

PEMILIHAN PEMASOK DALAM LINGKUNGAN *FUZZY INTUITIONISTIC*
(Studi Kasus di CV. GALITO MATRIX TEKSINDO KLATEN)

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1
Pada Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri



Disusun Oleh :

Nama : Nur Cholifah Ferdayani

No. Mahasiswa : 15 522 236

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA

2022

PERNYATAAN

Demi Allah SWT, saya akui bahwa karya ini adalah hasil saya sendiri kecuali kutipan dan ringkasan yang mana setiap salah satunya telah saya cantumkan sumbernya. Jika dikemudian hari ternyata pengakuan saya ini tidak benar dan melanggar peraturan yang sah dalam karya tulis dan hak kekayaan intelektual maka saya bersedia ijazah yang saya terima untuk ditarik kembali oleh Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, 18 Agustus 2022



Nur Cholifah Ferdayani

NIM : 15522236

SURAT KETERANGAN PENELITIAN



GMT CV. GALITO MATRIX TEKSINDO

Alamat : Jl Sultan Agung No. 8, Belangwetan, Klaten Utara, Klaten.
NPWP : 316252188525000
Tlp. (0272) 8991113, 08157958184, 081326528525. Email :
Galito.matrix.teksindo@gmail.com. Website: www.gamate.co.id

SURAT KETERANGAN No. 07/Eks-CV.GMT/VIII/2022

Yang bertanda tangan dibawah ini, kami manajemen CV. Galito Matrix Teksindo dengan ini menerangkan bahwa :

Nama	: Nur Cholifa Ferdayani
N.P.M	: 15522236
Program Studi	: Teknik Industri
Instansi Pendidikan	: Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta
Materi Penelitian	: Pemilihan Pemasok Dalam Lingkungan Fuzzy Intuitionistic

Telah selesai melaksanakan penelitian dan pengambilan data di CV. Galito Matrix Teksindo dalam rangka penyusunan Tugas Akhir. Harapan kami, semoga apa yang sudah didapat dari hasil penelitian dan pengambilan data di perusahaan kami dapat bermanfaat, dan berguna untuk adik-adik Mahasiswa/I kedepannya.

Demikian Surat Keterangan ini kami buat dengan sebenar-benarnya, dan dapat digunakan sebaik-baiknya.

Klaten, 1 Agustus 2022

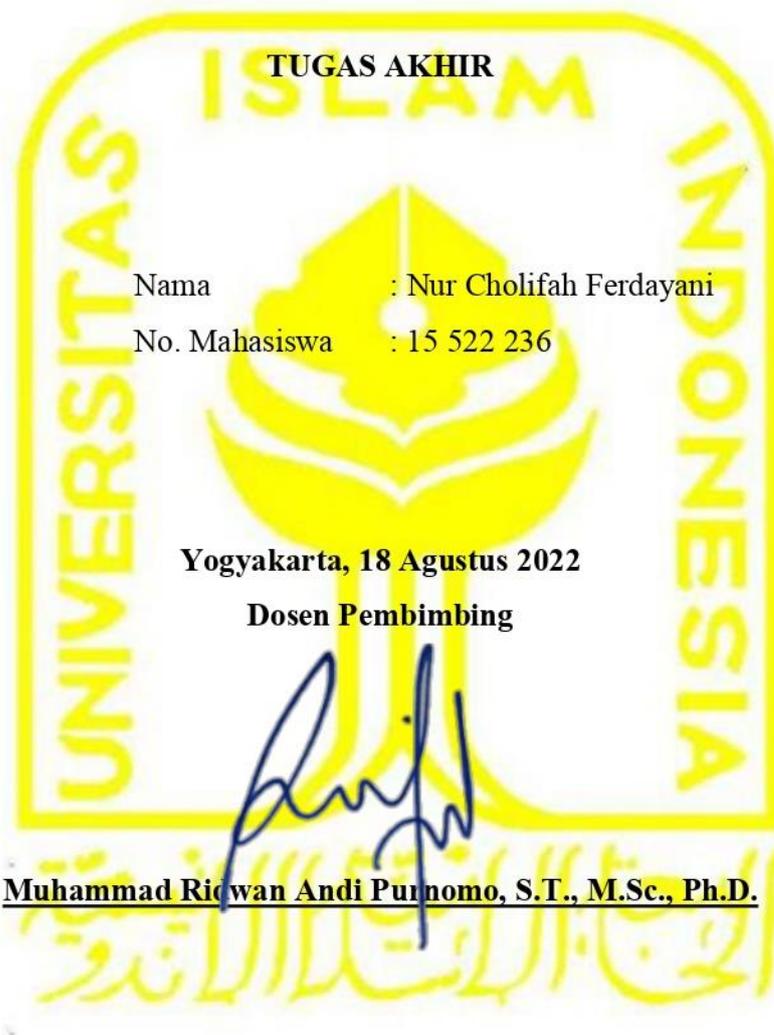
Galito Matrix Teksindo

 WASKITHO SUKARNO, ST.
 Direktur

GMT

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

PEMILIHAN PEMASOK DALAM LINGKUNGAN *FUZZY INTUITIONISTIC*
(Studi Kasus di CV. GALITO MATRIX TEKSINDO KLATEN)



LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI**PEMILIHAN PEMASOK DALAM LINGKUNGAN *FUZZY INTUITIONISTIC*****(Studi Kasus di CV. GALITO MATRIX TEKSINDO KLATEN)****TUGAS AKHIR**

Oleh

Nama : Nur Cholifah Ferdayani

No. Mahasiswa : 15 522 236

Telah dipertahankan di Depan Sidang Penguji Sebagai Salah Satu Syarat Untuk

Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Industri

Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta, 26 Agustus 2022

Tim Penguji

M. Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.d.

Ketua

Chancard Basumerda, S.T., M.Sc.

