PENERAPAN METODE *FUZZY WEIGHTED PRODUCT* DALAM PENGAMBILAN KEPUTUSAN UNTUK MENENTUKAN PRIORITAS PERSEDIAAN BARANG

SKRIPSI

OLEH
NURUL SETIA WULANDARI
NIM. 19610015

PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2023

PENERAPAN METODE *FUZZY WEIGHTED PRODUCT* DALAM PENGAMBILAN KEPUTUSAN UNTUK MENENTUKAN PRIORITAS PERSEDIAAN BARANG

SKRIPSI

Diajukan Kepada
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Matematika (S.Mat)

Oleh
Nurul Setia Wulandari
NIM. 19610015

PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2023

PENERAPAN METODE *FUZZY WEIGHTED PRODUCT*
DALAM PENGAMBILAN KEPUTUSAN
UNTUK MENENTUKAN PRIORITAS PERSEDIAAN BARANG

SKRIPSI

Oleh
Nurul Setia Wulandari
NIM. 19610015

Telah Disetujui untuk Diuji
Malang, 15 Juni 2023

Dosen Pembimbing I	Dosen Pembimbing II
Evawati Alisah, M.Pd.	Dr. Abdussakir, M.Pd.
NIP. 19720604 199903 2 001	NIP. 19751006 200312 1 001

Mengetahui,
Ketua Program Studi Matematika

Dr. Elly Susanti, M.Sc.
NIP. 19741129 200012 2 005

PENERAPAN METODE *FUZZY WEIGHTED PRODUCT* DALAM PENGAMBILAN KEPUTUSAN UNTUK MENENTUKAN PRIORITAS PERSEDIAAN BARANG

SKRIPSI

Oleh
Nurul Setia Wulandari
NIM. 19610015

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji
dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Matematika (S.Mat)
Tanggal 22 Juni 2023

Ketua Penguji	: Prof. Dr. H. Turmudi, M.Si.,Ph.D.	.....
Anggota Penguji 1	: Intan Nisfulaila, M.Si.	.....
Anggota Penguji 2	: Evawati Alisah, M.Pd.	.....
Anggota Penguji 3	: Dr. Abdussakir, M.Pd.	.....

Mengetahui,
Ketua Program Studi Matematika

Dr. Elly Susanti, M.Sc.
NIP. 19741129 200012 2 005

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama	:	Nurul Setia Wulandari
NIM	:	19610015
Program Studi	:	Matematika
Fakultas	:	Sains dan Teknologi
Judul Skripsi	:	Penerapan Metode *Fuzzy Weighted Product* dalam Pengambilan Keputusan untuk Menentukan Prioritas Persediaan Barang

menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri, bukan merupakan pengambilan data, tulisan, atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan dan pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar rujukan. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perilaku tersebut.

Malang, 22 Juni 2023
Yang membuat pernyataan,

Nurul Setia Wulandari
NIM. 19610015

MOTO

"...Janganlah engkau bersedih, sesungguhnya Allah bersama kita."

(QS. at-Taubah: 40)

PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan untuk:

Kedua orang tua tercinta, Bapak Suwarno dan Ibu Sri Masriah yang senantiasa memberikan kasih sayang, doa, dan selalu memberikan dukungan kepada penulis.

Adik tersayang Fajar Harjunan dan Mubdi Ikrar yang selalu memberikan doa dan semangat kepada penulis.

Teman-teman penulis yang selalu menyemangati dalam berbagai hal dan yang telah menemani belajar selama kuliah.

Seluruh dosen yang telah membimbing, memberi motivasi serta semangat kepada penulis dalam penyelesaian skripsi ini.

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah Swt. atas rahmat, taufik serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul "Penerapan Metode *Fuzzy Weighted Product* dalam Pengambilan Keputusan untuk Menentukan Prioritas Persediaan Barang" ini dengan baik. Shalawat serta salam selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad Saw. yang telah membimbing manusia dari jalan kegelapan menuju jalan yang terang benderang yaitu agama Islam.

Selama proses penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bimbingan, arahan, doa, dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat:

1. Prof. Dr. H. M. Zainuddin, M.A., selaku rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Dr. Sri Harini, M.Si, selaku dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Dr. Elly Susanti, S.Pd., M.Sc, selaku ketua Program Studi Matematika, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Evawati Alisah, M.Pd, selaku dosen pembimbing I yang telah banyak memberikan arahan, nasihat, dan motivasi kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan baik.
5. Dr. Abdussakir, M.Pd, selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan serta arahan kepada penulis.
6. Segenap civitas akademika Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, terutama seluruh dosen Program Studi Matematika, terima kasih atas segala ilmu dan bimbingannya.
7. Kedua orang tua penulis yang selalu memberikan dukungan dengan ikhlas secara moril maupun materil, sekaligus selalu mendoakan keberhasilan penulis dalam perkuliahan dan penyusunan skripsi ini.
8. Seluruh teman mahasiswa Program Studi Matematika angkatan 2019 yang selalu saling menyemangati dalam berbagai hal dan telah menemani belajar selama kuliah, terima kasih atas pengalaman berharga, kerja sama, kebersamaan serta dukungan dan memberikan kenangan dalam hidup penulis.

9. Serta semua pihak yang telah membantu dan mendukung dalam penyusunan skripsi ini.

Atas segala dukungan dan bantuan yang diberikan kepada penulis, semoga Allah Swt. melimpahkan pahala yang berlipat ganda. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan para pembaca.

Malang, 22 Juni 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL ..... **i**
HALAMAN PENGAJUAN ..... **ii**
HALAMAN PERSETUJUAN ..... **iii**
HALAMAN PENGESAHAN ..... **iv**
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN ..... **v**
MOTO ..... **vi**
PERSEMBAHAN ..... **vii**
KATA PENGANTAR ..... **viii**
DAFTAR ISI ..... **x**
DAFTAR TABEL ..... **xii**
DAFTAR GAMBAR ..... **xiii**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **xiv**
ABSTRAK ..... **xv**
ABSTRACT ..... **xvi**
مستخلص البحث ..... **xvii**
BAB I PENDAHULUAN **1**
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 5
1.3 Tujuan Penelitian 6
1.4 Manfaat Penelitian 6
1.5 Batasan Masalah 7
BAB II KAJIAN PUSTAKA **8**
2.1 Logika *Fuzzy* 8
2.1.1 Pengertian Logika *Fuzzy* 8
2.1.2 Himpunan *Fuzzy* 10
2.1.3 Fungsi Keanggotaan 12
2.2 *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making* 16
2.3 *Fuzzy Weighted Product* 18
2.4 Sistem Pendukung Keputusan 22
2.5 Persediaan Barang 24
2.6 Kajian Integrasi dengan Al-Quran 25
BAB III METODE PENELITIAN **28**
3.1 Jenis Penelitian 28
3.2 Data dan Sumber Data 28
3.3 Lokasi Penelitian 28
3.4 Tahapan Penelitian 29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN **32**
4.1 Pengambilan Keputusan dengan Metode *Fuzzy Weighted Product* 32
4.1.1 Menyiapkan Data dan Identifikasi Tujuan 32
4.1.2 Tahap Perancangan Sistem *Fuzzy* 32
4.1.3 Tahap Perhitungan Metode *Fuzzy Weighted Product* 33
4.2 Interpretasi Hasil Penerapan Metode *Fuzzy Weighted Product* 37
4.2.1 Data 37
4.2.2 Proses Perancangan Data dengan Sistem *Fuzzy* 37
4.2.3 Perhitungan dengan Metode *Fuzzy Weighted Product* 48
4.3 Penentuan Hasil 54

4.4 Kajian Integrasi dengan Hasil Penelitian 55
BAB V PENUTUP 57
5.1 Kesimpulan 57
5.2 Saran 58
DAFTAR RUJUKAN 59
LAMPIRAN 61
RIWAYAT HIDUP 69

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Penentuan Variabel dan Semesta Pembicaraan..... 39
Tabel 4.2 Penentuan Domain dari Setiap Himpunan Variabel..... 40
Tabel 4.3 Data Alternatif..... 49
Tabel 4.4 Kriteria Penilaian Persediaan Barang..... 50
Tabel 4.5 Bobot Preferensi Persediaan Barang 50
Tabel 4.6 Nilai Bobot *Fuzzy* pada Masing-Masing Kriteria..... 51
Tabel 4.7 Hasil Ketergantungan Kriteria..... 52
Tabel 4.8 Hasil Perhitungan Normalisasi atau W Baru 52
Tabel 4.9 Hasil Penentuan Rekomendasi Prioritas Persediaan Barang..... 55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Representasi Linier Naik 13
Gambar 2.2 Representasi Linier Turun 13
Gambar 2.3 Representasi Kurva Segitiga..... 14
Gambar 2.4 Representasi Kurva Trapesium..... 15
Gambar 4.1 Representasi Variabel Harga 43
Gambar 4.2 Representasi Variabel Jumlah..... 45
Gambar 4.3 Representasi Variabel Kebutuhan..... 48
Gambar 4.4 Representasi Variabel Tipe Barang 48

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Persediaan Barang 61
Lampiran 2. Penentuan Data Terkecil, Data Kuartil, dan Data Terbesar..... 63
Lampiran 3. Data Alternatif 64
Lampiran 4. Rating Kecocokan Kriteria Terhadap Alternatif..... 65
Lampiran 5. Transformasi Data 66
Lampiran 6. Hasil Perhitungan Preferensi Alternatif dan Preferensi Relatif... 67
Lampiran 7. Hasil Perankingan 68

ABSTRAK

Wulandari, Nurul Setia. 2023. **Penerapan Metode *Fuzzy Weighted Product* dalam Pengambilan Keputusan untuk Menentukan Prioritas Persediaan Barang**. Skripsi. Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing: (I) Evawati Alisah, M.Pd. (II) Dr. Abdussakir, M.Pd.

Kata Kunci: *Fuzzy Weighted Product*, Pengambilan Keputusan, Prioritas Persediaan Barang.

Fuzzy Weighted Product (FWP) merupakan metode pengambilan keputusan yang menerapkan konsep perankingan dengan mengalikan nilai kriteria dengan bobot kriteria. Bobot kriteria merupakan pangkat dari setiap kriteria yang bersangkutan. Tujuan penelitian ini adalah menerapkan metode FWP untuk menyelesaikan permasalahan dalam menentukan prioritas persediaan barang pada suatu perusahaan. Setiap perusahaan memiliki jenis persediaan yang berbeda-beda. Risiko kesulitan dalam mengatur kebutuhan produksi akan dialami oleh suatu perusahaan jika tidak adanya persediaan. Penentuan prioritas persediaan barang dilakukan untuk mengoptimalkan penggunaan sumber daya dan memastikan ketersediaan barang yang tepat pada saat yang tepat. Tahap penelitian di awali dengan pengolahan data menggunakan sistem *fuzzy*, kemudian dilanjutkan melakukan perhitungan dengan metode FWP. Prosedur yang digunakan pada metode FWP antara lain menentukan kriteria dan bobot, menentukan nilai preferensi alternatif (S), dan menentukan nilai preferensi relatif (V). Hasil terbaik diperoleh berdasarkan nilai preferensi relatif yang terbesar. Hasil tersebut nantinya dapat digunakan dalam pengambilan keputusan untuk menentukan prioritas persediaan barang dan dapat membantu untuk menentukan barang yang harus segera distok kembali oleh perusahaan.

ABSTRACT

Wulandari, Nurul Setia. 2023. **Application of Fuzzy Weighted Product Method in Decision Making to Determine The Inventory Priority**. Thesis. Mathematics Study Program, Faculty of Science and Technology, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Supervisor: (I) Evawati Alisah, M.Pd. (II) Dr. Abdussakir, M.Pd.

Keywords: Fuzzy Weighted Product, Decision Making, Inventory Priority.

Fuzzy Weighted Product (FWP) is a decision-making method that applies the concept of ranking by multiplying the value of criteria by the weight of the criteria. The weight of the criteria is the rank of each criterion concerned. The purpose of this study is to apply the FWP method to solve problems in determining the priority of inventory in a company. Every company has different types of inventory. The risk of difficulties in managing production needs will be experienced by an enterprise if there is no inventory. Prioritization of inventory is carried out to optimize the use of resources and ensure the availability of the right goods at the right time. The research phase begins with data processing using a fuzzy system, then continues to perform calculations using the FWP method. The procedures used in the FWP method include determining criteria and weights, determining alternative preference values (S), and determining relative preference values (V). The best results are obtained based on the relative preference value of the greatest. These results can later be used in decision making to determine inventory priorities and can help determine goods that must be immediately restocked by the company.

مستخلص البحث

الوولانداري، نورالسيتيا. ٢٠٢٣. **تطبيق طريقة المنتج المرجحة الضبابية في اتخاذ القرار لتحديد أولويات المخزون**. البحث العلمي. قسم الرياضيات، كلية العلوم والتكنولوجيا، جامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلاية الحكومية مالانج. المشرف: (١) إيفاواتي أليسة، الماجستيرة (٢) الدكتورعبدالشاكر، الماجستير.

الكلمات الرئيسية: منتج مرجح ضبابي ، صنع القرار ، أولوية المخزون .

المنتج المرجح الضبابي (FWP) هو طريقة لصنع القرار تطبق مفهوم الترتيب بضرب قيمة المعايير في وزن المعايير. وزن المعايير هو رتبة كل معيار معني . الغرض من هذه الدراسة هو تطبيق طريقةFWP لحل المشكلات في تحديد أولوية المخزون في الشركة. كل شركة لديها أنواع مختلفة من المخزون. ستواجه المؤسسة خطر الصعوبات في إدارة احتياجات الإنتاج إذا لم يكن هناك مخزون.يتم تحديد أولويات المخزون لتحسين استخدام الموارد وضمان توافر السلع المناسبة في الوقت المناسب. تبدأ مرحلة البحث بمعالجة البيانات باستخدام نظام غامض ، ثم تستمر في إجراء العمليات الحسابية باستخدام طريقةFWP. تتضمن الإجراءات المستخدمة في طريقةFWP تحديد المعايير والأوزان ، وتحديد قيم التفضيل البديلة (S) ، وتحديد قيم التفضيل النسبية (V). يتم الحصول على أفضل النتائج بناء على قيمة التفضيل النسبية للأكبر. يمكن استخدام هذه النتائج لاحقا في صنع القرار لتحديد أولويات المخزون ويمكن أن تساعد في تحديد السلع التي يجب إعادة تخزينها على الفور من قبل الشركة.

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Logika *fuzzy* merupakan suatu pendekatan matematis yang berasal dari kerangka pemikiran logika klasik, yang hanya memiliki dua kemungkinan nilai, yaitu benar atau salah (Kusumadewi & Purnomo, 2004). Suatu ketidakjelasan atau suatu hal yang melibatkan nilai benar atau salah sering ditemukan dalam kehidupan sehari-hari. Misalkan ketika berbicara tentang suatu objek seperti "sangat besar", "sedang", atau "kecil", tidak ada definisi yang pasti tentang ukuran yang tepat untuk setiap kategori ini. Sebaliknya, dalam menyatakan objek tersebut cenderung menggunakan skala yang berbeda-beda, tergantung pada konteks dan persepsi masing-masing individu. Logika *fuzzy* diterapkan berdasarkan derajat keanggotaan suatu nilai yang nantinya menghasilkan *output* yang sesuai dengan kriteria yang ditentukan (Anggraeni dkk., 2004). Logika *fuzzy* sangat berguna dalam kehidupan dan berperan penting dalam membantu proses pengambilan keputusan karena mampu mengatasi ketidakjelasan dan ketidakpastian yang sering terjadi dalam situasi kehidupan nyata.

Pengambilan keputusan merupakan suatu proses yang dilakukan dalam memilih opsi terbaik yang tersedia. Pengambilan keputusan dalam mengatasi suatu masalah mengalami kesulitan karena adanya kriteria yang berbeda-beda. Hal tersebut menjadikan proses pemilihan keputusan menjadi sulit dan tidak teratur karena belum tersedianya solusi yang dapat membantu dalam menentukan keputusan terbaik. Kemudian terbatasnya media dalam mengambil keputusan, yaitu secara manual. Pengambilan keputusan dijelaskan dalam al-Quran surah asy-Syura ayat 38 yang artinya:

"Dan (bagi) orang-orang yang menerima (mematuhi) seruan Tuhan dan melaksanakan sholat, sedang urusan mereka (diputuskan) dengan musyawarah antara mereka; dan mereka menginfakkan sebagian dari rezeki yang Kami berikan kepada mereka" (Kementrian Agama RI, 2019).

Melalui ayat tersebut, Allah Swt. memberikan penjelasan kepada manusia apabila dihadapkan oleh suatu permasalahan, maka hendaknya umat Islam menyelesaikannya dengan jalan musyawarah. Islam juga menekankan pentingnya konsultasi atau musyawarah dalam pengambilan keputusan. Dengan melakukan musyawarah dan konsultasi kepada para ahli yang terkait dapat memberikan hasil keputusan yang lebih efektif. Hal tersebut dikarenakan setiap kegiatan atau tindakan yang dilakukan dengan jalan musyawarah adalah suatu kesepakatan bersama yang nantinya akan memberi kemaslahatan bagi semua orang dan dapat membawa menusia ke arah yang lebih baik.

