

PENENTUAN BAHAN BAKU MENGGUNAKAN METODE FUZZY GOAL PROGRAMMING PADA UKM FURNITURE

Jaka Purnama^{1*}, Erni Puspanantasari Putri², Sajiyo³, Dian Rahma Aulia⁴, Novi Ariyan Pratama⁵

*E-mail Korespondensi: jakapurnama@untag-sby.ac.id

^{1,2,3,4,5}Teknik Indutri, Fakultas Teknik

Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Indonesia

ABSTRAK

Kabupaten Jombang merupakan salah satu penghasil furniture yang banyak menyuplai di kota-kota berada di Indonesia. Kegiatan produksi dilakukan di sentral UKM furniture di desa Catak Gayam, Mojowarno, Jombang. UKM furniture berupaya dalam melayani kebutuhan konsumen sesuai dengan permintaan. UKM menyiapkan bahan baku kayu jati dengan cara memesan kayu ke supplier. Sulitnya UKM furniture dalam menentukan pesanan kayu jati yang sesuai dengan permintaan produk yang dibutuhkan konsumen. Metode *Fuzzy Goal Programming* mampu memberikan solusi penentuan jumlah bahan baku sesuai dengan kebutuhan konsumen. Hasil penelitian ini terbentuk suatu model yang digunakan untuk menentukan jumlah bahan baku kayu jati sesuai dengan permintaan sebesar 25,03 m³ setiap kali order. UKM furniture memberikan target keuntungan sebesar 0,25. Kondisi ini menunjukkan kondisi yang paling optimal dalam kegiatan produksi pada UKM Furniture.

Kata kunci: *furniture, fuzzy goal programming, Kayu, UKM.*

ABSTRACT

Jombang Regency is one of the furniture producers which supplies many cities in Indonesia. Production activities are carried out at the furniture SMEs center in Catak Gayam village, Mojowarno, Jombang. Furniture SMEs strive to serve consumer needs according to demand. SMEs prepare teak wood raw materials by ordering wood from suppliers. It is difficult for furniture SMEs to determine the number of teak wood orders that match consumer product demand. The Fuzzy Goal Programming method is able to provide solutions for determining of raw materials according to consumer needs. The results of this research formed a model that was used to determine the amount of teak wood raw material according to demand of 25.03 m³ per order. Furniture SMEs set a profit target of 0.25. This condition shows the most optimal conditions in production activities at SMEs Furniture.

Keywords: *furniture, fuzzy goal programming, wood, SMEs*

PENDAHULUAN

Sentral UKM furniture berlokasi di desa Catak Gayam, Mojowarno, Jombang, merupakan sentral industri furniture yang banyak menghasilkan produk-produk berbahan baku dari kayu jati. Sering kali UKM furniture mengalami kesulitan dalam menentukan jumlah bahan baku kayu jati dalam melayani kebutuhan konsumen. Bagian pengadaan bahan baku mempunyai peranan yang sangat penting dalam proses berkelanjutan kegiatan produksi (A. F. da Silva and F. A. S. Marins. 2014). Pemilihan vendor sebagai penyuplai bahan baku kayu harus memenuhi persyaratan tertentu sehingga jumlah bahan baku kayu saya dikirim sesuai dengan jumlah, kualitas dan tepat waktu.

Pada umumnya pada saat memilih vendor bahan baku akan memilih dengan pertimbangan harga yang murah dan tersedianya bahan baku (Gupta. S. *et. al.* 2019). Sebetulnya masih banyak kriteria yang lain untuk dipertimbangkan berkaitan

vendor yang akan dipilih meliputi: kualitas kayu, kuantitas, harga dan waktu pengiriman yang tepat pada saat bahan baku digunakan untuk kegiatan produksi (J. Kaur. O. *et. al.* 2023). UKM sering kali dalam melakukan pengadaan bahan baku tidak mempertimbangkan dengan baik, sehingga mengalami kekurangan jumlah yang dipesan. UKM harus melakukan pemesanan kembali dan akan menimbulkan biaya yang lebih banyak karena berulang kali melakukan pemesanan bahan baku. Kondisi ini diperlukan suatu pendekatan yang mampu memberikan solusi berdasarkan kendala yang dimiliki oleh UKM Furniture.

