

Pendekatan Fuzzy Goal Programming untuk Meningkatkan Efisiensi Produksi UMKM Furniture

Rizq Alwi Marpaung¹, Hendra Cipta²

^{1,2}Universitas Islam Negeri Sumatera Utara

¹rizqalwimarpaung@gmail.com

ABSTRAK

UMKM Royal Jepara menghadapi permasalahan dalam perencanaan produksi yang melibatkan tujuan bertentangan, yaitu memaksimalkan pendapatan dan meminimalkan biaya bahan baku di tengah keterbatasan sumber daya. Penelitian ini bertujuan menyusun perencanaan produksi optimal menggunakan metode *Fuzzy Goal Programming* (FGP), yang memadukan pendekatan *Goal Programming* dan logika *fuzzy*. Data diperoleh dari laporan penjualan dan penggunaan bahan baku. Peramalan dilakukan menggunakan metode *moving average* 3 bulan. Model matematis disusun dengan dua fungsi tujuan dan delapan kendala bahan baku. Fungsi keanggotaan *fuzzy* dibentuk untuk mengukur tingkat pencapaian terhadap target pendapatan minimal dan batas biaya maksimal. Hasil menunjukkan bahwa pendapatan mencapai Rp 1.917.600.000 dan biaya bahan baku Rp 779.400.000, dengan tingkat kepuasan $\lambda = 1$, yang berarti seluruh tujuan tercapai optimal. FGP terbukti efektif membantu UMKM merencanakan produksi secara efisien dan adaptif terhadap keterbatasan.

Kata Kunci: *Fuzzy Goal Programming*; perencanaan produksi; UMKM; optimasi; logika *fuzzy*; *moving average*.

ABSTRACT

UMKM Royal Jepara faces problems in production planning involving conflicting objectives, namely maximizing revenue and minimizing raw material costs amidst resource constraints. This study aims to develop optimal production planning using the Fuzzy Goal Programming (FGP) method, which combines the Goal Programming approach and fuzzy logic. Data were obtained from sales reports and raw material usage. Forecasting was carried out using the 3-month moving average method. The mathematical model was developed with two objective functions and eight raw material constraints. The fuzzy membership function was formed to measure the level of achievement of the minimum revenue target and maximum cost limit. The results showed that revenue reached IDR 1,917,600,000 and raw material costs IDR 779,400,000, with a fuzzy satisfaction level of $= 1$, which means that all objectives were optimally achieved. FGP has proven to be effective in helping UMKM plan production efficiently and adaptively to limitations.

Keywords: Fuzzy Goal Programming; production planning; UMKM; optimization; fuzzy logic; moving average.

PENDAHULUAN

Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) telah menjadi pilar penting dalam menopang perekonomian Indonesia. Berdasarkan data dari Kementerian Koperasi dan UKM. Dengan jumlah unit usaha yang mencapai lebih dari 60 juta di seluruh Indonesia, UMKM berperan dalam menciptakan lapangan kerja, menurunkan angka kemiskinan, serta memperkecil kesenjangan sosial ekonomi antar daerah.

UMKM menyumbang sekitar 60% dari produk domestik bruto (PDB) nasional serta menyerap lebih dari 97% tenaga kerja di sektor non-pertanian, menjadikannya sebagai salah

satu sektor dengan dampak langsung terbesar terhadap kesejahteraan ekonomi masyarakat. Salah satu industri yang berkembang dalam kategori UMKM adalah industri *furniture*. (Yolanda, 2024) Industri ini memiliki keunikan tersendiri dengan produk yang dibuat dari bahan alami seperti kayu, rotan, dan bambu. Produk *furniture* yang dihasilkan oleh UMKM Indonesia memiliki ciri khas yang unik, yang tidak hanya disukai oleh pasar domestik tetapi juga diminati oleh pasar internasional. Berbagai produk seperti kursi, meja, lemari, hingga dekorasi rumah menjadi bagian dari sektor ini yang cukup menjanjikan dalam menghasilkan pendapatan. (Alfiani et al., 2022)