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) adalah sistem berbasis teknologi informasi yang dirancang untuk membantu pengambilan keputusan yang lebih baik dan efektif dalam situasi yang kompleks atau tidak pasti. SPK dapat digunakan untuk memecahkan masalah yang kompleks atau masalah yang tidak terstruktur. Tujuannya agar menambah nilai pada keputusan selanjutnya, karena sifatnya yang adaptif, fleksibel, dan interaktif. SPK digambarkan sebagai sistem yang mendukung proses analisis data, pemodelan keputusan, perencanaan masa depan, dan dapat digunakan dalam keadaan yang tidak biasa (Sari dkk., 2020).

Pada sistem pendukung keputusan terdapat teori himpunan *fuzzy*, teori himpunan *fuzzy* adalah cabang dari matematika untuk mewakili ketidakpastian, ketidaktepatan, ambiguitas, ketidakjelasan, dan kebenaran parsial. Karena terdapat data yang tidak jelas atau bersifat *fuzzy* maka diterapkan metode *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making* (FMADM) sebagai metode dalam pengambilan

keputusan. Penentuan keputusan dalam masalah yang bersifat FMADM diselesaikan dengan memilih pilihan terbaik dari banyak pilihan yang tersedia. Inti dari FMADM adalah teknik pengambilan keputusan dengan menentukan bobot untuk setiap kriteria, lalu dilanjutkan dengan proses perankingan untuk memilih sejumlah opsi yang telah diberikan. Salah satu metode logika *fuzzy* untuk mendukung proses pengambilan keputusan adalah metode *Fuzzy Weighted Product* (FWP). Metode FWP merupakan teknik pengambilan keputusan yang menerapkan konsep perankingan dengan mengalikan nilai kriteria dengan bobot kriteria. Bobot kriteria merupakan pangkat dari setiap kriteria yang bersangkutan (Khairina dkk., 2016). Dalam hal ini, metode FWP dapat digunakan dalam membantu mengatasi masalah di kehidupan sehari-hari. Pada penelitian ini, metode FWP akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan dalam menentukan prioritas persediaan barang pada suatu perusahaan.

Penentuan prioritas persediaan barang dilakukan untuk mengoptimalkan penggunaan sumber daya dan memastikan ketersediaan barang yang tepat pada waktu yang tepat. Persediaan didefinisikan sebagai bahan atau barang yang disimpan dan akan digunakan untuk waktu tertentu dan atas tujuan tertentu. Misalnya untuk dijual kembali, untuk proses produksi, atau sebagai cadangan dari bahan atau peralatan yang digunakan. Terdapat faktor pertimbangan dalam menentukan prioritas persediaan, di antaranya yaitu tingkat permintaan, waktu pengiriman, biaya, tingkat kepentingan, dan tingkat risiko (Ambarwati & Supriadi, 2020).

Setiap perusahaan memiliki jenis persediaan yang berbeda-beda. Risiko kesulitan dalam mengatur kebutuhan produksi akan dialami oleh suatu perusahaan

jika tidak adanya persediaan. Oleh karena itu, dibutuhkan manajemen persediaan dalam suatu perusahaan. Tujuan dari manajemen persediaan yaitu untuk memastikan bahwa barang-barang yang dibutuhkan selalu tersedia saat dibutuhkan, juga untuk meminimalkan biaya persediaan dan mengurangi risiko kekurangan atau kelebihan persediaan. Dalam mengatasi masalah ini, dibutuhkan keputusan yang dapat membantu dalam penentuan prioritas produksi yang menjadi alat ukur proses perencanaan dan menjamin konsistensi terhadap rencana produksi berdasarkan data alternatif terdahulu.

Program Sambungan Rumah (SR) adalah sambungan pipa distribusi oleh Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) menuju meteran pipa rumah tangga. SR merupakan program perpipaan air bersih yang digalakkan oleh pemerintah melalui PDAM setempat. Pemasangan SR biasanya dimulai dari pipa distribusi induk sampai ke meteran air yang berada di depan rumah masyarakat. Upaya penambahan jumlah SR baru dilakukan dengan menerapkan pemasangan berdasarkan kinerja yang terukur. Setiap bulannya perusahaan mengadakan program SR yang akan disalurkan ke rumah-rumah masyarakat dengan jumlah sesuai permintaan. Dalam pelaksanaan program tersebut, diperlukan persediaan barang dan peralatan untuk memenuhi kebutuhan proses pemasangan. Oleh karena itu, diperlukan keputusan untuk menentukan prioritas persediaan barang dan peralatan dalam suatu perusahaan.

Terdapat beberapa penelitian terkait dengan menggunakan metode FMADM dan WP. Penelitian yang dilakukan oleh Sari, dkk (2020) meneliti kurang efektifnya suatu perusahaan untuk mengevaluasi dalam memutuskan peringkat kinerja karyawan. Dengan demikian, dipilihlah sistem pendukung keputusan dengan

menggunakan metode WP dengan tujuan dapat membantu mengatasi masalah tersebut. Hasil perhitungan terbaik dapat dilihat pada karyawan dengan nilai tertinggi yang berhak menjadi peringkat pertama. Selanjutnya, penelitian yang dilakukan oleh Ardi & Al Amin (2020) membahas tentang sistem pendukung keputusan prioritas persediaan *tools* menggunakan metode *Fuzzy Analytic Hierarchy Process* (AHP). Dari penelitian tersebut, diperoleh hasil dari sistem penentuan prioritas persediaan *tools* yang menampilkan ranking pertama yang kemudian menjadi prioritas persediaan barang yang harus segera distok kembali oleh bagian inventori perusahaan.

Dari beberapa penelitian yang sudah dilakukan maka penulis memilih judul "Penerapan Metode *Fuzzy Weighted Product* dalam Pengambilan Keputusan untuk Menentukan Prioritas Persediaan Barang". Dengan menggunakan metode FWP ini diharapkan dapat memudahkan pengambilan keputusan dalam menentukan prioritas produksi yang dapat menjadi sarana penunjang bagi pengambilan keputusan yang akurat.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana penerapan metode *Fuzzy Weighted Product* dalam pengambilan keputusan?
2. Bagaimana interpretasi hasil penerapan metode *Fuzzy Weighted Product* dalam pengambilan keputusan untuk menentukan prioritas persediaan barang?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan di atas, maka tujuan penelitian ini sebagai berikut:

1. Menerapkan metode *Fuzzy Weighted Product* dalam pengambilan keputusan.
2. Mengetahui hasil penerapan metode *Fuzzy Weighted Product* dalam pengambilan keputusan untuk menentukan prioritas persediaan barang.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi pihak-pihak terkait. Adapun manfaat penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagi Penulis

   Menambah wawasan tentang penerapan metode *Fuzzy Weighted Product* untuk menentukan prioritas persediaan barang.
2. Bagi Perusahaan

   Memberikan rekomendasi dalam proses penentuan prioritas persediaan barang pada suatu perusahaan sehingga membantu perusahaan dalam pengambilan keputusan untuk memperoleh hasil secara efektif dan objektif.
3. Bagi Mahasiswa

   Menambah wawasan keilmuan mengenai pembelajaran logika *fuzzy* khususnya dalam sistem pengambilan keputusan dengan menggunakan metode *Fuzzy Weighted Product.*

1.5 Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, maka penulis membatasi permasalahan sebagai berikut:

1. Penerapan metode *Fuzzy Weighted Product* pada penelitian ini dibatasi oleh penggambilan keputusan untuk membantu pihak perusahaan dalam menentukan prioritas persediaan barang di PDAM Unit Karangploso.
2. Pengambilan keputusan dengan metode *Fuzzy Weighted Product* pada penelitian ini lebih kepada hasil perhitungan bukan kepada sistem komputerisasinya.

BAB II
KAJIAN PUSTAKA

2.1 Logika *Fuzzy*

2.1.1 Pengertian Logika *Fuzzy*

Logika *fuzzy* merupakan suatu pendekatan sistem kendali yang digunakan dalam mengatasi permasalahan tertentu, untuk diterapkan dalam sebuah sistem, seperti sistem yang kecil atau sistem sederhana (Beu & Husna, 2019). Konsep mengenai *fuzzy* pertama kali diperkenalkan pada tahun 1962 oleh Prof. Lotfi A. Zadeh. Konsep tersebut semakin meluas, hingga tahun 1965 Zadeh mempublikasikan teori himpunan *fuzzy*, yang dengan sekaligus memberikan penjelasan bahwa ada sebuah teori selain teori probabilitas yang dapat digunakan dalam menggambarkan suatu ketidakpastian. Akan tetapi, peran teori probabilitas tidak dapat digantikan oleh teori himpunan *fuzzy*. Dalam teori himpunan *fuzzy* terdapat elemen utama yang menggambarkan jarak suatu objek dengan kriteria tertentu yaitu fungsi keanggotaan, sedangkan dalam teori probabilitas adalah tentang bagaimana frekuensi relatif digunakan (Kusumadewi & Purnomo, 2004).

Terdapat banyak pertimbangan logika *fuzzy* digunakan, di antaranya:

1. Teori matematika yang menjadi dasar pemikiran *fuzzy* sangat sederhana sehingga konsep *fuzzy* mudah dipahami.
2. Logika *fuzzy* dapat diaplikasikan pada berbagai jenis masalah dengan perubahan dan semua masalah ketidakpastian.
3. Memiliki kemampuan dalam mengatasi data yang tidak akurat dan tidak lengkap.
4. Logika *fuzzy* dapat menyelesaikan masalah yang kompleks dan fungsi nonlinier yang rumit.

5. Logika *fuzzy* dapat digunakan untuk mengembangkan serta menerapkan secara langsung pengalaman ahli tanpa melakukan proses praktik.
6. Logika *fuzzy* mampu bekerja sama dengan sistem kendali yang bekerja secara konvensional, seperti yang terjadi pada aplikasi teknik mesin dan teknik listrik.
7. Logika *fuzzy* menggunakan bahasa sehari-hari sehingga mudah dipahami.

Teori logika *fuzzy* dikenal sebagai logika tegas dengan nilai salah atau benar. Pada teori logika *fuzzy*, sesuatu dapat memiliki nilai salah dan benar pada saat bersamaan, tetapi salah dan benar suatu nilai bergantung pada bobot keanggotaannya. Kata *fuzzy* memiliki arti tidak jelas atau kabur. Sehingga, *fuzziness* atau ketidakjelasan atau kekaburan selalu beriringan pada sifat-sifat alami dunia nyata dalam kehidupan manusia sehari-hari (Pinem & Utomo, 2020).

Terdapat beberapa hal yang harus diketahui untuk memahami sistem logika *fuzzy*, di antaranya:

1. Variabel *Fuzzy*

   Variabel *fuzzy* adalah jenis variabel yang nilainya akan dibahas untuk merepresentasikan ketidakpastian suatu sistem *fuzzy*. Biasanya, variabel *fuzzy* digunakan untuk mewakili masukan dan keluaran sistem pada domain tertentu, contoh: suhu, kecepatan, dan warna.
2. Semesta Pembicaraan

   Semesta pembicaraan *fuzzy* adalah kumpulan semua nilai yang dapat digunakan pada suatu variabel *fuzzy*. Dalam konteks *fuzzy*, semesta pembicaraan terdiri dari himpunan bilangan riil yang meningkat (naik) secara monoton dari kiri ke kanan.

3. Domain

   Kumpulan semua nilai yang mungkin dalam semesta pembicaraan serta dapat dioperasikan dalam suatu himpunan *fuzzy* disebut dengan domain *fuzzy*. Sama seperti semesta pembicaraan, domain adalah himpunan bilangan riil yang senantiasa meningkat (naik) secara monoton dari kiri ke kanan.

Logika *fuzzy* dapat dianggap sebagai suatu cara yang akurat untuk memetakan suatu objek nilai masukan ke dalam nilai keluaran. Dalam konteks tersebut, logika *fuzzy* memungkinkan dalam membuat aturan-aturan yang lebih fleksibel dan lebih terperinci. Teknik ini dilakukan dengan memakai teori matematika himpunan *fuzzy*. Logika *fuzzy* berurusan dengan ketidakjelasan yang selalu beriringan dengan sifat nyata dalam hidup manusia. Pemikiran yang mendasari logika *fuzzy* hadir dari prinsip ketidakpastian kemudian dikembangkan menurut prinsip-prinsip teori himpunan (Kusumadewi & Purnomo, 2004).

Proses dalam logika *fuzzy* melibatkan beberapa tahapan, yaitu fuzzifikasi, penalaran, dan defuzzifikasi:

1. Fuzzifikasi yaitu proses untuk memperoleh status keanggotaan yang bersifat *fuzzy* dari *input* numeris (angka).
2. Penalaran yaitu proses untuk memperoleh *output* tindakan dari variabel *input* dengan menggunakan aturan (IF-THEN) yang biasa disebut inferensi.
3. Defuzzifikasi yaitu proses mengubah kembali hasil argumen dari tingkat *output* keanggotaan menjadi variabel numerik (Taufiq, 2014).

2.1.2 Himpunan *Fuzzy*

Himpunan *fuzzy* merupakan konsep matematika yang memungkinkan untuk menggambarkan ketidakpastian suatu nilai dalam semesta pembicaraan atau yang

sering disebut fungsi keanggotaan. Keanggotaan nilai dalam suatu himpunan dijelaskan sebagai derajat keanggotaan, dengan nilai berkisar dari 0 hingga 1 (Saelan, 2009). Nilai keanggotaan tersebut mengindikasikan objek tidak hanya bernilai 0 atau 1, tetapi termasuk nilai yang berada di antaranya. Selain itu, nilai suatu objek bukan hanya salah atau benar. Nilai 0 dapat berarti salah, nilai 1 dapat berarti benar, dan terdapat pula nilai yang berada di antara salah dan benar. Intinya, bahwa himpunan *fuzzy* adalah himpunan dari kondisi tertentu yang diwakilkan sebagai suatu fungsi keanggotaan dalam variabel *fuzzy*. Terdapat 2 kriteria dalam himpunan *fuzzy*, yaitu:

1. Variabel linguistik, yaitu nilai yang menggunakan bahasa sehari-hari, yang merujuk pada penjelasan yang merujuk pada keadaan atau situasi tertentu.
2. Variabel numeris, yaitu nilai yang dapat diukur dengan angka berdasarkan besar atau kecilnya variabel.

Teori himpunan *fuzzy* adalah cabang dari matematika untuk mewakili ketidakpastian, ketidaktepatan, ambiguitas, ketidakjelasan, dan kebenaran parsial (Tettamanzi, 2001) dalam Kusumadewi dkk. (2006). Minimnya pengetahuan untuk mengatasi suatu persoalan banyak ditemui di berbagai bidang kehidupan. Sejak tahun 1937 diskusi mengenai ketidakjelasan telah menjadi perbincangan. Seorang filsuf bernama Max Black mengutarakan pemikirannya mengenai ketidakjelasan, ia mengartikan ketidakjelasan sebagai suatu proposisi yang mana probabilitas dari proposisi tersebut belum dideskripsikan dengan jelas.

Dalam teori *fuzzy*, ketidakjelasan dapat diwakili dengan menggunakan fungsi keanggotaan, yang memetakan setiap elemen dari suatu himpunan ke dalam rentang nilai keanggotaan yang mencakup seluruh skala. Ketidakjelasan dapat digunakan

dalam menggambarkan sesuatu mengenai ketidakpastian dalam bentuk informasi linguistik atau intuitif. Contohnya, ketika berbicara tentang suatu objek seperti "sangat besar", "sedang", atau "kecil", tidak ada definisi yang pasti tentang ukuran yang tepat untuk setiap kategori ini. Sebaliknya, dalam menyatakan objek tersebut cenderung menggunakan skala yang berbeda-beda, tergantung pada konteks dan persepsi masing-masing individu. Dalam arti lain, ketidakjelasan dan *fuzzy* tidak dapat dikatakan bersinonim. Prof. Zadeh juga menyatakan bahwa *fuzzy* adalah suatu proposisi yang mengandung ketidakjelasan, namun tidak sebaliknya (Kusumadewi dkk., 2006).

2.1.3 Fungsi Keanggotaan

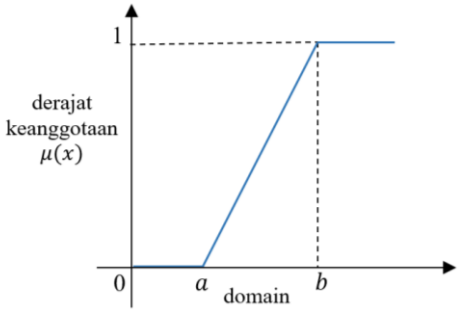
Fungsi keanggotaan atau *membership function* adalah sebuah kurva matematika yang memetakan nilai-nilai *input* data ke dalam suatu nilai keanggotaan dengan interval 0 hingga 1. Nilai keanggotaan atau derajat keanggotaan adalah suatu yang menggambarkan besarnya tingkat keanggotaan elemen (x), yang dinotasikan dengan $\mu(x)$. Cara untuk menemukan nilai keanggotaan salah satunya adalah dengan melakukan pendekatan fungsi (Kusumadewi dkk., 2006).

