

# 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 Iwanal 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 Iwanal 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 Iwanal 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	
<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>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	



## **MODEL VECTOR AUTOREGRESSIVE INTEGRATED (VARI) UNTUK PERAMALAN BANYAKNYA KASUS TERKONFIRMASI DAN KASUS SEMBUH COVID-19 DI INDONESIA**

**Sri Indra Maiyanti<sup>1,2</sup>, Mahrudinda<sup>3</sup>, Al Fataa W. Haq<sup>3</sup>, Budi Nurani Ruchjana<sup>1,\*</sup>**

<sup>1</sup> Program Studi Doktor Matematika, FMIPA, Universitas Padjadjaran, Indonesia

<sup>2</sup> Jurusan Matematika, FMIPA, Universitas Sriwijaya, Indonesia

<sup>3</sup> Program Studi Magister Matematika, FMIPA, Universitas Padjadjaran, Indonesia  
email: \*budi.nurani@unpad.ac.id

**Abstrak.** *Pandemi Coronavirus disease 2019 (COVID-19) telah melanda dunia, termasuk Indonesia. Di Indonesia, banyaknya kasus terkonfirmasi positif terus bertambah, kadang turun kadang naik secara drastis, demikian juga dengan banyaknya kasus sembuh yang mengalami fluktuasi setiap harinya. Hubungan variabel banyaknya kasus terkonfirmasi positif COVID-19 dengan banyaknya kasus sembuh setiap harinya tersebut menunjukkan trend yang berkesinambungan. Model Vector Autoregressive Integrated (VARI) dapat digunakan untuk memodelkan hubungan banyaknya kasus terkonfirmasi dan sembuh COVID 19 secara simultan dan meramalkan amatan di waktu mendatang. Penelitian ini bertujuan untuk membentuk model prediksi hubungan variabel banyaknya kasus terkonfirmasi positif dan kasus sembuh COVID-19 harian di Indonesia dengan model VARI. Data kasus COVID-19 yang digunakan mulai dari tanggal 1 November 2020 sampai dengan 17 Mei 2021. Pengolahan data dilakukan dengan program R. Hasil penelitian menunjukkan korelasi antara kedua variabel pengamatan bernilai 0,77, yang berarti adanya hubungan positif yang kuat antara kedua variabel. Hasil uji kestasioneran memperlihatkan kedua variabel tidak stasioner, sehingga dilakukan differencing sebanyak satu kali. Hasil analisis data menunjukkan model terbaik yang diperoleh adalah model VARI (7,1). Pencocokan model dilakukan menggunakan Mean Absolute Percentage Error (MAPE), diperoleh nilai MAPE untuk kasus terkonfirmasi adalah sebesar 20% dan untuk kasus sembuh sebesar 11%, yang berarti bahwa model VARI (7,1) memberikan hasil yang baik untuk peramalan di waktu mendatang terhadap kedua variabel. Banyaknya kasus terkonfirmasi COVID-19 dipengaruhi oleh kasus terkonfirmasi pada hari –hari sebelumnya tapi tidak dipengaruhi oleh kasus sembuh pada hari-hari sebelumnya. Sedangkan banyaknya kasus sembuh COVID-19 dipengaruhi oleh banyaknya kasus terkonfirmasi dan kasus sembuh pada hari – hari sebelumnya.*

**Kata kunci:** COVID-19, differencing, kestasioneran data, MAPE, VARI

## 1 PENDAHULUAN

*Coronavirus disease 2019* (COVID-19) merupakan virus tipe baru yang pertama kali menyebar di Wuhan China pada tahun 2020. Penyebarannya sangat cepat seperti penyakit influenza biasa, karena itu COVID-19 ditetapkan sebagai pandemi oleh *World Health Organization* (WHO) pada tanggal 11 Maret 2020 [1, 2, 3]. Pandemi COVID-19 terus meluas ke berbagai negara di dunia, termasuk Indonesia. Indonesia merupakan negara yang padat akan penduduk, sehingga penyebaran COVID-19 di Indonesia sangat cepat. Berbagai kebijakan diterapkan oleh pemerintah kepada masyarakat agar menekan angka penyebaran COVID-19. Salah satu kebijakan yang diambil pemerintah adalah Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB). Namun, tetap saja COVID-19 tersebar begitu luas di Indonesia, dimana banyaknya kasus terkonfirmasi positif terus bertambah setiap hari, kadang turun dan kadang naik secara drastis pada saat-saat tertentu. Perubahan banyaknya kasus terkonfirmasi positif setiap harinya juga diikuti dengan banyaknya kasus yang sembuh yang juga mengalami fluktuasi naik turun setiap harinya. Latar belakang dilakukannya penelitian ini adalah ingin mengetahui bagaimana hubungan antara banyaknya kasus terkonfirmasi positif dengan banyaknya kasus sembuh COVID-19.

