

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 Iwanal 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 Iwanal 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 Iwanal 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 PADAKURVA 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 | |

PENERAPAN *FUZZY LINEAR PROGRAMMING* UNTUK OPTIMASI PRODUKSI TAHU (STUDI KASUS DI DESA TANJUNGREJO KABUPATEN JEMBER)

Anisa Wahyu Illahi^{*}, Agustina Pradjaningsih, and Abduh Riski

Jurusan Matematika, Fakultas MIPA, Universitas Jember, Indonesia
^{*}e-mail: anisawahyuanisa@gmail.com

Abstrak. *Permasalahan yang terjadi pada industri tahu yang ada di desa Tanjungrejo antara lain menentukan jumlah tahu yang akan diproduksi, kendala terkait bahan baku, dan biaya produksi yang tinggi. Permasalahan-permasalahan tersebut jika tidak ditangani dengan tepat bukan keuntungan yang didapat melainkan kerugian. Hal ini tentunya berkaitan dengan optimasi serta efisiensi penyediaan modal, bahan baku, waktu, pegawai dan gaji pegawai agar mendapatkan keuntungan yang optimal. Tujuan dari penelitian ini adalah pengoptimalan hasil produksi pada industri tahu yang ada di desa Tanjungrejo dengan menggunakan metode fuzzy linear programming. Fuzzy linear programming adalah pengembangan dari program linear yang diaplikasikan dengan lingkungan fuzzy untuk mencapai tujuan memaksimalkan atau meminimumkan suatu masalah. Dengan menggunakan fuzzy linear programming dapat diperoleh nilai optimum jumlah produk tahu mentah dan tahu goreng yang diproduksi sesuai permintaan dan ketersediaan sumber daya produksi. Sumber daya yang diteliti adalah keuntungan, waktu kerja, dan bahan baku. Penyelesaian metode fuzzy linear programming dilakukan menggunakan software Lindo. Hasil yang diperoleh pada penelitian ini menunjukkan bahwa keempat industri mendapatkan keuntungan optimal dengan catatan ada penambahan bahan baku, dan λ merupakan nilai keanggotaan fuzzy yang berada direntang 0 sampai 1.*

Kata kunci: *Fuzzy linear programming, Lindo, Optimasi.*

1 LATAR BELAKANG

Permasalahan yang terjadi pada produksi tahu di desa Tanjungrejo adalah menentukan jumlah tahu yang akan diproduksi agar sesuai dengan jumlah permintaan, sulitnya mendapatkan bahan baku kedelai, selain itu harga kedelai yang mahal tetapi harga tahu tetap, jika harga tahu dinaikan maka peminat tahu akan menurun. Biaya produksi yang tinggi tak jarang membuat industri mengalami kerugian. Permasalahan tersebut dapat diselesaikan dengan beberapa cara, salah satunya menggunakan metode *Fuzzy Linear Programming*.

Fuzzy linear programming adalah pengembangan dari program linear yang diaplikasikan dalam lingkungan *fuzzy* untuk mencapai tujuan memaksimalkan atau meminimumkan suatu masalah. Metode *fuzzy linear programming* terbukti mampu meningkatkan hasil penjualan[1]. Penyelesaian *fuzzy linear programming* akan memberikan hasil lebih baik dan optimal jika dibandingkan dengan penyelesaian *linear programming* biasa[2]. Kesulitan yang diperoleh

ketika melakukan produksi yaitu menyimpulkan kerugian dan keuntungan, maka diperlukan metode yang dapat menghitung dengan tepat[3].

2 TUJUAN PENELITIAN

Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengoptimalkan hasil produksi pada empat industri tahu di desa Tanjungrejo dengan menerapkan metode *fuzzy linear programming* diselesaikan menggunakan *software* Lindo.

3 METODOLOGI

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *fuzzy linear programming*. Bahan penelitian didapat melalui studi baik dari buku maupun jurnal terkait dengan penelitian yang akan dilakukan. Pengambilan data berasal dari empat industri tahu yang ada di desa Tanjungrejo. Fungsi tujuannya adalah memaksimalkan keuntungan dengan kendala berupa modal, bahan baku, waktu produksi, jumlah pegawai dan gaji pegawai. Sedangkan variabel keputusannya adalah jumlah tahu yang harus diproduksi.