Terdapat beberapa fungsi yang dapat digunakan, di antaranya yaitu:

1. Representasi Linier

   Representasi linier merupakan metode pemetaan nilai-nilai *input* ke derajat keanggotaan yang digambarkan sebagai suatu garis lurus. Pada representasi *fuzzy* linier terdapat dua keadaan. Pertama, representasi linier naik, yaitu teknik untuk merepresentasikan suatu fungsi keanggotaan yang memiliki bentuk grafik naik. Fungsi keanggotaan pada representasi linier naik diwakilkan sebagai garis yang diawali dari domain dengan nilai derajat

keanggotaan lebih rendah menuju domain yang lebih tinggi. Representasi himpunan *fuzzy* linier naik ditunjukkan pada Gambar 2.1 berikut:



Gambar 2.1 Representasi Linier Naik

Fungsi keanggotaan:

$$\mu(x) = \begin{cases} 0 & ; \quad x \leq a \\ \frac{(x-a)}{(b-a)} & ; \quad a \leq x \leq b \\ 1 & ; \quad x \geq b \end{cases} \tag{2.1}$$

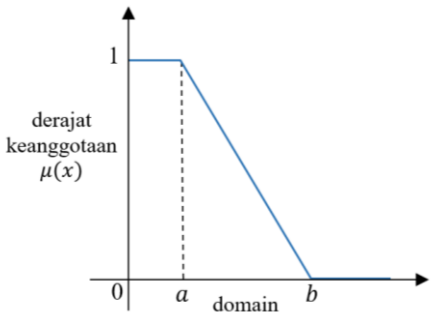
Keterangan:

$\mu(x)$ = Derajat keanggotaan

x = Nilai *input* yang akan diubah ke bilangan *fuzzy* dengan

$a \leq x \leq b, x \in \mathbb{R}$

Representasi selanjutnya adalah representasi linier turun. Fungsi keanggotaan pada representasi linier turun diwakilkan sebagai garis yang diawali dari domain dengan nilai derajat keanggotaan lebih tinggi menuju domain yang lebih rendah. Representasi himpunan *fuzzy* linier turun ditunjukkan pada Gambar 2.2 berikut:



Gambar 2.2 Representasi Linier Turun

Fungsi keanggotaan:

$$\mu(x) = \begin{cases} 1 & ; \quad x \leq a \\ \frac{(b-x)}{(b-a)} & ; \quad a \leq x \leq b \\ 0 & ; \quad x \geq b \end{cases} \tag{2.2}$$

Keterangan:

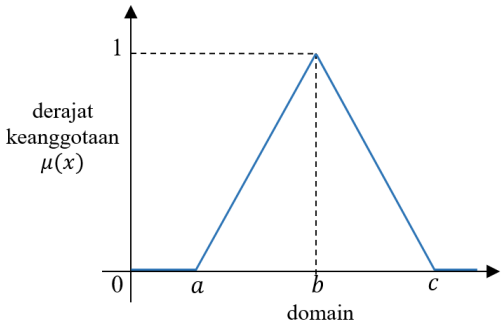
$\mu(x)$ = Derajat keanggotaan

x = Nilai *input* yang akan diubah ke bilangan *fuzzy* dengan

$a \leq x \leq b, x \in \mathbb{R}$

2. Representasi Kurva Segitiga

Representasi kurva segitiga adalah salah satu jenis fungsi keanggotaan yang digunakan dalam menggambarkan himpunan *fuzzy*. Kurva segitiga digambarkan sebagai gabungan antara 2 garis (linier). Representasi kurva segitiga ditunjukkan pada Gambar 2.3 berikut:



Gambar 2.3 Representasi Kurva Segitiga

Fungsi keanggotaan:

$$\mu(x) = \begin{cases} 0 & ; \quad x \leq a \text{ atau } x \geq c \\ \frac{(x-a)}{(b-a)} & ; \quad a \leq x \leq b \\ \frac{(c-x)}{(c-b)} & ; \quad b \leq x \leq c \end{cases} \tag{2.3}$$

Keterangan:

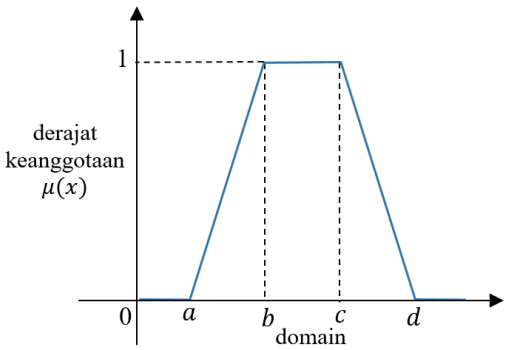
$\mu(x)$ = Derajat keanggotaan

x = Nilai *input* yang akan diubah ke bilangan *fuzzy* dengan

$a \leq x \leq c, x \in \mathbb{R}$

3. Representasi Kurva Trapesium

Sama seperti kurva segitiga, kurva trapesium digambarkan sebagai gabungan antara dua garis (linier), namun memiliki beberapa titik dengan nilai keanggotaan satu. Representasi kurva trapesium ditunjukkan pada Gambar 2.4 berikut:



Gambar 2.4 Representasi Kurva Trapesium

Fungsi keanggotaan:

$$\mu(x) = \begin{cases} 0 & ; \quad x \geq d \text{ atau } x \leq a \\ \frac{(x-a)}{(b-a)} & ; \quad a < x < b \\ \frac{(d-x)}{(d-c)} & ; \quad c < x < d \\ 1 & ; \quad b \leq x \leq c \end{cases} \tag{2.4}$$

Keterangan

$\mu(x)$ = Derajat keanggotaan

x = Nilai *input* yang akan diubah ke bilangan *fuzzy* dengan

$a \leq x \leq d, x \in \mathbb{R}$

2.2 *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making*

Fuzzy Multiple Attribute Decision Making (FMADM) adalah teknik pengambilan keputusan untuk memilih alternatif terbaik dari beberapa alternatif yang tersedia berdasarkan kriteria atau kriteria tertentu. Pada metode FMADM, masing-masing alternatif dilakukan penentuan nilai bobot dari setiap kriteria, dilanjutkan melakukan proses perankingan untuk menyeleksi semua alternatif yang tersedia. Untuk mencari nilai bobot kriteria pada metode FMADM terdapat 3 pendekatan yang digunakan, yaitu pendekatan objektif, pendekatan subjektif, dan pendekatan gabungan antara objektif dan subjektif. Terdapat keuntungan dan kekurangan dari setiap pendekatan. Pada pendekatan objektif dilakukan perhitungan matematis pada nilai bobot, sehingga keputusan dilakukan dengan mengabaikan subjektifitas dari para pengambil keputusan. Berbeda dengan pendekatan objektif, pada pendekatan subjektif nilai bobot ditetapkan atas persepsi dan preferensi subjektif dari pengambil keputusan, sehingga proses perankingan dapat ditetapkan secara bebas (Kusumadewi dkk., 2006).

Metode FMADM dilakukan dengan dua tahap, yaitu: Pertama, penghimpunan pilihan keputusan yang memenuhi tujuan dari setiap alternatif. Kedua, melakukan pengurutan terhadap alternatif keputusan yang diperoleh dari penghimpunan keputusan (Fatoni dkk., 2014). Adapun keuntungan menggunakan metode *Fuzzy* MADM adalah sebagai berikut:

1. Metode FMADM adalah teknik dalam pemilihan alternatif terbaik dari sejumlah alternatif yang tersedia, berdasarkan kriteria atau kriteria yang telah ditentukan. Kemudian untuk setiap kriteria tersebut dapat memiliki bobot atau tingkat kepentingan yang berbeda-beda.

2. Penelitian yang menggunakan metode FMADM dilakukan untuk menemukan nilai bobot pada setiap kriteria, kemudian dilanjutkan dengan proses perankingan untuk memilih alternatif terbaik yang menjadi bahan pertimbangan oleh para pengambil keputusan.

Metode yang dapat digunakan dalam mengatasi masalah *Fuzzy Multiple Attribute Decision Makin*g (FMADM) antara lain sebagai berikut:

1. *Simple Additive Weighting Method* (SAW)

   Metode SAW adalah teknik pengambilan keputusan dengan metode penjumlahan terbobot. Metode ini didasarkan pada penentuan jumlah bobot nilai kriteria untuk setiap alternatif yang dipertimbangkan. Pada metode SAW dibutuhkan proses normalisasi matriks keputusan (X) menjadi skala yang dapat dibandingkan dengan semua rating alternatif yang tersedia.

2. *Weighted Product* (WP)

   Metode WP adalah metode yang menggunakan perkalian untuk menggabungkan nilai kriteria. Setiap nilai kriteria harus dipangkatkan terlebih dahulu dari bobot kriteria tersebut. Proses ini sama dengan proses normalisasi.

3. *Elimination Et Choix Traduisant la Realite* (ELECTRE)

   Metode ELECTRE adalah metode pengambilan keputusan yang konsepnya harus diklasifikasikan menggunakan kriteria yang diperoleh dari perbandingan pasangan alternatif. Suatu alternatif mendominasi alternatif lain jika satu atau lebih kriteria melebihi kriteria alternatif lain dan sama dengan kriteria lainnya. Hubungan perankingan antara dua alternatif A_k dan A_1 dinotasikan sebagai $A_k \otimes A_1$ jika alternatif ke-k tidak mendominasi

alternatif ke-1 secara kuantitatif, sehingga pengambil keputusan lebih baik mengambil resiko Ak dari pada $A1$.

4. *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS)

   Metode TOPSIS adalah metode pengambilan keputusan berdasarkan gagasan bahwa pilihan alternatif terbaik tidak hanya memiliki jarak terpendek ke ideal positif, tetapi juga memiliki jarak terjauh ke solusi ideal negatif. Metode ini sering digunakan untuk memecahkan permasalahan keputusan yang tidak kompleks karena konsepnya mudah dipahami, sederhana, dan dapat digunakan untuk mengukur keefektifan relatif dari alternatif keputusan dalam bentuk matematis sederhana.

5. *Analytic Hierarchy Process* (AHP)

   Metode AHP yaitu metode pengambilan keputusan secara hierarki dengan memilih pilihan terbaik dari berbagai alternatif berdasarkan berbagai kriteria, kemudian memilih satu alternatif dari alternatif lainnya yang dianggap terbaik berdasarkan tujuan yang ingin dicapai.

Dapat disimpulkan bahwa metode FMADM adalah teknik pengambilan keputusan dalam memilih alternatif terbaik berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. Metode FMADM dilakukan dengan menentukan nilai bobot pada setiap kriteria, kemudian dilanjutkan dengan proses perankingan untuk memilih sejumlah opsi yang telah diberikan (Fatoni dkk., 2014).

2.3 *Fuzzy Weighted Product*

Metode *Fuzzy Weighted Product* (FWP) merupakan gabungan dari sistem *fuzzy* dan metode *Weighted Product* (WP) yaitu salah satu metode dalam sistem pendukung keputusan FMADM. Metode WP dan metode FWP adalah dua

pendekatan yang digunakan dalam pengambilan keputusan multi-kriteria. Meskipun kedua metode tersebut menggunakan prinsip yang sama, yaitu memberikan bobot pada kriteria dan mengalikan bobot dengan masing-masing nilai kriteria, terdapat perbedaan di antara keduanya.

Metode WP menggunakan nilai kriteria tegas (*crisp*) untuk memberikan bobot pada kriteria dan mengalikan bobot dengan nilai-nilai kriteria. Bobot kriteria dalam metode WP dinyatakan dengan bilangan bulat atau pecahan. Sedangkan pada metode FWP menggunakan representasi *fuzzy* untuk memberikan bobot pada kriteria dan mengalikan bobot dengan nilai-nilai kriteria. Dalam metode FWP, bobot kriteria diwakili oleh himpunan *fuzzy* dengan fungsi keanggotaan yang mendefinisikan tingkat kelayakannya. Metode FWP dalam perhitungannya perlu memasukkan bilangan *fuzzy*, hal tersebut membuat perhitungan lebih adil karena tidak hanya berdasarkan "iya" atau "tidak", tetapi pada beberapa kategori tingkat penilaian di setiap kriteria, seperti: sangat rendah, rendah, cukup, tinggi, sangat tinggi (Franz & Karim, 2022).

Cara kerja metode FWP sama dengan metode WP yaitu dengan mengalikan kriteria pada setiap alternatif dengan bobot kriteria yang sesuai. Untuk menghubungkannya, terlebih dahulu rating tiap kriteria dipangkatkan dengan bobot kriteria yang bersangkutan. Proses tersebut disebut dengan normalisasi. Proses normalisasi diperlukan karena pada metode ini digunakan perkalian dari hasil penilaian setiap kriteria. Hasil perkalian tersebut tidak memiliki makna apabila belum dibandingkan (dibagi) dengan nilai standar. Dalam proses perkalian, bobot kriteria manfaat berfungsi sebagai pangkat positif, sedangkan bobot biaya berfungsi sebagai pangkat negatif (Alfita, 2011).

Pada penelitian ini, penulis menggunakan metode *Fuzzy Weighted Product*. Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam penyelesaiannya adalah sebagai berikut:

1. Menentukan data alternatif (A_i) dengan $i = 1,2,3, \dots, m$.
2. Menentukan kriteria-kriteria penilaian (C_j) yang akan dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan, untuk setiap $j = 1,2,3, \dots, n$.
3. Menentukan bobot preferensi (W) penentuan masing-masing kriteria.
4. Menentukan rating kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria.
5. Melakukan transformasi data dengan menggunakan bilangan *fuzzy*.
6. Menghitung nilai relatif bobot preferensi (W), sehingga menghasilkan bobot baru (W_j). Rumus untuk menghitung perbaikan bobot seperti pada Persamaan (2.5) sebagai berikut:

   $$W_j = \frac{W'_j}{\sum W_j} \text{ dengan } j = 1,2,3, \dots, n \qquad (2.5)$$

   Keterangan:

   W_j = Bobot kriteria yang ternormalisasi untuk kriteria ke-i

   W'_j = Bobot kriteria ke-i

   $\sum W_j$ = Penjumlahan semua bobot kriteria

   Perbaikan bobot atau normalisasi akan menghasilkan nilai $\Sigma W_j = 1$ yang merupakan jumlah keseluruhan nilai bobot.
7. Mencari nilai preferensi alternatif (S).

   Mengalikan seluruh atribut kriteria pada setiap alternatif dengan bobot sebagai pangkat positif untuk atribut keuntungan (*benefit)* dan bobot

berpangkat negatif untuk atribut biaya (*cost)*. Rumus untuk menghitung nilai preferensi untuk alternatif A_i diberikan sebagai Persamaan (2.6) berikut:

$$S_i = \prod_{j=1}^{n} X_{ij}^{W_j} \text{ dengan } i = 1,2,3,\dots,m \text{ dan } j = 1,2,3,\dots,n \quad (2.6)$$

Keterangan:

S_i = Nilai preferensi alternatif (nilai S) dari setiap alternatif ke-i

X_{ij} = Nilai alternatif ke-i terhadap kriteria ke-j

W_j = Bobot baru dari setiap kriteria ke-j

n = Banyaknya kriteria

8. Mencari nilai preferensi relatif (V).

Selanjutnya, nilai preferensi alternatif dijumlahkan untuk menghasilkan nilai preferensi relatif (V). Rumus perhitungan nilai preferensi relatif dari setiap alternatif A_i, diberikan seperti Persamaan (2.7) berikut:

$$V_i = \frac{\prod_{j=1}^{n} X_{ij}^{W_j}}{\prod_{j=1}^{n} (X_j^*)^{W_j}} \text{ dengan } i = 1,2,3,\dots,m \quad (2.7)$$

Keterangan:

V_i = Nilai preferensi relatif (V) dari setiap alternatif ke-i

X = Nilai dari kriteria

W_j = Bobot dari setiap kriteria

i = Alternatif ke-i

j = Kriteria ke-j

n = Banyaknya kriteria

9. Meranking Alternatif.

Selanjutnya yaitu meranking alternatif berdasarkan nilai preferensi relatif (V) dari yang terbesar ke terkecil. Dari proses perankingan tersebut nantinya nilai

terbesar akan dipilih sebagai alternatif terbaik (A_i) yang menjadi hasil akhir atau solusi (Sari dkk., 2020).

2.4 Sistem Pendukung Keputusan

Menurut Kusrini (2005), keputusan adalah tindakan memilih suatu hal atau alternatif terbaik untuk mengatasi permasalahan tertentu. Karakteristik khusus dari keputusan yaitu terdapat banyak alternatif atau opsi, memiliki syarat, mengikuti pola atau model tertentu, memiliki beberapa variabel atau *input*, terdapat konsekuensi, diperlukan keakuratan, dan kebenaran serta kecepatan. Sistem Pendukung Keputusan (SPK) adalah sistem berbasis teknologi informasi yang digunakan untuk membantu proses pengambilan keputusan yang lebih baik dan efektif dalam situasi yang kompleks atau tidak pasti. Biasanya, SPK dibuat untuk mengevaluasi sebuah peluang atau untuk mendukung solusi dari sebuah masalah. SPK lebih ditujukan dalam membantu pengambilan keputusan mengenai persoalan yang kompleks (memerlukan kemampuan analisis), persoalan tersebut memiliki kriteria kurang jelas dan dalam situasi yang tidak kondusif. Pengambilan keputusan bertujuan untuk mencapai tujuan tertentu dengan mempertimbangkan konsekuensi dari setiap tindakan yang diambil (Zulita, 2013).