Model *Vector Autoregressive* atau VAR adalah model deret waktu dengan variabel multivariat yaitu dua atau lebih variabel yang sering digunakan untuk peramalan data deret waktu multivariat secara simultan jika kondisi data stasioner. Sedangkan jika data tidak stasioner maka digunakan model VAR yang *integrated* atau model *Vector Autoregressive Integrated* (VARI). VARI adalah model yang digunakan untuk peramalan di waktu mendatang dan menunjukkan interaksi antar variabel pengamatan. Model VARI bisa memperlihatkan korelasi linier dinamis antara dua variabel yang saling mempengaruhi, baik digunakan untuk prediksi, interpretasi, dan lain-lain [4, 5].

Banyaknya kasus terkonfirmasi COVID-19 dan banyaknya kasus sembuh COVID-19 merupakan dua variabel data deret waktu yang saling berkorelasi dan dapat dimodelkan secara simultan untuk peramalan di waktu mendatang dengan menggunakan model VARI. Penelitian ini bertujuan untuk membentuk model prediksi untuk data banyaknya kasus terkonfirmasi dan kasus sembuh COVID-19 di Indonesia menggunakan model VARI.

## 2 METODOLOGI PENELITIAN

Tahapan yang dilakukan pada penelitian ini yaitu pengumpulan data, uji stasioneritas data, *differencing* data, identifikasi model, estimasi model, uji *diagnostic*, dan peramalan.

### 2.1 Stasioneritas Data

Langkah pertama dalam menganalisis deret waktu adalah memeriksa apakah data sudah stasioner. Stasioner pada deret waktu artinya tidak ada perubahan yang drastis pada data atau fluktuasi data berada di sekitar suatu nilai rata-rata yang konstan, tidak tergantung pada waktu dan varians dari fluktuasi tersebut [6]. Kestasioneran data dapat dilihat secara visual dari plot data deret waktu dan dari plot ACF dan PACF. Plot ACF yang cenderung lambat atau turun secara linear menandakan data tersebut belum stasioner dalam rata-rata. Data yang tidak stasioner dilakukan pembedaan (*differencing*) untuk membuatnya stasioner [7]. Pengujian kestasioneran secara lebih pasti dapat dilakukan dengan uji *Augmented Dickey Fuller* (ADF). Hipotesis uji ADF adalah  $H_0: \rho = 0$  (ada akar unit / data tidak stasioner) lawan  $H_1: \rho \neq 0$  (tidak ada akar unit/data stasioner). Kriteria ujinya adalah tolak  $H_0$  jika  $p\text{-value} < \text{taraf signifikansi } \alpha$  tertentu artinya ada akar unit atau data stasioner [3,5].

Jika data tidak stasioner, maka dilakukan proses *differencing* pada data dengan cara mengurangi nilai-nilai yang berurutan dengan satu periode sebelumnya, yang akan didapat

pembeda pertama (*first difference*). Misalkan  $Z_t$  adalah data deret waktu pada waktu  $t$ . Pembeda pertama untuk  $Z_t$  dapat dituliskan dalam bentuk  $Y_t$  sebagai berikut :

$$Y_t = \nabla Z_t = Z_t - Z_{t-1}, \quad t = 2, 3, \dots, n \quad (1)$$

Setelah itu, dilakukan Uji ADF pada data *differencing* untuk memeriksa kestasionerannya [4,7].

### 2.2 Identifikasi Model

Autokorelasi merupakan korelasi antara deret berkala dengan deret berkala itu sendiri dengan selisih waktu (lag) 0, 1, 2 periode atau lebih. Hubungan koefisien autokorelasi dengan lagnya disebut fungsi autokorelasi atau *Autocorrelation Function* (ACF). Autokorelasi parsial digunakan untuk mengukur tingkat keeratan antara  $Y_t$  dengan  $Y_{t-k}$ , apabila pengaruh lag 0, 1, 2, ..., k-1 dianggap terpisah. Hubungan koefisien autokorelasi parsial dengan lagnya disebut fungsi autokorelasi parsial atau *Partial Autocorrelation Function* (PACF). Identifikasi model dapat dilihat dari plot ACF dan PACF [8]. Plot ACF digunakan untuk menentukan orde q dari model *moving average* (MA). Plot PACF digunakan untuk identifikasi orde p dari model AR. Setelah diidentifikasi model sementara, langkah selanjutnya adalah mengestimasi parameter model dan menguji signifikansi dari parameter model tersebut.