Anggota I

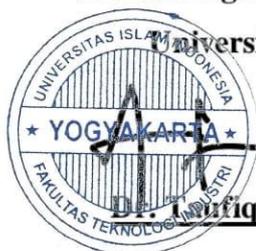
Abdullah 'Azzam, S.T., M.T.

Anggota II

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Industri

Universitas Islam Indonesia

Dr. Hafidq Immawan, S.T., M.M.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirobbil'alamin.

*Aku persembahkan hasil karyaku ini
Kepada kedua orang tuaku tercinta yang tak pernah berhenti dalam memberikan do'a,
motivasi, semangat, serta pengorbanan yang sangat tinggi*

*Teruntuk kakak-kakakku yang terkasih, Terimakasih untuk usaha, do'a, dukungan, serta
motivasinya*

*Teruntuk Bapak dan Ibu Kost serta teman-teman dan sahabat untuk do'a, dukungan,
dan motivasinya*

*Teruntuk semua dosen terutama dosen pembimbing ku yang telah memberikan ilmu-
ilmu yang berharga, motivasinya agar dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Semoga
Bimbingan yang bapak berikan menjadi pahala jariyah di akhirat nanti*

HALAMAN MOTTO

“Karena sesungguhnya setelah kesulitan itu ada kemudahan. Sesungguhnya setelah kesulitan itu ada kemudahan.” (QS. Al-Insyirah: 5-6)

“Maka nikmat Tuhanmu yang manakah yang kamu dustakan?” (Qs. ArRahman:13)

“niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat.” (QS. Al-Mujaadilah: 11)

“Now Let’s forgive ourselves, Our Life are long. Trust Yourself when in a maze. When winter passes, spring always comes” (Love Myself – BTS)



KATA PENGANTAR

Bismillahirrohmanirrohiim,

Assalamualaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh,

Alhamdulillahirrobbil'alamiin, segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas limpahan berkat, rahmat, dan nikmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul "Pemilihan Pemasok Dalam Lingkungan *Fuzzy Intuitionistic*" dengan baik. Sholawat serta salam senantiasa tidak lupa penulis haturkan kepada baginda Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat dan para mengikutnya yang telah menyampaikan syafaat-Nya kepada kita semua.

Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk memperoleh gelar sarjana Strata Satu (S1) pada jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia. Selama proses penyusunan laporan Tugas Akhir ini penulis banyak mendapatkan bimbingan, arahan, bantuan, dukungan, dan kesempatan dari berbagai pihak, sehingga dapat memperlancar pembuatan laporan ini. Untuk itu penulis ingin mengucapkan rasa terimakasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. IR. Hari Purnomo selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Dr. Taufiq Immawan, S.T., M.M. selaku Ketua Program Studi Strata-1 Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
4. Bapak Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan arahan dan bimbingannya dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Waskitho Sukarno, S.T. selaku pimpinan CV. Galito Matrix Teksindo yang memberikan kesempatan untuk melakukan penelitian Tugas Akhir ini, serta jajaran staff yang telah membantu selama masa penelitian.
6. Kedua orang tua dan keluarga penulis yang selalu memberikan doa, semangat dan dukungan sehingga penyelesaian tugas akhir ini dapat terlaksana dengan lancar.

7. Seluruh pihak dan sahabat yang telah memberikan semangat serta membantu penulis secara langsung maupun tidak langsung sehingga dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini.

Semoga Allah SWT melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada semua pihak yang telah membantu terselesaikannya penulisan laporan Tugas Akhir ini. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini masih banyak terdapat kekurangan. Untuk itu penulis menyampaikan permohonan maaf sebesar-besarnya serta sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun guna penyempurnaan di masa mendatang. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Wassalamualaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh,

Yogyakarta, 17 Agustus 2022

Nur Cholifah Ferdayani

الجامعة الإسلامية
الابستد الاندو

ABSTRAK

Salah satu keputusan strategis yang perlu dilakukan oleh sebuah industri adalah memilih rekan kerja yang kredibel dan salah satu rekan kerja yang perlu dipilih secara hati-hati adalah pemasok (supplier). Penilaian pemasok akan dilakukan secara subyektif menggunakan bahasa natural. Ada beberapa metode yang dapat mengkonversi bahasa natural menjadi hasil numeris, diantaranya adalah himpunan kabur intuisisionistik (Intuitionistic Fuzzy Sets/ IFS). Dan untuk menjelaskan ketidakpastian maka digunakan pengukuran entropy. CV. Galito Matrix Teksindo, merupakan salah satu CV yang bergerak di bidang percetakan, dengan produk utama yang sering diproduksi adalah Lembar Kerja Siswa (LKS) dan sistem penjualan produk LKS adalah berbasis pemesanan dari konsumennya. Berdasarkan wawancara yang dilakukan dengan perusahaan, permasalahan saat ini yang diungkapkan oleh pemilik CV. Galito Matrix Teksindo adalah pengiriman tinta dari pemasok yang sering tidak tepat waktu sehingga menyebabkan pengiriman kepada konsumen juga terlambat. Terdapat 5 pemasok yang diajak kerjasama oleh CV. Galito Matrix Teksindo untuk memasok tinta cetak yaitu P1, P2, P3, P4, dan P5. Adapun kriteria penilaian untuk setiap pemasok yang disampaikan oleh pakar dari CV. Galito Matrix Teksindo adalah delivery, price, pay-off, quality, dan technical capability. Kemudian mengkonversi hasil kriteria penilaian pemasok tersebut menjadi nilai IFS yang memperhatikan 3 kondisi, yaitu kondisi optimistik, pesimistik dan keraguan di antara keduanya. Dan hasil pengolahan data yang telah dilakukan menunjukkan bahwa secara intuitif pakar yang memberikan penilaian kepada pemasok akan lebih mementingkan kriteria delivery, technical capability, pay-off, quality dan terakhir adalah price. Hasil nilai IFS akan digunakan untuk menghitung nilai skor setiap pemasok dan bobot setiap kriteria. Kemudian kinerja setiap pemasok dapat dicari dengan mengalikan nilai skor pemasok dengan bobot setiap kriteria dan menjumlahkan semua kinerja kriteria untuk setiap pemasok. Hasil penilaian kinerja pemasok setelah diranking dalam penelitian ini adalah P2, P5, P1, P4 dan P3.

