

# 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	
<b>MATEMATIKA TERAPAN</b>	
<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	
<b>STATISTIKA</b>	
<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>PENGELOMPOKAN JUMLAH PENDUDUK KABUPATEN BURU SELATAN BERDASARKAN JENIS KELAMIN PADA TAHUN 2018 DENGAN ALGORITMA K- MEANS</b>	443 – 450
Samin 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 ARIMAX PADA PERAMALAN PRODUKSI DAGING SAPI DI SUKOHARJO

Fitriani Nur Ardyansyah\*, Winita Sulandari, Sugiyanto

Jurusan Statistika, Fakultas MIPA, Universitas Sebelas Maret, Indonesia

\*e-mail: fitriannurardiansyah1002@gmail.com

**Abstrak.** Daging sapi merupakan salah satu sumber protein kaya akan zat gizi yang diperlukan oleh tubuh. Kebutuhan gizi dapat mempengaruhi jumlah permintaan daging sapi di masyarakat. Produksi daging sapi umumnya dipengaruhi momen atau peristiwa tertentu seperti Hari Raya Idul Adha yang erat kaitannya dengan pelaksanaan ibadah kurban. Penentuan Hari Raya Idul Adha tidak mengikuti kalender Masehi, tetapi berdasarkan kalender Hijriyah. Perbedaan penggunaan kalender Masehi dan Hijriyah pada suatu data runtun waktu menyebabkan adanya efek variasi kalender. Pemodelan untuk data runtun waktu yang mengandung variasi kalender dapat dilakukan dengan menggunakan metode Autoregressive Integrated Moving Average Exogenous (ARIMAX). Data yang digunakan, dalam penelitian ini adalah data jumlah produksi daging sapi di Sukoharjo bulan Januari 2007 sampai bulan Desember 2020. Data dibagi menjadi dua, yaitu data training sejumlah 157 observasi dan data testing sejumlah 12 observasi. Variabel eksogen menggunakan variabel dummy dua belas bulan, dummy bulan saat Hari Raya Idul Adha, dan dummy bulan setelah Hari Raya Idul Adha. Hasil analisis menunjukkan model ARIMAX(1,0,1)  $V_t, V_{t+1}, S_{1t}, S_{5t}, S_{8t}, S_{9t}, S_{10t}$  merupakan model terbaik dengan nilai RMSE sebesar 22053,11. Model ini dapat digunakan untuk memproyeksikan pola data produksi daging sapi di Sukoharjo.

**Kata kunci:** ARIMAX, daging sapi, variasi kalender.

### 1 PENDAHULUAN

Makanan merupakan salah satu kebutuhan dasar manusia sebagai makhluk hidup. Asupan makanan akan menentukan kualitas gizi seseorang. Kualitas gizi akan mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan pada setiap individu. Protein hewani merupakan salah satu asupan yang sangat diperlukan oleh tubuh untuk membangun dan memperbaiki struktur sel [1].

Salah satu sumber protein hewani yang kaya akan zat gizi yang diperlukan oleh tubuh adalah daging sapi. Daging sapi tanpa lemak mengandung 60% protein untuk kebutuhan harian, sumber vitamin B12, sumber vitamin B6, dan mengandung zinc (seng) enam kali lebih tinggi dibandingkan dengan daging lainnya. Kebutuhan akan pemenuhan gizi tersebut akan mempengaruhi kebutuhan dan jumlah ketersediaan daging sapi di masyarakat. Produksi

daging sapi di Sukoharjo menempati urutan ke sembilan se-Jawa Tengah pada tahun 2018 dibawah Kabupaten Pati sebanyak 2.288.025 kg [2].