3.1 Linear Programming

Linear programming adalah suatu cara/teknik aplikasi matematika untuk menyelesaikan persoalan pengalokasian sumber-sumber terbatas diantara beberapa aktivitas yang bertujuan untuk memaksimalkan keuntungan atau meminimumkan biaya yang dibatasi kendala-kendala tertentu[4]. Model *linear programming* memiliki tiga komponen dasar yaitu: variabel keputusan yang akan ditentukan, tujuan atau goal yang perlu dioptimalkan (memaksimalkan atau meminimumkan) dan kendala yang harus diperoleh solusinya[5].

Persamaan umum dari *linear programming* yaitu:
Memaksimalkan atau meminimumkan

$$Z = \sum_{j=1}^n c_j x_j \quad (1)$$

dengan kendala

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j (\leq, =, \geq) b_i \quad (2)$$

untuk semua nilai i ($i = 1, 2 \dots m$)

dengan:

x_j = variabel keputusan ke- j ($j = 1, 2, \dots, n$).

Z = nilai fungsi tujuan yang dioptimalkan (maksimum atau minimum).

c_j = keuntungan per unit, biaya per unit kegiatan j terhadap nilai Z .

a_{ij} = banyaknya sumber i yang di perlukan guna menghasilkan setiap unit output kegiatan j ($i = 1, 2, \dots, m$, dan $j = 1, 2, \dots, n$).

b_i = banyaknya sumber i yang tersedia untuk dialokasikan ke setiap kegiatan ($i = 1, 2, \dots, m$).

3.2 Fuzzy Linear Programming

Fuzzy Linear Programming yaitu mencari nilai fungsi objektif yang akan dioptimalkan, dengan kendala-kendala yang dimodelkan dengan menggunakan himpunan *fuzzy*[6]. Adapun bentuk modelnya adalah Persamaan 1 dan Persamaan 2. Misalkan $p_i > 0$ adalah toleransi interval yang diperbolehkan untuk dilanggar baik dari fungsi obyektif maupun kendala dari b_i menunjukkan adanya unsur *fuzzy*, maka formulasi model matematisnya adalah

Memaksimumkan

$$Z = \sum_{j=1}^n c_j x_j \tag{3}$$

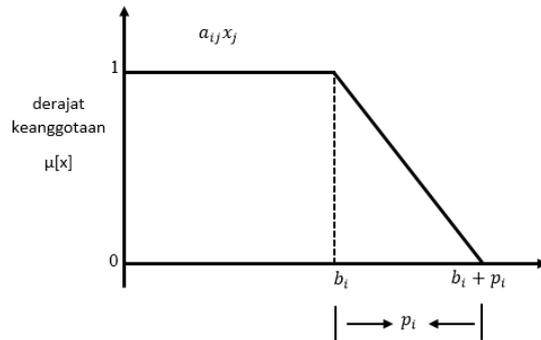
dengan kendala:

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \leq b_i + p_i \tag{4}$$

$x_j \geq 0$, dengan $i = 1, 2, \dots, m$ dan $j = 1, 2, \dots, n$

Proses *fuzzyfikasi* pada Persamaan 1 dan Persamaan 2 yang telah diselesaikan akan menghasilkan solusi berupa Z^0 (*lower bound*) dimana proses ini tidak menggunakan nilai toleransi. Selanjutnya persamaan 3 dan persamaan 4 yang telah diselesaikan akan menghasilkan Z^1 (*upper bound*) dimana proses ini menggunakan nilai toleransi.

Berikut didefinisikan fungsi keanggotaan yang menggunakan representasi kurva trapesium dari fungsi kendala ke- i , yang ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1 Fungsi keanggotaan.

$$\mu_i \left(\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \right) = \begin{cases} 1 & ; \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j < b_i \\ 1 - \frac{\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j - b_i}{p_i} & ; b_i < \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j < b_i + p_i \\ 0 & ; \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j < b_i + p_i \end{cases} \tag{5}$$

dengan:

$b_i + tp_i$ = ruas kanan kendala ke- i

Proses *defuzzyfikasi* dilakukan setelah mendapatkan nilai *lower bound* dan *upper bound*. Proses ini akan membentuk program linier baru dan untuk menyelesaikannya digunakan metode 2 fase. Persamaan dari *fuzzy linear programming* yaitu:

Memaksimumkan: λ
dengan kendala:

$$\lambda \leq \mu_0(x) \text{ atau } \sum_{j=1}^n c_j x_j - \lambda(Z^1 - Z^0) \geq Z^0 \quad (6)$$

$$\lambda \leq \mu_1(x) \text{ atau } \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j + \lambda(p_i) \leq b_i + p_i \quad (7)$$

$$p > 0; \lambda \in [0,1]; \text{ dan } x_j \geq 0$$

dengan $i = 1,2, \dots, m$ dan $j = 1,2, \dots, n$

4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pembuatan Model

Fungsi tujuan dari industri industri A, industri B, industri C, dan industri D adalah memaksimumkan keuntungan. x_1 merupakan jumlah produksi tahu mentah dan x_2 merupakan jumlah produksi tahu goreng. Keuntungan masing-masing industri dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Keuntungan masing-masing industri.

| Jenis Tahu | Keuntungan (rupiah) | | | |
|-------------|---------------------|------------|------------|------------|
| | Industri A | Industri B | Industri C | Industri D |
| Tahu mentah | 21.600 | 4.500 | 21.375 | 7.000 |
| Tahu goreng | 36.600 | 7.000 | 32.600 | 15.000 |

Fungsi tujuan dari industri A, B, C dan D yang dibentuk sesuai dengan Persamaan 1 berturut-turut yaitu:

$$Z = 21600x_1 + 36600x_2 \quad (8)$$

$$Z = 4500x_1 + 7000x_2 \quad (9)$$

$$Z = 21375x_1 + 32600x_2 \quad (10)$$

$$Z = 7000x_1 + 15000x_2 \quad (11)$$

Selanjutnya menentukan fungsi kendala dari produksi tahu meliputi kedelai, bahan bakar, minyak goreng, dan waktu. Waktu yang digunakan pada fungsi kendala adalah waktu memasak kedelai setelah proses perendaman. Fungsi kendala masing-masing industri dapat dilihat pada Tabel 2 dan Tabel 3 dengan toleransi industri A 10%, industri B 5%, industri C 3% dan industri D 5%.

Tabel 2. Kendala dalam satu kali produksi industri A dan B.

| Kendala | Industri A | | | Industri B | | |
|---------------|------------|-------|--------------------|------------|-------|--------------------|
| | x_1 | x_2 | Ketersediaan Bahan | x_2 | x_2 | Ketersediaan Bahan |
| Kedelai | 2,2 | 2,2 | 17,6 | 2,5 | 2,5 | 100 |
| Bahan bakar | 0,2 | 0,4 | 3,2 | 0,25 | 0,5 | 15 |
| Minyak goreng | 0 | 2 | 16 | 0 | 2 | 20 |
| Waktu | 0,5 | 1 | 8 | 0,5 | 1,5 | 30 |

Tabel 3. Kendala dalam satu kali produksi industri C dan D.

| Kendala | Industri C | | | Industri D | | |
|---------------|------------|-------|--------------------|------------|-------|--------------------|
| | x_1 | x_2 | Ketersediaan Bahan | x_1 | x_2 | Ketersediaan Bahan |
| Kedelai | 2,25 | 2,25 | 27 | 2,5 | 2,5 | 12,5 |
| Bahan bakar | 0,3 | 0,5 | 5 | 0,25 | 0,5 | 2 |
| Minyak goreng | 0 | 1,5 | 10 | 0 | 1 | 3 |
| Waktu | 1 | 1,5 | 16 | 1 | 1,5 | 7 |

Tabel 4 berisi fungsi kendala industri A, B, C, dan D dimodelkan sesuai dengan model umum pada *linear programming* berdasarkan Persamaan 2 yaitu:

Tabel 4. Pemodelan fungsi kendala pada masing-masing industri.

| Industri | Fungsi Kendala |
|------------|--|
| Industri A | $\begin{aligned} 2,2x_1 + 2,2x_2 &\leq 17,6 \\ 0,2x_1 + 0,4x_2 &\leq 3,2 \\ 2x_2 &\leq 16 \\ 0,5x_1 + x_2 &\leq 8 \end{aligned} \quad (12)$ |
| Industri B | $\begin{aligned} 2,5x_1 + 2,5x_2 &\leq 100 \\ 0,25x_1 + 0,5x_2 &\leq 15 \\ 2x_2 &\leq 20 \\ 0,5x_1 + 1,5x_2 &\leq 30 \end{aligned} \quad (13)$ |
| Industri C | $\begin{aligned} 2,25x_1 + 2,25x_2 &\leq 27 \\ 0,3x_1 + 0,5x_2 &\leq 5 \\ 1,5x_2 &\leq 10 \\ x_1 + 1,5x_2 &\leq 16 \end{aligned} \quad (14)$ |
| Industri D | $\begin{aligned} 2,5x_1 + 2,5x_2 &\leq 12,5 \\ 0,25x_1 + 0,5x_2 &\leq 2 \\ x_2 &\leq 3 \\ x_1 + 1,5x_2 &\leq 7 \end{aligned} \quad (15)$ |