### 2.3 Model Vector Autoregressive Integrated (VARI) dan Estimasi Parameter Model

Bentuk umum model linier VAR ordo  $p$  (VAR(p)) dengan vektor proses *autoregressive* dimensi  $m$ , menurut Wei [7, 8] adalah sebagai berikut:

$$Z_t = \Phi_1 Z_{t-1} + \dots + \Phi_p Z_{t-p} + a_t \quad (2)$$

dengan

$$Z_t = \begin{bmatrix} Z_{1,t} \\ Z_{2,t} \\ \vdots \\ Z_{m,t} \end{bmatrix}, a_t = \begin{bmatrix} a_{1,t} \\ a_{2,t} \\ \vdots \\ a_{m,t} \end{bmatrix}, \Phi_p = \begin{bmatrix} \phi_{11}(p) & \phi_{12}(p) & \dots & \phi_{1m}(p) \\ \phi_{21}(p) & \phi_{22}(p) & \dots & \phi_{2m}(p) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \phi_{m1}(p) & \phi_{m2}(p) & \dots & \phi_{mm}(p) \end{bmatrix}$$

$Z_t, Z_{t-1}, \dots, Z_{t-p}$  adalah vektor pengamatan berdimensi  $m$  pada waktu  $t, t-1$ , sampai  $t-p$  berukuran  $m \times 1$ .  $\Phi_1, \dots, \Phi_p$  adalah matriks parameter *vector autoregressive* pada lag ke-1 sampai ke- $p$  berukuran  $m \times m$ .  $a_t$  adalah vektor error pada waktu  $t$  berukuran  $m \times 1$ , dengan  $a_t \stackrel{iid}{\sim} N(0, \sigma^2 I)$

Model VARI merupakan bentuk model VAR yang tidak stasioner, sehingga perlu dilakukan *differencing* agar stasioner. Model VARI untuk *first differencing* atau VARI(p,1) dapat dituliskan sebagai berikut [7,8,9] :

$$Y_t = \Phi_1 Y_{t-1} + \dots + \Phi_p Y_{t-p} + a_t \quad (3)$$

dengan

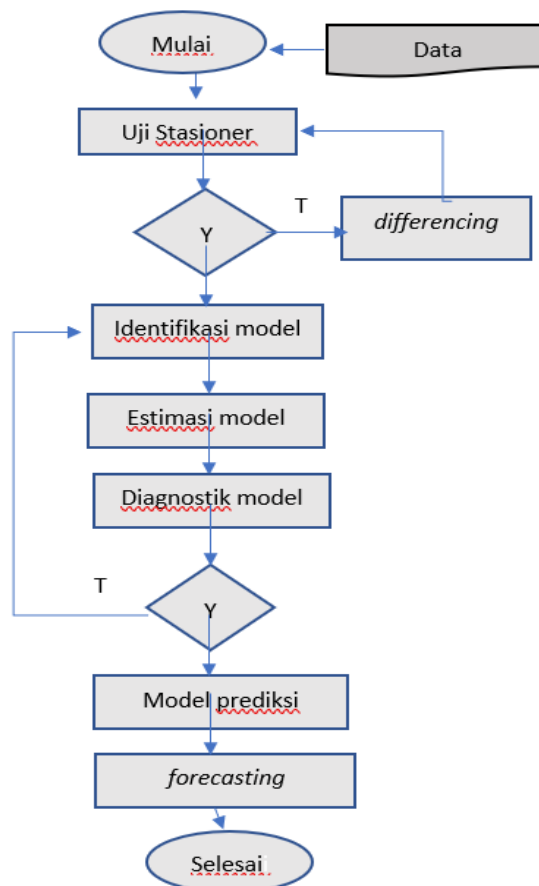
$$\mathbf{Y}_t = \begin{bmatrix} Y_{1,t} \\ Y_{2,t} \\ \vdots \\ Y_{m,t} \end{bmatrix}, \mathbf{a}_t = \begin{bmatrix} a_{1,t} \\ a_{2,t} \\ \vdots \\ a_{m,t} \end{bmatrix}, \Phi_p = \begin{bmatrix} \phi_{11}(p) & \phi_{12}(p) & \cdots & \phi_{1m}(p) \\ \phi_{21}(p) & \phi_{22}(p) & \cdots & \phi_{2m}(p) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \phi_{m1}(p) & \phi_{m2}(p) & \cdots & \phi_{mm}(p) \end{bmatrix}$$

sedangkan  $\mathbf{Y}_t = \nabla \mathbf{Z}_t = \mathbf{Z}_t - \mathbf{Z}_{t-1}$  vektor pengamatan pada waktu  $t, t=2,3,\dots,n$  setelah *first differencing*,  $\Phi_1, \dots, \Phi_p$  adalah matriks parameter VARI.  $\mathbf{a}_t$  vektor error pada waktu  $t$  setelah *first differencing* sedangkan  $\mathbf{a}_t \sim N(\mathbf{0}, \sigma^2 \mathbf{I})$ . Estimasi parameter model VARI(p,1) pada persamaan (3) dapat dilakukan dengan metode *ordinary least square* (OLS) [8].

