

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

ANALISIS

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

| | |
|--|-----------|
| 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 | |
| PENGELOMPOKKAN JUMLAH PENDUDUK KABUPATEN BURU SELATAN BERDASARKAN JENIS KELAMIN PADA TAHUN 2018 DENGAN ALGORITMA K- MEANS | 443 – 450 |
| Samin 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 | |

SPATIAL CLUSTERING DENGAN METODE SKATER (K'LUSTER ANALYSIS BY TREE EDGE REMOVAL) UNTUK PENGELOMPOKAN SEBARAN COVID-19 DI KABUPATEN TULUNGAGUNG

Danang Ariyanto¹, Henny Pramoedyo^{2,*}, Novi Nur Aini²

¹Program Doktor Matematika, Fakultas MIPA, Universitas Brawijaya, Indonesia
email: danangariyanto@student.ub.ac.id

²Jurusan Statistika, Fakultas MIPA, Universitas Brawijaya, Indonesia

*e-mail: hennyp@ub.ac.id

Abstrak. Covid-19 telah melanda banyak negara di dunia, termasuk di Indonesia. Penyebaran Covid-19 di Indonesia begitu cepat dengan kasus pertama di daerah Jawa Barat yang kemudian menyebar dengan cepat ke seluruh pulau Jawa, termasuk di Jawa Timur yaitu Kabupaten Tulungagung. Meskipun telah diterapkannya aturan PSBB namun penyebaran SARS-CoV-2 masih terus terjadi. Analisis statistika yang dapat digunakan untuk mengetahui sebaran Covid-19 di suatu wilayah adalah analisis kluster spasial. Analisis ini menggunakan pengamatan yang dilakukan berdasarkan letak geografis dan merupakan bagian dari analisis kluster yang tidak terbatas hanya pada eksplorasi saja. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengelompokan sebaran covid-19 Kabupaten Tulungagung dengan metode SKATER (K'luster Analysis by Tree Edge Removal). Pengetahuan tentang pengklasteran spasial sangat penting dalam pengendalian penyebaran covid-19, khususnya untuk menurunkan kejadian Covid-19 karena dapat memberikan informasi tentang lokasi populasi yang berisiko. Selain itu, hasil dari pengklusteran spasial juga dapat digunakan sebagai rujukan pengambilan keputusan untuk menyiapkan sarana-prasarana kesehatan yang diperlukan. Berdasarkan metode SKATER, telah terbentuk 3 *cluster* dan 5 *cluster* untuk dibandingkan untuk mendapatkan metode mana yang paling baik berdasarkan hasil analisis MANOVA. Berdasarkan nilai *Pillai's Trace* diperoleh hasil bahwa metode SKATER dengan 3 *cluster* lebih baik daripada 5 *cluster*.

Kata Kunci: statistika, spasial, *cluster*, covid-19, tulungagung

1 LATAR BELAKANG

Kasus Covid-19 pertama kali muncul di Kota Wuhan, Cina yang kemudian menyebar secara cepat ke seluruh wilayah dunia, termasuk Indonesia. Episentrum penyebaran virus Covid-19 yang ada di Indonesia terjadi pada Pulau Jawa. Kasus pertama Covid-19 diumumkan pemerintah pusat pada tanggal 2 Maret 2020 yang ditemukan di Jawa Barat kemudian menyebar dengan cepat ke seluruh bagian pulau Jawa. Penyebaran Covid-19 yang terjadi di wilayah Jawa meliputi semua bagian termasuk di Jawa Timur yaitu di Kabupaten Tulungagung.

Transmisi utama *SARS-CoV-2* dari pasien simptomatik terjadi melalui *droplet* atau bersin [1]. Penelitian lainnya menyebutkan bahwa *SARS-CoV-2* dapat hidup di partikel gas seperti udara (dihasilkan melalui nebulizer) selama kurang lebih 3 jam [2]. Penularan yang diakibatkan oleh Covid-19 terjadi relatif cepat, memiliki tingkat mortalitas yang tidak dapat diabaikan, dan belum adanya terapi definitif [3]. Di Indonesia telah diterapkan aturan yang dikenal dengan nama Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB) untuk mengurangi penyebaran Covid-19. Namun, besarnya jumlah penduduk Indonesia, yang pada tahun 2018 diperkirakan mencapai 265.015.300 jiwa [4], ditambah dengan keberadaan warga yang tidak mematuhi aturan pemerintah mengakibatkan transmisi *SARS-CoV-2* masih terus terjadi.