Namun, seiring dengan perkembangan industri dan persaingan yang semakin ketat, UMKM *furniture* menghadapi tantangan dalam hal manajemen produksi dan pengelolaan stok yang efektif. Fluktuasi permintaan pasar dan perubahan tren desain seringkali menyulitkan UMKM dalam merencanakan produksi secara optimal. (Ginta anathia, 2024) UMKM yang tidak memiliki perencanaan produksi yang tepat sering kali mengalami kelebihan atau kekurangan stok yang dapat mengganggu alur produksi dan menurunkan profitabilitas. Oleh sebab itu, UMKM perlu menerapkan strategi produksi yang efisien, salah satunya dengan menggunakan pendekatan *Fuzzy Goal Programming*. (Riyandini et al., 2025)

Permasalahan perencanaan produksi menjadi kompleks ketika pelaku usaha ingin mencapai beberapa tujuan secara bersamaan, seperti memaksimalkan pendapatan dan meminimalkan biaya bahan baku. Kondisi ini dikenal sebagai masalah multi-tujuan, yang dalam pendekatan matematis dapat diselesaikan dengan metode *Goal Programming* (GP). Namun, karena adanya unsur ketidakpastian dalam data, metode GP konvensional belum cukup memadai. Oleh karena itu, digunakan pendekatan yang lebih fleksibel yaitu *Fuzzy Goal Programming* (FGP), yang menggabungkan kelebihan GP dengan konsep logika fuzzy untuk menangani toleransi pencapaian tujuan.

FGP memungkinkan setiap tujuan dikaitkan dengan fungsi keanggotaan yang menunjukkan tingkat pencapaian dari masing-masing tujuan. Dalam penelitian ini, dua fungsi tujuan digunakan: (1) memaksimalkan pendapatan, dan (2) meminimalkan biaya bahan baku, (Astuti, 2022) dengan delapan kendala berdasarkan kapasitas bahan baku seperti kayu jati, triplek, lem, cat, dan engsel. Peramalan produksi dilakukan menggunakan metode *moving average* tiga bulan, yang digunakan sebagai dasar batas atas produksi tahunan.

Model matematika disusun dalam bentuk pemrograman linier, kemudian dikonversi menjadi model *Goal Programming* dan akhirnya diformulasikan ke dalam bentuk FGP. Selanjutnya, model diselesaikan secara manual dan menggunakan perangkat lunak POM-QM untuk memperoleh kombinasi produksi optimal. Keberhasilan metode ini diukur melalui nilai indeks kepuasan *fuzzy* (λ), yang menunjukkan tingkat pemenuhan tujuan secara keseluruhan. (erviani ninsi Illa, 2022)

UMKM "Royal Jepara" yang berlokasi di jalan Jamin giting Km 8,5 merupakan contoh UMKM di bidang *furniture* yang memiliki fokus pada produksi berbagai jenis perabot rumah tangga berbahan dasar kayu jati. Dengan mengusung konsep desain khas Jepara, Royal Jepara menawarkan produk-produk seperti kursi, meja, dan lemari dengan sentuhan ukiran tradisional yang bernilai seni tinggi. Produk yang dihasilkan tidak hanya memenuhi kebutuhan fungsional, tetapi juga memiliki nilai estetika yang menjadikannya bernilai lebih tinggi di pasar. Selain itu, Royal Jepara juga memiliki potensi untuk mengembangkan pasarnya ke luar Medan dan bahkan ke luar negeri, dengan meningkatnya permintaan akan produk *furniture* berkualitas dari Indonesia.