Kata kunci : Fuzzy Logic, IFS, fuzzy entropy

DAFTAR ISI

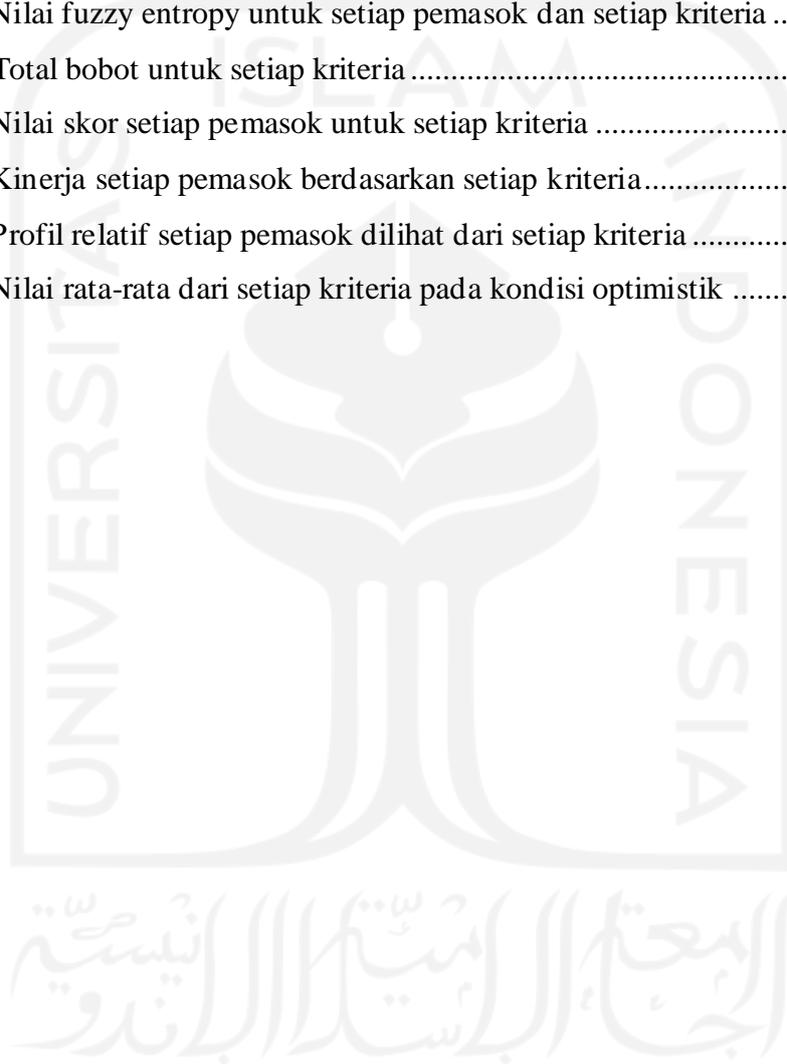
PERNYATAAN.....	ii
SURAT KETERANGAN PENELITIAN.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING.....	iv
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
HALAMAN MOTTO.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
ABSTRAK.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Batasan Penelitian.....	4
1.5 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II KAJIAN LITERATUR.....	6
2.1 Kajian Deduktif.....	6
2.1.1 Konsep IFS.....	6
2.1.2 Konsep <i>Fuzzy Entropy</i>	7
2.2 Kajian Induktif.....	8
BAB III METODELOGI PENELITIAN.....	11
3.1 Identifikasi Masalah.....	12
3.2 Perumusan Masalah.....	12
3.3 Kajian Literatur.....	12
3.4 Metode Penelitian.....	12
3.5 Pembahasan.....	13
3.6 Penarikan Kesimpulan dan Pengajuan Saran.....	13

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....	14
4.1 Pengumpulan Data.....	14
4.2 Pengolahan Data.....	17
BAB V PEMBAHASAN.....	21
BAB VI PENUTUP.....	23
5.1 Kesimpulan.....	23
5.2 Saran.....	23
DAFTAR PUSTAKA.....	24
LAMPIRAN.....	26



DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Kriteria penilaian pemasok	14
Tabel 4.2 Penilaian terhadap pemasok.....	15
Tabel 4.3 Nilai IFS konversi dari penilaian subjektif kepada pemasok	16
Tabel 4.4 Nilai fuzzy entropy untuk setiap pemasok dan setiap kriteria	18
Tabel 4.5 Total bobot untuk setiap kriteria	18
Tabel 4.6 Nilai skor setiap pemasok untuk setiap kriteria	18
Tabel 4.7 Kinerja setiap pemasok berdasarkan setiap kriteria.....	19
Tabel 4.8 Profil relatif setiap pemasok dilihat dari setiap kriteria	19
Tabel 5.1 Nilai rata-rata dari setiap kriteria pada kondisi optimistik	21



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Diagram alir penelitian.....	11
Gambar 4.1 Struktur pengambilan keputusan.....	17



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Transaksi Masa Lampau 26



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu keputusan strategis yang perlu dilakukan oleh sebuah industri adalah memilih rekan kerja yang kredibel dan salah satu rekan kerja yang perlu dipilih secara hati-hati adalah pemasok (*supplier*). Pemasok terpilih akan mempunyai dampak jangka panjang dan juga total biaya dan kualitas produk yang dihasilkan. Pada beberapa perusahaan yang sudah menjalankan bisnisnya cukup lama, maka perusahaan-perusahaan tersebut sudah memiliki data-data masa lalu mengenai transaksinya dengan pemasok. Sehingga, untuk masa yang akan datang, evaluasi pada pemasok berdasarkan pada pengalaman transaksi masa lalu, adalah sangat perlu dilakukan (Rouyendegh dan Saputro, 2014; Lima, Osiro dan Carpinetti, 2014).

