

**INTEGRASI *FUZZY* BWM-WASPAS DAN MULTI  
SEGMENT GOAL PROGRAMMING UNTUK  
EVALUASI SUPPLIER BATU KAPUR**

**(Studi kasus: UD. Kartika Sari)**

Skripsi

Diajukan Kepada Universitas Muhammadiyah Malang  
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Akademik  
Dalam Menyelesaikan Program Sarjana Teknik



Disusun Oleh:

**DAFA MAHARDIKA**  
**201910140311092**

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**

**2025**

## HALAMAN JUDUL

# INTEGRASI *FUZZY* BWM-WASPAS DAN MULTI SEGMENT GOAL PROGRAMMING UNTUK EVALUASI SUPPLIER BATU KAPUR (Studi kasus: UD. Kartika Sari)

Skripsi

Diajukan Kepada Universitas Muhammadiyah Malang  
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Akademik  
Dalam Menyelesaikan Program Sarjana Teknik



Disusun Oleh:

**DAFA MAHARDIKA**  
201910140311092

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**

**2025**

**LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI**  
**INTEGRASI FUZZY BWM-WASPAS DAN MULTI SEGMENT GOAL**  
**PROGRAMMING UNTUK EVALUASI SUPPLIER BATU KAPUR**  
**(Studi Kasus : UD. Kartika Sari)**



Disusun Oleh :  
Dafa Mahardika  
201910140311092

Menyetujui dan Mengesahkan :

Malang, 04 Mei 2025

Dosen Pembimbing I

Teguh Baroto, S.T.,M.T

Dosen Pembimbing II

Adhi Nugraha, S.T.,M.B.A

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Industri



Shanty Kusuma Dewi, S.T.,M.T.,IPM



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK INDUSTRI

Jl. Raya Tlogomas No.246 Malang Telp. (0341) 464318, 464319, 460948, 460948  
Fax (0341) 460782 Malang 65144

LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI DOSEN PEMBIMBING I

Nama : *Dafa Mahardika*

NIM : *201910140511092*

Dosen Pembimbing I : *Tagut Baroto, S.T., M.T.*

No	Tanggal	Catatan Bimbingan	Paraf Dosen
1	<i>22/02 24</i>	<i>Konsultasi judul Skripsi.</i>	<i>[Signature]</i>
2	<i>29/02 24</i>	<i>Bimbingan BAB I</i>	<i>[Signature]</i>
3	<i>21/05 24</i>	<i>Bab I. masalah tidak sesuai judul kurang kuat data untuk latar belakang</i>	<i>[Signature]</i>
4	<i>21/05 24</i>	<i>Bab I acc → lit bab 2</i>	<i>[Signature]</i>
5	<i>15/07 24</i>	<i>Bab I. belum ada perbandingan intel</i>	<i>[Signature]</i>
6	<i>15/07 24</i>	<i>Bab I acc → lit bab III</i>	<i>[Signature]</i>
7	<i>15/07 24</i>	<i>Bab III. Eshikan langkah! kurangi teori</i>	<i>[Signature]</i>
8	<i>12/08 24</i>	<i>Bab II - acc → Sempro</i>	<i>[Signature]</i>
9		<i>revisi sempro acc</i>	<i>[Signature]</i>



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK INDUSTRI

Jl. Raya Tlogomas No.246 Malang Telp. (0341) 464318, 464319, 460948, 460948  
Fax (0341) 460782 Malang 65144

No	Tanggal	Catatan Bimbingan	Paraf Dosen
10		Bab 4	
11		Bab 4 acc → ljt bab 5	
12		Bab 5 hrs ada analisa + pembahasan diskusi hasil + teori relevan	
13		Bab 5 diperdalam lagi analisis pthsn validasikan dengan data	
14		Bab 5 acc → ljt bab 6	
15		Bab 6 diteliti kembali teknis saranya	
16		Bab 6 acc → sedang	

Malang,.....

Dosen Pembimbing I,

.....



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG  
FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN TEKNIK INDUSTRI

Jl. Raya Tlogomas No.246 Malang Telp. (0341) 464318, 464319, 460948, 460948  
Fax (0341) 460782 Malang 65144

LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI DOSEN PEMBIMBING II

Nama : *Dafa Mahardika*

NIM : *200190140311092*

Dosen Pembimbing II

: *Ashri Nugrata, S.T., MBA*

No	Tanggal	Catatan Bimbingan	Paraf Dosen
1.	<i>24/02/24</i>	<i>Konsultasi faktor Skripsi: penentuan masalah, solusi, metode.</i>	<i>f.</i>
2.	<i>25/5/24</i>	<i>- Latar belakang di paragraf - lanjut bab III.</i>	<i>f.</i>
3.	<i>29/5/24</i>	<i>-&gt; perbaiki flowchart &amp; metoden Apakah kedua metode ini lanjutan atau paralel? -&gt; pertambahan hasil yg mungkin berbeda -&gt; Referi minor diperbaiki sesuai -&gt; Perbaikan seminar proposal <i>25/6/24</i> <i>us</i></i>	<i>f.</i>
4.	<i>1/10/24</i>	<i>Konsul hasil sempro</i>	<i>f.</i>
5.	<i>12/2/25</i>	<i>Konsultasi bab <u>IV-VI</u>. Revisi minor. - referensi utama lebih sebelum perubahan indikator - lanjut pengujian reduksi daya bab III. - pabilan di bab III &amp; IV sinkron - latar = sudah sesuai Perbaikan mandiri Dapat dilanjut sidang skripsi</i>	<i>f.</i>



UNIVERSITAS  
MUHAMMADIYAH  
MALANG



## FAKULTAS TEKNIK

PRODI TEKNIK INDUSTRI  
industri.umm.ac.id | industri@umm.ac.id

### BERITA ACARA UJIAN TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : **DAFA MAHARDIKA**  
Nim : **201910140311092**  
Jurusan : **Teknik Industri**  
Judul Skripsi : **INTEGRASI FUZZY BWM-WASPAS DAN MULTI  
SEGMENT GOAL PROGRAMMING UNTUK EVALUASI  
SUPPLIER BATU KAPUR**

Tanggal Pelaksanaan Sidang Skripsi: **16 April 2025**

Dinyatakan : **LULUS**

Dengan Nilai : **B+**

Pembimbing I :	Teguh Baroto S.T., M.T.	
Pembimbing II :	Ir. Adhi Nugraha, ST., M.BA.	
Penguji I :	Ikhlasul Amallynda, ST., MT.	
Penguji II :	Amelia Khoidir, ST., M.Sc.	

Ditetapkan di : Malang  
Tanggal : 24 April 2025

Ketua Program Studi,



Ir. Shanty Kusuma Dewi, S.T., M.T.



Kampus I  
Jl. Bandung 1 Malang, Jawa Timur  
P. +62 341 551 253 (Hunting)  
F. +62 341 460 435

Kampus II  
Jl. Bendungan Sutami No. 188 Malang, Jawa Timur  
P. +62 341 551 149 (Hunting)  
F. +62 341 582 060

Kampus III  
Jl. Raya Tlogomas No 246 Malang, Jawa Timur  
P. +62 341 364 316 (Hunting)  
F. +62 341 480 435  
E. webmaster@umm.ac.id

## **SURAT PERNYATAAN KEASLIAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

Skripsi saya ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana baik di Universitas Muhammadiyah Malang maupun di Perguruan Tinggi lain.

Skripsi ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan dari pihak lain kecuali arahan Dosen Pembimbing.

Dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasi orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai dengan aturan yang berlaku.

Malang, 18 Juni 2025

Yang membuat pernyataan



Dafa Mahardika

201910140311092

**UD. KARTIKA SARI**

Jl. Raya Daendels Blok. 0 No. 0 RT. 007 RVV. 001  
Kel. Kamantran Kec. Paciran Kab. Lamongan Provinsi Jawa Timur  
TELEPON 085748457399 FAKSIMILE 062257267691  
EMAIL yusufzaenal123@gmail.com

Nomor : 11.004/UD-KS/I/2024  
Lampiran : -  
Perihal : Balasan Surat Permohonan Penelitian Tugas Akhir

Kepada :

**Yth. Dekan Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Malang  
MALANG**

Dengan hormat,

Menindaklanjuti Surat Permohonan Penelitian tugas akhir, bersama dengan surat ini kami **Bersedia** memberi kesempatan penelitian kepada 1 (satu) mahasiswa Universitas Muhammadiyah Malang selama **3 (Tiga) bulan** di Departemen mulai tanggal **1 Desember 2023 s/d 1 Maret 2024**. Berikut ini adalah nama mahasiswa yang akan melaksanakan Penelitian:

No	Nama	NIM
1	Dafa Mahardika	201910140311092

Demikian surat ini kami sampaikan dan atas kerja samanya kami mengucapkan terima kasih.

Lamongan, 25 November 2023

Menyetujui,  
CEO



Moh. Yusuf Zainal Arif, S.H.I.