4.2 Pembahasan

Hasil yang diperoleh dari software Lindo merupakan bilangan desimal, dalam kasus ini akan dilakukan pembulatan untuk kelaziman hasil produksi. Solusi akhir masing-masing industri dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Solusi akhir masing-masing industry

| Variabel | Nilai Optimal | | | |
|-----------|---------------|------------|------------|------------|
| | Industri A | Industri B | Industri C | Industri D |
| λ | 0,5 | 0,499956 | 0,499814 | 0,4976303 |
| t | 0,5 | 0,500044 | 0,500186 | 0,5023697 |
| x_1 | 0 | 31 | 5 | 2 |
| x_2 | 8,5 | 10 | 7 | 3 |
| Z | 311100 | 209500 | 335000 | 49000 |

Pada tabel solusi akhir masing-masing industri nilai t menunjukkan nilai toleransi yang diperbolehkan untuk penambahan bahan baku, jika $t = 0$ artinya pada proses perhitungan tidak dilakukan penambahan bahan baku atau tidak menggunakan nilai toleransi sedangkan jika $t = 1$ artinya proses perhitungan dilakukan penambahan bahan baku atau menggunakan nilai toleransi. λ adalah nilai ketidakpastian atau derajat ketidakpastian yang didapat dari hasil perhitungan. Nilai λ memenuhi syarat visibel penggunaan nilai *fuzzy* dalam persamaan yaitu yang ada direntang 0 sampai 1.

Industri D mendapatkan keuntungan paling sedikit hal ini terjadi dikarenakan industri D merupakan industri yang baru merintis, sehingga belum memiliki banyak pelanggan, selain itu industri D mengalami kendala terkait modal, tenaga kerja dan peralatan yang sangat sederhana. Industri B memproduksi tahu paling banyak namun keuntungannya cenderung lebih sedikit jika dibandingkan dengan industri A dan industri C, industri B memiliki 3 karyawan sehingga membutuhkan gaji, sedangkan industri lainnya tidak memiliki karyawan hanya mengandalkan tenaga sendiri.

5 KESIMPULAN

Pada penelitian ini, metode *fuzzy linear programming* dapat diterapkan untuk mengoptimasi produksi tahu di Desa Tanjungrejo. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa keempat industri mendapatkan keuntungan optimal dengan catatan ada penambahan bahan baku. Keuntungan yang diperoleh industri A sebesar Rp 311.100,00, industri B sebesar Rp 209.500,00, industri C sebesar Rp 335.000,00, dan industri D sebesar Rp 59.000,00.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. Rahmat, P. Rahardianto. dan A. F. Chandra W. *Aplikasi Fuzzy Linear Programming (FLP) untuk Optimasi Hasil Perencanaan Produksi*. Surabaya: STIKOM, (2005).
- [2] H.P Astonis, Muspa. "Optimasi Produksi Menggunakan Metode Fuzzy Linear Programming (Study Kasus di Home Industri 'Amanah' Kediri)". *Jurnal Mahasiswa Statistik*. 2(4), 305-308, (2013).
- [3] Martini. "Optimasi Produksi Hijab dengan Fuzzy Linear Programming". *Jurnal Ilmu Pengetahuan dan teknologi Komputer*. 3(01), 65-72, (2017).

- [4] Ulfasari. dan F. H. Widodo. *Pemograman Linier*. Bengkulu: Badan Penerbit Fakultas Pertanian UNIB, (2014).
- [5] Taha, Hamdy A. *Operations Reseach: an Introduction-8th ed*. USA: Pearson Prentice Hall, (2007).
- [6] Kusumadewi, S. dan H. Purnomo. *Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: Graha Ilmu, (2010).
- [7] Sudradjat, Modul Kuliah: Dasar-dasar Fuzzy Logic. Bandung: UNPAD, (2008).

ISSN 2829-3770



9 772829 377007