### 2.4 Uji Diagnostik

Uji diagnostik model adalah pemeriksaan asumsi *white noise* pada residual dilakukan menggunakan uji Ljung-Box. Setelah *white noise* dipenuhi maka dilakukan peramalan dengan model hasil prediksi, selanjutnya dilakukan pengujian ketepatan hasil peramalan dengan menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Nilai MAPE merupakan salah satu alat ukur tingkat ketepatan model yang digunakan untuk peramalan. MAPE dihitung dengan menggunakan kesalahan absolut pada tiap periode dibagi dengan nilai observasi yang nyata untuk periode tersebut. Kemudian, menghitung rata-rata kesalahan persentase absolut tersebut[5].

Flowchart tahapan pemodelan model VAR menurut Box-Jenkins dapat digambarkan seperti pada Gambar 1 berikut :



Gambar 1. Flowchart pemodelan model VAR

### 3 HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Data Penelitian

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data banyaknya kasus terkonfirmasi dan kasus sembuh COVID-19 di Indonesia per hari mulai tanggal 1 November 2020 sampai dengan 17 Mei 2021. Data diperoleh dari situs resmi penanganan COVID-19 di Indonesia, yaitu *kawalcovid19.id* yang diakses pada tanggal 20 Mei 2021. Variabel pada penelitian ada 2 yaitu banyaknya kasus terkonfirmasi COVID-19 dinotasikan dengan  $Z_{1,t}$  dan banyaknya kasus sembuh COVID-19 dinotasikan dengan  $Z_{2,t}$

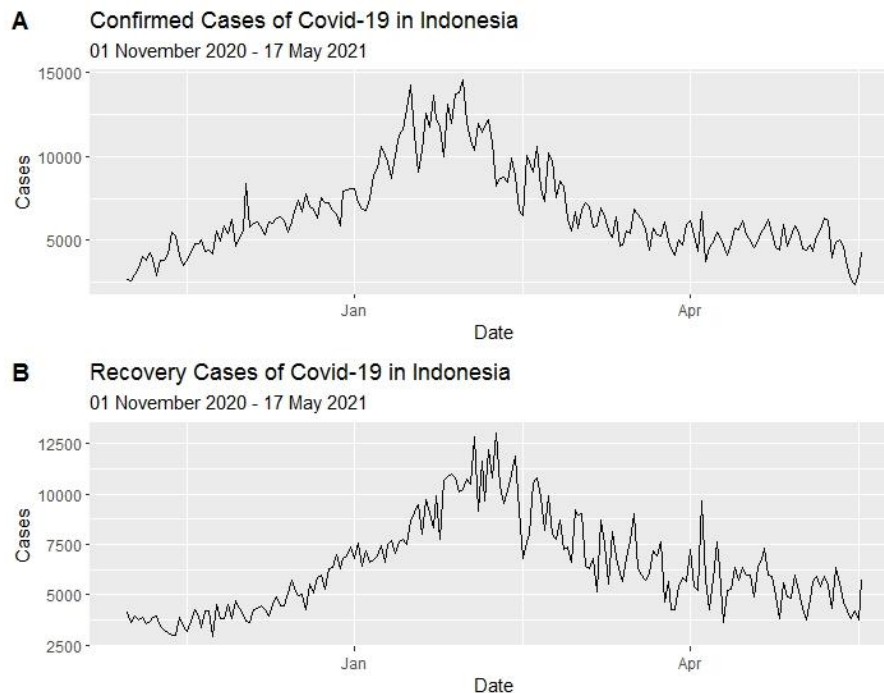
#### 3.2 Profil Data

Ringkasan statistik kedua variabel dapat dilihat pada Tabel 1. Pada Tabel 1, dapat dilihat bahwa paling sedikit (Nilai Minimum) banyaknya kasus terkonfirmasi COVID-19 perhari sejak tanggal 1 November 2020 sampai 17 Mei 2021 adalah 2385 orang, paling banyak (Nilai Maksimum) adalah 14518 orang, dengan rata-rata 6737 orang. Sedangkan nilai minimum banyaknya kasus sembuh COVID-19 perhari adalah 2927, nilai maksimum 13038 orang dengan rata-rata sembuh perhari sebanyak 6408 orang.

Tabel 1. Ringkasan Statistik Variabel

Statistik	Banyaknya Kasus Terkonfirmasi ( $Z_{1,t}$ )	Banyaknya Kasus Sembuh ( $Z_{2,t}$ )
Nilai Minimum	2385	2927
Median	6030	5978
Rata-Rata	6737	6408
Nilai Maksimum	14518	13038
Standar Deviasi	2655.8	2290.6

Plot data banyaknya kasus terkonfirmasi dan banyaknya kasus sembuh COVID-19 per hari dari tanggal 1 November 2020 sampai dengan 17 Mei 2021 dapat dilihat pada Gambar 2.