UNIVERSITAS  
MUHAMMADIYAH  
MALANG



# FAKULTAS TEKNIK

PRODI TEKNIK INDUSTRI

industri.umm.ac.id | industri@umm.ac.id

## FORM CEK PLAGIARISME LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : **Dafa Mahardika**  
 NIM : **201910140311092**  
 Judul TA : **INTEGRASI FUZZY BWM-WASPAS DAN MULTI SEGMENT GOAL PROGRAMMING UNTUK SUPPLIER BATU KAPUR**

Hasil Cek Plagiarisme dengan Turnitin

No.	Komponen Pengecekan	Nilai Maksimal Plagiarisme (%)	Hasil Cek Plagiarisme (%)
1.	Bab 1 – Pendahuluan	10 %	9 %
2.	Bab 2 – Landasan Teori	25 %	19 %
3.	Bab 3 – Metodologi Penelitian	30 %	14 %
4.	Bab 4 – Pengumpulan Pengolahan Data	30 %	17 %
5.	Bab 5 – Analisa dan Pembahasan	15 %	9 %
6.	Bab 6 – Kesimpulan dan Saran	5%	2 %
7.	Jurnal	20%	12 %

Mengetahui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Teguh Baroto, S.T., M.T.

Ir. Adhi Nugraha, ST., M.BA.

Mengesahkan hasil Cek Plagiasi,

Koordinator TA

Amelia Khoir, S.T., M.Sc



**Kampus I**  
 Jl. Bandung 1 Malang, Jawa Timur  
 P. +62 341 551 253 (Hunting)  
 F. +62 341 460 435

**Kampus II**  
 Jl. Bendungan Sutawo No 158 Malang, Jawa Timur  
 P. +62 341 551 149 (Hunting)  
 F. +62 341 582 060

**Kampus III**  
 Jl. Raya Tlogomas No 246 Malang, Jawa Timur  
 P. +62 341 404 318 (Hunting)  
 F. +62 341 460 435  
 E. webmaster@umm.ac.id

## KATA PENGANTAR

*Assalamualaikum Wr. Wb.*

Alhamdulillah puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas limpahan rahmat, karunia, serta kesehatan yang telah diberikan. Tidak lupa shalawat serta salam penulis curahkan kepada Rasulullah Muhammad SAW yang telah menuntun umat muslim kepada jalan yang lurus, yaitu agama islam. Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan kelancaran kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **"INTEGRASI FUZZY BWM-WASPAS DAN MULTI SEGMENT GOAL PROGRAMMING UNTUK EVALUASI SUPPLIER BATU KAPUR"** pada waktu yang tepat.

Tugas akhir ini diajukan sebagai salah satu persyaratan akademik untuk mencapai kelulusan dalam program studi strata 1 Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang. Dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis telah banyak mendapat bimbingan, motivasi, dukungan serta bantuan dari berbagai pihak. Penulis ingin mengucapkan terima kasih banyak kepada:

1. Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya hingga tugas akhir ini bisa diselesaikan secara tepat waktu.
2. Teruntuk Ibu, Bapak, dan Kakak penulis, terimakasih untuk ibu atas dukungan dan doa yang selalu mengalir untuk kelancaran setiap urusan penulis dalam menjalankan skripsi, tempat berkeluh kesah penulis. terimakasih untuk bapak atas segala dukungan dan motivasinya sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsinya.
3. Bapak Teguh Baroto, S.T.,M.T. Selaku Dosen Pembimbing I penulis yang telah banyak membantu, meluangkan waktu, tenaga, dan ilmu untuk membimbing dengan sangat baik dan sabar, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak Adhi Nugraha, S.T.,M.B.A. Selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing penulis dan membagikan ilmu baru dengan sabar, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
5. Ibu Ikhlasul Amallynda, S.T., M.T. Selaku Dosen Penguji I yang memberikan masukan dan pandangan untuk menyempurnakan tugas akhir skripsi yang telah dibuat oleh penulis.

6. Ibu Amelia Khoidir, S.T.,M.Sc. Selaku Dosen Penguji II yang telah memberikan arahan dan masukan untuk menyempurnakan tugas akhir skripsi yang telah dibuat oleh penulis.
7. Seluruh dosen dan staff TU Program Studi Teknik Industri yang telah memberikan ilmu baik secara akademik maupun non akademik dan membuat pandangan serta pola pikir penulis menjadi lebih luas.
8. Bapak Manajer UD. Kartika Sari yang telah memberikan izin penelitian sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir skripsi.
9. Gek Ni Luh Dita Permata Sari, S.T. yang telah membersamai penulis pada hari yang tidak mudah dan senantiasa sabar menghadapi sikap penulis selama proses perkuliahan dan pengerjaan skripsi ini. Terimakasih selalu menjadi tempat pulang dan terimakasih telah menjadi pelabuhan dalam pelayaran yang sangat panjang. Walaupun sekarang kapalku telah karam, semoga hal baik selalu menyertai dengan segala doa terbaik untukmu dan kapal selanjutnya yang akan berlabuh.
10. Bagus Musthofa yang telah menjadi petunjuk arah selama pengerjaan skripsi. semoga sukses dan terus menyambung tali silaturahmi.
11. Agam Rizqi Hidayatullah yang telah membantu peneliti selama proses perkuliahan, baik dalam tugas, praktikum serta pengerjaan skripsi selama ini. semoga sukses dan tergapai cita-citanya.
12. Teman-teman Industri 2019-C dan lainnya yang telah saling membantu selama proses perkuliahan, baik dalam tugas maupun praktikum. Terima kasih telah memberi memori yang mengesankan semasa kuliah.