Namun, ditengah potensi ini, Royal Jepara menghadapi beberapa kendala dalam perencanaan produksinya. Ketidakpastian permintaan yang bersifat fluktuatif menimbulkan tantangan dalam pengelolaan kapasitas produksi. Berdasarkan latar belakang di atas, penelitian ini bertujuan untuk "Pendekatan *Fuzzy Goal Programming* Untuk Meningkatkan

Efisiensi Perencanaan Produksi UMKM Furniture”. Diharapkan, penelitian ini dapat memberikan solusi yang aplikatif bagi Royal Jepara dalam mengoptimalkan kapasitas produksinya dan meningkatkan daya saingnya di pasar. (Azmi, 2025)

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif di bidang matematika terapan, yang bertujuan untuk menyusun model optimasi perencanaan produksi dengan pendekatan *Fuzzy Goal Programming*. Model ini diterapkan untuk menyelesaikan masalah multi-tujuan pada UMKM Royal Jepara dalam merencanakan jumlah produksi optimal di tengah keterbatasan bahan baku. (Ashar et al., 2021)

Sumber dan Jenis Data

Data yang digunakan adalah sekunder yang diperoleh langsung dari UMKM Royal Jepara, yang terdiri dari: Data harga jual produk, data biaya bahan baku per unit, data kapasitas maksimum bahan baku, data penjualan bulanan untuk setiap produk.

Peramalan Produksi

Moving Average (MA) adalah teknik statistik yang menghitung rata-rata bergerak dari data dalam interval waktu tertentu untuk memperkirakan nilai di masa mendatang. Metode ini banyak digunakan dalam peramalan produksi, keuangan, dan analisis tren musiman. (Ekonomi et al., 2024)

Peramalan permintaan dilakukan menggunakan metode *Moving Average* 3 Bulan, dengan rumus:

$$MA_t = \frac{P_{t-1} + P_{t-2} + P_{t-3}}{3} \quad (2.1)$$

Linear Programming

Linear Programming (Pemrograman Linier) adalah suatu metode matematis yang digunakan untuk mencari solusi **optimal (maksimum atau minimum)** dari suatu masalah yang memiliki **fungsi tujuan** dan **kendala-kendala** dalam bentuk **persamaan atau pertidaksamaan linear**. (Sriwidadi & Agustina, 2013)

Model *Linear Programming* disusun dengan dua fungsi tujuan:

- 1) Fungsi tujuan 1 (maksimasi pendapatan):

$$\text{Max } Z_1 = 2000x_1 + 900x_2 + 1700x_3 + 2800x_4 + 2100x_5 + 2000x_6 + 1200x_7 + 3000x_8 \quad (2.2)$$

$$\text{Min } Z_2 = 950x_1 + 350x_2 + 700x_3 + 1000x_4 + 850x_5 + 800x_6 + 500x_7 + 1100x_8 \quad (2.3)$$

Semua biaya bahan baku juga dinyatakan dalam ribuan rupiah (000).

- 2) Fungsi tujuan 2 (minimisasi biaya bahan baku):

Penyusunan Fungsi Kendala

Kendala utama terdiri dari kapasitas maksimum bahan baku seperti kayu jati, triplek, lem, cat finishing, dan paku-ensel. Contoh kendala untuk kayu jati:

$$40x_1 + 15x_2 + 30x_3 + 50x_4 + 45x_5 + 38x_6 + 22x_7 + 60x_8 \leq 38.000 \quad (2.4)$$

Formulasi *Goal Programming* (GP)

Metode *goal programming* telah banyak diterapkan dalam penelitian-penelitian terdahulu sebagai solusi pemecahan masalah dalam pengambilan masalah multi sasaran. (Muhammad et al., 2020)

Model *Goal Programming* dibentuk dengan dua tujuan dan deviasi. Target yang ditetapkan:

- Pendapatan minimal: Rp 1.800.000.000
- Biaya maksimal: Rp 850.000.000

Fungsi Deviasi:

$$\begin{aligned} z_1 + d_1^- - d_1^+ &= 1.800.000 \\ z_2 + d_2^- - d_2^+ &= 850.000 \end{aligned} \quad (2.5)$$

Fungsi Tujuan GP:

$$\text{Minimize } Z = d_1^+ + d_2^- \quad (2.6)$$

Fuzzy Goal Programming

Fuzzy Goal Programming dipakai untuk mengambil hasil keputusan menggunakan dasar banyak kriteria, maka disebut dengan *Multi Criteria Decision Making*. (Purnama & Sajiyono, 2020)

Untuk mengakomodasi ketidakpastian, masing-masing tujuan diformulasikan sebagai fungsi keanggotaan *fuzzy*.