Permasalahan timbul karena tidak mampu memperkirakan jumlah pemesanan yang paling efektif, maka metode *Fuzzy Goal Programming* (FGP) memberikan solusi dalam menentukan jumlah pesanan yang paling optimal. Pendekatan dengan metode FGP mampu memberikan solusi yang kompromis dengan menggunakan kombinasi beberapa tujuan yang ingin dicapai oleh UKM

Furniture (Amirghodasi. S. *et. al.* 2020). Penggunaan metode FGP dapat meminimalkan atau memaksimalkan suatu fungsi tujuan sehingga dapat tercapai deviasi atau penyimpangan yang sangat kecil dari berbagai tujuan.

Tujuan penelitian menentukan jumlah bahan baku kayu jati yang akan disiapkan untuk kegiatan produksi di UKM Furniture. *Fuzzy Goal Programming* digunakan untuk pengambilan keputusan yang memiliki banyak tujuan dengan kondisi data yang tidak jelas atau samar (A. F. da Silva and F. A. S. Marins. 2014). Bahan baku kayu jati digunakan dalam membuat produk furniture memiliki bentuk yang tidak seragam, sehingga sulit dalam penentuan jumlah bahan baku yang dipersiapkan secara pasti. FGP merupakan metode yang sangat sesuai digunakan untuk menentukan jumlah kebutuhan bahan baku kayu. Kayu dalam bentuk gelondongan (*log*) sangat sulit dalam memperkirakan volume kayu yang dapat digunakan menjadi produk furniture (Jaka Purnama, *et. al.* 2018). Produk yang dihasilkan oleh UKM furniture meliputi: lemari berpintu 1 (v_1), lemari berpintu 2 (v_2), lemari berpintu 3 (v_3), bufet ukuran 1 meter (v_4), Bufet ukuran 1,5 meter (v_5), bufet ukuran 2 meter (v_6), dipan ukuran 1,2 meter (v_7), dan dipan ukuran 1,6 meter (v_8).

METODE PENELITIAN

Perencanaan Produksi

Keputusan yang tepat menjadi tolak ukur dalam merencanakan kegiatan produksi dengan baik. Proses pengambilan keputusan diperlukan data-data yang lengkap, agar keputusan dapat tepat sasaran (Jaka Purnama, *et. al.* 2018). Kondisi yang tidak ada kepastian data mengakibatkan hasil keputusan yang tidak optimal. Waktu kedatangan, ketersediaan bahan baku, harga di pasar, dan biaya merupakan faktor-faktor yang menyebabkan hasil keputusan tidak optimal saat menyusun perencanaan produksi.

Ketidakpastian informasi berhubungan dengan biaya maupun kendala perencanaan yang tidak dapat didefinisikan secara jelas menjadi perencanaan produksi tidak dapat berjalan dengan optimal (S. Komsiyah. *et. al.* 2018). UKM furniture dituntut untuk melakukan perencanaan yang optimal agar biaya yang ditimbulkan dari kegiatan produksi tidak banyak terjadi. UKM furniture harus mampu menghasilkan kualitas produk yang lebih baik sesuai dengan kebutuhan pasar.

Manfaat yang didapatkan dari perencanaan produksi dengan baik akan mampu mengestimasi tentang kebutuhan peralatan/mesin, tenaga kerja, bahan baku, dan modal sebagai kepentingan jangka panjang. Sehubungan dengan perencanaan produksi dapat dicapai secara maksimal

keuntungan yang diinginkan dan dapat mengurangi biaya secara minimal.

Tujuan yang ingin dicapai dari perencanaan produksi adalah meminimalkan biaya-biaya produksi yang akan dipengaruhi oleh kendala-kendala dari perencanaan produksi sendiri (Biswas and N. Modak. 2022). Kapasitas produksi dapat dikendalikan dengan meminimalkan penggunaan bahan baku tidak melebihi dari pembatas yang telah ditetapkan dan pada akhirnya keputusan yang diambil keputusan yang tepat.