Evaluasi pemasok biasanya dilakukan secara subyektif oleh orang yang sudah berpengalaman. Dalam evaluasinya, penilaian pemasok akan dilakukan secara subyektif dan biasanya menggunakan bahasa natural yang dianggap lebih mewakili perasaan penilai dan lebih praktis dibandingkan dengan penilaian pemasok secara matematis. Namun, kesimpulan akhir yang diharapkan dari evaluasi pemasok adalah nilai numeris dari kinerja setiap pemasok yang dapat digunakan untuk melakukan pemeringkatan pemasok untuk kepentingan memilih pemasok.

Ada beberapa metode yang dapat mengkonversi bahasa natural menjadi hasil numeris, diantaranya adalah logika kabur (*fuzzy logic/ FL*) yang dikembangkan oleh Zadeh pada tahun 1965 (Zadeh, 1965). FL telah banyak diaplikasikan oleh para peneliti sebelumnya sebagai metode formal untuk mengubah input menjadi output numeris melalui variabel bahasa alami. Dalam perkembangannya, pada lingkungan yang mengandalkan intuisi seorang pakar, maka FL dikembangkan agar dapat merespon intuisi dari pakar. Sistem yang baru, hasil pengembangan FL itu dinamakan dengan himpunan kabur intuisionistik (*Intuitionistic Fuzzy Sets/ IFS*) yang dikembangkan oleh Atanassov pada tahun 1983 (Atanassov, 1986). IFS dapat mengakomodasi keraguan

yang terjadi dalam intuisi seorang pakar. Sebagai contoh, dalam menilai ketepatan waktu suatu pemasok dalam memasok barang, seorang pakar dapat mengatakan “Pemasok itu sering tepat waktu, walaupun pernah juga terlambat”, yang kemudian dapat dinyatakan dengan suatu nilai $i(0.7, 0.2, 0.1)$, yang artinya, tingkat kepercayaan pakar itu dalam menilai pemasok dalam hal tepat waktu adalah 70%, sedangkan kadang terlambat dinilai dengan 20% dan ragu-ragu di antara keduanya adalah 10%, yang jumlah persentase penilaiannya tidak harus sama dengan 100%.

CV. Galito Matrix Teksindo, merupakan salah satu CV yang bergerak di bidang percetakan, dengan produk utama yang sering diproduksi adalah Lembar Kerja Siswa (LKS) dengan kualitas yang sesuai dengan permintaan. Sistem penjualan produk LKS adalah berbasis pemesanan dari konsumennya. Sehingga, sangat penting bagi CV. Galito Matrix Teksindo menjaga kepuasan konsumennya dengan memastikan dapat mengirim pesanan konsumen tepat waktu dengan kualitas yang baik dan dengan harga yang bersaing. Selain itu, cara pembayaran yang fleksibel yang memungkinkan CV. Galito Matrix Teksindo lebih mudah dalam mengatur aliran kas (*cash flow*) juga merupakan hal penting yang perlu dipertimbangkan oleh CV. Galito Matrix Teksindo. Hal lain yang sangat diperhatikan oleh CV. Galito Matrix Teksindo adalah dukungan teknis dari pemasok ketika terjadi kendala dalam proses produksi yang berkaitan dengan pemakaian tinta cetak. Semua hal tersebut sangat tergantung juga dengan kapabilitas pemasok yang diajak kerjasama oleh CV. Galito Matrix Teksindo.

Permasalahan saat ini yang diungkapkan oleh pemilik CV. Galito Matrix Teksindo adalah pengiriman tinta dari pemasok yang sering tidak tepat waktu sehingga menyebabkan pengiriman kepada konsumen juga terlambat. Pengiriman sering tidak tepat waktu adalah ketika barang sampai tidak datang sesuai dengan kesepakatan yaitu barang harus dikirim atau tiba maksimal 5 hari setelah tanggal pemesanan. Selain itu, dukungan teknis untuk menangani masalah tinta yang melebar atau tidak sempurna menempel di kertas LKS terkadang tidak ditanggapi oleh pemasok. Permasalahan lain adalah sistem pembayaran yang tidak fleksibel, adanya tuntutan pemasok untuk membayar segera. Hal ini dibuktikan dengan data statistik masa lampau yang menunjukkan bahwa 3 tahun terakhir para pemasok tinta cetak mengirimkan dengan keterlambatan yang cenderung semakin meningkat, seperti yang ditunjukkan oleh Lampiran 1. Selain itu, hampir semua pemasok meminta pembayaran berkisaran antara 3 sampai 5 hari setelah tinta cetak dikirim. Jika pembayaran dilakukan dihari yang sama

atau 3 hari setelah barang datang, pembayaran ini akan dianggap pembayaran penuh didepan oleh CV. Galito Matrix Teksindo, jika selisih 5-10 hari maka dianggap pembayaran tempo pendek, jika selisih 11-21 hari akan dianggap pembayaran tempo pendek, dan jika lebih dari itu maka pembayaran dianggap memiliki tempo panjang. Data tidak fleksibelnya pembayaran juga ditunjukkan pada Lampiran 1.

CV. Galito Matrix Teksindo menerima pembayaran dari konsumen dengan tiga cara, yaitu bayar tunai penuh di depan, bayar dengan sistem uang muka dan pembayaran jatuh tempo. Saat ini, kebanyakan konsumen membayar dengan sistem ke dua dan ketiga yaitu membayar dengan uang muka dan jatuh tempo. Sehingga, pemasok yang bisa menerima sistem pembayaran yang sama juga sangat diperlukan oleh CV. Galito Matrix Teksindo untuk mengatur aliran kas nya.