Fungsi keanggotaan untuk tujuan pendapatan dinyatakan sebagai:

$$\mu_{z_1}(x) = \begin{cases} 0 & \text{jika } z_1(x) \leq 1.600.000 \\ \frac{z_1(x) - 1.600.000}{200.000} & \text{jika } 1.600.000 < z_1(x) < 1.800.000 \\ 1 & \text{jika } z_1(x) \geq 1.800.000 \end{cases} \quad (2.7)$$

Fungsi keanggotaan untuk meminimalkan biaya:

$$\mu_{z_2}(x) = \begin{cases} 1 & \text{jika } z_2(x) \leq 850.000 \\ \frac{900.000 - z_2(x)}{50.000} & \text{jika } 850.000 < z_2(x) < 900.000 \\ 0 & \text{jika } z_2(x) \geq 900.000 \end{cases} \quad (2.8)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Penelitian ini menghasilkan model perencanaan produksi optimal untuk UMKM Royal Jepara dengan mempertimbangkan dua tujuan utama, yaitu memaksimalkan pendapatan dan meminimalkan biaya bahan baku. Metode *Fuzzy Goal Programming* digunakan untuk menangani kedua tujuan tersebut secara simultan dan fleksibel dalam kondisi ketidakpastian.

Hasil Peramalan Produksi

Peramalan permintaan dilakukan dengan metode *Moving Average* selama 3 bulan terakhir, diperoleh estimasi sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Peramalan Produksi Tahunan

No.	Produk	Prediksi Produksi
-----	--------	-------------------

1.	x_1 = Lemari	180
2.	x_2 = Kursi	384
3.	x_3 = Meja rias	120
4.	x_4 = Tempat tidur	72
5.	x_5 = Meja makan	96
6.	x_6 = Buffet	144
7.	x_7 = Meja belajar	84
8.	x_8 = Lemari 3 Pintu	72

Formulasi Model Matematika

Maksimalkan Keuntungan:

$$\text{Max } Z_1 = 2000x_1 + 900x_2 + 1700x_3 + 2800x_4 + 2100x_5 + 2000x_6 + 1200x_7 + 3000x_8 \quad (3.1)$$

Meminimalkan Bahan Baku:

$$\text{Min } Z_2 = 950x_1 + 350x_2 + 700x_3 + 1000x_4 + 850x_5 + 800x_6 + 500x_7 + 1100x_8 \quad (3.2)$$

Tabel 2. Harga Jual dan biaya bahan baku

No.	Produk	Harga Jual	Biaya bahan baku
1.	x_1 = Lemari	2,000,000	950,000
2.	x_2 = Kursi	900,000	350,000
3.	x_3 = Meja rias	1,700,000	700,000
4.	x_4 = Tempat tidur	2,800,000	1,000,000
5.	x_5 = Meja makan	2,100,000	850,000
6.	x_6 = Buffet	2,000,000	800,000
7.	x_7 = Meja belajar	1,200,000	500,000
8.	x_8 = Lemari 3 Pintu	3,000,000	1,100,000

Tabel 3. Komposisi penggunaan bahan baku per unit & Total Kebutuhan Bahan Baku Selama 1 Tahun (kg)

No.	Produk	Kayu Jati(38.000kg)	Triplek(5000 kg)	Lem(1400kg)	Cat(1000kg)	Paku&Engsel(900kg)
1.	x_1 = Lemari	40	5	1.5	1.2	0.8
2.	x_2 = Kursi	15	2	0.5	0.3	0.5
3.	x_3 = Meja rias	30	4	1.2	1	0.6
4.	x_4 = Tempat tidur	50	6	2.0	1.5	1.0
5.	x_5 = Meja makan	45	5	1.5	1	0.8