Metode Fuzzy Goal Programming

Metode *Fuzzy Goal Programming* merupakan salah satu metode yang paling sesuai digunakan dalam pengambilan keputusan bersifat multikriteria dengan ketidakpastian informasi yang tinggi (Zhou. F., Chen. T.-Y. 2020). Penggunaan model ini memberikan konsep dalam sebuah *frame work* untuk memperjelas adanya informasi yang tidak pasti atau samar menjadi lebih rinci (Kumar. Manoj. 2022). Pandangan diterima oleh konsumen harus mampu memuaskan terhadap layanan yang akan diterima, menjadi peyeimbang pada tingkat aspirasi. Keputusan yang dibuat harus lebih rinci menjadi prespektif strategi keputusan yang diterima. Data informasi yang berbentuk samar atau tidak pasti dibuat dalam bentuk angka. Model informasi ini digunakan untuk pengambilan keputusan menggunakan metode FGP (Kumar. Manoj. 2022). Pendekatan yang dilakukan dalam mendukung pengambilan keputusan pada masing-masing tujuan dapat tercapai dengan keyakinan yang pasti ketika keanggotaan fuzzy digunakan untuk mempertimbangkan penyelesaian yang terbaik dan ideal.

Penelitian pada UKM furniture dilakukan pada sentral UKM desa Catak Gayam, Mojowarno, Jombang. UKM yang menjadi penelitian memiliki hasil produksi: lemari, bufet dan dipan. Masing-masing produk memiliki jenis dan ukuran yang berbeda. Produk meliputi: lemari berpintu 1 (v_1), lemari berpintu 2 (v_2), lemari berpintu 3 (v_3), bufet ukuran 1 meter (v_4), Bufet ukuran 1,5 meter (v_5), bufet ukuran 2 meter (v_6), dipan 1,2 meter (v_7) dan dipan 1,6 meter (v_8). Bahan baku kayu jati yang digunakan untuk kegiatan produksi didapatkan dari supplier kayu jati.

Kegiatan produksi yang dilakukan pada saat ini masih belum menggunakan perencanaan produksi yang baik. Perencanaan produksi dilakukan secara tradisional, dengan cara menumpuk bahan baku sebanyak-banyaknya guna menjaga agar kegiatan produksi tidak terganggu (Krisyda. D. & Oktiarso. 2021). Penumpukan bahan baku yang banyak menimbulkan masalah yaitu banyak sumberdaya yang tertanam hanya digunakan untuk membeli bahan baku saja, tidak dapat digunakan untuk keperluan yang lainnya,

sehingga sumberdaya terdiam tidak dapat digunakan untuk yang lainnya.

Keterbatasan bahan baku membuat UKM furniture tidak dapat melayani permintaan konsumen pada saat dibutuhkan. Pada saat permintaan produk furniture tinggi, tidak didukung dengan persediaan bahan baku kayu yang cukup, menyebabkan konsumen pindah ke tempat lain. Permasalahan ini dapat diatasi dengan menggunakan metode FGP (W. A. Oliveira. *et. al.* 2021). Metode ini akan mampu dalam mempersiapkan kebutuhan bahan baku kayu sesuai dengan kebutuhan produk furniture yang diinginkan oleh konsumen.

Pelaksanaan penelitian dapat berjalan sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan maka menggunakan tahapan secara rinci dan dapat digambarkan dalam bentuk diagram.

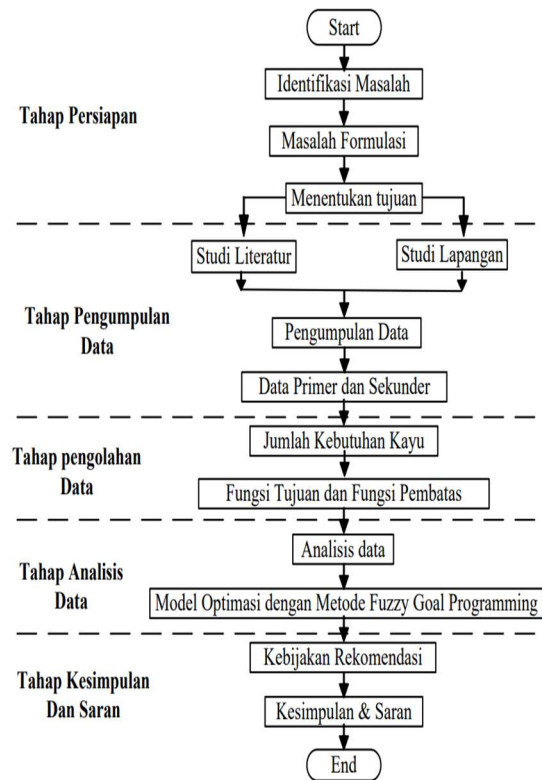
Tahap persiapan dilakukan dengan cara mengidentifikasi dan perumusan masalah yang terjadi di UKM furniture berkaitan dengan penentuan jumlah bahan baku kayu yang harus dipesan pada supplier. Tujuan yang ingin dicapai dari UKM adalah untuk mendapatkan keuntungan yang maksimal.