Saat ini, terdapat 5 pemasok yang diajak kerjasama oleh CV. Galito Matrix Teksindo untuk memasok tinta cetak P1, P2, P3, P4, dan P5. Kerjasama yang terjalin sudah lebih dari 10 tahun, sehingga data-data transaksi dengan para pemasok dapat digunakan untuk mengevaluasi kinerja pemasok. Pihak CV. Galito Matrix Teksindo dapat menentukan kriteria penilaian pemasok dan seorang pakar dapat ditugaskan untuk menilai kinerja pemasok menggunakan intuisinya berdasarkan pada kriteria-kriteria tersebut.

Dalam upaya mengatasi permasalahan tersebut, akan dilakukan analisa kembali terhadap penawaran-penawaran dari para pemasok serta spesifikasi yang telah ditentukan oleh CV. Galito Mtarix Teksindo. Analisis dilakukan untuk mengetahui penilaian kinerja para pemasok berdasarkan beberapa kriiteria yang ditentukan oleh pakar dari CV. Galito Matrix Teksindo. Metode *Intuitionistic Fuzzy Sets/IFS* digunakan dalam analisis ini karena pakar akan menilai kinerja pemasok berdasarkan kriteria tanpa membandingkan antar kriteria maupun antar pemasok. Namun, pakar menilai dengan memperhatikan perasaan optimis dan pesimisnya untuk menilai masing-masing pemasok.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang sudah dijelaskan di atas, maka masalah yang akan diselesaikan adalah:

1. Bagaimana melakukan pemilihan pemasok dalam lingkungan *fuzzy intuitionistic*?

2. Bagaimana hasil penilaian pemasok saat ini menggunakan pendekatan *fuzzy intuitionistic*?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui bagaimana melakukan pemilihan pemasok dalam lingkungan *fuzzy intuitionistic*
2. Mendapatkan hasil penilaian pemasok saat ini menggunakan pendekatan *fuzzy intuitionistic*. Hasil penilaian kinerja ini dapat digunakan sebagai salah satu pertimbangan bagi CV. Galito Matrix Teksindo dalam menentukan pemasok yang akan diajak kerjasama di masa yang akan datang.

1.4 Batasan Penelitian

Beberapa batasan penelitian ini adalah:

1. Hasil penelitian hanya berlaku di CV. Galito Matrix Teksindo, tidak berlaku untuk CV lain walaupun mempunyai jenis usaha yang sama dengan CV. Galito Matrix Teksindo.
2. Penentuan kriteria untuk menilai pemasok didasarkan pada pendapat seorang pakar di CV. Galito Matrix Teksindo.
3. Penelitian ini tidak memerlukan implementasi, akan tetapi akan menggunakan justifikasi pakar yang sama untuk melakukan validasi hasil.
4. Hasil penelitian hanya berdasarkan data-data yang diambil dalam rentang waktu sejak tahun 2019 sampai dengan 2021.
5. Output dari penelitian ini tidak bertujuan untuk mengeliminasi pemasok jika ternyata kinerjanya rendah, akan tetapi hanya melakukan perankingan terhadap pemasok sehingga dapat digunakan sebagai dasar oleh perusahaan untuk mengambil kebijakan di masa yang akan datang.
6. Penelitian ini juga tidak membandingkan dengan hasil dari metode perankingan pemasok yang lainnya.

1.5 Sistematika Penulisan

- BAB II : Berisi kajian deduktif yang menjadi teori dasar dalam penelitian ini. Kajian deduktif yang dilakukan meliputi teori mengenai IFS dan teori mengenai *fuzzy* entropi.
- BAB III : Berisi mengenai metode penelitian yang digunakan untuk melakukan penelitian ini. Metode penelitian dimulai dari identifikasi masalah dalam CV. Galito Matrix Teksindo, perumusan masalah, menentukan data-data yang diperlukan, dan mengaplikasikan metode IFS dan *fuzzy* entropi untuk mengolah data dan mendapatkan output penelitian. Kemudian ditutup dengan diskusi dan penarikan kesimpulan dan pengajuan saran.
- BAB IV : Berisi mengenai penentuan data yang akan diambil, metode pengumpulan data serta cara mengolah datanya. Hasil dari langkah-langkah pada metode IFS dan *fuzzy* entropi akan dijelaskan dalam bab ini.
- BAB V : Berisi mengenai pembahasan dari hasil pengolahan data menggunakan IFS dan *fuzzy entropy*. Pembahasan dilakukan dengan membandingkan hasil analisis dengan pendapat pakar di CV. Galito Matrix Teksindo.
- BAB VI : Berisi kesimpulan dan pengajuan saran bagi penelitian berikutnya.

BAB II

KAJIAN LITERATUR

2.1 Kajian Deduktif

Dalam penelitian ini, IFS akan digabungkan dengan entropi kabur (*fuzzy entropy*). Masing-masing teori akan dijelaskan dalam sub bab berikut untuk mendapatkan teori dasar yang kuat sebagai dasar dalam penelitian ini.