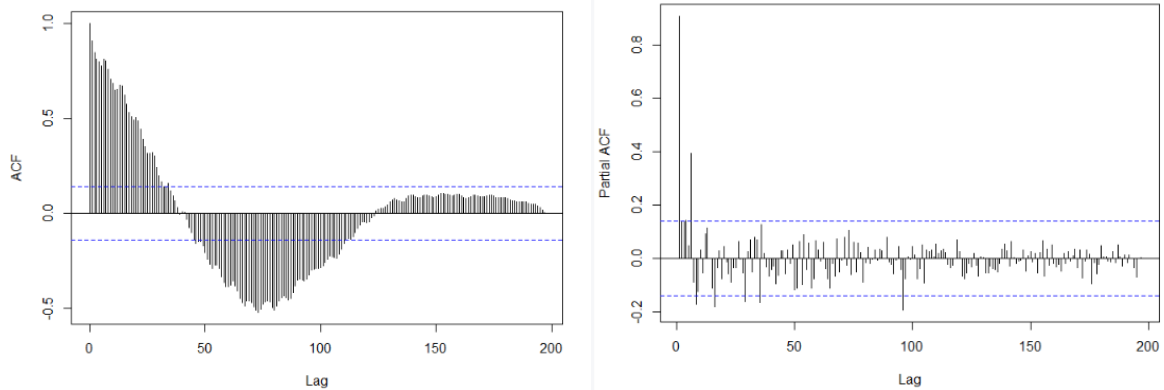


Gambar 2. Plot Banyaknya Kasus terkonfirmasi dan Kasus sembuh COVID-19 per hari di Indonesia per 1 November 2020 sampai dengan 17 Mei 2021.

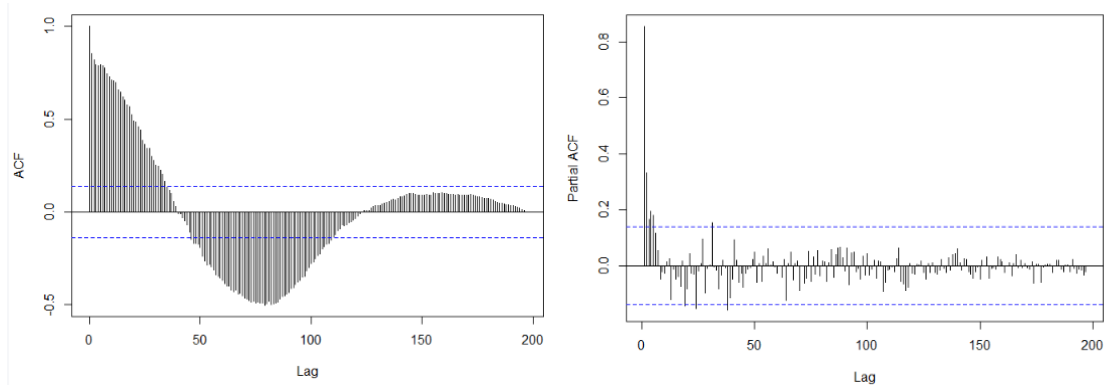
Berdasarkan Gambar 2, dapat dilihat bahwa secara geometris grafik antara banyak kasus terkonfirmasi (*Confirmed Cases*) dan kasus sembuh COVID-19 (*Recovery Cases*) memiliki fluktuasi yang hampir sama. Berdasarkan uji korelasi di antara kedua data diperoleh nilai korelasi sebesar 0,77. Hal tersebut dapat disimpulkan bahwa kedua data memiliki korelasi yang signifikan. Korelasi yang kuat di antara kedua data, menjadikan terbentuknya model VAR atau VARI yang simultan diantara kedua variabel pengamatan.

### 3.3 Uji Kestasioneran

Plot ACF dan PACF masing-masing variabel dapat dilihat pada Gambar 3 dan 4 berikut.