Tahap pengumpulan data dilakukan dengan cara studi literatur dari jurnal penelitian dan buku-buku yang berkaitan dengan UKM furniture. Kunjungan ke UKM furniture digunakan untuk melihat dan mendapatkan data secara langsung tentang permasalahan yang terjadi di UKM furniture. Data primer didapatkan dari pengamatan langsung dan pengukuran secara langsung, sedangkan data sekunder didapatkan dari data-data referensi studi literatur.

Tahap pengolahan data dilakukan dengan menggunakan alat bantu software POM/QM Win. Alat bantu ini akan mengolah data dan melakukan simulasi berkaitan dengan penggunaan metode Fuzzy Goal Programming. Penentuan fungsi tujuan dan fungsi kendala yang akan dicapai untuk mengoptimalkan penggunaan sumberdaya yang dimiliki UKM furniture.

Tahap analisis data dilakukan dengan cara mengamati hasil dari tahap pengolahan data berupa hasil perhitungan yang berbentuk dalam tabel dan gambar grafik. Tahap ini sangat menentukan untuk mengetahui kondisi yang paling optimal penggunaan bahan baku kayu.

Tahap kesimpulan dan saran digunakan untuk mengambil keputusan yang tepat dengan data informasi yang rinci dari hasil perhitungan FGP. Gambar secara lengkap tahapan yang terjadi pada pelaksanaan penelitian seperti pada gambar berikut.



Gambar 1. Metode Penelitian

Alat yang digunakan untuk mendukung pengolahan data adalah *software POM/QM Win*. Hasil dari pengolahan data maka supplier akan mengirim bahan baku kayu jati sesuai dengan pesanan dari UKM furniture guna memenuhi kebutuhan permintaan konsumen secara tepat. Metode yang digunakan untuk menentukan jumlah bahan baku kayu setiap kali pesan adalah metode *Fuzzy Goal Programming (FGP)*. Hasil produksi furniture dibuat dalam bentuk notasi untuk mewakili hasil produksi adalah: v_1, v_2, \dots, v_n . Pembentukan persamaan untuk masing masing fungsi tujuan dan fungsi pembatas adalah sebagai berikut:

Fungsi Tujuan

Fungsi-fungsi tujuan yang terbentuk dalam model persamaan adalah sebagai berikut.

- i. Meminimalkan waktu hasil kerja $M(v) = \sum_{j=1}^n p_j v_j$ (1)
- ii. Meminimalkan biaya bahan baku $B(v) = \sum_{j=1}^n q_j v_j$ (2)
- iii. Meminimalkan biaya tenaga kerja $T(v) = \sum_{j=1}^n r_j v_j$ (3)
- iv. Memaksimalkan keuntungan $Z(v) = \sum_{j=1}^n (c_j - q_j - r_j)$ (4)

Berdasarkan dari fungsi tujuan, maka fungsi keuntungan berasal dari pendapatan dikurangi biaya kegiatan produksi, sehingga fungsi pendapatan adalah sebagai berikut.

$$P(y) = \sum_{j=1}^n c_j v_j \quad (5)$$

Notasi:

- p_j = waktu kerja
- q_j = biaya bahan baku
- r_j = biaya tenaga kerja
- c_j = harga jual produk

Fungsi Kendala

i. Batasan bahan baku
 $a_{j1}v_1 + a_{j2}v_2 + \dots + a_{jn}v_n \leq b_j \quad (6)$

ii. Batasan Non Negatif
 $v_j \geq 0 \quad (7)$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengolahan Data

Berdasarkan pengumpulan data dari UKM furniture secara langsung didapatkan data bahan baku pembentuk produk. Data-data dibuat secara kuantitave untuk masing-masing jenis bahan baku menjadi 1 produk, sesuai dengan variabel produksi. Tabel bahan baku sebagai berikut.