Karakteristik dan konsep sistem pengambilan keputusan adalah proses pemilihan alternatif tindakan dan upaya untuk memecahkan persoalan yang digunakan dalam menggapai suatu tujuan tertentu. Pada dasarnya, pengambilan keputusan adalah metode yang sering digunakan untuk tujuan proses manajemen dan pengambilan keputusan biasanya dilakukan jika ada kejadian yang membutuhkan keputusan terkait suatu masalah atau situasi (Arman & Defiariany, 2017). Penyusunan sebuah model keputusan adalah proses untuk membangun

suatu kerangka atau model matematis yang dikembangkan dari hubungan-hubungan logis yang dapat membantu dalam pengambilan keputusan, yang mencerminkan hubungan antara faktor-faktor yang terkait.

Berikut tahapan yang harus dilakukan dalam proses pengambilan keputusan:

1. Tahap Pemahaman (*Inteligence*)

   Tahap ini merupakan proses pemahaman situasi dan pengenalan masalah yang memerlukan pengambilan keputusan. Pada tahap ini melibatkan identifikasi masalah, tujuan, dan kriteria yang relevan, serta pengumpulan informasi atau data yang dibutuhkan.

2. Tahap Perancangan (*Design*)

   Pada tahap ini, pengambil keputusan melakukan perancangan alternatif tindakan atau opsi yang mungkin untuk menyelesaikan masalah atau mencapai tujuan yang diinginkan. Dalam tahap ini, juga ditetapkan faktor yang akan digunakan untuk mengevaluasi alternatif yang telah dirancang.

3. Tahap Pemilihan (*Choice*)

   Pada tahap ini, pengambil keputusan membuat solusi untuk rancangan yang digunakan, mengevaluasi dan menganalisis solusi dipilih berdasarkan kriteria yang ditetapkan, serta memilih satu alternatif terbaik sesuai dengan tujuan yang akan dicapai.

4. Tahap Implementasi (*Implementation*)

   Pada tahap ini, pengambil keputusan melakukan tindakan untuk menerapkan alternatif yang telah dipilih. Tahap ini juga mencakup evaluasi tindakan yang diambil untuk memastikan bahwa alternatif yang dipilih berhasil mencapai tujuan yang ditetapkan (Maarif dkk., 2019).

2.5 Persediaan Barang

Persediaan adalah aset lancar dalam bentuk barang atau perlengkapan yang tersedia. Biasanya persediaan dapat berupa sesuatu barang untuk dijual, sesuatu yang dimaksudkan dalam proses produksi, dan untuk mendukung kegiatan operasional atau pemberian jasa (Umboh & Tinangon, 2021). Secara umum, persediaan adalah ketersediaan barang atau bahan untuk digunakan dalam produksi atau penjualan dalam bisnis. Persediaan dapat mencakup barang seperti barang jadi, bahan baku, barang setengah matang, atau barang yang siap untuk dijual. Setiap perusahaan memiliki jenis persediaan yang berbeda-beda. Risiko kesulitan dalam mengatur kebutuhan produksi akan dialami oleh suatu perusahaan jika tidak adanya persediaan. Oleh karena itu, dibutuhkan manajemen persediaan dalam suatu perusahaan. Adanya manajemen persediaan bertujuan untuk memastikan bahwa barang-barang yang dibutuhkan selalu tersedia saat dibutuhkan, juga untuk meminimalkan biaya persediaan dan mengurangi risiko kekurangan atau kelebihan persediaan. Persediaan yang terlalu tinggi dapat menyebabkan biaya penyimpanan yang tinggi, sedangkan persediaan yang terlalu rendah dapat mengakibatkan kekurangan stok yang dapat mempengaruhi aktifitas produksi. Oleh karena itu, manajemen persediaan yang efektif sangat penting untuk mengoptimalkan kinerja dalam suatu perusahaan.

Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) merupakan perusahaan milik Daerah yang bergerak di bidang pelayanan masyarakat yang menyediakan air bersih untuk masyarakat. Untuk melaksanakan tugas pokok, PDAM hadir menyediakan air bersih yang memenuhi syarat kesehatan baik kualitas, kuantitas dan kontiunitas pelayanan serta keterjangkauan. Tujuannya yaitu untuk

melestarikan sumber air, meningkatkan produktivitas Sumber Daya Manusia serta Sumber Daya Alam. Oleh karena itu, setiap bulannya perusahaan mengadakan program Sambungan Rumah (SR) yang akan disalurkan ke rumah-rumah dan Kepala Keluarga (KK) dengan jumlah sesuai permintaan.

Program SR adalah sambungan pipa distribusi oleh PDAM menuju meteran pipa rumah tangga. SR merupakan program perpipaan air bersih yang digalakkan oleh pemerintah melalui PDAM setempat. Pemasangan SR biasanya dimulai dari pipa distribusi induk sampai ke meteran air yang berada di depan rumah masyarakat. Upaya penambahan banyaknya SR baru dilakukan dengan menerapkan pemasangan berdasarkan kinerja yang terukur. Setiap bulannya perusahaan mengadakan program SR yang akan disalurkan ke rumah-rumah masyarakat dengan jumlah sesuai permintaan. Dalam pelaksanaan program tersebut, diperlukan persediaan barang dan peralatan untuk memenuhi kebutuhan proses pemasangan. Oleh karena itu, diperlukan keputusan untuk menentukan prioritas persediaan barang dan peralatan dalam suatu perusahaan.

2.6 Kajian Integrasi dengan Al-Quran

Al-Quran sebagai pedoman hidup bagi umat Islam menyajikan banyak hal yang mencakup segala aspek kehidupan manusia. Matematika memiliki banyak bidang ilmu di antaranya adalah ilmu aljabar, statistik, logika, geometri, pemodelan, dan lain sebagainya. Salah satu logika yang sering digunakan dalam matematika adalah logika *fuzzy*, terdapat permasalahan yang timbul dan dapat diatasi dengan proses pengambilan keputusan. Pengambilan keputusan diartikan sebagai proses memilih satu alternatif terbaik dari sejumlah alternatif dengan berbagai kemungkinan untuk mencapai tujuan tertentu.

Dalam Islam, pengambilan keputusan didasarkan pada prinsip syariah atau hukum Islam yang telah dijelaskan dalam al-Quran dan sunnah. Islam mendorong umatnya untuk melakukan pengambilan keputusan secara bijak, adil, dan sesuai dengan nilai-nilai Islam. Islam juga menekankan pentingnya konsultasi atau musyawarah dalam pengambilan keputusan. Konsultasi dengan para ahli yang terkait dapat membantu menghasilkan keputusan yang lebih baik dan efektif. Pengambilan keputusan mengacu pada beberapa faktor, tergantung pada situasi dan keadaan yang dihadapinya. Dalam hidup manusia selalu muncul masalah yang melibatkan perdebatan. Hal tersebut bukan merupakan sesuatu yang salah, melainkan proses untuk mencapai suatu pemahaman yang lebih baik. Oleh karena itu, pentingnya keputusan untuk mencari garis tengahnya (Fahrudin, 2021). Pengambilan suatu keputusan dijelaskan dalam surah asy-Syura ayat 38 yang artinya:

"Dan (bagi) orang-orang yang menerima (mematuhi) seruan Tuhan dan melaksanakan sholat, sedang urusan mereka (diputuskan) dengan musyawarah antara mereka; dan mereka menginfakkan sebagian dari rezeki yang Kami berikan kepada mereka" (Kementrian Agama RI, 2019).

Melalui ayat ini, Allah Swt. memberikan penjelasan kepada manusia ketika dihadapkan oleh suatu persoalan, maka hendaknya diselesaikan dengan jalan musyawarah. Pada dasarnya, musyawarah telah dilakukan oleh Nabi Muhammad Saw. beserta para sahabat dalam memecahkan persoalan masyarakat muslim pada saat itu. Setelah Nabi Muhammad wafat pun juga terdapat perdebatan yang harus diselesaikan oleh para sahabat, mengenai siapa yang akan menggantikan Nabi menjadi seorang khalifah. Maka diadakan musyawarah yang dilaksanakan secara terbuka, sehingga Abu Bakar yang terpilih sebagai pengganti khalifah. Dengan demikian, pentingnya melakukan musyawarah dalam mengatasi masalah dalam

kehidupan manusia. Hal tersebut karena setiap kegiatan atau tindakan yang dilakukan dengan musyawarah adalah suatu keputusan bersama yang nantinya akan memberikan kemaslahatan bagi semua orang dan mampu membawa ke arah yang lebih baik. Pengambilan keputusan perlu dilakukan dengan berbagai pertimbangan, seperti mencari informasi yang cukup dan benar, mempertimbangkan implikasi keputusan kepada diri sendiri dan orang lain, serta memperhatikan aspek-aspek etika dan moral. Sebagaimana firman Allah dalam al-Quran surah al-Isra' ayat 36 yang artinya:

"Dan janganlah kamu mengikuti sesuatu yang kamu tidak mempunyai pengetahuan tentangnya. Sungguh pendengaran, penglihatan, dan hati, semuanya itu akan dimintai pertanggungjawaban" (Kementrian Agama RI, 2019).

Melalui ayat tersebut, Allah Swt. memberikan arahan kepada manusia agar pengambilan keputusan dapat dilakukan dengan baik sesuai ajaran Islam. Pengambilan keputusan harus didasarkan dengan pengetahuan yang cukup, sehingga tindakan yang diambil tidak akan membahayakan diri sendiri maupun orang lain. Pentingnya memiliki pengetahuan yang cukup dan memadai sebelum mengambil suatu keputusan dan tidak mengikuti atau menuruti sesuatu yang tidak diketahui kebenarannya. Ayat tersebut juga menjelaskan kepada umat Islam untuk memperhatikan setiap hal yang akan dikerjakan, karena kelak di akhirat manusia akan dimintai pertanggungjawaban atas segala tindakan yang dilakukan di dunia.

BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah pendekatan studi literatur dan deskriptif kuantitatif. Pendekatan studi literatur adalah suatu metode penelitian yang dilakukan dengan cara mengumpulkan data kepustakaan, mencatat dan membaca sumber informasi, serta pengolahan bahan penelitian (Mestika, 2008). Penulis mengumpulkan bahan-bahan kepustakaan yang diperlukan sebagai referensi dalam menyelesaikan penelitian kemudian mengolah bahan penelitian tersebut. Metodenya adalah dengan bentuk pendekatan deskriptif kuantitatif, penelitian berfokus pada pengambilan keputusan untuk menentukan prioritas persediaan barang. Tujuan pendekatan kuantitatif yaitu untuk meninjau fakta, menguji teori, memberikan deskripsi statistik, menunjukkan hubungan antar variabel, serta mengevaluasi dan memprediksi hasil (Nasem dkk., 2018).

3.2 Data dan Sumber Data

Jenis data yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder. Menurut Sugiyono (2006) data sekunder adalah data yang bersumber tidak langsung kepada pengumpul data, misalnya melalui pihak lain atau dokumen (Pratiwi, 2017). Pada penelitian ini, data didapatkan dari dokumentasi angka yang tertera pada laporan bulanan persediaan barang di PDAM Unit Karangploso.

3.3 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian adalah pilihan lokasi yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian. Penelitian ini dilaksanakan di PDAM Unit Karangploso yang berlokasi di Jalan Abu Ali No.1, Ngambon, Girimoyo, Kecamatan Karangploso, Kabupaten Malang, Provinsi Jawa Timur, 65152.

3.4 Tahapan Penelitian

Adapun tahapan yang dilakukan dalam penelitian adalah sebagai berikut:

A. Menyiapkan data dan identifikasi tujuan

B. Perancangan sistem *fuzzy*

1. Menentukan variabel
2. Menentukan domain dari himpunan *fuzzy*
3. Menentukan fungsi keanggotaan dari variabel

C. Penerapan metode *Fuzzy Weighted Product*

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan data alternatif (A_i) dengan $i = 1,2,3, \dots, m$.
2. Menentukan kriteria-kriteria penilaian (C_j) yang akan dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan, untuk setiap $j = 1,2,3, \dots, n$.
3. Menentukan bobot preferensi (W) penentuan masing-masing kriteria.
4. Menentukan rating kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria.
5. Melakukan transformasi data dengan menggunakan bilangan *fuzzy*.
6. Menghitung nilai relatif bobot preferensi (W). Sehingga menghasilkan bobot baru (W_j) seperti pada Persamaan (2.5) berikut:

$$W_j = \frac{W'_j}{\sum W_j} \text{ dengan } j = 1,2,3, \dots, n \qquad (2.5)$$

Keterangan:

W_j = Bobot kriteria yang ternormalisasi untuk kriteria ke-i

W'_j = Bobot kriteria ke-i

$\sum W_j$ = Penjumlahan semua bobot kriteria

Normalisasi atau perbaikan bobot akan menghasilkan nilai $\Sigma W_j = 1$ yang merupakan jumlah keseluruhan nilai bobot.

7. Mencari nilai preferensi alternatif (S).

   Rumus untuk menghitung nilai preferensi untuk alternatif A_i diberikan sebagai Persamaan (2.6) berikut:

   $$S_i = \prod_{j=1}^{n} X_{ij}^{W_j} \text{ dengan } i = 1,2,3,\dots,m \text{ dan } j = 1,2,3,\dots,n \qquad (2.6)$$

   Keterangan:

   S_i = Nilai preferensi alternatif (nilai S) dari setiap alternatif ke-i

   X_{ij} = Nilai alternatif ke-i terhadap kriteria ke-j

   W_j = Bobot baru dari setiap kriteria ke-j

   n = Banyaknya kriteria

8. Mencari nilai preferensi relatif (V).

   Selanjutnya, nilai preferensi alternatif dijumlahkan untuk menghasilkan nilai preferensi relatif (V). Rumus perhitungan nilai preferensi relatif dari setiap alternatif A_i, diberikan seperti Persamaan (2.7) berikut:

   $$V_i = \frac{\prod_{j=1}^{n} x_{ij}^{W_j}}{\prod_{j=1}^{n} \left(x_j^*\right)^{W_j}} \text{ dengan } i = 1,2,3,\dots,m \qquad (2.7)$$

   Keterangan:

   V_i = Nilai preferensi relatif (V) dari setiap alternatif ke-i

   X = Nilai dari kriteria

   W_j = Bobot dari setiap kriteria

   i = Alternatif ke-i

   j = Kriteria ke-j

   n = Banyaknya kriteria

9. Meranking Alternatif.

   Selanjutnya yaitu meranking alternatif berdasarkan nilai preferensi relatif (V) dari yang terbesar ke terkecil. Dari proses perankingan tersebut nantinya nilai terbesar akan dipilih sebagai alternatif terbaik (A_i) yang menjadi hasil akhir atau solusi.

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengambilan Keputusan dengan Metode *Fuzzy Weighted Product*

Penelitian ini membahas mengenai pengambilan keputusan dengan menggunakan metode *Fuzzy Weighted Product*. Adapun tahapan analisis yang dilakukan adalah sebagai berikut:

4.1.1 Menyiapkan Data dan Identifikasi Tujuan

Tahapan awal dalam proses pengambilan keputusan adalah menentukan data dan tujuan dari pengambilan keputusan yang dilakukan. Identifikasi tujuan pengambilan keputusan harus dilakukan dengan jelas, karena akan membantu memfokuskan dan mengarahkan proses pengambilan keputusan serta membantu dalam mengevaluasi data-data yang sesuai. Tujuan pengambilan keputusan dapat bervariasi tergantung pada konteks dan situasi pada suatu masalah yang spesifik. Misalnya, jika ingin mengevaluasi suatu kualitas produk, maka tujuan penelitiannya adalah untuk menentukan produk dengan kualitas tertinggi.

4.1.2 Tahap Perancangan Sistem *Fuzzy*

1. Menentukan variabel.

   Tahapan selanjutnya adalah identifikasi variabel yang akan digunakan dalam penelitian. Dalam pengambilan keputusan, dilakukan pendeskripsian data dan variabel yang relevan dengan masalah yang berkaitan. Identifikasi variabel menjadi langkah yang penting karena akan menjadi dasar yang kuat dalam proses pengambilan keputusan yang informatif, objektif, dan berdasarkan fakta. Sehingga pengambilan keputusan dapat dilakukan dengan lebih baik.