Banyaknya produksi daging sapi umumnya dipengaruhi momen atau peristiwa tertentu, misalnya Hari Raya Idul Adha. Hari Raya Idul Adha erat kaitannya dengan pelaksanaan ibadah kurban. Ibadah kurban di Indonesia biasanya menyembelih hewan sapi dan kambing. Indonesia merupakan negara yang memiliki jumlah penduduk mencapai 270,2 juta jiwa dengan mayoritas penduduk Indonesia beragama Islam yang banyak merayakan Hari Raya Idul Adha[3]. Penentuan Hari Raya Idul Adha juga tidak mengikuti kalender Masehi, tetapi berdasarkan kalender Hijriyah. Perbedaan penggunaan kalender Masehi dan Hijriyah pada suatu data runtun waktu menyebabkan adanya efek variasi kalender.

Efek variasi kalender yang terjadi yaitu berbedanya penetapan Hari Raya Idul Adha yang maju setiap tiga tahun sekali. Sebab itu, penelitian ini untuk mendapatkan model peramalan terbaik menggunakan model runtun waktu yang mengandung variasi kalender. Pemodelan untuk data runtun waktu yang mengandung variasi kalender dapat dilakukan dengan menggunakan metode Autoregressive Integrated Moving Average Exogenous (ARIMAX). ARIMAX merupakan perluasan dari metode ARIMA dengan variabel eksogen[4]. Model tersebut akan digunakan untuk memproyeksikan produksi daging sapi di Kabupaten Sukoharjo. Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai upaya untuk mengantisipasi permasalahan permintaan daging sapi di Sukoharjo.

## 2 TUJUAN PENELITIAN

Tujuan penelitian ini untuk memperoleh model dalam memproyeksikan permintaan daging sapi di Kabupaten Sukoharjo dengan menggunakan metode ARIMAX.

## 3 METODE PENELITIAN

### 3.1 Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data jumlah produksi daging sapi di Kabupaten Sukoharjo bulan Januari 2007 sampai bulan Desember 2020. Data tersebut adalah data sekunder yang didapatkan dari Badan Pusat Statistik (BPS)[5]. Data dibagi menjadi dua, yaitu data *training* dan data *testing*. Data dari bulan Januari 2007 sampai Desember 2019 menjadi data *training* sedangkan data pada tahun 2020 menjadi data *testing*. Data *testing* yaitu data yang digunakan untuk melihat akurasi dari model.

### 3.2 Tahapan Analisis

Tahapan analisis yang dilakukan pada penelitian ini mengacu pada[7]. Berikut merupakan langkah-langkah diambil untuk mencapai penelitian ini :

1. Penentuan variabel *dummy* untuk periode variasi kalender. Pada penelitian ini, variabel *dummy* yang mempresntasikan dua belas bulan yang dinyatakan dengan  $S_{1t}$  sampai  $S_{12t}$ . variabel *dummy* yang mempresntasikan bulan saat Hari Raya Idul Adha yang dinyatakan dengan  $V_t$ . variabel *dummy* yang mempresntasikan bulan setelah Hari Raya Idul Adha yang dinyatakan dengan  $V_{1t}$ .

- Menghapus efek variasi kalender dari respon dengan persamaan regresi. Regresi pada runtun waktu memiliki bentuk yang sama dengan regresi linear umum. Persamaan regresi untuk bulanan dapat ditulis sebagai berikut:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 S_{1t} + \beta_2 S_{2t} + \dots + \beta_k S_{kt} + e_t \quad (1)$$

Persamaan regresi untuk variasi kalender dapat ditulis sebagai berikut[7]:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 V_{1t} + \beta_2 V_{2t} + \dots + \beta_k V_{kt} + e_t \quad (2)$$

Persamaan (1) dan (2) secara simultan untuk mendapatkan error  $e_t$ .