Tabel 1. Pemakaian Bahan Baku

Var	Kayu (m3)	Dempul (kg)	Lem (Liter)	Plitur (Kg)	(Paku) (Kg)	Bambu (m3)	Perlengkapan (set)
v1	0.25	0.6	0.25	4	0.4	0.001	1
v2	0.37	0.8	0.27	5	0.5	0.002	1
v3	0.5	1.1	0.3	6	0.6	0.002	1
v4	0.24	0.7	0.3	4	0.4	0.001	1
v5	0.36	1.1	0.32	5	0.5	0.002	1
v6	0.42	1.3	0.34	6	0.6	0.002	1
v7	0.21	0.4	0.1	3	0.4	0.001	1
v8	0.31	0.8	0.15	5	0.5	0.001	1

Biaya-biaya yang digunakan untuk menghasilkan produk furniture sesuai dengan fungsi tujuan dapat ditabelkan sebagai berikut.

Tabel 2. Biaya Produksi

Var	Waktu produksi (Unit/hari)	Biaya Bahan Baku (Rp)	Biaya Tenaga Kerja (Rp)	Keuntungan (Rp)
v1	0.7	1277600	225000	1000000
v2	0.6	1831220	262500	1300000
v3	0.5	2417400	300000	1500000
v4	0.4	1270000	375000	1100000
v5	0.3	1828820	450000	1200000
v6	0.25	2141440	525000	1450000
v7	0.7	994000	150000	900000
v8	0.5	1490200	200000	1200000

Bentuk Fungsi Tujuan

Meminimalkan waktu hasil kerja, meminimalkan biaya bahan baku, meminimalkan biaya tenaga kerja, dan memaksimalkan keuntungan serta pendapatan UKM Furniture merupakan model-model fungsi tujuan yang dibangun berdasarkan data yang diperoleh.

Bentuk Fungsi Kendala

Model bentuk kendala UKM Furniture memiliki kemampuan sumber daya adalah UKM Furniture memiliki persediaan bahan baku untuk memenuhi kebutuhan permintaan produk. Persediaan bahan baku seperti pada tabel berikut:

Tabel 2. Jumlah Persediaan Bahan Baku

No.	Bahan Baku Kayu	Produk	Jumlah
1	Lemari (m ³)	v ₁ , v ₂ , v ₃	10
2	Buffet (m ³)	v ₄ , v ₅ , v ₆	12
3	Dipan (m ³)	v ₇ , v ₈	6
4	Dempul (Kg)		65
5	Lem (liter)		20
6	Plitur (Kg)		200
7	Paku (Kg)		40
8	Bambu (m ³)		1.5

Persediaan bahan baku yang digunakan untuk perlengkapan pembuatan produk furniture yang meliputi: pengait, kunci pintu bufet, kunci lemari, dan engsel, pada masing-masing produk furniture seperti pada tabel berikut:

Tabel 3. Persediaan Perlengkapan

Hasil Produksi	v ₁	v ₂	v ₃	v ₄	v ₅	v ₆	v ₇	v ₈
Persediaan (set)	8	12	10	10	15	12	10	12

- (1) Kayu
 - a. Kayu bahan baku Lemari: $0,25 v_1 + 0,37 v_2 + 0,5 v_3 \leq 10$
 - b. Kayu bahan baku Bufet : $0,24 v_4 + 0,36 v_5 + 0,42 v_6 \leq 12$
 - c. Kayu bahan baku Dipan: $(0,21v_7) + (0,31v_8) \leq 6$
- (2) Bahan baku Dempul : $0,6v_1 + 0,8v_2 + 1,1v_3 + 0,7v_4 + 1,1v_5 + 1,3v_6 + 0,4v_7 + 0,8v_8 \leq 65$
- (3) Bahan baku Lem : $0,25v_1 + 0,27v_2 + 0,3v_3 + 0,3v_4 + 0,32v_5 + 0,34v_6 + 0,1v_7 + 0,15v_8 \leq 20$
- (4) Bahan baku Plitur : $2v_1 + 2,5v_2 + 3v_3 + 2v_4 + 2,5v_5 + 3v_6 + 1,5v_7 + 2,5v_8 \leq 200$
- (5) Bahan baku Paku : $4v_1 + 5v_2 + 6v_3 + 4v_4 + 5v_5 + 6v_6 + 4v_7 + 6v_8 \leq 40$
- (6) Bahan baku Bambu : $0,01v_1 + 0,02v_2 + 0,02v_3 + 0,01v_4 + 0,02v_5 + 0,02v_6 + 0,01v_7 + 0,01v_8 \leq 1,5$
- (7) Bahan baku pesediaan Perlengkapan asesoris : $v_1 \leq 8, v_2 \leq 12, v_3 \leq 10, v_4 \leq 10, v_5 \leq 15, v_6 \leq 12, v_7 \leq 10, v_8 \leq 12$

