acak berdistribusi normal pada periode t yang dimulai pada $W_0 = 0$.

5. Melakukan simulasi pergerakan harga saham dengan model gerak Brown geometrik sebanyak 20 kali percobaan simulasi menggunakan R Studio.
6. Menghitung tingkat akurasi dengan mencari nilai MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) dari setiap percobaan simulasi menggunakan persamaan berikut [9]:

$$MAPE = \frac{\sum_{p=1}^n \left| \frac{Y_p - F_p}{Y_p} \right|}{n} \times 100\% \quad (4)$$

dengan Y_p merupakan nilai aktual pada waktu ke p , F_p merupakan nilai peramalan pada waktu ke p , dan n merupakan banyaknya observasi.

7. Menghitung nilai rata-rata MAPE dan menginterpretasikannya dengan mengacu pada Tabel 1 [9] serta Lewis (1982) dalam [10]:

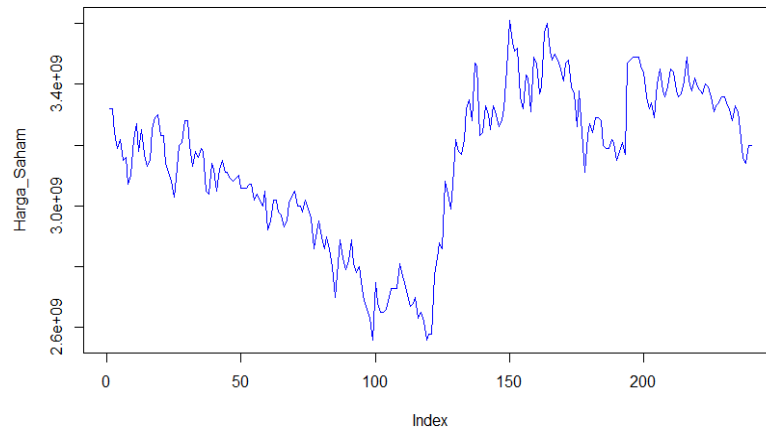
Tabel 1. Skala penilaian akurasi MAPE

Nilai MAPE	Akurasi Penilaian
< 10%	Akurasi peramalan sangat baik
11% – 20%	Akurasi peramalan baik
21% – 50%	Akurasi peramalan masih dalam batas wajar
> 51%	Akurasi peramalan tidak akurat

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Data harian harga saham dan Nilai *Return* Saham

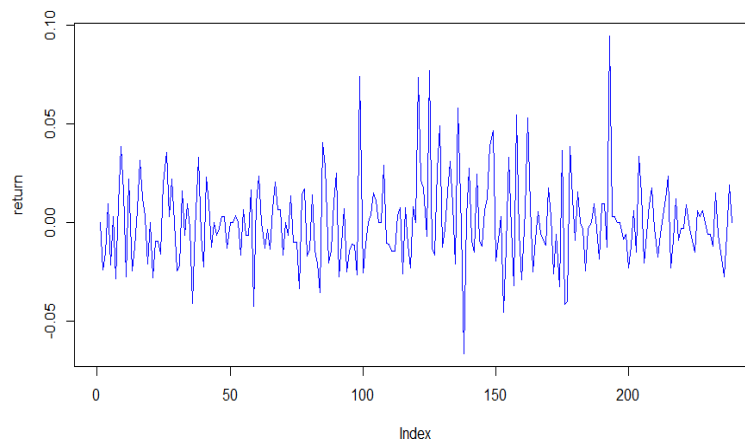
Data yang digunakan untuk membangun model pergerakan harga saham sebanyak 240 data harian harga saham TLKM yang dimulai dari tanggal 4 Mei 2020 sampai dengan tanggal 30 April 2021 sebagai berikut.



Gambar 1. Data harian harga saham PT. Telekomunikasi Indonesia Tbk.

Pada Gambar 1, terlihat bahwa data harian harga saham TLKM bergerak secara acak pada selang waktu tertentu, sehingga data tersebut merupakan sebuah proses stokastik dengan ruang keadaan kontinu.

Berdasarkan data harian harga saham tersebut, diperoleh 239 data *return* saham yang dapat dilihat pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Data *return* saham.

Pada Gambar 2, terlihat bahwa data *return* saham TLKM menunjukkan pergerakan yang fluktuatif dengan besaran perubahan yang acak setiap harinya, sehingga untuk dapat dimodelkan ke dalam model gerak Brown geometrik, data tersebut perlu diuji normalitas data.

3.2 Uji Normalitas Data *Return* Saham

Sebanyak 239 data *return* saham yang telah didapatkan kemudian dilakukan uji normalitas data menggunakan uji Shapiro-Wilk pada R Studio dengan hasil sebagai berikut:

1. Hipotesis:
 H_0 : Data *return* saham berdistribusi normal
 H_1 : Data *return* saham tidak berdistribusi normal
2. Taraf Signifikansi: $\alpha = 5\%$
3. Statistik uji: $p\text{-value} = 2,272 \times 10^{-7}$
4. Kesimpulan:
 H_0 ditolak karena nilai $p\text{-value} (2,272 \times 10^{-7}) < \alpha (0,05)$. Dengan demikian, data *return* saham tidak berdistribusi normal.

Karena 239 data *return* saham tidak berdistribusi normal, maka dicari *outlier* dari data tersebut. Diperoleh 10 data *outlier* yang tidak digunakan dalam uji normalitas data selanjutnya. Sebanyak 229 data *return* saham dilakukan uji Shapiro-Wilk dengan hasil sebagai berikut:

1. Hipotesis:
 H_0 : Data *return* saham berdistribusi normal
 H_1 : Data *return* saham tidak berdistribusi normal
2. Taraf Signifikansi: $\alpha = 5\%$
3. Ststistik Uji: $p\text{-value} = 0,293$
4. Kesimpulan:
 H_0 diterima karena nilai $p\text{-value} (0,293) > \alpha (0,05)$. Dengan demikian, data *return* saham berdistribusi normal.