- Memodelkan  $e_t$  menggunakan prosedur ARIMA Box-Jenkins.
- Membangun model ARIMAX dari langkah 3 untuk memodelkan data *training* dan variabel *dummy* dari pengaruh variasi kalender secara simultan. Model ARIMAX merupakan modifikasi dari model dasar ARIMA dengan penambahan variabel eksogen[4]. Bentuk umum dari model ARIMAX (p,q,d) sebagai berikut:

$$Y_t = \beta_1 V_{1,t} + \beta_2 V_{2,t} + \dots + \beta_k V_{k,t} + \frac{\theta_q(B)}{\phi_p(B)(1-B)^d} e_t \quad (3)$$

$$\phi_p(B) = (1 - \phi_1 B^1 - \phi_2 B^2 - \dots - \phi_p B^p)$$

$$\theta_q(B) = (1 - \theta_1 B^1 - \theta_2 B^2 - \dots - \theta_q B^q)$$

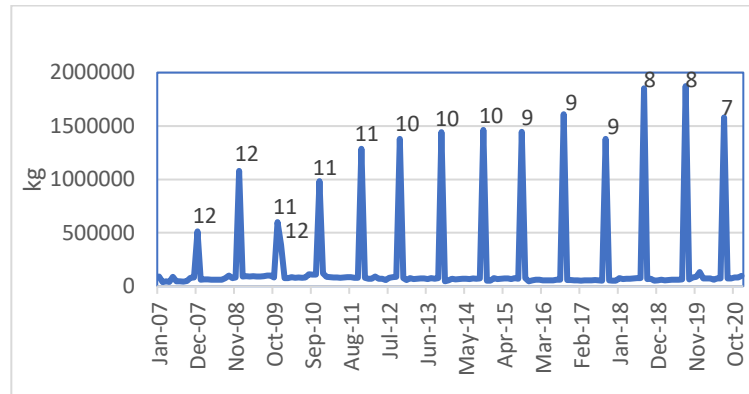
- Menguji signifikansi parameter terhadap model yang didapatkan dari langkah 4
- Melakukan pemeriksaan diagnostik pada residu model. Pemeriksaan diagnostik dilakukan untuk membuktikan bahwa model cukup memadai untuk dilakukan peramalan. Pemeriksaan diagnostik pada data runtun waktu ada asumsi yang harus dipenuhi, yaitu residu model mengikuti proses white noise dengan menggunakan uji Ljung Box dan berdistribusi normal dengan menggunakan uji Kolmogorov Smirnov[6].
- Pemilihan model terbaik menggunakan *Root Mean Square Error*(RMSE). RMSE merupakan salah satu nilai statistik yang dapat digunakan untuk mengevaluasi model runtun waktu[4,6]. Perhitungan RMSE adalah

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n (Y_t - \hat{Y}_t)^2}{n}} \quad (4)$$

## 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Deskripsi Data

Plot data produksi daging sapi di Kabupaten Sukoharjo pada tahun 2007 sampai 2020 di tunjukan pada Gambar 1. Gambar 1, menunjukkan terdapat lonjakan jumlah produksi daging sapi setiap tahunnya. Lonjakan produksi daging sapi tiap tahunnya terjadi pada bulan saat terjadinya Hari Raya Idul Adha. Penentuan Hari Raya Idul Adha bukan mengikuti kalender Masehi melainkan mengikuti kalender Hijriyah yang setiap tahunnya mengalami kemajuan sepuluh hari dan setiap tiga tahun hari lebaran akan terjadi dibulan berbeda pada kalender Masehi, sehingga lonjakan produksi daging sapi mengalami pergeseran maju setelah tiga tahun kecuali pada tahun 2020.



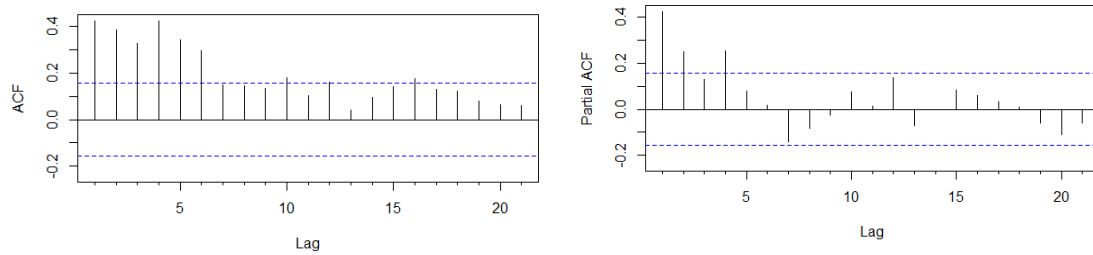
Gambar 1. Plot data produksi daging sapi di Sukoharjo