2.1.1 Konsep IFS

Dalam logika klasik (*tegas/crisp*), untuk setiap proposisi (kalimat) kita menyangdingkan nilai kebenaran atau ketidakbenarannya. Kebenaran akan dilambangkan dengan angka 1, atau ketidakbenaran akan dilambangkan dengan angka 0. Dalam logika kabur (*fuzzy*), nilai kebenaran ini adalah bilangan real dalam interval $[0, 1]$ dan ini disebut “tingkat kebenaran” atau “tingkat validitas”. Sedangkan dalam IFS akan ditambahkan satu nilai lagi yaitu “derajat ketidakbenaran” atau “derajat non-validitas” yang juga berada dalam interval $[0, 1]$. Jadi, untuk proposisi p , dua bilangan nyata, $\mu(p)$ dan $\gamma(p)$, ditetapkan dengan batasan berikut:

$$\begin{aligned} \mu(p), \gamma(p) &\in [0,1] \text{ and } \mu(p) + \gamma(p) \leq 1 \\ \pi(p) &= 1 - \mu(p) - \gamma(p) \end{aligned} \quad (2.1)$$

Dari batasan 2.1, terlihat bahwa nilai $\pi(p)$ adalah selisih dari 1 dikurangi dengan tingkat kebenaran dan tingkat ketidakbenaran. Sehingga, $\pi(p)$ disebut sebagai derajat ketidakpastian atau indeterminasi.

Operasi himpunan IFS tidak sama dengan operasi himpunan fuzzy biasa. Persamaan 2.2 bawah ini menunjukkan beberapa operasi himpunan IFS yang biasa digunakan dalam aplikasi umum.

$$\begin{aligned}
\bar{A} &= \{ \langle x, \gamma_{\bar{A}}(x), \mu_{\bar{A}}(x) \rangle | x \in X \} \\
\bar{A} \wedge \bar{B} &= \{ \langle x, \mu_{\bar{A}}(x) \wedge \mu_{\bar{B}}(x), \gamma_{\bar{A}}(x) \vee \gamma_{\bar{B}}(x) \rangle | x \in X \} \\
\bar{A} \vee \bar{B} &= \{ \langle x, \mu_{\bar{A}}(x) \vee \mu_{\bar{B}}(x), \gamma_{\bar{A}}(x) \wedge \gamma_{\bar{B}}(x) \rangle | x \in X \} \\
\bar{A} \otimes \bar{B} &= \{ \langle x, \mu_{\bar{A}}(x) + \mu_{\bar{B}}(x) - \mu_{\bar{A}}(x)\mu_{\bar{B}}(x), \gamma_{\bar{A}}(x)\gamma_{\bar{B}}(x) \rangle | x \in X \} \\
\bar{A} \otimes \bar{B} &= \{ \langle x, \mu_{\bar{A}}(x)\mu_{\bar{B}}(x), \gamma_{\bar{A}}(x) + \gamma_{\bar{B}}(x) - \gamma_{\bar{A}}(x)\gamma_{\bar{B}}(x) \rangle | x \in X \} \\
\alpha \bar{A} &= \{ \langle x, 1 - (1 - \mu_{\bar{A}}(x))^\alpha, (\gamma_{\bar{A}}(x))^\alpha \rangle | x \in X \} \\
\bar{A}^\alpha &= \{ \langle x, (\mu_{\bar{A}}(x))^\alpha, 1 - (1 - \gamma_{\bar{A}}(x))^\alpha \rangle | x \in X \}.
\end{aligned} \tag{2.2}$$

2.1.2 Konsep *Fuzzy Entropy*

Tujuan utama pengukuran *entropy* adalah untuk menjelaskan ketidakpastian. Melalui pengukuran entropi, maka setiap entitas akan mempunyai nilai entropi yang merepresentasikan ketidakpastiannya dalam suatu kriteria. Nilai ini dapat diurutkan dari besar ke kecil untuk menunjukkan skala prioritas pemilihan entitas tersebut. Sehingga, pengukuran *entropy* banyak diaplikasikan dalam pengambilan keputusan multi kriteria (*Multi Criteria Decision Making/MCDM*).

Dalam penelitian ini, akan digunakan konsep pengukuran *fuzzy entropy* yang telah dikemukakan oleh Wu dan Zhang pada tahun 2011 seperti yang ditunjukkan oleh Persamaan 2.3 berikut (Wu dan Zhang, 2011):

$$\varepsilon(\tilde{\alpha}_i) = \pi_i - (\ln 2)^{-1} \left[\mu_i \ln \left(\frac{\mu_i}{\mu_i + \gamma_i} \right) + \gamma_i \ln \left(\frac{\gamma_i}{\mu_i + \gamma_i} \right) \right] \tag{2.3}$$

Setelah didapat nilai *fuzzy entropy* untuk setiap entitas, kemudian nilai tersebut akan dikalikan dengan skornya berdasarkan himpunan IFS nya, sehingga didapat nilai IFS-*entropy* dari setiap kriteria untuk setiap entitas. Rumus yang digunakan untuk mencari skor setiap entitas adalah seperti yang diusulkan oleh Chen dan Tan (1994) yang ditunjukkan oleh Persamaan 2.4 (Chen dan Tan, 1994):

$$S(\tilde{\alpha}_i) = \mu_i - \gamma_i \tag{2.4}$$

2.2 Kajian Induktif

Penelitian mengenai aplikasi logika *fuzzy* telah banyak dilakukan oleh para peneliti sebelumnya. Logika *fuzzy* bekerja menggunakan himpunan *fuzzy* yang berbentuk kurva, sehingga fleksibilitas eksplorasi domain solusi sering dimanfaatkan oleh para peneliti untuk melakukan penyesuaian nilai-nilai parameter dalam suatu sistem (Castillo, Melin, dan Kacprzyk, 2020).

Salah satu yang banyak didiskusikan oleh para peneliti mengenai aplikasi logika *fuzzy*, termasuk IFS adalah ketidakjelasan dalam penentuan himpunan *fuzzy*. Dalam himpunan *fuzzy* type-1, himpunan *fuzzy* ditentukan secara tegas, walaupun sudah mempunyai wilayah yang beririsan. Sehingga, kebanyakan para peneliti mengusulkan sistem *interval type-2 fuzzy* untuk mengakomodasi ketidakjelasan dalam pendapat seorang pakar. Dymova, Kaczmarek, dan Sevastjanov (2022) telah menggunakan IFS yang digabung dengan himpunan *fuzzy* yang menyerupai *interval type-2 fuzzy* untuk memprediksi penyakit diabetes *type-2*. Hasil kajian menunjukkan bahwa prediksi menggunakan sistem hibrid tersebut lebih baik daripada penggunaan IFS konvensional.