Berdasarkan Pemaparan sebelumnya maka sangat penting untuk memberikan informasi kepada masyarakat terkait persebaran kasus COVID-19 yang terjadi di daerah-daerah. Pemberian informasi dapat disajikan berupa peta dengan memetakan kasus COVID-19 dalam rentang waktu tertentu. Peta yang disusun perlu menginformasikan tentang perkembangan kasus COVID-19 secara spatio-temporal serta perbandingan kondisi daerah dengan rasio jumlah kasus COVID-19 yang ada di daerah.

Berdasarkan latar belakang tersebut, untuk dapat mengetahui apakah terdapat pengaruh lokasi dalam persebaran Covid-19 di setiap kecamatan, dilakukan analisis yang digunakan untuk mengelompokkan 19 kecamatan di Kabupaten Tulungagung adalah metode spatial *cluster*. Pemetaan secara spatio-temporal merupakan pemetaan menggunakan data yang memiliki hubungan dengan ruang (*spatio*) dan waktu (*temporal*). Analisis spatio temporal memiliki kemampuan dalam menjelaskan fenomena tertentu di suatu tempat dalam suatu waktu sehingga mampu digunakan untuk analisis perubahan, perkembangan, serta tren pada suatu fenomena.

2 TUJUAN PENELITIAN

Kegiatan penelitian ini mempunyai tujuan untuk mengelompokkan persebaran Covid-19 di setiap kecamatan di Kabupaten Tulungagung menggunakan metode SKATER (*K'luster Analysis by Tree Edge Removal*). Metode SKATER mentransformasi data-data kewilayahan menjadi grafik-grafik partisi dengan menggunakan algoritma tertentu. Partisi dilakukan pada lokasi-lokasi yang tidak berada pada persekitaran dan tidak mempunyai kemiripan karakteristik. Metode SKATER adalah suatu strategi untuk mengubah data kewilayahan menjadi grafik-grafik berpartisi dengan algoritma tertentu. Metode SKATER digunakan untuk melihat pola spasial, diamati bagaimana pengaruh antar daerah persekitaran dalam proses untuk pengelompokan setiap kecamatan. Ciri *Cluster* yang baik ialah *cluster* yang mempunyai nilai heterogenitas antar *cluster* yang cukup besar dan nilai homogenitas dalam *cluster* yang cukup kecil.

3 METODOLOGI

Penelitian ini didesain dengan menggunakan desain pendekatan kuantitatif deskriptif. Penelitian ini menggunakan data sekunder, yang diperoleh dari Website Dinas Kesehatan Tulungagung yaitu data Persebaran Virus Corona (Covid-19) Kabupaten Tulungagung per tanggal 5 April 2020 [6]. Berdasarkan data tersebut akan dikelompokkan setiap wilayah dari 19 kecamatan di Kabupaten Tulungagung berdasarkan data sebaran Covid-19 menggunakan metode SPATIAL SKATER (*K'luster Analysis by Tree Edge Removal*).

Untuk mengetahui apakah terdapat efek lokasi atau spasial pada wilayah penelitian, maka digunakan pengujian efek spasial yang dikenal dengan *Moran's I*. Indeks Moran (*Moran's I*) adalah suatu metode yang digunakan untuk menghitung nilai autokorelasi spasial secara global pada analisis statistik. Uji *Moran's I* dapat dilakukan dengan hipotesis sebagai berikut :

Hipotesis yang digunakan adalah $H_0 : I = 0$ (tidak ada autokorelasi antar lokasi), $H_1 : I \neq 0$ (ada autokorelasi antar lokasi). Pengujian ini menggunakan Statistik uji [5]:

$$Z_{hitung} = \frac{I - E(I)}{\sqrt{var(I)}} \sim N(0,1)$$

Di mana $E(I) = \text{expected value Moran's } I$ dan $Var(I) = \text{varians Moran's } I$. Pengambilan keputusan H_0 ditolak atau terdapat autokorelasi antar lokasi jika $|Z_{hitung}| > Z_{\alpha/2}$. Nilai dari indeks I berkisar antara -1 dan 1. Apabila $I > I_0$, dapat disimpulkan terjadi autokorelasi positif pada data yang digunakan. Jika $I < I_0$, maka data mempunyai autokorelasi negatif.