## 4.2 Pemodelan ARIMAX

Langkah pertama melakukan uji stasioner terhadap data *training* dengan uji ADF. Hasil dari uji ADF bahwa nilai-p = 0,01 kurang dari nilai alfa = 0,05 yang berarti bahwa data jumlah produksi daging sapi stasioner dalam rata-rata sehingga tidak perlu melakukan *differencing* pada data, sedangkan untuk stasioner pada varian dilakukan transformasi log. Langkah selanjutnya melakukan analisis regresi *dummy* dengan menggunakan 14 variabel *dummy*, yaitu  $V_t$  untuk variabel *dummy* bulan saat Hari Raya Idul Adha,  $V_t$  untuk variabel *dummy* bulan setelah Hari Raya Idul Adha dan  $S_{1t}$  hingga  $S_{12t}$  untuk variabel *dummy* bulan dalam satu tahun. Persamaan regresi dituliskan sebagai berikut.:

$$\begin{aligned}
 Y_t = & 2.850073 V_t + 1.828291 V_{1,t} + 11.188560 S_{1t} + 11.081729 S_{2t} \\
 & + 11.130231 S_{3t} + 11.100373 S_{4t} + 11.167273 S_{5t} \\
 & + 11.090754 S_{6t} + 11.154402 S_{7t} + 11.250417 S_{8t} \\
 & + 11.285700 S_{9t} + 11.254152 S_{10t} + 10.990261 S_{11t} \\
 & + 11.038535 S_{12t} + e_t
 \end{aligned}$$

Langkah selanjutnya menentukan kemungkinan orde pada model ARIMAX dengan melihat plot ACF dan PACF pada Gambar 2. Plot ACF pada Gambar 2 menunjukkan lag 1 sampai lag 6 keluar dari pita konfidensi sedangkan lag ke 7 berada di dalam pita konfidensi, maka orde untuk MA yang dimungkinkan 1,2,3,4,5 dan 6. Plot PACF pada Gambar 2 menunjukkan lag 1 dan lag 2 keluar dari pita konfidensi sedangkan lag ke 3 masuk dalam pita konfidensi maka orde untuk AR yang dimungkinkan 1 dan 2. Berdasarkan kemungkinan orde AR dan Ma yang telah diperoleh terdapat 20 kemungkinan model ARIMAX yang dapat digunakan, sebagai berikut: ARIMAX(1,0,0), ARIMAX(2,0,0), ARIMAX(0,0,1), ARIMAX(0,0,2), ARIMAX(0,0,3), ARIMAX(0,0,4), ARIMAX(0,0,5), ARIMAX(0,0,6), ARIMAX(1,0,1), ARIMAX(1,0,2), ARIMAX(1,0,3), ARIMAX(1,0,4), ARIMAX(1,0,5), ARIMAX(1,0,6), ARIMAX(2,0,1), ARIMAX(2,0,2), ARIMAX(2,0,3), ARIMAX(2,0,4), ARIMAX(2,0,5), ARIMAX(2,0,6).



Gambar 2. Plot ACF dan PACF residu regresi

Selanjutnya dilakukan uji signifikansi parameter terhadap model yang telah diperoleh. Model ARIMAX(0,0,4), ARIMAX(1,0,2), ARIMAX(1,0,3), ARIMAX(1,0,4), ARIMAX(1,0,5), ARIMAX(1,0,6), ARIMAX(2,0,3), ARIMAX(2,0,4), ARIMAX(2,0,5), dan ARIMAX(2,0,6) mempunyai parameter pada AR dan MA yang tidak signifikan. Kemudian dilakukan uji asumsi setelah signifikan parameternya. Uji asumsi yang dilakukan, yaitu uji asumsi *white noise* dan uji normalitas residu ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Uji diagnostic