3.3 Pemodelan Pergerakan Harga Saham

Data *return* saham yang berdistribusi normal memiliki nilai ekspektasi saham $\mu = -2,16095 \times 10^{-3}$ dan volatilitas saham $\sigma = 1,72078 \times 10^{-2}$. Nilai-nilai tersebut disubstitusikan ke dalam persamaan gerak Brown geometrik.

Dengan demikian, model pergerakan harga saham yang terbentuk mengikuti model gerak Brown geometrik adalah sebagai berikut:

$$B_t = B_{t-1} \exp \left((-0,00216095) - \frac{1}{2} (0,0172078)^2 + (0,0172078)W_t \right) \quad (3)$$

3.4 Tingkat Akurasi Simulasi

Sebanyak 20 kali percobaan simulasi model gerak Brown geometrik dilakukan dengan R Studio, sehingga diperoleh pergerakan harga saham yang berbeda-beda. Hasil simulasi tersebut dibandingkan dengan data aktual harga saham TLKM dan diperoleh nilai MAPE dari 20 hasil simulasi sebagai berikut:

Tabel 2. Nilai MAPE 20 kali percobaan simulasi

Simulasi	MAPE	Simulasi	MAPE	Simulasi	MAPE	Simulasi	MAPE
Ke-1	12,210 %	Ke-6	10,347 %	Ke-11	6,436 %	Ke-16	14,213 %
Ke-2	19,350 %	Ke-7	12,034 %	Ke-12	13,456 %	Ke-17	14,995 %
Ke-3	17,371 %	Ke-8	9,907 %	Ke-13	16,607 %	Ke-18	16,832 %
Ke-4	15,958 %	Ke-9	13,815 %	Ke-14	16,543 %	Ke-19	12,996 %
Ke-5	15,097 %	Ke-10	11,801 %	Ke-15	17,533 %	Ke-20	10,582 %

Nilai MAPE dari 20 kali percobaan simulasi memiliki nilai terkecil sebesar 6,436 %, dan nilai terbesar sebesar 19,350 %. Dengan nilai rata-rata MAPE sebesar 13,904 % menunjukkan bahwa prediksi pergerakan harga saham menggunakan model gerak Brown geometrik memiliki tingkat akurasi yang baik.

4 KESIMPULAN

Berdasarkan data harian harga saham TLKM dari tanggal 4 Mei 2020 sampai 30 April 2021 yang digunakan untuk memodelkan pergerakan harga saham dan dilakukan simulasi prediksi, mendapatkan kesimpulan bahwa:

1. Diperoleh nilai $\mu = -2,16095 \times 10^{-3}$ dan $\sigma = 1,72078 \times 10^{-2}$, sehingga model gerak Brown geometrik membentuk kombinasi dari perubahan deterministik ditambah dengan perubahan acak yang berdistribusi normal.

2. Prediksi pergerakan harga saham menggunakan model gerak Brown geometrik memiliki tingkat akurasi yang baik dengan rata-rata nilai MAPE sebesar 13,904 %.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Rektor Universitas Padjadjaran yang telah memberikan dukungan dana untuk diseminasi hasil penelitian dosen dan mahasiswa melalui *Academic Leadership Grant* dengan nomor kontrak: 1959/UN6.3.1/PT.00/2021

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. N. Hidayati, "Investasi: Analisis dan Relevansinya dengan Ekonomi Islam," *Malia: Jurnal Ekonomi Islam*, 8(2), 227-242, (2017).
- [2] N. Hadi, *Pasar Modal: Acuan Teoritis dan Praktis Investasi di Instrumen Keuangan Pasar Modal Edisi Pertama*, Graha Ilmu, (2017).
- [3] R. Yunita, K. Dharmawan, L. P. I, Harini, "Menentukan Portofolio Optimal pada Pasar Saham yang Bergerak dengan Model Gerak Brown Geometri Multidimensi," *E-Jurnal Matematika*, 4(3), 127-134, (2015).
- [4] D. M. Putri, L. H. Hasibuan, "Penerapan Gerak Brown Geometrik pada Data Saham PT. ANTM," *MAp (Mathematics and Applications) Journal*, 2(2), 1-10, (2020).
- [5] B. Susanto, "Gerak Brown Geometrik, Suatu Tinjauan Ulang," *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Pendidikan Sains VII UKSW*, 3(1), 248-251, (2012).
- [6] S. M. Ross, *Stochastic Processes*, John Wiley & Sons, (1996).
- [7] Trimono, D. A. I Maruddani, D. Ispriyanti, "Pemodelan Harga Saham dengan Geometric Brownian Motion dan Value At Risk PT Ciputra Development Tbk.," *Jurnal Gaussian*, 6(2), 261-270, (2017).
- [8] A. Dmouj, *Stock Price Modelling: Theory and Practice*, BMI Paper, (2006).
- [9] S. N. Z. Abidin, M. M. Jaffar, "Forecasting Share Prices of Small Size Companies in Bursa Malaysia Using Geometric Brownian Motion," *Applied Mathematics and Information Sciences*. 8(1), 107-112, (2014).
- [10] K. D. Lawrence, R. K. Klimberg, S. M. Lawrence, *Fundamentals of Forecasting using Excel*, Industrial Press, (2009).

ISSN 2829-3770



9

772829

377007