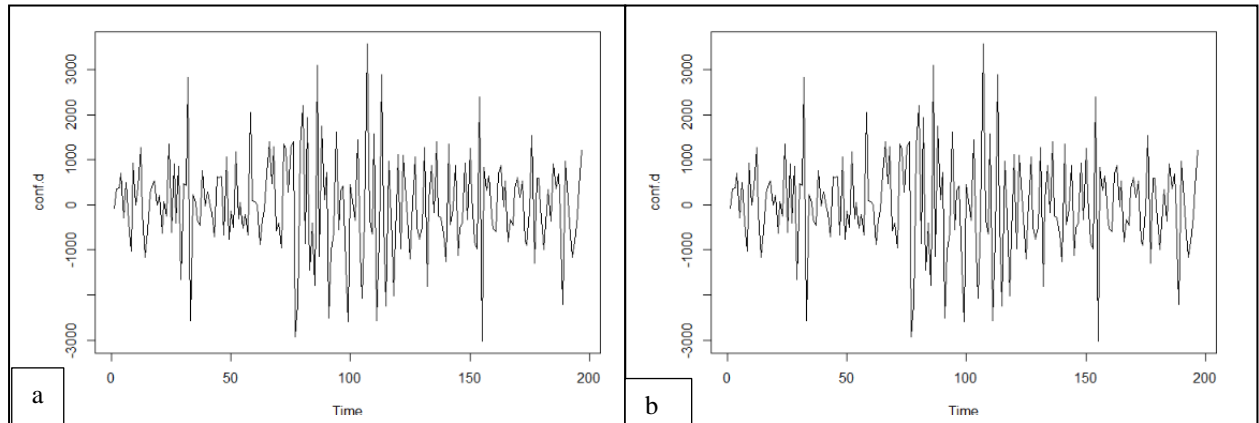
Gambar 3. Plot ACF dan PACF Banyaknya Kasus Terkonfirmasi COVID-19



Gambar 4. Plot ACF dan PACF Banyaknya Kasus Sembuh COVID-19

Berdasarkan Gambar 3 dan 4, dapat dilihat bahwa plot ACF banyaknya kasus terkonfirmasi dan kasus sembuh yang terbentuk, cenderung lambat atau turun secara linear menandakan kedua data tersebut belum stasioner dalam rata-rata. Hasil Uji ADF menunjukkan  $p$ -value untuk banyaknya kasus terkonfirmasi dan kasus sembuh COVID-19 masing-masing sebesar 0,9494 dan 0,9409. Artinya, dari kedua data tersebut berlaku  $p$ -value  $> \alpha$ , dengan  $\alpha = 0,05$  sehingga data tersebut tidak stasioner dan perlu dilakukan *differencing*.

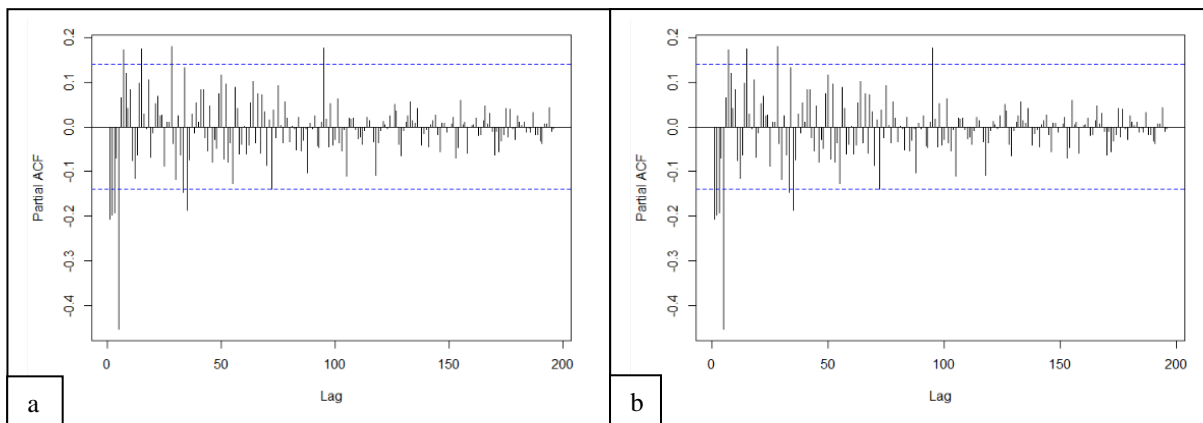
*First Differencing* dilakukan terhadap masing-masing variabel. Plot variabel banyaknya kasus terkonfirmasi dan kasus sembuh hasil *differencing* diperlihatkan pada Gambar 5. Pada Gambar 5 di atas, dapat dilihat bahwa fluktuasi seimbang terhadap rata-rata. Tes ADF yang dilakukan terhadap data yang telah di *differencing* menghasilkan nilai  $p$ -value sebesar 0,01 untuk masing-masing data kasus terkonfirmasi dan data kasus sembuh. Sesuai kriteria  $p$ -value  $< \alpha = 0,05$ , dapat disimpulkan bahwa kedua data yang telah di *differencing* sudah stasioner.