6.	$x_6 =$ Buffet	38	4	1.3	1	0.7
7.	$x_7 =$ Meja belajar	22	3	0.8	0.5	0.5
8.	$x_8 =$ Lemari 3 Pintu	60	7	2.5	1.5	1,2

Fungsi Kendala:

$$40x_1 + 15x_2 + 30x_3 + 50x_4 + 45x_5 + 38x_6 + 22x_7 + 60x_8 \leq 38.000 \text{ dan seterusnya} \quad (3.3)$$

Formulasi *Goal Programming*

Untuk mencapai target minimum dan maksimum:

- Target maksimum: \geq Rp 1,800,000,000
- Target Minimum: \leq Rp 850,000,000

Rumus GP:

$$\begin{aligned} z_1 + d_1^- - d_1^+ &= 1,800,000 \\ z_2 + d_2^- - d_2^+ &= 850,000 \end{aligned} \quad (3.4)$$

Fungsi Tujuan GP:

$$\min z = d_1^- + d_2^+ \quad (3.5)$$

Formulasi *Fuzzy Goal Programming*

Hitung fungsi Keanggotaan Pendapatan (μ_{z_1})

$$\begin{aligned} z_1 &= 1.917.600.000 \\ \mu_{z_1}(x) &= \begin{cases} 0 & z_1 \leq 1.600.000 \\ \frac{z_1 - 1.600.000}{200.000}, & 1.600.000 < z_1 < 1.800.000 \\ 1, & z_1 \geq 1.800.000 \end{cases} \end{aligned} \quad (3.6)$$

Karena $z_1 = 1.917.600 > 1.800.000$

maka: $\mu_{z_1}(x) = 1$

Hitung Fungsi Keanggotaan Biaya (μ_{z_2})

$$z_2 = 779.400.000$$

$$\begin{aligned} \mu_{z_2}(x) &= \begin{cases} 1 & z_2 \leq 850.000 \\ \frac{900.000 - z_2}{50.000}, & 850.000 < z_2 < 900.000 \\ 0, & z_2 \geq 900.000 \end{cases} \end{aligned} \quad (3.7)$$

Karena $z_2 = 779.400 < 850.000$

maka :

$$\mu_{z_2}(x) = 1$$

Perhitungan Manual

Perhitungan Total Pendapatan (Z_1)

Diketahui harga jual per unit (dalam ribuan rupiah):

$$z_1 = 2000x_1 + 900x_2 + 1700x_3 + 2800x_4 + 2100x_5 + 2000x_6 + 1200x_7 + 3000x_8$$

Gunakan hasil peramalan produksi (dalam unit):

$$\begin{aligned} z_1 &= 2000(180) + 900(384) + 1700(120) + 2800(72) + 2100(96) + 2000(144) \\ &\quad + 1200(84) + 3000(72) \\ &= 360.000 + 345.000 + 204.000 + 201.600 + 201.600 + 288.000 + 100.800 + 216.000 \\ &= 1.917.600 = Rp\ 1.917.600.000 \end{aligned}$$

Perhitungan Total Biaya Bahan Baku (Z_2)

Diketahui biaya bahan baku per unit (dalam ribuan):

$$\begin{aligned} z_2 &= 950x_1 + 350x_2 + 700x_3 + 1000x_4 + 850x_5 + 800x_6 + 500x_7 + 1100x_8 \\ z_2 &= 950(180) + 350(384) + 700(120) + 1000(72) + 850(96) + 800(144) \\ &\quad + 500(84) + 1100(72) \\ z_2 &= 171.000 + 134.400 + 84.000 + 72.000 + 81.600 + 115.200 + 42.000 + 79.200 \\ &= 779.400 = Rp\ 779.400.000 \end{aligned}$$