Metode *SKATER* menggunakan algoritma yang mana hal tersebut ialah strategi dalam mengubah data kewilayahan menjadi grafik-grafik yang terpartisi. Metode *SKATER* dilakukan dengan dua langkah [5], pertama yaitu menentukan *Minimum Spanning Tree (MST)*. Penggambaran grafik persekitaran antar lokasi berdasarkan variabel tertentu disebut dengan *MST*. Jika suatu kelompok lokasi O dengan variabel $\{A_1, A_2, \dots, A_n\}$. Setiap lokasi memiliki vektor variabel $x = \{a_1, a_2, \dots, a_n\}$ yang mana a_1 adalah semua kemungkinan nilai dari variabel A_1 . Tipologi dari satu set data menunjukkan grafik koneksi $G=(V,L)$ dengan satu set simpul V dan satu set edge L . Koneksi antar simpul v_1 dan v_j terjadi apabila lokasi i dan j saling berdekatan (persekitaran). Jarak kedekatan diukur dengan menggunakan jarak *Euclidean*. Formula untuk jarak *Euclidean* untuk vector x_i dan x_j adalah $d_{ij} = d(x_i, x_j)$

$$d(x_i, x_j) = d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^n (x_{ik} - x_{jk})^2}$$

di mana:

n = jumlah komponen *vector* x

x_i, x_j = dua *vector* yang jaraknya akan dihitung

Langkah kedua, untuk mendapatkan pengelompokan setelah terbentuk *MST* yaitu *SKATER* dengan melakukan partisi rekursif dari *MST*. Hasil pengelompokan berupa homogenitas variabel di dalam kelompok. Langkah dalam pembentukan partisi dilakukan dengan penghapusan *edge* pertama dari *MST* di mana hal ini menghasilkan kelompok yang berbentuk pohon. Partisi tersebut menghasilkan grafik G^* yang berisikan pohon T_1, T_2, \dots, T_n dengan setiap pohon akan terkoneksi akan tetapi tidak memiliki simpul dan edge utama dengan pohon lain. Pemilihan edge dengan cara menggunakan jumlah kuadrat deviasi antar kelompok (SSD_i), yaitu untuk meminimumkan

$$Q(\Pi) = \sum_{l=0}^k SSD_l$$

Rumus SSD yaitu, [5]

$$SSD = \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^{n_k} (x_{ij} - \bar{x}_j)^2$$

di mana:

m : jumlah variabel

n_k : jumlah kelompok koneksi

x_{ij} : variabel dalam penelitian

\bar{x}_j : rata-rata variabel dalam penelitian

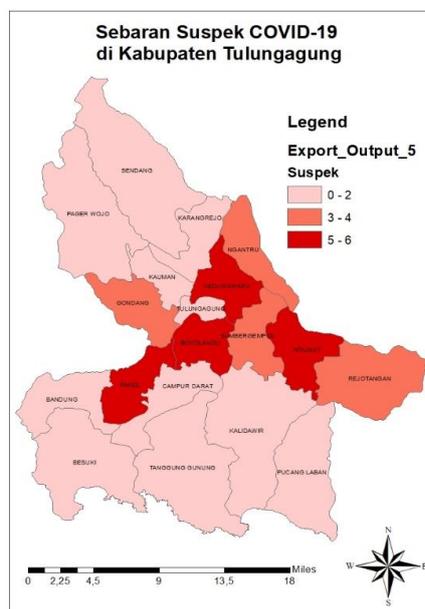
Setelah terbentuk *Cluster* dilakukan pengujian MANOVA untuk menentukan *Cluster* terbaik. Manova dipilih karena variabel dependen saling berkorelasi.

$$P = \sum_{i=1}^p \left(\frac{\lambda_i}{1 + \lambda_i} \right) = \text{tr } \lambda_i (1 + \lambda_i)^{-1}$$

$\Delta^* = \text{tr } \frac{|B|}{|B+W|}$, yang mana Λ adalah koefisien *Pillai's Trace*.