Penulis sangat menyadari bahwa skripsi ini masih sangat jauh dari kata sempurna, maka dari itu penulis berharap adanya kritikan dan masukan dari pembaca demi tercapainya kesempurnaan pada skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua yang membacanya.

Malang, 04 Mei 2025

Penulis

Dafa Mahardika  
201910140311119

## ABSTRAK

### INTEGRASI *FUZZY* BWM-WASPAS DAN MULTI SEGMENT GOAL PROGRAMMING UNTUK EVALUASI *SUPPLIER* BATU KAPUR

Dafa Mahardika<sup>\*1</sup>, Teguh Baroto<sup>2</sup>, Adhi Nugroho<sup>3</sup>

\*Email: dmahardika1@gmail.com

Aspek produktivitas merupakan hal yang cukup krusial dalam suatu perusahaan, produktivitas yang efisien akan sangat berdampak pada pertumbuhan perusahaan. UD. Kartika Sari memproduksi dolomite dengan bahan baku utama batu kapur dan dipasok oleh beberapa *supplier* batu kapur. Perusahaan ini mengevaluasi *supplier* hanya berdasarkan 2 pertimbangan yakni harga dan kualitas bahan baku saja, dimana 2 indikator tersebut tidak lagi relevan karena dapat mengakibatkan berkurangnya produktivitas perusahaan sehingga tak maksimal dalam pemenuhan permintaan pelanggan yang berdampak pada pendapatan dan pelayanan perusahaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kriteria dan sub kriteria *supplier* yang digunakan untuk mengevaluasi *supplier*, menentukan bobot kriteria dan sub kriteria menggunakan metode FBWM, mengevaluasi *supplier* bahan baku dolomite menggunakan metode FWASPAS, menentukan *supplier* bahan baku dolomite menggunakan metode MSGP. Metode penelitian ini ialah kuantitatif dengan pengumpulan data utama menggunakan kuisioner. Data yang didapatkan kemudian diolah dengan perhitungan Fuzzy BWM, selanjutnya Fuzzy WASPAS, dan MSGP. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada perhitungan Fuzzy BWM, kriteria Harga diberi bobot tertinggi senilai 0,1403, dan kualitas, pengiriman, kapasitas produksi, aksebilitas, komplain dan pengalaman masing-masing diberikan bobot yang sesuai. Hasil perhitungan Fuzzy WASPAS mendapatkan *supplier* C memiliki nilai utilitas tertinggi yakni 0.5641. Hasil perhitungan MSGP menemukan *supplier* B sebagai *supplier* terbaik dengan hasil integrasi fuzzy MSGP menghasilkan nilai 1, sementara *supplier* A, C, dan D menghasilkan nilai 0.

**Kata kunci:** Integrasi *Fuzzy* BWM-WASPAS, Multi-Segment Goal Programming, Evaluasi *Supplier*.

## ABSTRACT

### INTEGRASI FUZZY BWM-WASPAS DAN MULTI SEGMENT GOAL PROGRAMMING UNTUK EVALUASI SUPPLIER BATU KAPUR

Dafa Mahardika<sup>\*1</sup>, Teguh Baroto<sup>2</sup>, Adhi Nugroho<sup>3</sup>

\*Email: dmahardika1@gmail.com

*The aspect of productivity is a crucial factor in a company, as efficient productivity greatly impacts the company's growth. UD. Kartika Sari produces dolomite with limestone as the main raw material, supplied by several limestone suppliers. The company currently evaluates its suppliers based only on two considerations: price and raw material quality, where these two indicators are no longer relevant as they may lead to decreased company productivity, resulting in suboptimal fulfillment of customer demands, which affects company revenue and service. This study aims to identify the criteria and sub-criteria used to evaluate suppliers, determine the weights of criteria and sub-criteria using the FBWM method, evaluate dolomite raw material suppliers using the FWASPAS method, and determine the best dolomite raw material supplier using the MSGP method. This research uses a quantitative method with the main data collected through questionnaires. The obtained data is then processed using Fuzzy BWM calculations, followed by Fuzzy WASPAS and MSGP. The results show that in the Fuzzy BWM calculation, the Price criterion has the highest weight of 0.1403, followed by Quality, Delivery, Production Capacity, Accessibility, Complaints, and Experience, each with corresponding weights. The Fuzzy WASPAS calculation results show that Supplier C has the highest utility value of 0.5641. The MSGP calculation results find Supplier B as the best supplier, with the fuzzy MSGP integration result of 1, while Suppliers A, C, and D have a score of 0.*