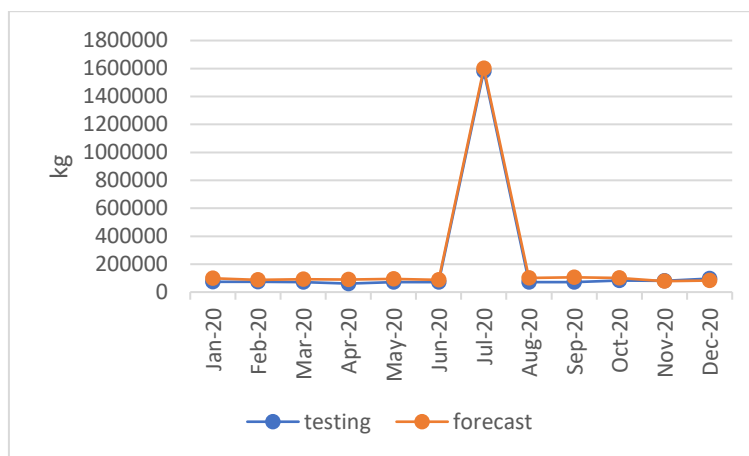
Model	<i>White Noise</i>	Normalitas
ARIMAX(1,0,0) $V_t, V_{1t}, S_{1t}, S_{8t}, S_{9t}, S_{10t}$	Tidak terpenuhi	Tidak terpenuhi
ARIMAX(2,0,0) $V_t, V_{1t}, S_{2t}, S_{3t}, S_{4t}, S_{8t}, S_{9t}, S_{10t}$	Terpenuhi	Tidak terpenuhi
ARIMAX(0,0,1) $V_t, V_{1t}, S_{1t}, S_{2t}, S_{3t}, S_{4t}, S_{5t}, S_{6t}, S_{7t}, S_{8t}, S_{9t}, S_{10t}, S_{11t}$	Tidak terpenuhi	Tidak terpenuhi
ARIMAX(0,0,2) $V_t, V_{1t}, S_{1t}, S_{2t}, S_{3t}, S_{4t}, S_{5t}, S_{6t}, S_{7t}, S_{8t}, S_{9t}, S_{10t}, S_{11t}$	Tidak terpenuhi	Tidak terpenuhi
ARIMAX(0,0,3) $V_t, V_{1t}, S_{1t}, S_{2t}, S_{3t}, S_{4t}, S_{5t}, S_{6t}, S_{7t}, S_{8t}, S_{9t}, S_{10t}, S_{11t}$	Terpenuhi	Tidak terpenuhi
ARIMAX(0,0,5) $V_t, V_{1t}, S_{1t}, S_{2t}, S_{3t}, S_{4t}, S_{5t}, S_{6t}, S_{7t}, S_{8t}, S_{9t}, S_{10t}, S_{11t}$	Terpenuhi	Tidak terpenuhi
ARIMAX(0,0,6) $V_t, V_{1t}, S_{1t}, S_{2t}, S_{3t}, S_{4t}, S_{5t}, S_{6t}, S_{7t}, S_{8t}, S_{9t}, S_{10t}, S_{11t}$	Terpenuhi	Tidak terpenuhi
<b>ARIMAX(1,0,1)</b> $V_t, V_{t+1}, S_{1t}, S_{5t}, S_{8t}, S_{9t}, S_{10t}$	<b>Terpenuhi</b>	<b>Terpenuhi</b>
ARIMAX(2,0,1) $V_{1t}, S_{4t}, S_{5t}, S_{6t}, S_{7t}, S_{8t}$	Terpenuhi	Tidak terpenuhi
ARIMAX(2,0,2) $V_t, V_{1t}, S_{2t}, S_{3t}, S_{4t}, S_{8t}, S_{9t}, S_{10t}$	Terpenuhi	Tidak terpenuhi