2. Menentukan domain dari himpunan *fuzzy*.

Domain adalah kumpulan semua nilai yang mungkin dalam semesta pembicaraan yang dapat dioperasikan dalam suatu himpunan *fuzzy*. Untuk menentukan domain dari masing-masing himpunan pada setiap variabel dapat menggunakan rumus kuartil sebagai berikut:

$$Q_i = \frac{i(n+1)}{4} \tag{2.8}$$

Keterangan:

Q_i = Kuartil ke-i

$$i = \begin{cases} 1 & ; \text{ untuk kuartil bawah} \\ 2 & ; \text{ untuk kuartil tengah} \\ 3 & ; \text{ untuk kuartil atas} \end{cases}$$

n = Banyaknya data

3. Menentukan fungsi keanggotaan dari variabel.

Terdapat beberapa representasi fungsi keanggotaan yang dapat digunakan, di antaranya yaitu fungsi keanggotaan linier naik dan turun fungsi keanggotaan segitiga.

4.1.3 Tahap Perhitungan Metode *Fuzzy Weighted Product*

1. Menentukan data alternatif

Tahapan pertama untuk melakukan perhitungan menggunakan metode *fuzzy* yaitu menentukan data alternatif. Data alternatif digunakan sebagai *input* untuk mengambil keputusan. Data alternatif yang digunakan dalam penelitian dapat dinotasikan sebagai A_i, $i = 1,2,3, \dots, m$.

2. Menentukan kriteria yang akan digunakan.

Tahapan selanjutnya adalah menentukan kriteria-kriteria penilaian yang akan digunakan sebagai acuan dalam pengambilan keputusan. Kriteria

tersebut harus merupakan faktor-faktor yang memengaruhi dalam mencapai tujuan yang diinginkan. Kriteria yang digunakan dalam penelitian dinotasikan dengan C_j, untuk setiap $j = 1,2,3, \dots, n$.

3. Menentukan bobot preferensi (W) dari masing-masing kriteria.

   Tahapan selanjunya adalah menentukan bobot preferensi atau bobot kepentingan dari masing-masing kriteria. Untuk menentukan nilai bobot dari masing-masing kriteria adalah dengan menentukan tingkat kepentingan relatif dari setiap kriteria. Bobot ini mencerminkan sejauh mana setiap kriteria mempengaruhi keputusan yang akan diambil. Misalnya, jika terdapat kriteria yang dianggap lebih penting dari kriteria lainnya, maka dapat memberikan bobot yang lebih tinggi untuk kriteria tersebut.

4. Menentukan rating kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria.

   Tahapan selanjutnya adalah melakukan konversi nilai *input* data kriteria menjadi nilai rating kecocokan. Cara untuk mencocokan data alternatif dan kriteria dalam pengambilan keputusan yaitu dengan melakukan skala penilaian atau pemberian nilai pada alternatif pada setiap kriteria. Pemberian rating kecocokan dapat berupa angka, huruf, atau kategori yang mencerminkan tingkat kecocokan. Misalnya, skala penilaian angka dari 1 hingga 5, dengan 1 menunjukkan kecocokan rendah dan 5 menunjukkan kecocokan yang tinggi.

5. Melakukan tranformasi data.

   Pada metode *Fuzzy Weighted Product* dilakukan tranformasi data dengan menggunakan bilangan *fuzzy*. Untuk melakukan tranformasi data ke bilangan *fuzzy* dapat dilakukan dengan menentukan rentang data atau dapat

juga dengan menentukan variabel linguistik dari masing-masing kriteria.

6. Menghitung nilai relatif bobot preferensi (W)

Tahapan selanjutnya adalah menentukan nilai bobot prefernsi atau bobot baru yang nantinya digunakan untuk menunjukkan tingkat kepentingan relatif dari setiap kriteria. Normalisasi atau perbaikan bobot awal akan menghasilkan bobot baru (W_j). Rumus untuk menghitung perbaikan bobot seperti pada Persamaan (2.5) sebagai berikut:

$$W_j = \frac{W'_j}{\sum W_j} \text{ dengan } j = 1,2,3,\dots,n \qquad (2.5)$$

Keterangan:

W_j = Bobot kriteria yang ternormalisasi untuk kriteria ke-i

W'_j = Bobot kriteria ke-i

$\sum W_j$ = Penjumlahan semua bobot kriteria

Normalisasi atau perbaikan bobot akan menghasilkan nilai $\Sigma W_j = 1$ yang merupakan jumlah keseluruhan nilai bobot.

7. Mencari nilai preferensi alternatif (S).

Metode FWP menghubungkan rating kriteria dengan menggunkan perkalian, rating setiap kriteria harus terlebih dahulu dipangkatkan dengan bobot kriteria yang bersangkutan, atau yang biasa disebut dengan proses normalisasi. Rumus untuk menghitung preferensi untuk setiap alternatif A_i diberikan seperti Persamaan (2.6) sebagai berikut:

$$S_i = \prod_{j=1}^{n} X_{ij}^{W_j} \text{ dengan } i = 1,2,3,\dots,m \text{ dan } j = 1,2,3,\dots,n \qquad (2.6)$$

Keterangan:

S_i = Nilai preferensi alternatif (nilai S) dari setiap alternatif ke-i

X_{ij} = Nilai alternatif ke-i terhadap kriteria ke-j

W_j = Bobot baru dari setiap kriteria ke-j

n = Banyaknya kriteria

Perhitungan nilai S untuk alternatif Ai diawali dengan memberikan nilai rating alternatif ke-i terhadap kriteria ke-j (X_{ij}). Setelah masing-masing kandidat diberi nilai rating kriteria, nilai tersebut nantinya akan dipangkatkan dengan nilai bobot yang telah dihitung sebelumnya (W_j). W_j akan bernilai positif untuk kriteria *benefit* (keuntungan) dan bernilai negatif untuk kriteria *cost* (biaya).

8. Mencari nilai preferensi relatif (V).

Perhitungan nilai preferensi relatif (V) dari setiap alternatif, diberikan seperti Persamaan (2.7) berikut:

$$V_i = \frac{\prod_{j=1}^{n} x_{ij}^{w_j}}{\prod_{j=1}^{n} (x_j^*)^{w_j}} \quad \text{dengan } i = 1,2,3,\dots,m \tag{2.7}$$

Keterangan:

V_i = Nilai preferensi relatif (V) dari setiap alternatif ke-i

X = Nilai dari kriteria

W_j = Bobot dari setiap kriteria

i = Alternatif ke-i

j = Kriteria ke-j

n = Banyaknya kriteria

9. Meranking Alternatif.

Selanjutnya yaitu meranking alternatif berdasarkan nilai preferensi relatif (V) dari yang terbesar ke terkecil. Dari proses perankingan tersebut

nantinya nilai terbesar akan dipilih sebagai alternatif terbaik (A_i) yang menjadi hasil akhir atau solusi.

4.2 Interpretasi Hasil Penerapan Metode *Fuzzy Weighted Product*

4.2.1 Data

Penelitian ini menggunakan beberapa hal yang menjadi pertimbangan penilaian dalam penentuan prioritas persediaan barang. Data yang digunakan merupakan data barang yang tersedia pada perusahaan. Dalam penelitian ini, data didapatkan dari dokumentasi angka yang tertera pada laporan bulanan persediaan barang di PDAM Unit Karangploso. Adapun data tersebut dapat dilihat pada Lampiran 1.

4.2.2 Proses Perancangan Data dengan Sistem *Fuzzy*

A. Penentuan Variabel

Dalam penelitian *fuzzy*, variabel nantinya digunakan sebagai kriteria penilaian untuk membentuk sistem penilaian atau pengambilan keputusan. Kriteria-kriteria ini dinyatakan dalam bentuk variabel linguistik, yang dapat memiliki nilai-nilai seperti “rendah” “sedang”, atau “tinggi” sebagai alternatif berdasarkan teori penalaran. Beberapa kriteria yang relevan pada penelitian ini mencakup harga, jumlah persediaan, kebutuhan, dan tipe barang. Setiap kriteria tersebut nantinya dapat dinyatakan sebagai variabel linguistik dengan beberapa himpunan *fuzzy* yang berfungsi untuk mewakili suatu kondisi atau keadaan tertentu dalam suatu variabel. Adapun variabel dalam penelitian ini dijelaskan sebagai berikut:

1. Harga

   Harga merupakan nilai harga pembelian dari suatu barang tersebut. Himpunan *fuzzy* pada variabel harga yaitu sangat murah, murah, normal, mahal, dan sangat mahal.

2. Jumlah

   Jumlah barang merupakan banyaknya barang yang tersedia di perusahaan. Pada variabel jumlah barang menggunakan himpunan *fuzzy* sangat rendah, rendah, cukup, tinggi, dan sangat tinggi.

3. Kebutuhan

   Kebutuhan merupakan jumlah barang yang diperlukan untuk distok kembali. Sama seperti variabel jumlah, pada variabel kebutuhan menggunakan himpunan *fuzzy* sangat rendah, rendah, cukup, tinggi, dan sangat tinggi.

4. Tipe barang

   Pada data variabel tipe barang dibagi menjadi menjadi beberapa kategori yaitu barang yang sangat cepat habis hingga barang yang dinilai tidak cepat habis.

Untuk mengetahui semesta pembicaraan dari setiap variabel yaitu dengan melakukan pengurutan keseluruhan data dari setiap variabel mulai dari yang terkecil hingga terbesar. Adapun tabel semesta pembicaraan dari masing-masing variabel adalah sebagai berikut:

Tabel 4.1 Penentuan Variabel dan Semesta Pembicaraan

Nama Variabel	Semesta Pembicaraan
Harga	[5000, 1600000]
Jumlah	[0, 600]
Kebutuhan	[0, 500]
Tipe Barang	[0, 1]

B. Penentuan Domain dan Himpunan *Fuzzy*

Berdasarkan Tabel 4.1 diketahui bahwa terdapat 4 variabel beserta semesta pembicaraannya, setiap dari variabel tersebut memiliki himpunan *fuzzy*. Untuk mengetahui keseluruhan nilai yang dapat dioperasikan dalam suatu himpunan *fuzzy*, maka terlebih dahulu harus mengetahui domainnya. Domain digunakan untuk mengetahui nilai-nilai yang diijinkan dalam semesta pembicaraan dan dapat dioperasikan dalam suatu himpunan *fuzzy*. Untuk variabel tipe barang dikategorikan menjadi 5 kategori dengan bilangan *fuzzy* dengan interval 0 sampai 1. Sedangkan, untuk variabel harga, persediaan, dan kebutuhan memiliki 5 himpunan *fuzzy*, sehingga untuk mengetahui domainnya yaitu dengan menentukan data terkecil (X_{min}), data terbesar (X_{max}), dan membagi keseluruhan data yang telah diurutkan menjadi 3 bagian (Q_1, Q_2, Q_3) dengan menggunakan rumus kuartil. Karena pada penelitian ini banyaknya data adalah ganjil yaitu 31 dan merupakan data tunggal, maka perhitungan untuk mencari nilai Q_1, Q_2, dan Q_3 secara berturut-turut pada variabel harga dengan menggunakan rumus kuartil pada Persamaan (2.8) yaitu:

$Q_1 = \frac{1(31+1)}{4} = \frac{32}{4} = 8$, artinya data variabel harga yang ke-8

$Q_2 = \frac{2(31+1)}{4} = \frac{64}{4} = 16$, artinya data variabel harga yang ke-16

$Q_3 = \frac{3(31+1)}{4} = \frac{96}{4} = 24$, artinya data variabel harga yang ke-24

Dari perhitungan kuartil tersebut maka akan diperoleh nilai kuartil data seperti yang tertera pada Lampiran 2. Untuk variabel harga, diperoleh bahwa data ke-8 adalah sebesar $Q_1 = 29000$ rupiah, data ke-16 adalah sebesar $Q_2 = 129000$ rupiah dan data ke-24 adalah sebesar $Q_3 = 340000$ rupiah. Dengan perhitungan yang serupa akan dihasilkan nilai kuartil pada variabel lainnya untuk mengetahui nilai domainnya. Tabel 4.2 berikut merupakan domain dari masing-masing variabel *fuzzy*:

Tabel 4.2 Penentuan Domain dari Setiap Himpunan Variabel

Nama Variabel	**Semesta Pembicaraan**	**Variabel Linguistik**	**Domain**
Harga	[5000, 1600000]	Sangat Murah	[5000, 29000]
		Murah	[5000, 129000]
		Normal	[29000, 340000]
		Mahal	[129000, 1600000]
		Sangat mahal	[340000, 1600000]
Jumlah	[0, 600]	Sangat rendah	[0, 6]
		Rendah	[0, 79]
		Cukup	[6, 118.5]
		tinggi	[79, 600]
		Sangat tinggi	[118.5, 600]
Kebutuhan	[0, 500]	Sangat rendah	[0, 2]
		Rendah	[0, 68]
		Cukup	[2, 102]
		Tinggi	[68, 500]
		Sangat tinggi	[102, 500]
Tipe Barang	[0, 1]	Sangat cepat habis	[0, 0.25]
		Cepat habis	[0, 0.5]
		Sedang	[0.25, 0.75]
		Tidak cepat habis	[0.5, 0.1]
		Sangat tidak cepat habis	[0.75, 1]

C. Penentuan Fungsi Keanggotaan

Tahapan selanjutnya setelah menentukan domain adalah menentukan fungsi keanggotaan. Fungsi keanggotaan atau *membership function* adalah sebuah kurva matematika yang memetakan nilai-nilai *input* data ke dalam suatu nilai keanggotaan dengan interval 0 hingga 1. Terdapat 5 variabel *fuzzy* yang direpresentasikan dalam fungsi keanggotaan, untuk setiap variabelnya terdapat 5 himpunan *fuzzy*, di antaranya yaitu: harga, tipe barang, jumlah, dan kebutuhan dengan penjelasan sebagai berikut:

1. Representasi Variabel Harga

Berdasarkan Tabel 4.2 di atas diketahui bahwa terdapat 5 himpunan dalam variabel *fuzzy* pada harga, yaitu: himpunan sangat murah, murah, normal, mahal, dan sangat mahal. Untuk masing-masing dari setiap himpunan tersebut memiliki fungsi keangotaan.

Fungsi keanggotaan himpunan *fuzzy* sangat murah menggunakan fungsi keanggotaan linier turun. Fungsi keanggotaan tersebut terbagi menjadi tiga bagian yaitu, $[0, 5000]$, $[5000, 29000]$, $[29000, \infty]$. Sehingga himpunan sangat murah pada variabel harga berdasarkan Persamaan (2.2) diperoleh aturan fungsi keanggotaan sebagai berikut:

$$\mu_{Sangat\ Murah}[x] = \begin{cases} 1 & ; \quad x \leq 5000 \\ \dfrac{(29000 - x)}{(29000 - 5000)} & ; \quad 5000 \leq x \leq 29000 \\ 0 & ; \quad x \geq 29000 \end{cases}$$

Fungsi keanggotaan himpunan *fuzzy* murah menggunakan fungsi keanggotaan segitiga. Fungsi keanggotaan tersebut terbagi menjadi empat bagian yaitu, $[0, 5000]$, $[5000, 29000]$, $[29000, 129000]$, $[129000, \infty]$.

Sehingga himpunan murah pada variabel harga berdasarkan Persamaan (2.3) diperoleh aturan fungsi keanggotaan sebagai berikut:

$$\mu_{Murah}[x] = \begin{cases} 0 & ; \quad x \leq 5000 \text{ atau } x \geq 129000 \\ \dfrac{(x-5000)}{(29000-5000)} & ; \quad 5000 \leq x \leq 29000 \\ \dfrac{(29000-x)}{(29000-5000)} & ; \quad 29000 \leq x \leq 129000 \end{cases}$$

Fungsi keanggotaan himpunan *fuzzy* normal menggunakan fungsi keanggotaan segitiga. Fungsi keanggotaan tersebut terbagi menjadi empat bagian yaitu, [0, 29000], [29000, 129000], [129000, 340000], [340000, ∞]. Sehingga himpunan normal pada variabel harga berdasarkan Persamaan (2.3) diperoleh aturan fungsi keanggotaan sebagai berikut:

$$\mu_{Normal}[x] = \begin{cases} 0 & ; \quad x \leq 29000 \text{ atau } x \geq 340000 \\ \dfrac{(x-29000)}{(129000-29000)} & ; \quad 29000 \leq x \leq 129000 \\ \dfrac{(340000-x)}{(340000-129000)} & ; \quad 129000 \leq x \leq 340000 \end{cases}$$

Fungsi keanggotaan himpunan mahal menggunakan fungsi keanggotaan linier segitiga. Fungsi keanggotaan tersebut terbagi menjadi empat bagian yaitu, [0, 129000], [129000, 340000], [34000, 1600000], [1600000, ∞]. Sehingga himpunan mahal pada variabel harga berdasarkan Persamaan (2.3) diperoleh aturan fungsi keanggotaan sebagai berikut:

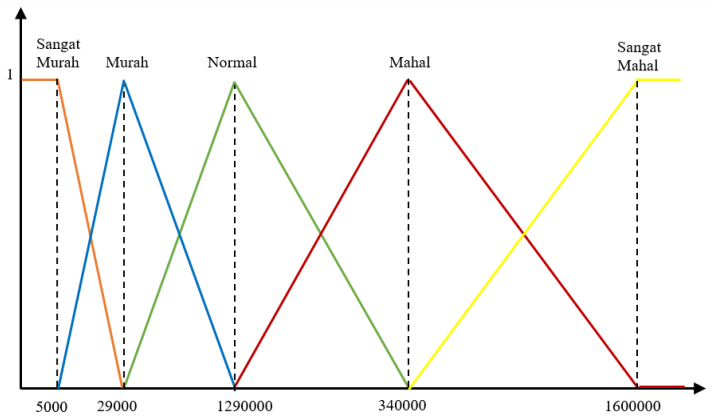
$$\mu_{Mahal}[x] = \begin{cases} 0 & ; \quad x \leq 129000 \text{ atau } x \geq 1600000 \\ \dfrac{(x-129000)}{(340000-129000)} & ; \quad 129000 \leq x \leq 340000 \\ \dfrac{(340000-x)}{(340000-129000)} & ; \quad 340000 \leq x \leq 1600000 \end{cases}$$

Fungsi keanggotaan himpunan sangat mahal menggunakan fungsi keanggotaan linier naik. Fungsi keanggotaan tersebut terbagi menjadi tiga

bagian yaitu, [0, 340000], [340000, 1600000], [1600000, ∞]. Sehingga himpunan sangat mahal pada variabel harga berdasarkan Persamaan (2.1) diperoleh aturan fungsi keanggotaan sebagai berikut:

$$\mu_{Sangat\ Mahal}[x] = \begin{cases} 0 & ; \quad x \leq 340000 \\ \dfrac{(x - 340000)}{(1600000 - 340000)} & ; \quad 340000 \leq x \leq 1600000 \\ 1 & ; \quad x \geq 1600000 \end{cases}$$

Dengan demikian dapat diperoleh grafik dari fungsi keanggotaan untuk variabel harga sangat murah, murah, normal, mahal, dan sangat mahal adalah sebagai berikut:



Gambar 4.1 Representasi Variabel Harga

2. Representasi Variabel Jumlah

Berdasarkan Tabel 4.2 di atas diketahui bahwa terdapat 5 himpunan dalam variabel *fuzzy* pada jumlah, yaitu: sangat rendah, rendah, cukup, tinggi, dan sangat tinggi. Untuk masing-masing dari setiap himpunan tersebut memiliki fungsi keanggotaan.