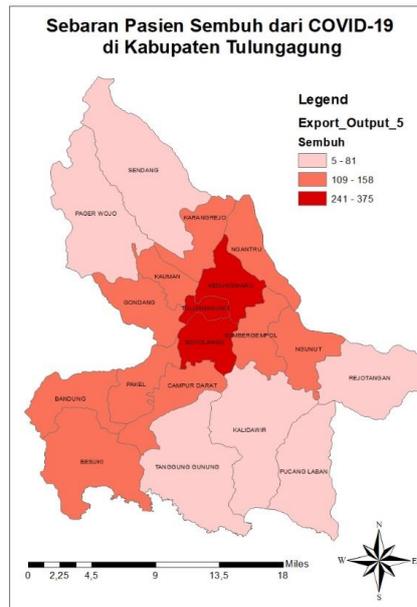
4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan deskriptif hasil pemetaan, dapat disimpulkan bahwa dengan variabel jumlah suspek COVID-19 di Kabupaten Tulungagung menunjukkan adanya kecenderungan karakteristik pola spasial untuk 19 kecamatan di Kabupaten Tulungagung yaitu penyebaran COVID-19 terpusat di pusat Kabupaten Tulungagung yang merupakan daerah jalur utama lintas kabupaten. Kecamatan di bagian utara dan selatan kabupaten memiliki jumlah suspek COVID-19 lebih sedikit.



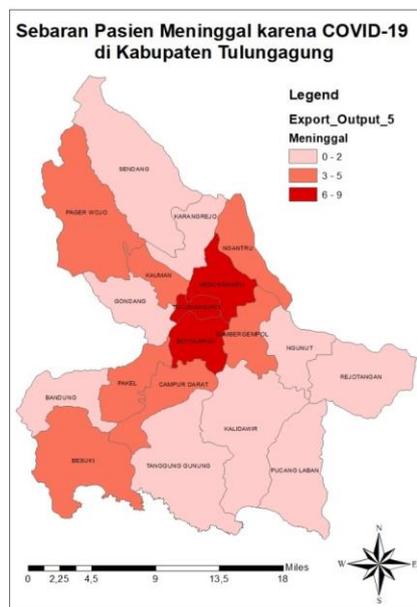
Gambar 1. Peta sebaran suspek COVID-19 di Kabupaten Tulungagung

Berdasarkan Gambar 2, dapat disimpulkan bahwa dengan variabel jumlah pasien sembuh dari COVID-19 di Kabupaten Tulungagung menunjukkan adanya kecenderungan karakteristik pola spasial untuk 19 kecamatan di Kabupaten Tulungagung yaitu penyebaran COVID-19 terpusat di pusat Kabupaten Tulungagung. Daerah-daerah tersebut memiliki faskes yang cukup memadai sehingga masyarakat yang teridentifikasi positif terjangkit COVID-19 dapat ditangani lebih awal.



Gambar 2. Peta sebaran pasien sembuh dari COVID-19 di Kabupaten Tulungagung

Berdasarkan Gambar 3, dapat disimpulkan bahwa dengan variabel jumlah pasien meninggal karena COVID-19 di Kabupaten Tulungagung menunjukkan adanya kecenderungan karakteristik pola spasial untuk 19 kecamatan di Kabupaten Tulungagung yaitu penyebaran COVID-19 terpusat di pusat Kabupaten Tulungagung. Kecamatan yang berada di tengah kabupaten memiliki jumlah pasien meninggal lebih banyak dari kecamatan lainnya.



Gambar 3. Peta sebaran pasien yang meninggal karena COVID-19 di Kabupaten Tulungagung

4.1 Pengujian Efek Spasial (Uji Moran's I)

Pengujian efek spasial dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat efek lokasi pada model yang diteliti. Berdasarkan hasil uji *Moran's I* dengan menggunakan bantuan Software