Berdasarkan hasil Tabel 1 hanya residu dari model ARIMAX (1,0,1)  $V_t, V_{1t}, S_{1t}, S_{5t}, S_{8t}, S_{9t}, S_{10t}$  yang telah memenuhi asumsi *white noise* dan uji normalitas

residu dengan nilai RMSE pada data *testing* sebesar 22053,11. Berikut persamaan model ARIMAX (1,0,1)  $V_t, V_{1t}, S_{1t}, S_{5t}, S_{8t}, S_{9t}, S_{10t}$ :

$$Y_t = 2,8464V_t + 1,7589V_{1t} + 0,17922S_{1t} + 0,014524S_{5t} + 0,21943S_{8t} + 0,25181S_{9t} + 0,21710S_{10t} + \frac{(1 - 0,99999B)}{(1 - (-0,72023B))} e_t$$

Perbandingan hasil peramalan model ARIMAX dengan data *testing* ditunjukkan pada Gambar 3. Hasil peramalan model ARIMAX yang ditunjukkan oleh garis oranye dapat meramalkan lonjakan produksi daging sapi yang mendekati data asli. Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa metode ARIMAX tepat digunakan untuk memproyeksikan pola data produksi daging sapi di Kabupaten Sukoharjo.



Gambar 3. Plot Perbandingan hasil peramalan model ARIMAX dengan data *testing*

## 5 KESIMPULAN

Pola peningkatan jumlah produksi daging sapi di Kabupaten Sukoharjo selalu terjadi saat Hari Raya Idul Adha. Model terbaik untuk memproyeksikan pola data produksi daging sapi di Kabupaten Sukoharjo adalah model ARIMAX (1,0,1)  $V_t, V_{t+1}, S_{1t}, S_{5t}, S_{8t}, S_{9t}, S_{10t}$  dengan nilai RMSE pada data *testing* sebesar 22053,11. Hasil peramalan model ini dapat mendekati data asli yang mengalami lonjakan produksi daging sapi di Sukoharjo pada bulan saat Hari Raya Idul Adha.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kemenkes, “Sumber protein bukan hanya susu,” *kemenkes.go.id* (2018). <https://www.kemkes.go.id/article/view/18032900001/sumber-protein-bukan-hanya-susu.html> (accessed Jun. 11, 2020).
- [2] BPS, “Produksi daging ternak menurut kabupaten/kota dan jenis ternak di Provinsi Jawa Tengah(Kg),” *Jateng.bps.go.id*, (2019). <https://jateng.bps.go.id/dynamictable/2019/09/23/505/produksi-daging-ternak-menurut-kabupaten-kota-dan-jenis-ternak-di-provinsi-jawa-tengah-kg-2018.html>. (accessed Jun. 12, 2020).
- [3] [BPS] Badan Pusat Statistik, “Berita resmi statistik,” *Bps.Go.Id*, no. 27, pp. 1–52, 2021, [Online]. Available: <https://papua.bps.go.id/pressrelease/2018/05/07/336/indeks->

- pembangunan-manusia-provinsi-papua-tahun-2017.html.
- [4] A. S. Perdana, “Perbandingan metode time series regression dan arimax pada pemodelan data penjualan pakaian di boyolali,” 1–13 (2010).
  - [5] BPS Kabupaten Sukoharjo, *Kabupaten sukoharjo dalam angka 2021*. Sukoharjo: BPS Kabupaten Sukoharjo (2021).
  - [6] E. Kartiningtyas, Aprilia Nur; Zukhronah and Sugiyanto, “Model arimax untuk meramalkan banyak penumpang dari pelayaran dalam negeri di pelabuhan tanjung priok,” *Pros. Sendika*, **5**(2), 6–15 (2019).
  - [7] M. H. Lee, Suhartono, and N. A. Hamzah, “Calendar variation model based on Time Series Regression for sales forecasts : The Ramadhan effects,” *Proc. Reg. Conf. Stat. Sci.*, 30–41 (2010).





ISSN 2829-3770



9

772829

377007