Fungsi keanggotaan himpunan *fuzzy* sangat rendah menggunakan fungsi keanggotaan linier turun. Fungsi keanggotaan tersebut terbagi menjadi tiga bagian yaitu, [0, 0], [0, 6], [6, ∞]. Sehingga himpunan sangat rendah pada

variabel jumlah berdasarkan Persamaan (2.2) diperoleh aturan fungsi keangotaan sebagai berikut:

$$\mu_{SangatRendah}[x] = \begin{cases} 1 & ; \quad x \leq 0 \\ \dfrac{(6-x)}{(6-0)} & ; \quad 0 \leq x \leq 6 \\ 0 & ; \quad x \geq 6 \end{cases}$$

Fungsi keanggotaan himpunan *fuzzy* rendah menggunakan fungsi keanggotaan segitiga. Fungsi keanggotaan tersebut terbagi menjadi empat bagian yaitu, [0, 0], [0, 6], [6, 79], [79, ∞]. Sehingga himpunan rendah pada variabel jumlah berdasarkan Persamaan (2.3) diperoleh aturan fungsi keanggotaan sebagai berikut:

$$\mu_{Rendah}[x] = \begin{cases} 0 & ; \quad x \leq 0 \text{ atau } x \geq 79 \\ \dfrac{(x-0)}{(6-0)} & ; \quad 0 \leq x \leq 6 \\ \dfrac{(79-x)}{(79-6)} & ; \quad 6 \leq x \leq 79 \end{cases}$$

Fungsi keanggotaan himpunan *fuzzy* cukup menggunakan fungsi keanggotaan segitiga. Fungsi keanggotaan tersebut terbagi menjadi empat bagian yaitu, [0, 6], [6, 79], [79, 118.5], [118.5, ∞]. Sehingga himpunan cukup pada variabel jumlah berdasarkan Persamaan (2.3) diperoleh aturan fungsi keanggotaan sebagai berikut:

$$\mu_{Cukup}[x] = \begin{cases} 0 & ; \quad x \leq 6 \text{ atau } x \geq 118.5 \\ \dfrac{(x-6)}{(79-6)} & ; \quad 6 \leq x \leq 79 \\ \dfrac{(118.5-x)}{(118.5-79)} & ; \quad 79 \leq x \leq 118.5 \end{cases}$$

Fungsi keanggotaan himpunan tinggi menggunakan fungsi keanggotaan linier segitiga. Fungsi keanggotaan tersebut terbagi menjadi empat bagian yaitu, [0, 79], [79, 118.5], [118.5, 600], [600, ∞]. Sehingga

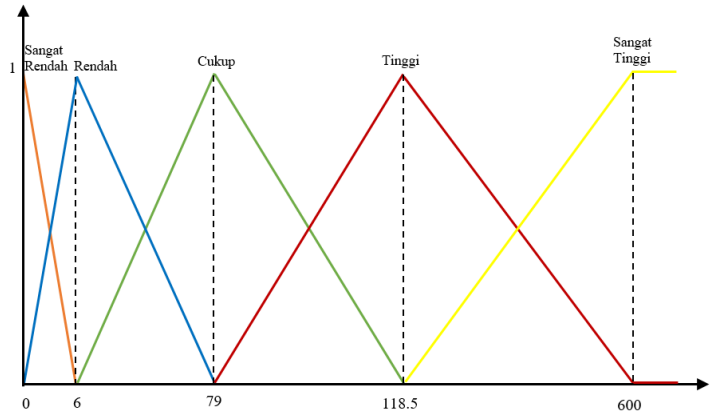
himpunan tinggi pada variabel jumlah berdasarkan Persamaan (2.3) diperoleh aturan fungsi keanggotaan sebagai berikut:

$$\mu_{Tinggi}[x] = \begin{cases} 0 & ; \quad x \leq 79 \text{ atau } x \geq 600 \\ \dfrac{(x-79)}{(118.5-79)} & ; \quad 79 \leq x \leq 118.5 \\ \dfrac{(118.5-x)}{(118.5-79)} & ; \quad 118.5 \leq x \leq 600 \end{cases}$$

Fungsi keanggotaan himpunan *fuzzy* sangat tinggi menggunakan fungsi keanggotaan linier naik. Fungsi keanggotaan tersebut terbagi menjadi tiga bagian yaitu, [0, 118.5], [118.5, 600], [600, ∞]. Sehingga himpunan sangat tinggi pada variabel jumlah berdasarkan Persamaan (2.4) diperoleh aturan fungsi keanggotaan sebagai berikut:

$$\mu_{SangatTinggi}[x] = \begin{cases} 0 & ; \quad x \leq 118.5 \\ \dfrac{(x-118.5)}{(600-118.5)} & ; \quad 118.5 \leq x \leq 600 \\ 1 & ; \quad x \geq 600 \end{cases}$$

Dengan demikian dapat diperoleh grafik dari fungsi keanggotaan untuk variabel jumlah sangat rendah, rendah, cukup, tinggi, dan sangat tinggi sebagai berikut:



Gambar 4.2 Representasi Variabel Jumlah

3. Representasi Variabel Kebutuhan

Berdasarkan Tabel 4.2 di atas diketahui bahwa terdapat 5 himpunan dalam variabel *fuzzy* pada kebutuhan, yaitu: sangat rendah, rendah, cukup, tinggi, dan sangat tinggi. Untuk masing-masing dari setiap himpunan tersebut memiliki fungsi keanggotaan.

Fungsi keanggotaan himpunan *fuzzy* sangat rendah menggunakan fungsi keanggotaan linier turun. Fungsi keanggotaan tersebut terbagi menjadi tiga bagian yaitu, [0, 0], [0, 2], [2, ∞]. Sehingga himpunan sangat rendah pada variabel kebutuhan berdasarkan Persamaan (2.2) diperoleh aturan fungsi keangotaan sebagai berikut:

$$\mu_{SangatRendah}[x] = \begin{cases} 1 & ; \quad x \leq 0 \\ \dfrac{(2-x)}{(2-0)} & ; \quad 0 \leq x \leq 2 \\ 0 & ; \quad x \geq 2 \end{cases}$$

Fungsi keanggotaan himpunan *fuzzy* rendah menggunakan fungsi keanggotaan segitiga. Fungsi keanggotaan tersebut terbagi menjadi empat bagian yaitu, [0, 0], [0, 2], [2, 68], [68, ∞]. Sehingga himpunan rendah pada variabel kebutuhan berdasarkan Persamaan (2.3) diperoleh aturan fungsi keanggotaan sebagai berikut:

$$\mu_{Rendah}[x] = \begin{cases} 0 & ; \quad x \leq 0 \text{ atau } x \geq 68 \\ \dfrac{(x-0)}{(2-0)} & ; \quad 0 \leq x \leq 2 \\ \dfrac{(2-x)}{(2-0)} & ; \quad 2 \leq x \leq 68 \end{cases}$$

Fungsi keanggotaan himpunan *fuzzy* cukup menggunakan fungsi keanggotaan segitiga. Fungsi keanggotaan tersebut terbagi menjadi empat bagian yaitu, [0, 2], [2, 68], [68, 102], [102, ∞]. Sehingga himpunan cukup

pada variabel kebutuhan berdasarkan Persamaan (2.3) diperoleh aturan fungsi keanggotaan sebagai berikut:

$$\mu_{Cukup}[x] = \begin{cases} 0 & ; \quad x \leq 2 \text{ atau } x \geq 102 \\ \dfrac{(x-2)}{(68-2)} & ; \quad 2 \leq x \leq 68 \\ \dfrac{(102-x)}{(102-68)} & ; \quad 68 \leq x \leq 102 \end{cases}$$

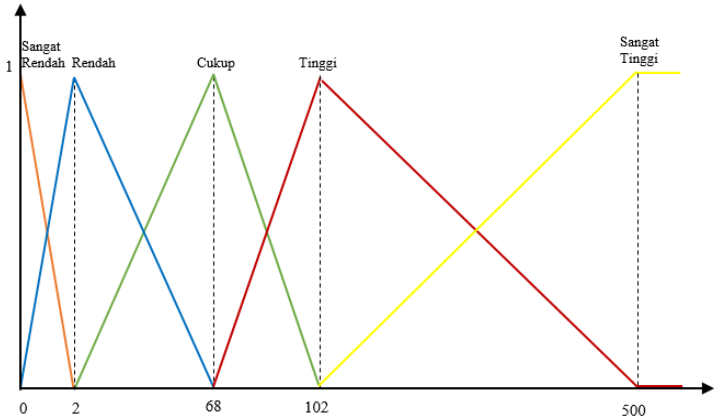
Fungsi keanggotaan himpunan tinggi menggunakan fungsi keanggotaan linier segitiga. Fungsi keanggotaan tersebut terbagi menjadi empat bagian yaitu, $[0, 68]$, $[68, 102]$, $[102, 500]$, $[500, \infty]$. Sehingga himpunan tinggi pada variabel kebutuhan berdasarkan Persamaan (2.3) diperoleh aturan fungsi keanggotaan sebagai berikut:

$$\mu_{Tinggi}[x] = \begin{cases} 0 & ; \quad x \leq 68 \text{ atau } x \geq 500 \\ \dfrac{(x-68)}{(102-68)} & ; \quad 68 \leq x \leq 102 \\ \dfrac{(102-x)}{(102-68)} & ; \quad 102 \leq x \leq 500 \end{cases}$$

Fungsi keanggotaan himpunan *fuzzy* sangat tinggi menggunakan fungsi keanggotaan linier naik. Fungsi keanggotaan tersebut terbagi menjadi tiga bagian yaitu, $[0, 102]$, $[102, 500]$, $[500, \infty]$. Sehingga himpunan sangat tinggi pada variabel kebutuhan berdasarkan Persamaan (2.4) diperoleh aturan fungsi keanggotaan sebagai berikut:

$$\mu_{SangatTinggi}[x] = \begin{cases} 0 & ; \quad x \leq 102 \\ \dfrac{(x-102)}{(500-102)} & ; \quad 102 \leq x \leq 500 \\ 1 & ; \quad x \geq 500 \end{cases}$$

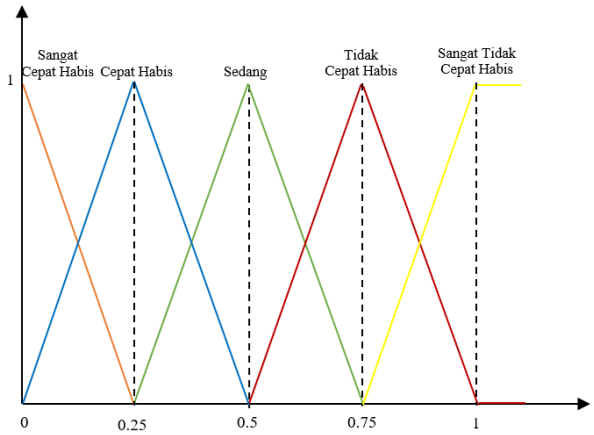
Dengan demikian dapat diperoleh grafik dari fungsi keanggotaan untuk variabel kebutuhan sangat rendah, rendah, cukup, tinggi, dan sangat tinggi sebagai berikut:



Gambar 4.3 Representasi Variabel Kebutuhan

4. Representasi Variabel Tipe

Berdasarkan Tabel 4.2 di atas diketahui bahwa terdapat 5 kondisi himpunan pada variabel tipe. Dan untuk menentukan fungsi keanggotaan *fuzzy* pada setiap himpunan diperoleh sama seperti pada langkah-langkah sebelumnya. Grafik dari fungsi keanggotaan untuk variabel tipe barang direpresentasikan sebagai berikut:



Gambar 4.4 Representasi Variabel Tipe Barang

4.2.3 Perhitungan dengan Metode *Fuzzy Weighted Product*

Pada penelitian ini penulis menggunakan metode *Fuzzy Weighted Product* (FWP) dalam mengolah data yang telah diperoleh dengan melakukan perankingan untuk menentukan prioritas persediaan barang. Adapun langkah-langkah penyelesaian dengan menggunakan metode FWP yaitu sebagai berikut:

1. Menentukan Data Alternatif

Pada penelitian ini data alternatif yang digunakan merupakan data barang yang tersedia pada perusahaan, nantinya data barang tersebut yang akan digunakan dalam menentukan prioritas persediaan barang. Terdapat 31 nama barang, kemudian untuk setiap nama barang tersebut akan dijadikan alternatif yang dinotasikan sebagai A_1 sampai dengan A_{31} seperti pada Tabel 4.3 berikut:

Tabel 4.3 Data Alternatif

Kode	Alternatif
A_1	Pipa GI Ø ½”
A_2	Knie GI Ø ½”
A_3	Double Neple GI Ø ½”
A_4	Stop Kran Ø ½”
A_5	Flug Kran Ø ½”
...	...
A_{30}	Gate Valve Ø 4”
A_{31}	Repair cleam Ø 8”

Adapun data alternatif secara keseluruhan dapat dilihat pada Lampiran 3.

2. Menentukan kriteria-kriteria penilaian (C_j)

Tahapan selanjutnya adalah menghimpun data yang diperlukan untuk masing-masing variabel kriteria yang telah ditentukan. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, kriteria merupakan ukuran yang menjadi dasar penilaian atau penetapan sesuatu (Departemen Pendidikan Nasional, 2012). Dengan kata lain kriteria diartikan sebagai faktor yang perlu dijadikan pertimbangan dalam menentukan pilihan. Pada penelitian ini kriteria yang digunakan diberikan seperti pada Tabel 4.4 berikut:

Tabel 4.4 Kriteria Penilaian Persediaan Barang

Kode	Kriteria
C_1	Harga
C_2	Jumlah
C_3	Kebutuhan
C_4	Tipe

3. Menentukan Bobot Preferensi dari masing-masing kriteria

Bobot awal dari masing-masing kriteria ditentukan berdasarkan pertimbangan. Pemilihan bobot sendiri dalam metode *Fuzzy Weighted Product* (FWP) tidak memiliki aturan yang baku atau tetap. Bobot yang digunakan dalam FWP merupakan representasi preferensi dan kepentingan relatif terhadap kriteria yang dipilih. Oleh karena itu, pemilihan bobot tertinggi harus didasarkan pada penilaian dan kebijakan yang spesifik atau berdasarkan pertimbangan untuk setiap kasus/masalah yang berbeda. Pada penelitian ini jumlah persediaan dianggap sebagai faktor yang paling penting untuk memenuhi kebutuhan pelanggan, maka bobot tertinggi dapat diberikan pada kriteria tersebut untuk menekankan pentingnnya dalam pengambilan keputusan. Adapun bobot preferensi tingkat kepentingan dari setiap kriteria diberikan seperti pada Tabel 4.5 berikut:

Tabel 4.5 Bobot Preferensi Persediaan Barang

Kode	Bobot
C_1	2
C_2	5
C_3	4
C_4	3

Setelah menentukan kriteria yang akan digunakan, tahapan selanjutnya adalah penyusunan kriteria. Dalam menyusun kriteria yang akan digunakan,

terlebih dahulu menentukan bobot penentuan dari masing-masing kriteria. Bobot yang digunakan merupakan bobot dengan bilangan *fuzzy*, yaitu bilangan yang mendekati 1 tingkat ketergantungannya semakin tinggi. Adapun bobot dari masing-masing kriteria dideskripsikan pada Tabel 4.6 berikut:

Tabel 4.6 Nilai Bobot *Fuzzy* pada Masing-Masing Kriteria

Kriteria	**Nama**	**Rentang Kriteria**	**Bobot**	**Bobot *Fuzzy***
C_1	Harga	5000-28000	Sangat Murah	0,2
		29000-128000	Murah	0,4
		129000-339000	Sedang	0,6
		340000-1599000	Mahal	0,8
		≥1600000	Sangat Mahal	1
C_2	Jumlah	0-5	Sangat Rendah	0,2
		6-78	Rendah	0,4
		79-117,5	Cukup	0,6
		118,5-599	Tinggi	0,8
		≥600	Sangat Tinggi	1
C_3	Kebutuhan	0-1	Sangat Rendah	0,2
		2-67	Rendah	0,4
		68-101	Cukup	0,6
		102-499	Tinggi	0,8
		≥500	Sangat Tinggi	1
C_4	Tipe Barang	Cepat Habis	Sama Penting	0,25
		Sedang	Cukup Penting	0,50
		Tidak Cepat Habis	Lebih Penting	0,75

4. Menentukkan rating kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria.

   Tahapan selanjutnya adalah melakukan rating kecocokan terhadap data alternatif pada setiap kriteria yang dapat dilihat pada Lampiran 4.