**Keywords:** *Fuzzy BWM-WASPAS Integration, Multi-Segment Goal Programming, Supplier Evaluation.*

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI DOSEN PEMBIMBING 1 .....	iii
LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI DOSEN PEMBIMBING 2 .....	v
BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI.....	vi
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI .....	vii
LEMBAR KETERANGAN PENGAMBILAN DATA PERUSAHAAN.....	viii
FORM CEK PLAGIARISME LAPORAN TUGAS AKHIR.....	ix
KATA PENGANTAR .....	x
ABSTRAK .....	xii
ABSTRACT.....	xiii
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR .....	xviii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xix
DAFTAR PUSTAKA .....	xx
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Penelitian.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II. LANDASAN TEORI.....	4
2.1. <i>Supply Chain Management</i> .....	4
2.2. Kriteria Evaluasi <i>Supplier</i> .....	4
2.3. Model <i>Multi Criteria-Decision Making</i> .....	8
2.3.1 <i>Triangular Fuzzy Number</i> .....	8
2.3.2 <i>Fuzzy Best Worst Method (BWM)</i> .....	9
2.3.3 <i>Fuzzy Weighted Aggregated Sum-product Assesment (FWASPAS)</i> ....	16
2.3.4 <i>Multi Segment Goal Programming</i> .....	19
2.4 <i>Literature Review</i> .....	21
BAB III METODE PENELITIAN.....	25
3.1. Metode Penelitian .....	25
3.2. Waktu dan Tempat penelitian.....	25
3.3. Diagram Alir Metodologi Penelitian .....	25

3.4. Deskripsi Diagram Alir Penelitian.....	26
3.4.1 Tahap Identifikasi Masalah.....	26
3.4.2 Tahap Pengumpulan Data.....	28
3.4.3 Tahap Pengolahan Data.....	31
3.4.4 Tahap Analisa dan Pembahasan.....	33
3.4.5 Tahap Kesimpulan dan Saran.....	34
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....	35
4.1. Deskripsi Umum Perusahaan.....	35
4.2. Proses Pengadaan Bahan Baku.....	36
4.3. Pengumpulan Data.....	36
4.3.1. Identifikasi Kriteria.....	37
4.3.2. Hasil Penyebaran Kuisisioner <i>Fuzzy BWM</i> .....	38
4.3.3. Hasil Penyebaran Kuisisioner <i>Fuzzy WASPAS</i> .....	41
4.4. Pengolahan Data.....	43
4.4.1. <i>Fuzzy Best Worst Method (BWM)</i> .....	43
4.4.2. <i>Fuzzy Weight Aggregated Sum-Product Assessment (WASPAS)</i> .....	62
4.4.3. <i>Multi Segment Goal Programming (MSGP)</i> .....	67
BAB V ANALISA PEMBAHASAN.....	72
5.1. Identifikasi Kriteria dan Sub-kriteria Evaluasi <i>Supplier</i> .....	72
5.2. Analisa Bobot Kriteria dengan Metode <i>Fuzzy BWM</i> .....	73
5.3. Analisis Bobot Sub-kriteria dengan Metode <i>Fuzzy BWM</i> .....	74
5.4. Analisis Rasio Konsistensi.....	75
5.5. Analisis Performansi Alternatif <i>Supplier</i> dengan <i>Fuzzy WASPAS</i> .....	76
5.6. Analisis Nilai Kepentingan Relatif dengan Metode <i>MSGP</i> .....	77
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	79
6.1. Kesimpulan.....	79
6.2. Saran.....	80
LAMPIRAN.....	81