- (8) Waktu yang digunakan hasil kerja adalah waktu kerja orang per bulan adalah 7,5 jam × 24 hari/jam = 180 jam. orang/bulan. Sehingga didapatkan persamaan sebagai berikut.
 $0,7v_1 + 0,6v_2 + 0,5v_3 + 0,4v_4 + 0,3v_5 + 0,25v_6 + 0,7v_7 + 0,6v_8 \leq 180$
- (9) Jumlah persediaan kayu yang disediakan oleh suplaier dalam satu bulan rata-rata berjumlah 25 (m³).
- (10) Persemaan dalam bentuk nilai tidak Negatif (non-negative) adalah:
 $v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8 \geq 0$

Keanggotaan Fuzzy

Kegiatan produksi yang dilakukan oleh UKM Furnitur mempunyai tujuan yaitu menginginkan keuntungan yang akan dicapai selama kegiatan produksi berjumlah di atas 0,25 dari jumlah biaya yang telah dikeluarkan. Perhitungan dengan menggunakan FGP keanggotaan dari nilai fuzzy, berupaya memperoleh keuntungan dari kegiatan produksi sebesar 25%, merupakan nilai yang terkecil dan meningkatkan batas atas yang ingin dicapai sebesar 125%. Tujuan UKM furniture dinyatakan dalam persamaan matematika adalah:

1. Z* (Keuntungan) = Rp 92000000.
2. M* (Waktu Kerja) = 38,51 hari.
3. B* (Biaya bahan Baku) = Rp 178447900.
4. T* (Biaya Tenaga Kerja) = Rp 23722920.

Syarat-syarat yang dimiliki dari tujuan Fuzzy Goal Programming untuk mendapatkan keuntungan minimal 0,25 dan maksimal 1,25, dari keanggotaan nilai fuzzy dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$Z^* \leq \bar{Z}, M^* \geq \bar{M}, B^* \geq \bar{B}, T^* \geq \bar{T}$$

Keanggotan fuzzy dibuat dalam batasan masing-masing adalah:

$$\mu_Z(v) = \begin{cases} 0 & ; Z(v) \leq \bar{Z} \\ \frac{Z(v) - \bar{Z}}{92000000 - \bar{Z}} & ; \bar{Z} \leq Z(v) \leq 92000000 \\ 1 & ; Z(v) \geq 92000000 \end{cases}$$

$$\mu_M(v) = \begin{cases} 1 & ; M(v) \leq 38,51 \\ \frac{\bar{M} - M(v)}{\bar{M} - 38,51} & ; 38,51 \leq M(v) \leq \bar{M} \\ 0 & ; M(v) \geq \bar{M} \end{cases}$$

$$\mu_B(v) = \begin{cases} 1 & ; B(v) \leq 178447900 \\ \frac{\bar{B} - B(v)}{\bar{B} - 178447900} & ; 178447900 \leq B(v) \leq \bar{B} \\ 0 & ; B(v) \geq \bar{B} \end{cases}$$

$$\mu_T(v) = \begin{cases} 1 & ; T(v) \leq 23722920 \\ \frac{\bar{T} - T(v)}{\bar{T} - 23722920} & ; 23722920 \leq T(v) \leq \bar{T} \\ 0 & ; T(v) \geq \bar{T} \end{cases}$$

Fuzzy Goal Programming

Terdapat 4 fungsi tujuan berdasarkan dari persamaan yang telah dibentuk dari masing-masing tujuan. Target yang telah ditetapkan menunjukkan bahwa nilai keuntungan sebesar 0,25. Penggunaan metode fuzzy goal programming dalam mencapai fungsi tujuan adalah:

1. $\bar{Z} = 0,25 Z^*$
2. $\bar{M} = 1,25 M^*$
3. $\bar{B} = 1,25 B^*$
4. $\bar{T} = 1,25 T^*$