Penelitian lain yang telah mengaplikasikan IFS adalah yang dilakukan oleh Ghosh, Ghosh, dan Bhattacharyya (2022). Dalam penelitian itu, IFS telah digabung dengan ukuran kesamaan (*similarity measurement*) untuk mendeteksi Biomarker Mediasi Penyakit Kanker. Penelitian tersebut menggunakan data input berupa gambar dan IFS digunakan pada dua fase, yaitu fase pra-pemrosesan (*pre-processing*) dan fase klasifikasi citra. Hasil studi menunjukkan bahwa IFS yang telah digabung dengan metode ukuran kesamaan mempunyai kinerja yang cukup teliti.

Dalam suatu kelompok pengambil keputusan (*Group Decision Making/ GDM*), masalah yang biasa dihadapi adalah ketidakpastian yang berkaitan dengan situasi bagi pakar dalam memberikan penilaian terhadap kriteria-kriteria untuk setiap alternatif yang akan dipilih. Kumar dan Chen (2022a) telah menggunakan IFS yang mengandung interval dalam nilai kriteria dan dengan metode penyelesaian operator agregasi rata-rata *Heronian*. Metode yang diusulkan ternyata mampu untuk memodelkan ketidakpastian yang sangat tinggi yang terjadi di antara para pengambil keputusan yang terlibat. Pada studi berikutnya, Kumar dan Chen (2022b) mengembangkan kembali metode yang telah diusulkan dengan mempertimbangkan beberapa atribut dalam pengambilan keputusan.

Yolcu, Egrioglu, Bas, dan Yolcu (2019) telah memanfaatkan fleksibilitas IFS untuk memodifikasi sebuah jaringan syaraf buatan. Fleksibilitas IFS dianggap akan dapat mentoleransi kesalahan yang terjadi dalam sebuah jaringan syaraf buatan sehingga hasil prediksinya akan semakin akurat. Dalam studi tersebut, sebuah jaringan syaraf tiruan telah diisi oleh IFS dalam setiap neuronnya dan digunakan untuk memprediksi stok pasar dengan akurasi yang cukup tinggi.

Dalam pengambilan keputusan multi kriteria yang melibatkan seorang pakar, maka metodologi untuk memodelkan intuisi pakar adalah sangat diperlukan. Chhibber, Srivastava dan Bisht (2022) telah menggabungkan IFS yang digunakan untuk memodelkan intuisi seorang pakar dan digabung dengan TOPSIS untuk menyelesaikan masalah transportasi dan sebuah sistem manufaktur. Data kasus dalam studi tersebut adalah data sekunder yang didapat dari studi lain. Hasil kajian menunjukkan bahwa metode yang diusulkan mampu menghasilkan solusi yang lebih baik dibandingkan dengan solusi yang dihasilkan oleh para peneliti sebelumnya.

Viola dan Farida (2022) telah mengintegrasikan metode *fuzzy* AHP dan *fuzzy* TOPSIS. Tujuan penelitian ini adalah untuk pemilihan pemasok bahan baku kayu mindi yang ramah lingkungan pada salah satu perusahaan yang bergerak dibidang industri mebel. Hasil kajian menunjukan bahwa *fuzzy* TOPSIS yang diusulkan dengan model *fuzzy* AHP berkorelasi sempurna dengan metode *fuzzy* AHP *Promethee* dan metode Fuzzy AHP SAW.

Penelitian yang dilakukan Adis, Darko, Miroslav, dan Miljojko (2022) yaitu pemilihan pemasok di lingkungan pertanian. Penelitian ini menggunakan model MCDM *hybrid* yaitu Z-number dengan metode *fuzzy* LMAW dan metode *fuzzy* CRADIS. Hasil kajian ini menunjukan bahwa model yang disajikan memberikan hasil yang stabil. Bagaimana Z-Number dapat digunakan untuk mengurangi ketidakpastian dalam pengambilan keputusan dan menggabungkan Z-Number dengan metode *fuzzy* untuk melakukan GSS.

Dalam pemilihan pemasok bahan baku di industri plastik memerlukan banyak pertimbangan di banyak faktor. Penelitian ini telah dilakukan oleh Nguyen van thanh (2022) dengan menggunakan model pendekatan *fuzzy* AHP dengan TOPSIS. Hasil dari kajian ini adalah menggabungkan model *fuzzy* AHP dengan TOPSIS bisa digunakan untuk membangun sebuah sistem pendukung keputusan dalam pemilihan pemasok berkelanjutan.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Seda (2022) yaitu menggabungkan metode *Taguchi Loss Function* dengan *Intuitionistic Fuzzy Sets* dengan perspektif pribadi untuk menyeleksi pemasok berkelanjutan. Dalam banyak aplikasi, model keberlanjutan teoritis yang mempertimbangkan pentingnya tiga aspek sama-sama berbeda dari model yang digunakan dalam praktik. Oleh karena itu, dalam penelitian ini, masalah pemilihan pemasok berkelanjutan dari perusahaan pengemasan plastik di Turki diperhitungkan di bawah model berbasis pakar dan model berbasis teori untuk tiga skenario yang mempertimbangkan persepsi pribadi pembuat. Hasil kajian ini menunjukkan bahwa persepsi pribadi pembuat keputusan memiliki dampak yang tak terelakkan pada hasil, sehingga ada perbedaan antara teori dan realitas keberlanjutan.