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kriteria dan sub-kriteria .....	6
Tabel 2. 2 Variabel Linguistik .....	9
Tabel 2. 3 Variabel Linguistik Metode BWM.....	10
Tabel 2. 4 Variabel Linguistik Konsistensi Rasio. ....	16
Tabel 2. 5 Variabel Linguistik Metode WASPAS.....	17
Tabel 2. 6 Literatur Review.....	21
Tabel 3. 1 Responden .....	28
Tabel 3. 2 Evaluasi Kriteria dan Sub-kriteria.....	29
Tabel 4. 1 Daftar <i>Supplier</i> .....	37
Tabel 4. 2 Rekam Jejak <i>supplier</i> .....	37
Tabel 4. 3 Identifikasi Kriteria .....	37
Tabel 4. 4 Aturan Transformasi Variabel Linguistik Pengambilan Keputusan .....	38
Tabel 4. 5 Perbandingan berpasangan kriteria Harga terbaik.....	39
Tabel 4. 6 Perbandingan berpasangan kriteria Harga terburuk .....	39
Tabel 4. 7 Perbandingan berpasangan sub-kriteria Harga terbaik.....	39
Tabel 4. 8 Perbandingan berpasangan sub-kriteria harga terburuk .....	39
Tabel 4. 9 Perbandingan berpasangan sub-kriteria kualitas terbaik.....	39
Tabel 4. 10 Perbandingan berpasangan sub-kriteria kualitas terburuk .....	39
Tabel 4. 11 Perbandingan berpasangan sub-kriteria <i>Delivery</i> terbaik.....	40
Tabel 4. 12 Perbandingan berpasangan sub-kriteria <i>deloivery</i> terburuk.....	40
Tabel 4. 13 Perbandingan berpasangan sub-kriteria Kapasitas Produksi terbaik..	40
Tabel 4. 14 Perbandingan berpasangan sub-kriteria Kapasitas Produksi terburuk	40
Tabel 4. 15 Perbandingan berpasangan sub-kriteria Aksesibilitas terbaik.....	40
Tabel 4. 16 Perbandingan berpasangan sub-kriteria aksesibilitas terburuk .....	40
Tabel 4. 17 Perbandingan berpasangan sub-kriteria <i>complaint</i> terbaik .....	40
Tabel 4. 18 Perbandingan berpasangan sub-kriteria <i>complaint</i> terburuk.....	40
Tabel 4. 19 Perbandingan berpasangan sub-kriteria pengalaman terbaik .....	41
Tabel 4. 20 Perbandingan berpasangan sub-kriteria pengalaman terburuk.....	41
Tabel 4. 21 Skala Linguistik Untuk Pemilihan Alternatif.....	41
Tabel 4. 22 Skor masing-masing <i>supplier</i> untuk sub-kriteria Harga.....	41
Tabel 4. 23 Skor masing-masing <i>supplier</i> untuk sub-kriteria Kualitas .....	42

Tabel 4. 24 Skor masing-masing <i>supplier</i> untuk sub-kriteria Pengiriman.....	42
Tabel 4. 25 Skor masing-masing <i>supplier</i> untuk sub-kriteria kapasitas produksi. 42	
Tabel 4. 26 Skor masing-masing <i>supplier</i> untuk sub-kriteria aksesibilitas.....	42
Tabel 4. 27 Skor masing-masing <i>supplier</i> untuk sub-kriteria komplain .....	42
Tabel 4. 28 Skor masing-masing <i>supplier</i> untuk sub-kriteria pengalaman .....	43
Tabel 4. 29 Perbandingan berpasangan kriteria terbaik .....	44
Tabel 4. 30 Perbandingan berpasangan sub-kriteria harga terbaik.....	44
Tabel 4. 31 Perbandingan berpasangan sub-kriteria Kualitas terbaik .....	44
Tabel 4. 32 Perbandingan berpasangan sub-kriteria pengiriman terbaik .....	44
Tabel 4. 33 Perbandingan berpasangan sub-kriteria kapasitas produksi terbaik...	44
Tabel 4. 34 Perbandingan berpasangan sub-kriteria aksesibilitas terbaik.....	44
Tabel 4. 35 Perbandingan berpasangan sub-kriteria komplain terbaik .....	44
Tabel 4. 36 Perbandingan berpasangan sub-kriteria pengalaman terbaik .....	44
Tabel 4. 37 Perbandingan berpasangan kriteria terburuk.....	45
Tabel 4. 38 Perbandingan berpasangan sub-kriteria harga terburuk .....	45
Tabel 4. 39 Perbandingan berpasangan sub-kriteria kualitas terburuk .....	45
Tabel 4. 40 Perbandingan berpasangan sub-kriteria pengiriman terburuk.....	45
Tabel 4. 41 Perbandingan berpasangan sub-kriteria kapasitas produksi terburuk	46
Tabel 4. 42 Perbandingan berpasangan sub-kriteria aksesibilitas terburuk .....	46
Tabel 4. 43 Perbandingan berpasangan sub-kriteria komplain terburuk.....	46
Tabel 4. 44 Perbandingan berpasangan sub-kriteria pengalaman terburuk.....	46
Tabel 4. 45 Bobot Final .....	63
Tabel 4. 46 Matrix Keputusan <i>Fuzzy</i> Grup Awal .....	64
Tabel 4. 47 Klasifikasi Nilai Maksimum, Minimum, & Keterangan Sub-Kriteria	64
Tabel 4. 48 Matrix Keputusan <i>Fuzzy</i> Yang Telah Dinormalisasi .....	65
Tabel 4. 49 Hasil Perhitungan Nilai Optimalitas WSM.....	67
Tabel 4. 50 Hasil Perhitungan Nilai Optimalitas WPM.....	69
Tabel 4. 51 Node Perhitungan Qi dan Pi.....	70
Tabel 4. 52 Data <i>Supplier</i> .....	72
Tabel 5. 1 Peringkat bobot global sub-kriteria .....	77
Tabel 5. 2 Rekapitulasi rasio konsistensi sub-kriteria .....	78