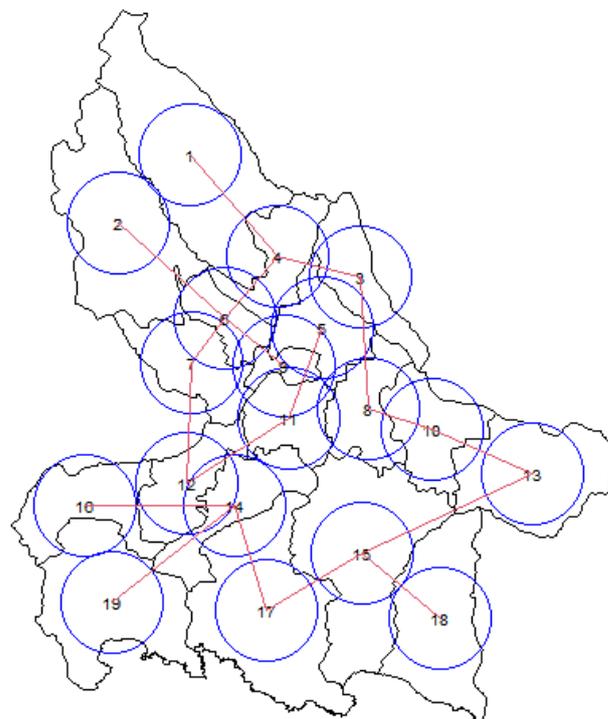
RStudio, diperoleh hasil bahwa variabel jumlah suspek COVID-19, jumlah pasien sembuh, dan jumlah pasien meninggal dikatakan terdapat autokorelasi spasial. Hasil Uji *Moran's I* diperoleh:

Tabel 1. Pengujian Autokorelasi Spasial

| Variabel | P-value | Z-hitung | Keputusan |
|----------------|---------|----------|----------------------|
| X ₁ | 0.03375 | 1.828 | Tolak H ₀ |
| X ₂ | 0.00022 | 3.511 | Tolak H ₀ |
| X ₃ | 0.01763 | 2.1055 | Tolak H ₀ |

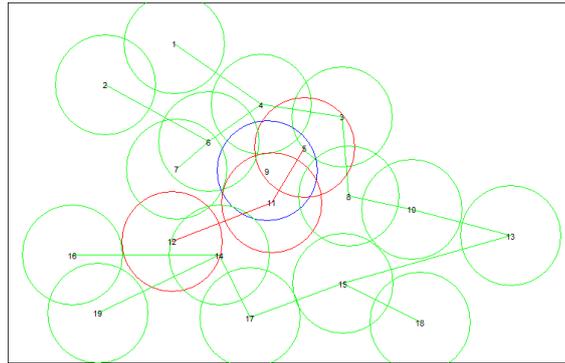
4.2 Metode *K'luster Analysis by Tree Edge Removal (SKATER)* pada Analisis Cluster

Langkah pertama adalah menentukan pembangkit *Minimum Spanning Tree (MST)*. Penentuan ini dilakukan berdasarkan perbedaan-perbedaan pasang lokasi. Berikut hasil dari *Minimum Spanning Tree (MST)* berupa garis-garis koneksi antar 19 kecamatan di Kabupaten Tulungagung.

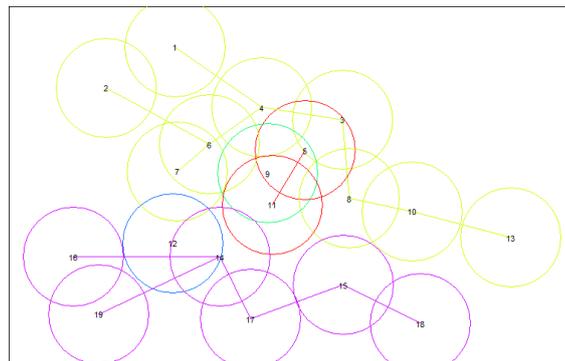


Gambar 4. Hasil MST

Tahap kedua pada analisis *Minimum Spanning Tree (MST)* adalah melakukan partisi dari *Minimum Spanning Tree (MST)*. Partisi dikerjakan dengan menghapus *edge* pertama dari *Minimum Spanning Tree (MST)*. Penghapusan *edge* pada proses ini dilakukan dengan cara membandingkan nilai yang paling optimum dari kelompok-kelompok partisi *Minimum Spanning Tree (MST)* yang terbentuk melalui proses iterasi. Berdasarkan proses tersebut didapatkan kelompok partisi *Minimum Spanning Tree (MST)* dengan nilai paling optimum melalui iterasi. Setelah itu didapat beberapa kelompok partisi dengan metode SKATER (*K'luster Analysis by Tree Edge*) yang menjadi kelompok *cluster*. Pengelompokan *cluster* dapat dilihat dari nilai SSD. Berikut hasil perhitungan dari partisi dari *Minimum Spanning Tree (MST)* yang menghasilkan 3 *cluster* dan 5 *cluster* yang disajikan pada gambar 5 dan gambar 6 sebagai berikut.