Gambar 5. Plot Variabel Banyak Kasus Terkonfirmasi (a) Dan Kasus Sembuh COVID-19 (b) setelah Differencing pertama

### 3.4 Identifikasi Model

Identifikasi model time series melalui PACF seperti terlihat pada Gambar 5. Kedua data, data banyaknya terkonfirmasi dan banyaknya kasus sembuh *cut off* setelah lag 7. Sebelumnya, dilakukan *differencing* sebanyak 1 kali terhadap kedua data, sehingga kedua data dapat dimodelkan dengan model VARI (7,1).



Gambar 5. Plot PACF Banyaknya Kasus Terkonfirmasi (a) dan Plot PACF data Banyaknya Kasus Sembuh (b).

### 3.5 Estimasi Parameter Model

Pemilihan lag optimum dilakukan dengan menggunakan nilai AIC terkecil. Hasil pada Tabel 2 memperlihatkan bahwa nilai AIC pada lag ke-7 merupakan nilai AIC terkecil, sehingga model yang dipilih adalah model VARI(7,1).

Tabel 2. Nilai AIC pemilihan order model VARI

Nilai AIC	Lag						
	1	2	3	4	5	6	7
	28,083	28,032	27,966	27,933	27,685	27,702	27,670

Hasil estimasi model VARI (7,1) dengan metode kuadrat terkecil mendapatkan model prediksi sebagai berikut :

Model prediksi untuk banyaknya kasus terkonfirmasi COVID-19

$$\hat{Y}_{1,t} = -0,364^{****}Y_{1,t-1} + 0,003Y_{2,t-1} - 0,258^{***}Y_{1,t-2} - 0,056Y_{2,t-2} - 0,284^{****}Y_{1,t-3} + 0,039Y_{2,t-3} - 0,135^{*}Y_{1,t-4} + 0,0269Y_{2,t-4} - 0,383^{****}Y_{1,t-5} + 0,037Y_{2,t-5} + 0,122Y_{1,t-6} - 0,016Y_{2,t-6} + 0,214^{***}Y_{1,t-7} - 0,111Y_{2,t-7}$$

Model prediksi untuk banyaknya kasus sembuh COVID-19

$$\hat{Y}_{2,t} = 0,128Y_{1,t-1} - 0,661^{****}Y_{2,t-1} + 0,098Y_{1,t-2} - 0,537^{****}Y_{2,t-2} + 0,157^{*}Y_{1,t-3} - 0,507^{****}Y_{2,t-3} + 0,147Y_{1,t-4} - 0,429^{****}Y_{2,t-4} + 0,161^{*}Y_{1,t-5} - 0,255^{**}Y_{2,t-5} + 0,094Y_{1,t-6} - 0,129Y_{2,t-6} + 0,229^{***}Y_{1,t-7} - 0,078Y_{2,t-7}$$

Dengan Koefisien yang bertanda \*\*\*\* berarti signifikan pada 0,001, tanda \*\*\* berarti signifikan pada 0,01, tanda \*\* berarti signifikan pada .0,05 dan tanda \* berarti signifikan pada 0,1. Terlihat bahwa dalam penentuan banyaknya kasus terkonfirmasi, secara signifikan hanya dipengaruhi oleh variabel banyaknya kasus terkonfirmasi pada lag-lag sebelumnya. Berbeda dengan pemodelan banyaknya kasus sembuh, banyaknya kasus sembuh secara signifikan dipengaruhi oleh dua variabel kasus terkonfirmasi dan kasus sembuh.

### 3.6 Uji Diagnostik

Hasil pemeriksaan asumsi white noise dengan uji Ljung-Box dapat dilihat pada Tabel 3. Hasil menunjukkan bahwa nilai probabilitas pada setiap lag lebih dari  $\alpha = 0,05$ , sehingga residual telah white noise.

Tabel 3. Hasil Uji Ljung Box

m (lag)	Q(m)	df	P-value
1	0.301	4	0.99
2	0.497	8	1.00
3	0.878	12	1.00
4	2.046	16	1.00
5	3.498	20	1.00
6	3.796	24	1.00
7	4.146	28	1.00

### 3.7 Forecasting dan Penentuan Nilai MAPE

Hasil *Forecasting* banyaknya kasus terkonfirmasi dan kasus sembuh untuk tiga hari berikutnya diperlihatkan pada Tabel 4 berikut.