5. Melakukan transformasi data

   Sebelum melakukan perhitungan dengan menggunakan metode FWP, terlebih dahulu melakukan transformasi data menjadi bilangan *fuzzy* agar

dapat mempermudah dalam melakukan proses perhitungan. Tranformasi data dapat dilihat pada Lampiran 5.

6. Menghitung nilai relatif bobot atau perbaikan nilai bobot kriteria.

Sebelum melakukan perhitungan dengan menggunakan metode FWP, terlebih dahulu akan dilakukan penentuan tingkat ketergantungan dan kepentingan di setiap masing-masing kriteria, yaitu sebagai berikut:

Tabel 4.7 Hasil Ketergantungan Kriteria

Kode	**Kriteria**	**Ketergantungan**	**Nilai Bobot Awal**	**Kepentingan**
C_1	Harga	Rendah	2	Cost
C_2	Jumlah	Tinggi	5	Benefit
C_3	Kebutuhan	Sangat Tinggi	4	Benefit
C_4	Tipe	Cukup	3	Benefit
			14	

Pengambilan keputusan memberikan bobot dan perbaikan bobot pada kriteria. Berdasarkan kepentingan dari masing-masing kriteria yang telah dijelaskan pada Tabel 4.7 di atas nantinya akan menghasilkan bobot baru. Dengan menggunakan Persamaan (2.5) diperoleh hasil normalisasi atau bobot baru pada Tabel 4.8 berikut:

Tabel 4.8 Hasil Perhitungan Normalisasi atau Bobot Baru

$\boldsymbol{W_j}$	**Perhitungan Bobot Baru**	**Hasil**
W_1	$\frac{2}{2+5+4+3}$	0,1429
W_2	$\frac{5}{2+5+4+3}$	0,3571
W_3	$\frac{4}{2+5+4+3}$	0,2857
W_4	$\frac{3}{2+5+4+3}$	0,2143
		1,00

7. Mencari Nilai Preferensi Alternatif (S)

Setelah menentukan bobot baru, maka selanjutnya menentukan nilai S dengan menggunakan rumus pada Persamaan (2.6), yaitu dengan cara mengalikan setiap data nilai alternatif rating kecocokan dengan bobot yang telah dilakukan tadi, pangkat negatif untuk kepentingan *cost* dan pangkat positif untuk kepentingan *benefit*. Berikut adalah contoh perhitungan untuk mencari nilai *S*:

$S_1 = (0{,}2^{(-0{,}1429)})(0{,}8^{0{,}3571})(0{,}8^{0{,}2857})(0{,}75^{0{,}2143}) = 1{,}02513$

$S_2 = \left(0{,}4^{(-0{,}1429)}\right)(0{,}8^{0{,}3571})(0{,}8^{0{,}2857})(0{,}75^{0{,}2143}) = 0{,}92849$

$S_3 = (0{,}2^{(-0{,}1429)})(0{,}8^{0{,}3571})(0{,}8^{0{,}2857})(0{,}75^{0{,}2143}) = 1{,}02513$

$S_4 = \left(0{,}4^{(-0{,}1429)}\right)(0{,}6^{0{,}3571})(0{,}6^{0{,}2857})(0{,}75^{0{,}2143}) = 0{,}77172$

$S_5 = \left(0{,}4^{(-0{,}1429)}\right)(0{,}6^{0{,}3571})(0{,}6^{0{,}2857})(0{,}75^{0{,}2143}) = 0{,}77172$

$\vdots \qquad \vdots \qquad \vdots$

$S_{30} = \left(1^{(-0{,}1429)}\right)(0{,}2^{0{,}3571})(0{,}2^{0{,}2857})(0{,}75^{0{,}2143}) = 0{,}33411$

$S_{31} = \left(0{,}8^{(-0{,}1429)}\right)(0{,}2^{0{,}3571})(0{,}4^{0{,}2857})(0{,}75^{0{,}2143}) = 0{,}42048$

$\Sigma S = 20{,}9590$

Hasil nilai preferensi alternatif (S_i) keseluruhan dapat dilihat pada Lampiran 6.

8. Mencari Nilai Preferensi Relatif (V)

Tahapan selanjutnya yaitu menentukan nilai preferensi relatif V dengan menggunakan nilai S yang nantinya akan menghasilkan nilai alternatif tertinggi. Perhitungan nilai V menggunakan rumus seperti pada Persamaan (2.7). Berikut adalah contoh perhitungan untuk mencari nilai V:

$$V_1 = \frac{1{,}02513}{20{,}9590} = 0{,}04891$$

$$V_2 = \frac{0{,}92849}{20{,}9590} = 0{,}04430$$

$$V_3 = \frac{1{,}02513}{20{,}9590} = 0{,}04891$$

$$V_4 = \frac{0{,}92422}{20{,}9590} = 0{,}03682$$

$$V_5 = \frac{0{,}77172}{20{,}9590} = 0{,}03682$$

$$\vdots \quad \vdots \qquad \vdots$$

$$V_{30} = \frac{0{,}33411}{20{,}9590} = 0{,}01594$$

$$V_{31} = \frac{0{,}42048}{20{,}9590} = 0{,}02006$$

Hasil perhitungan nilai preferensi relatif (V_i) keseluruhan dapat dilihat pada Lampiran 6.

9. Meranking Alternatif.

Setelah dilakukan perhitungan nilai V maka akan dihasilkan perankingan dari nilai yang terbesar ke nilai terkecil seperti yang dapat dilihat pada Lampiran 7.

4.3 Penentuan Hasil

Tahapan terakhir yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu menentukan hasil (*output*). Hasil yang terbaik diperoleh dari nilai perhitungan V yang terbesar. Dari hasil perhitungan tersebut diperoleh nilai tertinggi yaitu pada alternatif A_1, A_3, dan A_{12} dengan nilai $V = 0{,}04891$. Sehingga dapat dijadikan alternatif terbaik dan dapat direkomendasikan dalam penentuan prioritas persediaan barang. Berdasarkan

perhitungan nilai V sebagaimana yang terdapat pada Lampiran 7, maka kemungkinan barang yang harus diprioritaskan berdasarkan data yang sebenarnya yaitu seperti yang terlihat pada Tabel 4.9 berikut:

Tabel 4.9 Hasil Penentuan Rekomendasi Prioritas Persediaan Barang

No	Nama Barang	Satuan	Harga	Jumlah	Kebutuhan	Tipe Barang
1	Pipa GI Ø ½"	Meter	18.000	118,5	102	Tidak Cepat Habis
3	Double Neple GI Ø ½"	Buah	6.000	158	136	Tidak Cepat Habis
12	Pipa HDPE Ø ½"	Meter	5.000	355,5	306	Tidak Cepat Habis
16	Gas chlor	tabung	50.000	600	500	Sedang
2	Knie GI Ø ½"	Buah	29.000	395	340	Tidak Cepat Habis
17	Meter Air	Buah	150.000	128	121	Tidak Cepat Habis
11	Tee GI Ø ½"	Buah	8.000	89	68	Tidak Cepat Habis

4.4 Kajian Integrasi dengan Hasil Penelitian

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, penerapan metode *Fuzzy Weighted Product* pada penelitian ini menghasilkan beberapa hasil rekomendasi prioritas persediaan barang dengan nilai preferensi relatif (V) yang tertinggi yang nantinya dapat dijadikan acuan untuk para pengambil keputusan dalam pengambilan keputusan. Islam mendorong umatnya untuk melakukan pengambilan keputusan secara bijak, adil, dan sesuai dengan nilai-nilai Islam. Islam juga menekankan pentingnya konsultasi atau musyawarah dalam pengambilan keputusan. Konsultasi dengan para ahli yang terkait dapat membantu menghasilkan keputusan yang lebih baik dan efektif. Dalam hidup manusia selalu muncul masalah

yang memerlukan pengambilan keputusan. Oleh karena itu, pentingnya keputusan untuk mencari garis tengahnya (Fahrudin, 2021). Sebagaimana yang telah dijelaskan dalam surah asy-Syura ayat 38, Allah Swt. memberikan penjelasan kepada manusia ketika dihadapkan oleh suatu persoalan, maka hendaknya diselesaikan dengan jalan musyawarah atau keputusan bersama. Hal tersebut karena setiap kegiatan atau tindakan yang dilakukan dengan musyawarah adalah suatu keputusan bersama yang nantinya akan memberikan kemaslahatan bagi semua orang dan mampu membawa ke arah yang lebih baik.

Pengambilan keputusan juga perlu dilakukan dengan berbagai pertimbangan, seperti mencari informasi yang cukup dan benar, mempertimbangkan implikasi keputusan kepada diri sendiri dan orang lain, serta memperhatikan aspek-aspek etika dan moral. Sebagaimana firman Allah dalam al-Quran surah al-Isra' ayat 36, Allah Swt. memberikan arahan bahwa pengambilan keputusan harus didasarkan dengan pengetahuan yang cukup, sehingga tindakan yang diambil tidak akan membahayakan diri sendiri maupun orang lain. Pentingnya memiliki pengetahuan yang cukup dan memadai sebelum mengambil suatu keputusan dan tidak mengikuti atau menuruti sesuatu yang tidak diketahui kebenarannya. Ayat tersebut juga menjelaskan kepada umat Islam untuk memperhatikan setiap hal yang akan dikerjakan, karena kelak di akhirat manusia akan dimintai pertanggungjawaban atas segala tindakan yang dilakukan di dunia.

BAB V
PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan pada bab sebelumnya, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Metode *Fuzzy Weighted Product* dapat diterapkan sebagai teknik pengambilan keputusan. Metode *Fuzzy Weighted Product* dapat diterapkan untuk mendapatkan hasil yang terbaik berdasarkan perolehan nilai preferensi relatif (V). Prosedur yang digunakan pada penerapan *Fuzzy Weighted Product* pada penelitian ini adalah menentukan variabel dan himpunan *fuzzy*, menentukan domain *fuzzy*, fungsi keanggotaan, penentuan kriteria dan bobot, menentukan nilai preferensi alternatif (S), menentukan nilai preferensi relatif (V), dan menentukan hasil penentuan. Hasil terbaik diperoleh dari nilai preferensi relatif yang terbesar.
2. Dari hasil perhitungan menggunakan metode *Fuzzy Weighted Product* untuk menentukan prioritas persediaan barang di PDAM Unit Karangploso diperoleh nilai tertinggi berdasarkan kriteria harga, jumlah, kebutuhan, dan tipe barang yaitu pada alternatif A_1, A_3, dan A_{12} dengan nilai $V = 0{,}04891$. Barang tersebut antara lain yaitu Pipa GI Ø ½", Double Neple GI Ø ½", dan Pipa HDPE Ø ½". Sehingga hasil tersebut dapat dijadikan sebagai alternatif terbaik yang dapat digunakan dalam pengambilan keputusan untuk menentukan prioritas persediaan barang dan dapat membantu untuk menentukan barang yang harus segera distok kembali oleh perusahaan.

5.2 Saran

Adapun saran-saran yang dapat dilakukan untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini menggunakan 4 variabel yang dijadikan sebagai kriteria dalam menentukan prioritas persediaan barang, maka untuk penelitian selanjutnya disarankan dapat menggunakan data dengan variabel atau kriteria yang lebih banyak.
2. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan metode *fuzzy* yang lainnya sebagai pembanding dengan metode *Fuzzy Weighted Product* untuk mengetahui metode mana yang terbaik atau menggunakan metode *Fuzzy Weighted Product* untuk mengatasi permasalahan lain.
3. Penelitian selanjutnya disarankan dapat menggunakan program komputer dengan database dalam mengelola data, sehingga pengolahan datanya mendapatkan hasil yang lebih cepat, akurat, dan efisien.

DAFTAR RUJUKAN

Alfita, R. (2011). Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Prioritas Produk Unggulan Daerah Menggunakan Metode VIKOR. In *Jurnal Riset Komputer* (Vol. 5, Nomor 1, hal. 43–49).

Ambarwati, R., & Supriadi. (2020). *Manajemen Operasional dan Implementasi dalam Industri*. UMSIDA Press.

Anggraeni, R., Indarto, W., & Kusumadewi, S. (2004). Sistem Pencarian Kriteria Kelulusan Menggunakan Metode Fuzzy Tahani. *Media Informatika*, 65–74.

Arman, & Defiariany. (2017). Sistem Pendukung Keputusan Dengan Metode Fuzzy Logic Untuk Menseleksi Mahasiswa Penerima Beasiswa. *Edik Informatika*, *2*(1), 45–52.

Beu, L., & Husna, A. (2019). Metode Fuzzy Tsukamoto untuk Memprediksi Jumlah Produksi Kue Pia. *Jurnal Nasional cosPhi*, *3*(2), 2597–9329.

Departemen Pendidikan Nasional. (2012). *Kamus Besar Bahasa Indonesia* (IV). Gramedia Pustaka Utama.

Fahrudin, A. (2021). Pengambilan Keputusan dalam Al-Qur'an dan Al-Hadits (Upaya Menentukan Kebijakan Pendidikan Secara Religius). *Dirasah*.

Fatoni, Kurniawan, & Munandar, W. (2014). Metode Fuzzy Multiple Attribute Decision Making (FMADM) Sistem Penilaian Calon Penerima Manfaat. *Jurnal Ilmiah Matrik*, *16*(1), 45–58.

Franz, A., & Karim, S. (2022). Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Mahasiswa Berprestasi dengan Metode Fuzzy Weighted Product (FWP). *Jurnal Sains Terapan Teknologi*, *1*, 67–71.

Kementrian Agama RI. (2019). *Quran Kemenag*. Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an.

Khairina, D. M., Ivando, D., & Maharani, S. (2016). Implementasi Metode Weighted Product untuk Aplikasi Pemilihan Smartphone Android. *Informatika Telekomunikasi Elektronika*, *8*(1), 16.

Kunthi Muslichah Ardi, & Imam Husni Al Amin. (2020). Sistem Pendukung Keputusan Prioritas Persediaan Tools Menggunakan Metode Fuzzy AHP.

Kusumadewi, S., & Purnomo, H. (2004). *Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan*. Graha Ilmu.

Kusumadewi, S., Sri, H., Harjoko, A., & Wardoyo, R. (2006). *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (Fuzzy MADM)*. Graha Ilmu.

Maarif, V., Nur, H. M., & Septianisa, T. A. (2019). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Skincare Yang Sesuai Dengan Jenis Kulit Wajah Menggunakan Logika Fuzzy. *Evolusi: Jurnal Sains dan Manajemen*, *7*(2), 73–80.

Mestika, Z. (2008). *Metode Penelitian Kepustakaan*. Yayasan Obor Indonesia.

Nasem, Arifudin, O., Cecep, & Taryanan, T. (2018). Pengaruh Pelatihan dan Motivasi Terhadap Produktivitas Kerja Tenaga Kependidikan Stit Rakeyan Santang Karawang. *Jurnal Ilmia (Manajemen & Akuntansi)*, *2*(3), 209–218.

Pinem, N. S., & Utomo, D. P. (2020). Implementasi Fuzzy Logic Dengan Infrensi Tsukamoto Untuk Prediksi Jumlah Kemasan Produksi (Studi Kasus : PT. Sinar Sosro Medan). *Pelita Informatika : Informasi dan Informatika*, *9*(1), 56–60.

Pratiwi, N. I. (2017). Penggunaan Media Video Call dalam Teknologi Komunikasi. *Jurnal Ilmiah Dinamika Sosial*, *1*, 213–214.

Saelan, A. (2009). Logika Fuzzy. *Makalah Struktur Diskrit Tahun 2009*, *1*(13508029), 1–5.

Sari, H. L., Kalsum, T. U., & Mahdalena, D. (2019). The Implementation of Fuzzy Multiple Attribute Decision Making by Using Weighted Product Algorithm in Evaluating Employees' Performance. *Journal of Physics: Conference Series*.