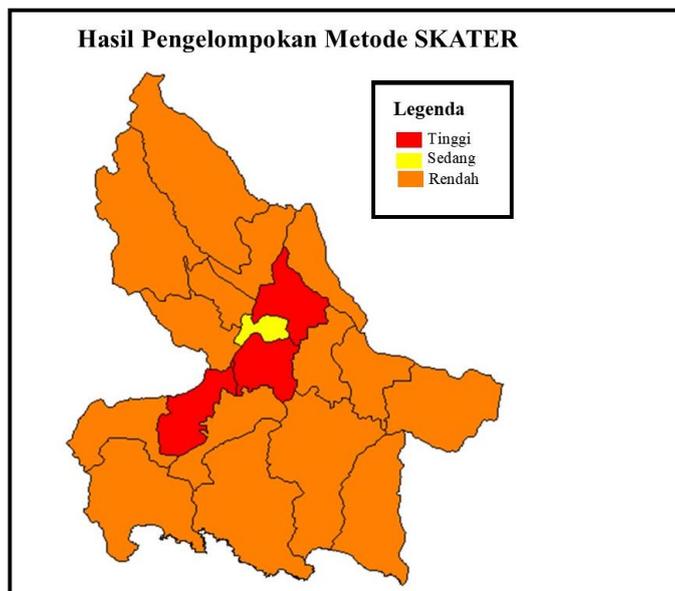


Gambar 5. Partisi MST 3 cluster



Gambar 6. Partisi MST 5 cluster

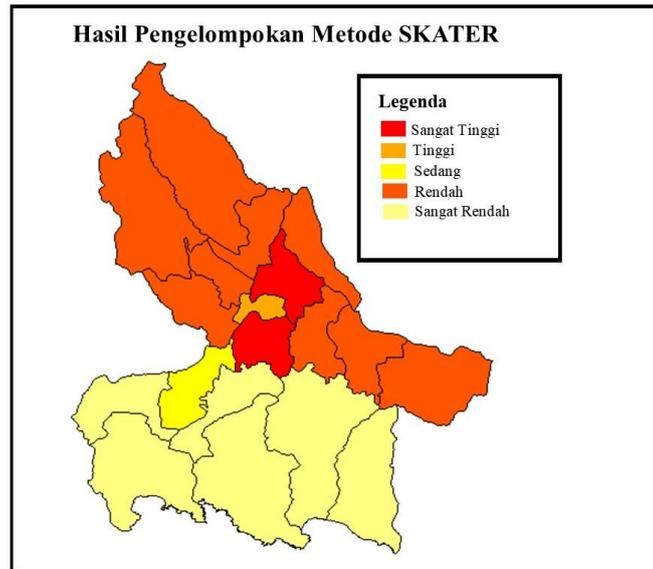
Hasil yang diperoleh dari partisi MST yaitu terdiri dari 3 cluster dengan jumlah untuk cluster 1 sebanyak 3, cluster 2 sebanyak 1 dan cluster 3 sebanyak 15, sedangkan hasil yang diperoleh dari partisi MST yang terdiri dari 5 cluster dengan jumlah untuk cluster 1 sebanyak 2, cluster 2 sebanyak 1, dan cluster 3 sebanyak 1 dan cluster 4 sebanyak 9, cluster 5 sebanyak 6 dengan anggota masing-masing cluster terlihat pada Tabel 2 dan Tabel 3.



Gambar 7. Output dari 3 cluster dengan metode SKATER

Tabel 2. Anggota dari 3 cluster dengan metode SKATER

| <i>Cluster</i> | Jumlah Anggota | Anggota |
|----------------|-----------------------|--|
| 1 | 3 | Boyolangu, Kedungwaru, Pakel |
| 2 | 1 | Tulungagung |
| 3 | 15 | Bandung, Besuki, Campurdarat, Tanggunggunung, Kalidawir, Pucanglaban, Rejotangan, Ngunut, Sumbergempol, Ngantru, Gondang, Kauman, Karangrejo, Sendang, Pagerwojo |