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian.....	26
Gambar 4. 1 Proses pengadaan bahan baku .....	36
Gambar 5. 1 Rekapitulasi bobot kriteria .....	76
Gambar 5. 2 Nilai utilitas alternatif <i>supplier</i> .....	79



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Pengolahan Data.....	81
Lampiran 2. Hasil Kuisisioner .....	95



## DAFTAR PUSTAKA

- Abdollahi, M., Arvan, M., & Razmi, J. (2015). An integrated approach for supplier portfolio selection: Lean or agile? *Expert Systems with Applications*, 42(1), 679–690. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2014.08.019>
- Adi Djoko Guritno, I., & Harsasi, M. (n.d.). *Pengantar Manajemen Rantai Pasokan (Supply Chain Management)*.
- Ajripour, I., & Hanne, T. (2023). Using the Fuzzy Best Worst Method for Evaluating Strategic Planning Models. *Processes*, 11(4). <https://doi.org/10.3390/pr11041284>
- Ali, M. A., Shil, N. C., Nine, M. S. Q. Z., Khan, M. A. K., & Hoque, M. H. (2010). Vendor selection using fuzzy integration. *International Journal of Management Science and Engineering Management*, 5(5), 376–382. <https://doi.org/10.1080/17509653.2010.10671128>
- Alvand, A., Mirhosseini, S. M., Ehsanifar, M., Zeighami, E., & Mohammadi, A. (2023a). Identification and assessment of risk in construction projects using the integrated FMEA-SWARA-WASPAS model under fuzzy environment: a case study of a construction project in Iran. *International Journal of Construction Management*, 23(3), 392–404. <https://doi.org/10.1080/15623599.2021.1877875>
- Alvand, A., Mirhosseini, S. M., Ehsanifar, M., Zeighami, E., & Mohammadi, A. (2023b). Identification and assessment of risk in construction projects using the integrated FMEA-SWARA-WASPAS model under fuzzy environment: a case study of a construction project in Iran. *International Journal of Construction Management*, 23(3), 392–404. <https://doi.org/10.1080/15623599.2021.1877875>
- Chan, F. T. S., Kumar, N., Tiwari, M. K., Lau, H. C. W., & Choy, K. L. (2008). Global supplier selection: A fuzzy-AHP approach. *International Journal of Production Research*, 46(14), 3825–3857. <https://doi.org/10.1080/00207540600787200>
- Choy, K. L., & Lee, W. B. (2002). A generic tool for the selection and management of supplier relationships in an outsourced manufacturing environment: the application of case based reasoning. *Logistics Information Management*, 15(4), 235–253. <https://doi.org/10.1108/09576050210436093>
- Ervil, R., & Rahman, F. (2019). ANALISIS PEMILIHAN SUPPLIER DENGAN MENGGUNAKAN METODE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS ( Studi Kasus PT.Gunung Naga Mas ). In *Jurnal Sains dan Teknologi* (Vol. 19, Issue 2).
- Fu, Y. K., Wu, C. J., & Liao, C. N. (2021a). Selection of in-flight duty-free product suppliers using a combination fuzzy AHP, Fuzzy ARAS, and MSGP methods. *Mathematical Problems in Engineering*, 2021. <https://doi.org/10.1155/2021/8545379>
- Fu, Y. K., Wu, C. J., & Liao, C. N. (2021b). Selection of in-flight duty-free product suppliers using a combination fuzzy AHP, Fuzzy ARAS, and MSGP methods. *Mathematical Problems in Engineering*, 2021. <https://doi.org/10.1155/2021/8545379>