Diketahui bahwa nilai keanggotaan fuzzy yang maksimal (max. λ) merupakan hasil dari pengolahan data yang dilakukan. Berdasarkan hasil pengolahan data yang terbentuk dalam analisis data target keuntungan terkecil adalah Rp. 23000000 (\bar{Z}). Waktu produksi untuk memenuhi kebutuhan konsumen yang harus dicapai batas maksimum sebesar 48,13 hari (\bar{M}), sedangkan untuk biaya digunakan pembelian bahan baku produk furniture terbesar Rp 223059875 (\bar{B}). Biaya tertinggi yang akan digunakan untuk membayar tenaga kerja pembuatan produk furniture Rp. 29653650 (\bar{T}). Dalam menentukan keanggotaan fuzzy yang didasarkan pada target diatas, maka dapat diperoleh:

- a. Tujuan memaksimalkan Keuntungan produksi furniture, maka persamaan nilai keanggotaan dari fuzzy.

$$\frac{Z(v) - \bar{Z}}{92000000 - \bar{Z}} \geq \lambda$$

$$1000000v_1 + 1300000v_2 + 1500000v_3 + 1100000v_4 + 1200000v_5 + 1450000v_6 + 900000v_7 + 1200000v_8 - 69000000 \lambda \geq 23000000$$

- b. Tujuan untuk meminimalkan waktu kerja dalam kegiatan produksi, maka persamaan nilai keanggotaan dari fuzzy.

$$\frac{\bar{M} - M(x)}{\bar{M} - 38,51} \geq \lambda$$

$$0,7v_1 + 0,6v_2 + 0,5v_3 + 0,4v_4 + 0,3v_5 + 0,25v_6 + 0,7v_7 + 0,6v_8 + 9,62 \lambda \leq 48,13$$

- c. Tujuan meminimalkan biaya bahan baku produk furniture, maka persamaan nilai keanggotaan dari fuzzy.

$$\frac{\bar{B} - B(v)}{\bar{B} - 178447900} \geq \lambda$$

$$1277600v_1 + 1831220v_2 + 2417400v_3 + 1270000v_4 + 1828820v_5 + 2141440v_6 + 994000v_7 + 1490200v_8 + 44611975 \lambda \geq 223059875$$

- d. Tujuan meminimalkan penggunaan biaya tenaga kerja, maka persamaan nilai keanggotaan dari fuzzy.

$$\frac{\bar{T} - T(v)}{\bar{T} - 23.722.920} \geq \lambda$$

$$225000v_1 + 240000v_2 + 260000v_3 + 375000v_4 + 450000v_5 + 525000v_6 + 180000v_7 + 240000v_8 + 5900730 \lambda \geq 29623650$$

Mengacu pada hasil pengolahan data yang telah dilakukan memakai alat bantu software dalam bentuk POM/QMWin, menunjukkan bahwa metode seperti nampak pada tabel. Fungsi tujuan adalah memaksimalkan keuntungan, meminimalkan Waktu Kerja, meminimalkan penggunaan bahab baku, dan meminimalkan biaya tenaga kerja yang digunakan untuk memproduksi furniture, akan dicapai dengan nilai keanggotaan fuzzy yang tinggi. Nilai keanggotaan fuzzy sebesar 0,98 merupakan nilai yang tertinggi, sehingga nilai fuzzy 0,98 adalah nilai yang paling optimal.

Tabel 4. Solusi Model Fuzzy Goal Programming

Jenis Produk	Untung Max. (Rp)	Waktu Min. (hari)	Material Min. (Rp)	Tenaga Min. (Rp)	Nilai
v1	8	8	8	8	7,71
V2	10	10	10	10	10
V3	6,67	6,67	6,67	6,67	6,67
V4	10	10	9,53	9,53	9,94
V5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
V6	8	8	8	8	8
V7	10	9,46	10	10	10
V8	12	12	12	12	12
Model FGP	(Z*) 92000000	(M*) 3851	(B*) 178447900	(T*) 23722920	(λ) 0,98

Penentuan bahan baku kayu yang akan digunakan untuk kegiatan produksi pembuatan produk lemari, bufet, dan dipan akan dilakukan dengan menggunakan uji sensitivitas. Jumlah bahan baku paling optimal dalam mencapai fungsi tujuan dapat diketahui dengan melihat hasil uji. Hasil uji sensitivitas untuk menunjukkan batasan bahan baku kayu yang akan digunakan untuk pembuatan produk adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Persediaan Bahan Baku Kayu