Gambar 8. Output dari 5 cluster dengan metode SKATER

Tabel 3. Anggota dari 5 cluster dengan metode SKATER

| <i>Cluster</i> | Jumlah Anggota | Anggota |
|----------------|-----------------------|--|
| 1 | 2 | Boyolangu, Kedungwaru |
| 2 | 1 | Tulungagung |
| 3 | 1 | Pakel |
| 4 | 9 | Rejotangan, Ngunut, Sumbergempol, Ngantru, Gondang, Kauman, Karangrejo, Sendang, Pagerwojo |
| 5 | 6 | Bandung, Besuki, Campurdarat, Tanggunggunung, Kalidawir, Pucanglaban |

4.3 ANALISIS MANOVA

Dalam penelitian ini, analisis MANOVA digunakan untuk membandingkan dua metode cluster yang bertujuan untuk mengetahui metode mana yang paling baik.

Tabel 4. Perhitungan MANOVA

| Metode | <i>Pillai's Trace</i> | Nilai Signifikan |
|-----------|-----------------------|------------------|
| 3 cluster | 0.70885 | 0.0002673 |
| 5 cluster | 0.62143 | 0.001813 |

Berdasarkan nilai *Pillai's Trace* dapat dilihat bahwa dengan 3 *cluster* sebesar 0.70885 dan 5 *cluster* sebesar 0.62143. Hal ini dapat disimpulkan bahwa pengelompokan dengan 3 *Cluster* lebih baik dari pada pengelompokan dengan 5 *cluster*, sehingga untuk mengelompokan wilayah 19 Kecamatan di Kabupaten Tulungagung berdasarkan karakteristik penyebaran COVID-19 menggunakan 3 *cluster* SKATER. Pada *cluster* 3 memiliki nilai heterogenitas antar *cluster* lebih besar dan nilai homogenitas dalam *cluster* lebih kecil dibandingkan *Cluster* 5, sehingga untuk mengelompokan 19 Kecamatan di Kabupaten Tulungagung berdasarkan karakteristik penyebaran COVID-19 lebih baik menggunakan 3 *cluster* SKATER.

5 KESIMPULAN

Hasil pengelompokan sebaran Covid-19 dari 19 kecamatan di Kabupaten Tulungagung berdasarkan variabel suspect COVID-19, sembuh dari COVID-19 dan meninggal karena COVID-19 dengan metode SKATER lebih baik menggunakan 3 *Cluster* berdasarkan nilai *Pillai's Trace* dari analisis MANOVA. Hasil pemetaan dari metode SKATER dengan 3 *cluster* menunjukkan bahwa terdapat karakteristik di mana persebaran COVID-19 di Kabupaten Tulungagung terjadi lebih tinggi di daerah yang bersinggungan dengan Pusat dari Kabupaten yaitu Kecamatan Boyolangu, Kedungwaru dan Pakel. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan sebaiknya Pemerintah Daerah lebih memberikan perhatian dan perlakuan khusus pada daerah tersebut agar mampu mengurangi persebaran COVID-19 dan resiko yang dihasilkan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. Han and H. Yang. “The transmission and diagnosis of 2019 novel coronavirus infection disease (COVID-19): A Chinese perspective.” *J. Med. Virol.*, vol. 92, no. 6, pp. 639–644. (2020).
- [2] N. Van Doremalen, T. Bushmaker, D. H. Morris, M. G. Holbrook, A. Gamble, and B. N. Williamson. “& Lloyd-Smith. *JO* (2020). *Aerosol and surface stability of SARS-CoV-2 as compared with SARS-CoV-1.*” *N. Engl. J. Med.*
- [3] A. Susilo et al.. “Coronavirus Disease 2019: Tinjauan Literatur Terkini.” *J. Penyakit Dalam Indones.*, vol. 7, no. 1, pp. 45–67. (2020).
- [4] *ASEAN Secretariat*. “*ASEAN Statistical Yearbook 2019.*” Jakarta: *The ASEAN Secretariat*. (2019)
- [5] G. Eka Dirgantara, I. Novianti, R. Dwi Bakti. *Spatial Cluster untuk Pengelompokan Wilayah Setiap Provinsi di Indonesia Berdasarkan Karakteristik Kesenjangan Ekonomi*. Seminar Nasional Official Statistics. (2019)
- [6] Dinas Kesehatan Kabupaten Tulungagung, “Perkembangan Covid-19 Kabupaten Tulungagung,” 2021. <http://dinkestulungagung.net/>.

ISSN 2829-3770



9

772829

377007