Sari, K. A. P., Irawan, E., & Rizky, F. (2020). Implementasi Algoritma Weighted Product (WP) dengan Model Fuzzy Multi Attribute Decission Making (FMADM) dalam Penilaian Kinerja Karyawan. *Brahmana : Jurnal Penerapan Kecerdasan Buatan*, *2*(1), 57–65.

Taufiq, G. (2014). Logika Fuzzy Tahani untuk Pendukung Keputusan Perekrutan Karyawan Tetap. *Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi*, *November*, 99–106.

Umboh, A. D., & Tinangon, J. J. (2021). Analisis Perlakuan Akuntansi Persediaan PSAP No. 5 pada Dinas Kesehatan Kota Manado. *Jurnal EMBA*, 967–974.

Zulita, L. N. ; (2013). Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan Metode Saw untuk Penilaian Dosen Berprestasi (Studi Kasus Di Universitas Dehasen Bengkulu). *Jurnal Media Infotama*, *9*(2), 94–117.

LAMPIRAN

Lampiran 1: Data Persediaan Barang

No	Nama Barang	Satuan	Harga	Jumlah	Kebutuhan	Tipe Barang
1	Pipa GI Ø ½"	Meter	18.000	118,5	102	Tidak Cepat Habis
2	Knie GI Ø ½"	Buah	29.000	395	340	Tidak Cepat Habis
3	Double Neple GI Ø ½"	Buah	6.000	158	136	Tidak Cepat Habis
4	Stop Kran Ø ½"	Buah	41.000	79	68	Tidak Cepat Habis
5	Flug Kran Ø ½"	Buah	40.000	79	68	Tidak Cepat Habis
6	Kran Air Ø ½"	Buah	36.000	79	68	Tidak Cepat Habis
7	Water Meter Ø ½"	Buah	148.000	79	68	Tidak Cepat Habis
8	Box Meter	Buah	129.000	79	68	Tidak Cepat Habis
9	Clamp Sadle Ø 2 x½"	Buah	29.000	79	68	Tidak Cepat Habis
10	TBA	Roll	5.000	158	136	Cepat Habis
11	Tee GI Ø ½"	Buah	8.000	89	68	Tidak Cepat Habis
12	Pipa HDPE Ø ½"	Meter	5.000	355,5	306	Tidak Cepat Habis
13	Male Thread Adaptor	Buah	10.000	79	68	Tidak Cepat Habis
14	Dop PVC Ø ½"	Buah	30.000	79	68	Tidak Cepat Habis
15	Kaporit tablet	kg	40.000	517	165	Sedang
16	Gas chlor	tabung	50.000	600	500	Sedang
17	Meter Air	buah	150.000	128	121	Tidak Cepat Habis
18	Timah/roces	kg	308.000	0	3	Tidak Cepat Habis

19	Kawat segel	roll	120.000	0	1	Tidak Cepat Habis
20	Gibol joint Ø 4"	buah	340.000	6	3	Tidak Cepat Habis
21	Gibol joint Ø 3"	buah	190.000	4	4	Tidak Cepat Habis
22	Gibol joint Ø 2"	buah	150.000	7	6	Tidak Cepat Habis
23	Gate Valve Ø 6"	buah	1.600.000	6	0	Tidak Cepat Habis
24	Gate Valve Ø 3"	buah	1.300.000	5	2	Tidak Cepat Habis
25	Gate Valve Ø 2"	buah	900.000	5	2	Tidak Cepat Habis
26	Flange shock Ø 6"	buah	400.000	10	2	Tidak Cepat Habis
27	Flange shock Ø 4"	buah	360.000	15	1	Tidak Cepat Habis
28	Flange shock Ø 3"	buah	260.000	12	0	Tidak Cepat Habis
29	Flange shock Ø 2"	buah	190.000	16	4	Tidak Cepat Habis
30	Gate Valve Ø 4"	buah	1.600.000	5	0	Tidak Cepat Habis
31	Repair cleam Ø 8"	buah	1.500.000	0	2	Tidak Cepat Habis

Lampiran 2: Penentuan data terkecil (X_{min}), data kuartil (Q_1, Q_2, Q_3), dan data terbesar (X_{max}).

	Harga	Jumlah	Kebutuhan
X_{min}	5.000	0	0
	5.000	0	0
	6.000	0	0
	8.000	4	1
	10.000	5	1
	18.000	5	2
	29.000	5	2
Q_1	29.000	6	2
	30.000	6	2
	36.000	7	3
	40.000	10	3
	40.000	12	4
	41.000	15	4
	50.000	16	6
	120.000	79	68
Q_2	129.000	79	68
	148.000	79	68
	150.000	79	68
	150.000	79	68
	190.000	79	68
	190.000	79	68
	260.000	79	68
	308.000	89	68
Q_3	340.000	118,5	102
	360.000	128	121
	400.000	158	136
	900.000	158	136
	1.300.000	355,5	165
	1.500.000	395	306
	1.600.000	517	340
X_{max}	1.600.000	600	500

Lampiran 3: Data Alternatif

Kode	Alternatif
A_1	Pipa GI Ø ½”
A_2	Knie GI Ø ½”
A_3	Double Neple GI Ø ½”
A_4	Stop Kran Ø ½”
A_5	Flug Kran Ø ½”
A_6	Kran Air Ø ½”
A_7	Water Meter Ø ½”
A_8	Box Meter
A_9	Clamp Sadle Ø 2 x½”
A_{10}	TBA
A_{11}	Tee GI Ø ½”
A_{12}	Pipa HDPE Ø ½”
A_{13}	Male Thread Adaptor
A_{14}	Dop PVC Ø ½”
A_{15}	Kaporit tablet
A_{16}	Gas chlor
A_{17}	Meter Air
A_{18}	Timah/roces
A_{19}	Kawat segel
A_{20}	Gibol joint Ø 4”
A_{21}	Gibol joint Ø 3”
A_{22}	Gibol joint Ø 2”
A_{23}	Gate Valve Ø 6”
A_{24}	Gate Valve Ø 3”
A_{25}	Gate Valve Ø 2”
A_{26}	Flange shock Ø 6”
A_{27}	Flange shock Ø 4”
A_{28}	Flange shock Ø 3”
A_{29}	Flange shock Ø 2”
A_{30}	Gate Valve Ø 4”
A_{31}	Repair cleam Ø 8”

Lampiran 4: Rating Kecocokan Kriteria Terhadap Alternatif

Alternatif	C1	C2	C3	C4
A_1	Sangat Murah	Tinggi	Tinggi	Lebih Penting
A_2	Murah	Tinggi	Tinggi	Lebih Penting
A_3	Sangat Murah	Tinggi	Tinggi	Lebih Penting
A_4	Murah	Cukup	Cukup	Lebih Penting
A_5	Murah	Cukup	Cukup	Lebih Penting
A_6	Murah	Cukup	Cukup	Lebih Penting
A_7	Sedang	Cukup	Cukup	Lebih Penting
A_8	Sedang	Cukup	Cukup	Lebih Penting
A_9	Murah	Cukup	Cukup	Lebih Penting
A_{10}	Sangat Murah	Tinggi	Tinggi	Sama Penting
A_{11}	Sangat Murah	Cukup	Cukup	Lebih Penting
A_{12}	Sangat Murah	Tinggi	Tinggi	Lebih Penting
A_{13}	Sangat Murah	Cukup	Cukup	Lebih Penting
A_{14}	Murah	Cukup	Cukup	Lebih Penting
A_{15}	Murah	Tinggi	Tinggi	Cukup Penting
A_{16}	Murah	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi	Cukup Penting
A_{17}	Sedang	Tinggi	Tinggi	Lebih Penting
A_{18}	Sedang	Sangat Rendah	Rendah	Lebih Penting
A_{19}	Murah	Sangat Rendah	Sangat Rendah	Lebih Penting
A_{20}	Mahal	Rendah	Rendah	Lebih Penting
A_{21}	Sedang	Sangat Rendah	Rendah	Lebih Penting
A_{22}	Sedang	Rendah	Rendah	Lebih Penting
A_{23}	Sangat Mahal	Rendah	Sangat Rendah	Lebih Penting
A_{24}	Mahal	Sangat Rendah	Rendah	Lebih Penting
A_{25}	Mahal	Sangat Rendah	Rendah	Lebih Penting
A_{26}	Mahal	Rendah	Rendah	Lebih Penting
A_{27}	Mahal	Rendah	Sangat Rendah	Lebih Penting
A_{28}	Sedang	Rendah	Sangat Rendah	Lebih Penting
A_{29}	Murah	Rendah	Rendah	Lebih Penting
A_{30}	Sangat Mahal	Sangat Rendah	Sangat Rendah	Lebih Penting
A_{31}	Mahal	Sangat Rendah	Rendah	Lebih Penting

Lampiran 5: Transformasi Data

Alternatif	C1	C2	C3	C4
A_1	0,2	0,8	0,8	0,75
A_2	0,4	0,8	0,8	0,75
A_3	0,2	0,8	0,8	0,75
A_4	0,4	0,6	0,6	0,75
A_5	0,4	0,6	0,6	0,75
A_6	0,4	0,6	0,6	0,75
A_7	0,6	0,6	0,6	0,75
A_8	0,6	0,6	0,6	0,75
A_9	0,4	0,6	0,6	0,75
A_{10}	0,2	0,8	0,8	0,25
A_{11}	0,2	0,6	0,6	0,75
A_{12}	0,2	0,8	0,8	0,75
A_{13}	0,2	0,6	0,6	0,75
A_{14}	0,4	0,6	0,6	0,75
A_{15}	0,4	0,8	0,8	0,50
A_{16}	0,4	1	1	0,50
A_{17}	0,6	0,8	0,8	0,75
A_{18}	0,6	0,2	0,4	0,75
A_{19}	0,4	0,2	0,2	0,75
A_{20}	0,8	0,4	0,4	0,75
A_{21}	0,6	0,2	0,4	0,75
A_{22}	0,6	0,4	0,4	0,75
A_{23}	1,0	0,4	0,2	0,75
A_{24}	0,8	0,2	0,4	0,75
A_{25}	0,8	0,2	0,4	0,75
A_{26}	0,8	0,4	0,4	0,75
A_{27}	0,8	0,4	0,2	0,75
A_{28}	0,6	0,4	0,2	0,75
A_{29}	0,4	0,4	0,4	0,75
A_{30}	1,0	0,2	0,2	0,75
A_{31}	0,8	0,2	0,4	0,75

Lampiran 6: Hasil Perhitungan Preferensi alternatif (S) dan Hasil Perhitungan Preferensi Relatif (V)

S_i	**Preferensi Alternatif (S)**	V_i	**Preferensi Relatif (V)**
S_1	1,02513	V_1	0,04891
S_2	0,92849	V_2	0,04430
S_3	1,02513	V_3	0,04891
S_4	0,77172	V_4	0,03682
S_5	0,77172	V_5	0,03682
S_6	0,77172	V_6	0,03682
S_7	0,72829	V_7	0,03475
S_8	0,72829	V_8	0,03475
S_9	0,77172	V_9	0,03682
S_{10}	0,81010	V_{10}	0,03865
S_{11}	0,85205	V_{11}	0,04065
S_{12}	1,02513	V_{12}	0,04891
S_{13}	0,85205	V_{13}	0,04065
S_{14}	0,77172	V_{14}	0,03682
S_{15}	0,85122	V_{15}	0,04061
S_{16}	0,98252	V_{16}	0,04688
S_{17}	0,87624	V_{17}	0,04181
S_{18}	0,43812	V_{18}	0,02090
S_{19}	0,38084	V_{19}	0,01817
S_{20}	0,53858	V_{20}	0,02570
S_{21}	0,43812	V_{21}	0,02090
S_{22}	0,56118	V_{22}	0,02678
S_{23}	0,42796	V_{23}	0,02042
S_{24}	0,42048	V_{24}	0,02006
S_{25}	0,42048	V_{25}	0,02006
S_{26}	0,53858	V_{26}	0,02570
S_{27}	0,44182	V_{27}	0,02108
S_{28}	0,46036	V_{28}	0,02196
S_{29}	0,59464	V_{29}	0,02837
S_{30}	0,33411	V_{30}	0,01594
S_{31}	0,42048	V_{31}	0,02006

Lampiran 7: Hasil Perankingan

No	Nama Barang	Alternatif	Preferensi Relatif (*V*)
1	Pipa GI Ø ½"	A_1	0,04891
2	Double Neple GI Ø ½"	A_3	0,04891
3	Pipa HDPE Ø ½"	A_{12}	0,04891
4	Gas chlor	A_{16}	0,04688
5	Knie GI Ø ½"	A_2	0,04430
6	Meter Air	A_{17}	0,04181
7	Tee GI Ø ½"	A_{11}	0,04065
8	Male Thread Adaptor	A_{13}	0,04065
9	Kaporit tablet	A_{15}	0,04061
10	TBA	A_{10}	0,03865
11	Stop Kran Ø ½"	A_4	0,03682
12	Flug Kran Ø ½"	A_5	0,03682
13	Kran Air Ø ½"	A_6	0,03682
14	Clamp Sadle Ø 2 x½"	A_9	0,03682
15	Dop PVC Ø ½"	A_{14}	0,03682
16	Water Meter Ø ½"	A_7	0,03475
17	Box Meter	A_8	0,03475
18	Flange shock Ø 2"	A_{29}	0,02837
19	Gibol joint Ø 2"	A_{22}	0,02678
20	Gibol joint Ø 4"	A_{20}	0,02570
21	Flange shock Ø 6"	A_{26}	0,02570
22	Flange shock Ø 3"	A_{28}	0,02196
23	Flange shock Ø 4"	A_{27}	0,02108
24	Timah/roces	A_{18}	0,02090
25	Gibol joint Ø 3"	A_{21}	0,02090
26	Gate Valve Ø 6"	A_{23}	0,02042
27	Gate Valve Ø 3"	A_{24}	0,02006
28	Gate Valve Ø 2"	A_{25}	0,02006
29	Repair cleam Ø 8"	A_{31}	0,02006
30	Kawat segel	A_{19}	0,01817
31	Gate Valve Ø 4"	A_{30}	0,01594

RIWAYAT HIDUP

Nurul Setia Wulandari, biasa dipanggil Nurul, lahir pada tanggal 4 Agustus 2001 di kabupaten Kotawaringin Timur. Penulis tinggal di Kecamatan Mentawa Baru Ketapang, Kabupaten Kotawaringin Timur, Provinsi Kalimantan Tengah. Penulis merupakan anak pertama dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Suwarno dan Ibu Sri Masriah.

Penulis menempuh pendidikan dasar di SDN 6 Ketapang Sampit pada tahun 2007 dan lulus pada tahun 2013, kemudian pendidikan menengah pertama di MTsN 1 Kotawaringin Timur dan lulus pada tahun 2016, kemudian melanjutkan pendidikan menengah atas di MAN 1 Kotawaringin Timur dan lulus pada tahun 2019. Tahun 2019 penulis melanjutkan studi S1 di Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang pada Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi.

KEMENTERIAN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Gajayana No.50 Dinoyo Malang Telp. / Fax. (0341)558933

BUKTI KONSULTASI SKRIPSI

Nama	: Nurul Setia Wulandari
NIM	: 19610015
Fakultas / Program Studi	: Sains dan Teknologi / Matematika
Judul Skripsi	: Penerapan Metode *Fuzzy Weighted Product* dalam Pengambilan Keputusan untuk Menentukan Prioritas Persediaan Barang
Pembimbing I	: Evawati Alisah, M.Pd.
Pembimbing II	: Dr. Abdussakir, M.Pd.

No.	Tanggal	Hal	Tanda Tangan
1.	1 Desember 2022	Konsultasi Judul dan BAB I	1.
2.	7 Desember 2022	Konsultasi Revisi BAB I	2.
3.	6 Februari 2023	Konsultasi BAB II dan BAB III	3.
4.	8 Februari 2023	Konsultasi Revisi BAB II dan BAB III	4.
5.	9 Februari 2023	Konsultasi Kajian Agama	5.
6.	14 Maret 2023	Konsultasi Revisi Kajian Agama	6.
7.	15 Maret 2023	ACC Seminar Proposal	7.
8.	14 April 2023	Konsultasi BAB IV dan BAB V	8.
9.	11 Mei 2023	Konsultasi Revisi BAB IV dan BAB V	9.
10.	12 Mei 2023	Konsultasi Kajian Agama	10.
11.	16 Mei 2023	ACC Seminar Hasil	11.
12.	31 Mei 2023	Konsultasi Revisi Seminar Hasil	12.
13.	5 Juni 2023	ACC Matriks Revisi Seminar Hasil	13.
14.	6 Juni 2023	ACC Sidang Skripsi	14.

KEMENTERIAN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Gajayana No.50 Dinoyo Malang Telp. / Fax. (0341)558933

No.	Tanggal	Hal	Tanda Tangan
15.	22 Juni 2023	ACC Keseluruhan	15.

Malang, 22 Juni 2023
Mengetahui,
Ketua Program Studi Matematika

Dr. Elly Susanti, M.Sc.
NIP. 19741129 200012 2 005