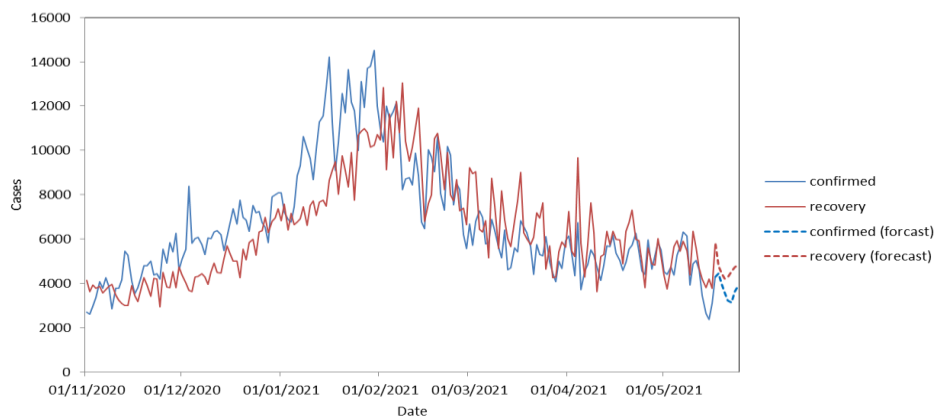
Tabel 4. Hasil *Forecasting* model VARI(7,1)

Tanggal	Banyaknya kasus terkonfirmasi	Banyaknya kasus sembuh
17/05/2021	4295.0	5754.0
18/05/2021	4445.6	4770.4
19/05/2021	3980.7	4460.9



Sementara itu nilai MAPE untuk banyaknya terkonfirmasi COVID-19 adalah 20%, nilai MAPE untuk banyaknya kasus sembuh adalah 11%, dan nilai MAPE gabungannya sebesar 15%. Hal tersebut menunjukkan bahwa model cukup baik untuk meramalkan kasus COVID-19 di Indonesia.

Nilai actual dan nilai prediksi model VARI dengan dua variabel disajikan pada Gambar 6 berikut ini:



Gambar 8. Nilai actual dan nilai prediksi

#### 4 KESIMPULAN

Uji kestasioneran menunjukkan bahwa variabel banyaknya kasus terkonfirmasi dan banyaknya kasus sembuh COVID-19 memperlihatkan bahwa kedua data tidak stasioner, sehingga dilakukan differencing sebanyak satu kali. Model terbaik yang diperoleh setelah *differencing* adalah model VARI (7,1). Nilai MAPE total peramalan model VARI (7,1) untuk banyaknya kasus terkonfirmasi positif COVID-19 adalah sebesar 20 % yaitu banyaknya kasus sembuh sebesar 11%, yang berarti model sudah baik digunakan untuk peramalan di waktu mendatang. Banyaknya kasus terkonfirmasi, secara signifikan hanya dipengaruhi oleh variabel banyaknya kasus terkonfirmasi pada lag-lag sebelumnya. Berbeda dengan pemodelan banyaknya kasus sembuh, banyaknya kasus sembuh secara signifikan dipengaruhi oleh dua variabel kasus terkonfirmasi dan kasus sembuh.

#### 5 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] Y. Chen, Q. Liu, and D. Guo "Emerging Coronaviruses: Genome Structure, Replication, and Pathogenesis," *Journal of Medical Virology*, 92, 419-423 (2020).
- [2] A. Adina, S. Wagito, F.B. Adelia, dan Y.A. Faeni "Pengaruh Pertambahan Kasus COVID-19 antara Provinsi DKI Jakarta dan Jawa Timur Menggunakan Vector Auto-regressive," *Prosiding Seminar Nasional Official Statistics 2020*, Jakarta, 23-24 September 2020, 146-151 (2021).

- [3] A. Meimela, S.S.S. Lestari, I.F. Mahdy, T. Toharudin, and B.N. Ruchjana, "Modeling of COVID-19 in Indonesia Using Vector Autoregressive Integrated Moving Average," *Journal of Physics: Conference Series 2021*, Sanur, 12-15 Oktober 2020, 1-7 (2021).
- [4] S. Wulandary. "Vector Autoregressive Integrated (VARI) Method for Forecasting the Number of Internasional Visitor in Batam and Jakarta," *JMSK*, 17, 94-109 (2020).
- [5] R. Dwijayanti et al "Peramalan dengan Model VARI pada Data IHK Kelompok Padi-Padian dan Bumbu-Bumbuan" *Prosiding Seminar Matematika dan Pendidikan Matematika*, Surakarta, 16 November 2016, 935-950 (2016).
- [6] Saputra, A., et al, "Vector Autoregressive Integrated (VARI) using Software R" *Jurnal Baut dan Manufaktur*, 2(1), Jakarta (2020)
- [7] W.W.S. Wei. *Time Series Analysis Univariate and Multivariate Methods*, Second Edition. Pearson Education, Inc, (2006).
- [8] W.W.S. Wei. *Multivariate Time Series Analysis and Applications*. John Wiley & Sons Ltd, (2019).
- [9] R. Fitriani, et al, "The Autoregressive Integrated Vector Model Approach for COVID-19 Data in Indonesia and Singapore," *Journal of Physics: Conference Series 2021*, Sanur, 12-15 Oktober 2020, 1-9 (2021).

ISSN 2829-3770



9

772829

377007