Fungsi Keanggotaan Pendapatan (μ_{z_1})

$$z_1 = 1.917.600 > 1.800.000 \Rightarrow \mu_{z_1} = 1$$

Tujuan pendapatan 100%

Fungsi Keanggotaan Biaya (μ_{z_2})

$$z_2 = 779.400 < 850.000 \Rightarrow \mu_{z_2} = 1$$

Tujuan minimisasi biaya 100%

Berdasarkan hasil analisis dan perhitungan manual yang telah dilakukan, diperoleh beberapa poin penting yang dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Peramalan penjualan dilakukan menggunakan metode *moving average* 3 bulan berdasarkan data penjualan tahun 2024. Dari hasil peramalan diperoleh prediksi jumlah produksi untuk tahun 2025 yang menjadi dasar penyusunan fungsi kendala permintaan.
2. Model Linear Programming berhasil diformulasikan dengan dua fungsi tujuan utama: memaksimalkan tujuan dan meminimalkan kendala
3. Model Linear Programming kemudian difuzzykan menggunakan pendekatan *Fuzzy Goal Programming* (FGP). Fungsi tujuan dikaburkan menggunakan fungsi keanggotaan linier, dengan nilai target dan toleransi yang telah ditentukan:
 - o Pendapatan minimal Rp 1.800.000.000 dengan toleransi Rp 200.000.000
 - o Biaya maksimal Rp 850.000.000 dengan toleransi Rp 50.000.000
4. Setelah memasukkan nilai produksi hasil peramalan ke dalam model, diperoleh:

- Total pendapatan sebesar Rp 1.917.600.000
 - Total biaya bahan baku sebesar Rp 779.400.000
5. Nilai fungsi keanggotaan untuk kedua tujuan adalah:
- $\mu_{z_1} = 1$ (pendapatan tercapai sepenuhnya)
 - $\mu_{z_2} = 1$ (biaya tercapai sepenuhnya)

Interpretasi Hasil

- Total pendapatan yang diperoleh UMKM Royal Jepara adalah sebesar Rp 1.917.600.000, melebihi target minimum Rp 1.800.000.000.
- Total biaya bahan baku yang digunakan adalah Rp 779.400.000, lebih rendah dari batas toleransi maksimum Rp 850.000.000.
- Nilai keanggotaan fuzzy untuk kedua tujuan adalah $\mu = 1$, yang berarti seluruh tujuan tercapai secara sempurna.
- Nilai $\lambda = 1$ menunjukkan bahwa solusi yang diperoleh sangat optimal, dan tidak ada konflik antara tujuan pendapatan dan penghematan biaya.

Dengan demikian, model *Fuzzy Goal Programming* mampu memberikan solusi yang optimal dalam menyusun rencana produksi bagi UMKM Royal Jepara tahun 2025.

PENUTUP

Penelitian ini menyimpulkan bahwa model matematika berbasis *Fuzzy Goal Programming* (FGP) dapat diterapkan secara efektif dalam menyelesaikan masalah perencanaan produksi pada UMKM Royal Jepara. Model ini mampu mengakomodasi dua tujuan utama yang bertentangan, yaitu memaksimalkan pendapatan dan meminimalkan biaya bahan baku, serta menyelesaikannya secara simultan di bawah keterbatasan sumber daya. Peramalan permintaan menggunakan metode *Moving Average* 3 bulan memberikan batas produksi tahunan yang realistis, yang selanjutnya digunakan dalam pembentukan fungsi kendala. Hasil penyelesaian model menunjukkan bahwa kedua tujuan dapat dicapai secara optimal dengan nilai pendapatan sebesar Rp 1.917.600.000 dan biaya bahan baku sebesar Rp 779.400.000, menghasilkan indeks kepuasan fuzzy $\lambda=1$. Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan FGP mampu memberikan solusi yang efisien, adaptif, dan aplikatif dalam menyusun strategi produksi berbasis multi-kriteria, khususnya pada sektor UMKM yang memiliki keterbatasan sumber daya.