- Guo, S., & Zhao, H. (2017). Fuzzy best-worst multi-criteria decision-making method and its applications. *Knowledge-Based Systems*, 121, 23–31. <https://doi.org/10.1016/j.knosys.2017.01.010>
- Gupta, S., Soni, U., & Kumar, G. (2019). Green supplier selection using multi-criterion decision making under fuzzy environment: A case study in automotive industry. *Computers and Industrial Engineering*, 136, 663–680. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2019.07.038>
- Jurnal, H., Damar, H., & Putra, I. F. S. (2022). *JURNAL RISET MANAJEMEN DAN AKUNTANSI ANALISIS KRITERIA PEMILIHAN PEMASOK DALAM E-PROCUREMENT PADA UMKM DENGAN METODE BWM-SMART*. 2(2).
- Kannan, D., Govindan, K., & Rajendran, S. (2015). Fuzzy axiomatic design approach based green supplier selection: A case study from Singapore. *Journal of Cleaner Production*, 96, 194–208. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.12.076>
- Liao, C. N. (2009). Formulating the multi-segment goal programming. *Computers and Industrial Engineering*, 56(1), 138–141. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2008.04.007>
- Liao, C. N. (2013). A Fuzzy Approach to Business Travel Airline Selection Using An Integrated Ahp-Topsis-Msgp Methodology. *International Journal of Information Technology and Decision Making*, 12(1), 119–137. <https://doi.org/10.1142/S0219622013500065>
- Masoomi, B., Sahebi, I. G., Fathi, M., Yıldırım, F., & Ghorbani, S. (2022). Strategic supplier selection for renewable energy supply chain under green capabilities (fuzzy BWM-WASPAS-COPRAS approach). *Energy Strategy Reviews*, 40. <https://doi.org/10.1016/j.esr.2022.100815>
- Mei, M., & Chen, Z. (2021). Evaluation and selection of sustainable hydrogen production technology with hybrid uncertain sustainability indicators based on rough-fuzzy BWM-DEA. *Renewable Energy*, 165, 716–730. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2020.11.051>
- Pamucar, D., Ebadi Torkayesh, A., Deveci, M., & Simic, V. (2022). Recovery center selection for end-of-life automotive lithium-ion batteries using an integrated fuzzy WASPAS approach. *Expert Systems with Applications*, 206, 117827. <https://doi.org/10.1016/J.ESWA.2022.117827>
- Qu, G., Zhang, Z., Qu, W., & Xu, Z. (2020). Green supplier selection based on green practices evaluated using fuzzy approaches of TOPSIS and ELECTRE with a case study in a Chinese internet company. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(9). <https://doi.org/10.3390/ijerph17093268>
- Rajesh, R., & Ravi, V. (2015). Supplier selection in resilient supply chains: A grey relational analysis approach. *Journal of Cleaner Production*, 86, 343–359. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.08.054>
- Rezaei, J. (2015). Best-worst multi-criteria decision-making method. *Omega (United Kingdom)*, 53, 49–57. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2014.11.009>

- Ristono A et al. (2019). *Metode Baru Untuk Pemilihan dan Pembobotan Kriteria Dalam pemilihan Pemasok* (Ristono Agus et al., Ed.).
- Rouyendegh (Babek Erdebilli), B. D., & Saputro, T. E. (2014). Supplier Selection Using Integrated Fuzzy TOPSIS and MCGP: A Case Study. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 116, 3957–3970. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.874>
- Sucahyowati, H., Ketatalaksanaan, S., Niaga, P., Kepelabuhanan, D., Maritim, A., & Cilacap, N. (2011). MANAJEMEN RANTAI PASOKAN (SUPPLY CHAIN MANAGEMENT). In *GEMA MARITIM* (Vol. 13, Issue 1).
- Syamil, A., Nusantara, B., Waty, E., & Hartati, V. (n.d.). *Buku Ajar Manajemen Rantai Pasok*. <https://www.researchgate.net/publication/373980212>
- Tian, Z. peng, Wang, J. qiang, & Zhang, H. yu. (2018). An integrated approach for failure mode and effects analysis based on fuzzy best-worst, relative entropy, and VIKOR methods. *Applied Soft Computing Journal*, 72, 636–646. <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2018.03.037>
- Tosun, Öm., & Akyüz, G. (2015). A Fuzzy TODIM Approach for the Supplier Selection Problem. *International Journal of Computational Intelligence Systems*, 8(2), 317–329. <https://doi.org/10.1080/18756891.2015.1001954>
- Triantaphyllou, E. (2000). *Multi-criteria Decision Making Methods: A Comparative Study* (Vol. 44). Springer US. <https://doi.org/10.1007/978-1-4757-3157-6>
- Turskis. (2015). *waspas*.
- watson 2015. (n.d.).
- Zadeh, L. A. (1965). Fuzzy S e t s \*. In *INFOR~ATIO~ AND CONTROL* (Vol. 8).
- Zouggari, A., & Benyoucef, L. (2012). Simulation based fuzzy TOPSIS approach for group multi-criteria supplier selection problem. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 25(3), 507–519. <https://doi.org/10.1016/j.engappai.2011.10.012>