Kayu	Dual Value (m ³)	Stack/Surplus (m ³)	Original Value (m ³)	Lower Bound (m ³)	Upper Bound (m ³)
Lemari	0	1,04	10	8,96	Infinity
Buffet	0	1,75	12	10,25	Infinity
Dipan	0	0,18	6	5,82	Infinity
Jumlah	0	2,97	28	25,03	

Berdasarkan hasil analisis data dari metode FGP menunjukkan bahwa jumlah kebutuhan bahan baku kayu jati yang harus dipesan ke supplier adalah 25,03 m³. Pasokan kayu harus dikirim oleh supplier kayu jati sesuai kebutuhan UKM furniture.

Setiap kali melakukan pesanan bahan baku kayu jati harus mencapai jumlah 25.03 m³ agar dicapai nilai keuntungan tertinggi dengan target keuntungan minimal 0.25. Target ini menjadi acuan dalam mencapai keberlanjutan UKM furniture.

PENUTUP

UKM furniture dapat mencapai fungsi tujuan keuntungan secara maksimal, meminimalkan penggunaan waktu kerja, meminimalkan pemakaian bahan baku dan menggunakan tenaga kerja secara minimal dengan menggunakan metode Fuzzy goal Programming. UKM furniture dalam melakukan kegiatan produksi dengan baik dan berkesinambungan harus menyiapkan sejumlah sumber daya yang sesuai dengan kebutuhan permintaan konsumen. Keuntungan yang dicapai dapat menghasilkan kondisi yang optimal, maka UKM furniture harus menyediakan sumberdaya kayu yang cukup. Hasil uji sensitivitas dengan menggunakan metode *Fuzzy Goal Programming* menunjukkan jumlah bahan baku kayu jati yang harus dikirim oleh supplier sebesar 25,03 (m³). Analisis data dengan nilai keanggotaan 0.98 menunjukkan nilai peluang yang sangat besar untuk mencapai keuntungan yang telah ditargetkan sebesar 25%. Kondisi ini yang paling optimal yang dicapai oleh UKM furniture.

REFERENCE

A. F. da Silva and F. A. S. Marins. (2014). A fuzzy goal programming model for solving aggregate production-planning problems under uncertainty: A case study in a Brazilian suger mill. *Energy Econ.* vol. 45. pp. 196-204.

Amirghodasi. S., Bonyadi Naeini. A., Makui. A. (2020). Dual model for selecting technology and technology transfer method using a combination of the best-worst method (BWM) and goal programming. *Sci. Iran.*

Gupta. S., Soni. U., Kumar. G. (2019). Green supplier selection using multi-criterion decision making under fuzzy environment: a case study in the automotive industry. *Comput. Ind. Eng.* 136. 663-680.

J. Kaur, O. Singh, A. Anand, and M. Agarwal. (2023). A goal programming approach for agile-based software development resource allocation. *Decision Analytics Journal.* Vol 6.

Jaka Purnama, Budi setiawan, Imam Santoso, Bagyo Yanuwadi. (2018). Decision Support System Fuzzy Goal Programming Model to Optimize Benefits of SME Furniture. *International*

- Journal of Engineering & Technologi.* 7 (4) 6578-6584.
- Kumar. Manoj. (2022). A fuzzy goal Programming approach for vendor selection problem in a supply chain. (*april 1*)
- S. Komsiyah. Meiliana. and H. E. Centika. (2018). A fuzzy goal programming model for production planning in furniture company. *In procedia computer Science.* vol 135. pp. 544-552.
- W. A. Oliveira. D. J. Fiorotto. X. Song. and D. F. Jones. (2021). An-extended goal programming model for the multiobjective integrated lot-sizing and cutting stock problem. *Eur J Oper Res.* vol 295. no. 3. pp. 996-1007.
- Zhou. F. Chen. T.-Y. (2020): Multiple creteria group decision analysis using a Pythagorean fuzzy programming model for multidimensional analysis of preference based on novel distance measures. *Comput. Ind. Eng.* 148. 106670.
- Krissyda. D. & Oktiarso. (2021). T. Perencanaan produksi dengan menggunakan goal programming pada UKM XYZ. *Matrik: Jurnal manajemen dan Teknik Industri produksi.* Vol. 22. No. 1. pp. 15-22.