UCAPAN TERIMAKASIH

Saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusi dalam penyusunan serta penyelesaian artikel ini. Saya menyampaikan apresiasi kepada keluarga dan teman-teman atas doa dan semangat yang senantiasa menguatkan. Terima kasih khusus saya sampaikan kepada Bapak Hendra Cipta atas bimbingan, masukan, dan arahan yang sangat berharga selama proses penelitian dan penulisan jurnal ini. Semoga artikel ini dapat memberikan kontribusi ilmiah yang bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

REFERENSI

- Alfiani, C., Zavina, M., Khasanah, U., Fadli, M. N., & Indahsari, A. (2022). Penerapan Fuzzy Goal Programming Dalam Pengoptimalan Perencanaan Produksi. *Jurnal Lebesgue : Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika Dan Statistika*, Vol. 3, No. 2, 387–396.

- <https://doi.org/10.46306/lb.v3i2.143>
- Ashar, N. T., Novianingsih, K., & Hidayat, A. S. (2021). Penyelesaian Masalah Perencanaan Produksi Dengan Pendekatan Fuzzy Goal Programming. *Jurnal EurekaMatika*, Vol. 9, No. 1, 45–58. <https://doi.org/10.17509/jem.v9i1.33442>
- Astuti, D. (2022). Optimalisasi Perencanaan Produksi Menggunakan Metode Fuzzy Goal Programming. *Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan Universitas Islam Negeri Rden Intan Lampung*, Vol. 1, No. 1.
- Azmi, G. J. (2025). *Optimisasi portofolio saham sektor energi di indonesia tahun 2024 dengan pendekatan fuzzy goal programming gilang juniar azmi*.
- Ekonomi, P., Suryana, R., & Silaswara, D. (2024). *Studi Perbandingan Penerapan Metode Peramalan Moving Average dan Single Exponential Smoothing Dalam Meramalkan Penjualan Produk Pewang Laundry Toko Tansel Shop di Shopee*. Vol. 4, No. 1.
- Erviyani Ninsi Illa, A. (2022). *Linear Programming Dengan Metode Grafik Menggunakan POM For Windows*. Laboratorium Komputer Jurusan Matematika FMIPA UNM. <https://www.labkommat-unm.com/linear-programming-dengan-metode-grafik-menggunakan-pom-for-windows/>
- Ginta Anathia. (2024). *Strategi Praktis dalam Mengembangkan Bisnis Furniture di Indonesia*. Blog Bisnis Furniture. <https://www.total-erp.com/blog/bisnis-furniture/>
- Muhammad, D., Faisal, N., P, H. B. P., & Sunarya, S. (2020). Perhitungan Metode Goal Programming Untuk Optimasi Perencanaan Produk Keripik Singkong Pada PT . Cassava Chips. *Jurnal Teori Industri*, Vol. 2, No. 1, 16–20.
- Purnama, J., & Sajiy, S. (2020). Pengembangan Model Fuzzy Goal Programming Untuk Mengoptimalkan Produksi Pada Ukm Furniture. *Jurnal Simantec*, Vol. 9, No. 1, 6–14. <https://doi.org/10.21107/simantec.v9i1.8998>
- Riyandini, D., Fadhila, L., Wibowo, A., Hermansyah, E. N., Studi, P., Informatika, T., Waluyo, U. N., Studi, P., Digital, B., & Waluyo, U. N. (2025). *IKN : Jurnal Informatika dan Kesehatan Basis Data untuk Meningkatkan Efisiensi Manajemen Produk pada UMKM Online IKN : Jurnal Informatika dan Kesehatan*. 2, 28–36.
- Sriwidadi, T., & Agustina, E. (2013). DENGAN LINEAR PROGRAMMING MELALUI METODE SIMPLEKS Teguh Sriwidadi ; Erni Agustina. *Binus Business Review*, Vol. 4, No. 9, 725–741.