

Digital Repository Universitas Jember

KNNM 2021
Konferensi Nasional
MATEMATIKA



PROSIDING

Konferensi Nasional Matematika XX
Tahun 2021

Dipublikasikan Online Pada :
Pattimura Proceeding: Conference of Science and Technology
e-ISSN : 289-3770

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/Pattimura.Sci.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 $\mathfrak{S}\mathfrak{Q}(N, \mathbb{C})$ 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
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 Khusna, 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 Dijayanrana, 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 Gusti Firda Khairunnisa, Frida Siswiyanti	237 – 244
ANALISIS KRUSKAL WALLIS UNTUK MENGETAHUI TINGKAT KOSENTRASI	245 – 250

BELAJAR MAHASISWA BERDASARKAN PROGRAM STUDI	
Venessa Y. A. Brabar, Grace A. V. Hikoyabi, Agustinus Langowuyo	
ANALISIS PENGARUH PEMANFAATAN INTERNET TERHADAP MINAT BELAJAR MAHASISWA PRODI STATISTIKA	251 – 258
Mariana Tanawani, Meilani Yarangga, dan Agustinus Langowuy	
PENGARUH PROSES BELAJAR MENGAJAR LURING DAN DARING TERHADAP HASIL BELAJAR MAHASISWA JURUSAN MATEMATIKA ANGAKATAN 2018 FMIPA UNIVERSITAS CENDERAWASIH	259 – 264
Dewi Rahmawati, Tiara A. Nadapdap, Agustinus Langowuyo	
PENILAIAN ESAI MENGGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN MESIN	265 – 270
Farah Qotrunnada, Marcus Wono Setya Budhi, Hilda Assiyatun	
PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN BERBASIS ETNOMATEMATIKA BUDAYA MASYARAKAT NEGERI TULEHU PADA MATERI SEGIEMPAT DAN SEGITIGA UNTUK SISWA DI KELAS VII MTS NEGERI I MALUKU TENGAH.	271 – 276
Heni Rahim, W. Mataheru, J. Takaria	
PENERAPAN FUZZY LINEAR PROGRAMMING UNTUK OPTIMASI PRODUKSI TAHU (STUDI KASUS DI DESA TANJUNGREJO KABUPATEN JEMBER)	277 – 284
Anisa Wahyu Illahi, Agustina Pradjaningsih, Abduh Riski	
PENENTUAN SOLUSI FISIBEL AWAL MASALAH TRANSPORTASI DENGAN MINIMUM DEMAND METHOD	285 – 292
Ulniyatul Ula, Siti Khabibah, Robertus Heri S.U	
OPTIMALISASI RUTE DAN PENJADWALAN PENGANGKUTAN SAMPAH DENGAN METODE INSERTION HEURISTIC DAN INTRA- ROUTE IMPROVEMENT (STUDI KASUS: UNIVERSITAS BRAWIJAYA MALANG)	293 – 298
Fara El Nandhita Pratiwi	
MODEL MATEMATIS RUTE WISATA DI RIAU DENGAN MENGGUNAKAN PEMROGRAMAN GOL	299 – 312
Ihda Hasbiyati, Hasriati, T. P. Nababan	
MATEMATIKA TERAPAN	
MODEL SUSCEPTIBLE INFECTED RECOVERED (SIR) PADA DEMAM BERDARAH DENGUE (DBD)	313 – 320
Oscar Andhry Barata, Rahmat, Rengga Nanda Pramudya	
ANALISA PERSAMAAN DIFERENSIAL ORDE FRAKSIONAL NUMERIK MENGGUNAKAN METODE EULER DAN APLIKASINYA	321 – 326
Leli Deswita, Syamsudhuha, Asral. M	
TERAPAN FUNGSI SIGMOID UNTUK MENENTUKAN NILAI MAKSIMAL KOEFISIEN GAYA ANGKAT DAN SUDUT STALL PADA KURVA LINEAR C_L TERHADAP α	327 – 334
Angga Septiyana, Singgih Satrio W, Fuad Surastyo P, Try Kusuma Wardana, Ardian Rizaldi, Novita Atmasari, Eries Bagita Jayanti, Prasetyo Ardi P	
IMPLEMENTASI DEEP LEARNING UNTUK KLASIFIKASI GAMBAR MENGGUNAKAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN) PADA BATIK SASAMBO	335 – 340
Muna Malika, Edy Widodo	
STATISTIKA	
PENERAPAN MODEL SPACE TIME AUTOREGRESSIVE INTEGRATED (STARI(1,1,1)) PADA DATA NTP TANAMAN PANGAN DARI TIGA PROVINSI DI PULAU JAWA	341 -350
Fajriatus Sholihah, Kartika Sari, Budi Nurani Ruchjana, Toni Toharudin	
ANALISIS KORESPONDENSI BERGANDA UNTUK MENGETAHUI INDIKATOR-INDIKATOR YANG MEMPENGARUHI KEJADIAN LOW BACK PAIN PADA KUSIR	351 - 358

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

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

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

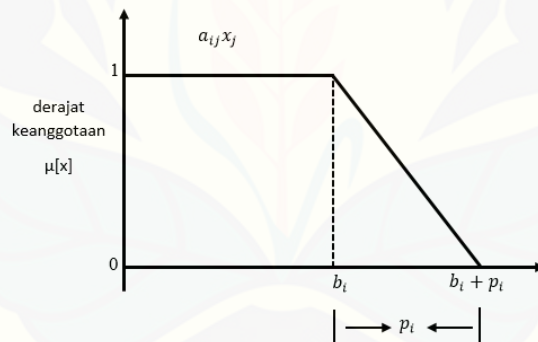
dengan kendala:

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

$x_j \geq 0$, 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 trapresium 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:

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

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

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

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:

$$Z = 21600x_1 + 36600x_2 \tag{8}$$

$$Z = 4500x_1 + 7000x_2 \tag{9}$$

$$Z = 21375x_1 + 32600x_2 \tag{10}$$

$$Z = 7000x_1 + 15000x_2 \tag{11}$$

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

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