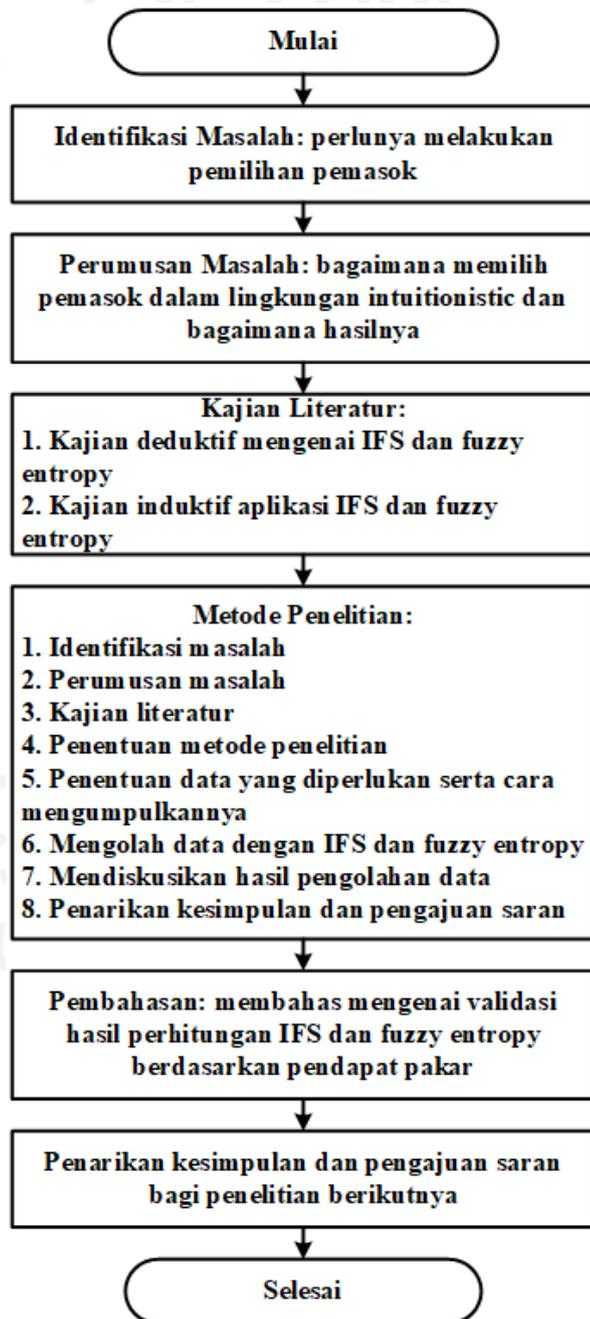
Cansel, Nazihe, dan Ali (2022) melakukan penelitian mengolah masalah pemilihan pemasok pada industri manufaktur. Model MCDM *hybrid* yang menggabungkan AHP dan VIKOR dalam perspektif *fuzzy logic* diusulkan untuk evaluasi dan pemilihan pemasok perusahaan kecil-menengah di Turkey berdasarkan banyak faktor. Hasil kajian menunjukkan bahwa bobot kriteria ditentukan dengan AHP, peringkat alternatif diatur oleh VIKTOR, dan konversi nilai-nilai numeris dari pendapat ahli dimungkinkan dengan dimasukkannya filosofi *fuzzy logic*.

Dari hasil kajian literatur di atas, dapat disimpulkan bahwa dalam pemilihan pemasok memerlukan penggunaan *logic fuzzy* dan penggunaan IFS sangat berpotensi untuk memodelkan intuisi seorang pakar. Akan tetapi, dalam penyelesaiannya, IFS masih perlu digabungkan metode lain untuk mendapatkan hasil akhir. Menurut kajian yang dilakukan, belum ada kajian yang menggabungkan IFS dengan teori *fuzzy entropy*, sehingga dalam kajian ini, IFS akan digabungkan dengan *fuzzy entropy* untuk melakukan perankingan pemasok.

BAB III

METODELOGI PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan mengikuti diagram alir seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram alir penelitian

3.1 Identifikasi Masalah

Langkah awal dalam penelitian ini adalah mengidentifikasi masalah yang terjadi di CV. Galito Matrix Teksindo. Identifikasi masalah dilakukan dengan mengamati model pemenuhan pesanan kepada konsumen, masalah yang terjadi ketika memenuhi pesanan dan kemungkinan penyebabnya.

3.2 Perumusan Masalah

Langkah ini dilakukan untuk memfokuskan kepada masalah yang akan diselesaikan. Dalam penelitian ini, evaluasi pemasok dilakukan oleh seorang pakar dan dengan menggunakan variabel bahasa alami. Sehingga, masalah yang akan diselesaikan adalah bagaimana memilih pemasok dalam lingkungan intuitionistic dan bagaimana hasil pemilihannya.

3.3 Kajian Literatur

Kajian literatur dilakukan untuk mendapatkan basis teori yang kuat dalam melakukan penelitian serta mendapatkan posisi penelitian dibandingkan dengan penelitian-penelitian sejenis sebelumnya. Kajian literatur dilakukan untuk dua bidang ilmu, yaitu IFS dan *fuzzy entropy*.

3.4 Metode Penelitian

Setelah dirumuskan masalah yang akan diselesaikan, dalam langkah ini akan ditentukan data-data yang diperlukan, cara pengumpulan datanya, metode pengolahan data dan pembahasannya. Langkah akhir dari metode penelitian ini adalah penarikan kesimpulan dan pengajuan saran bagi penelitian berikutnya.

Data-data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah data primer yaitu dokumen transaksi masa lalu serta spesifikasi yang telah ditentukan oleh CV. Galito Matrix Teksindo. Setelah itu dilakukan wawancara dengan salah seorang pakar dari CV. Galito Matrix Teksindo, yang dalam hal ini adalah pemiliknya sendiri yaitu Bapak Waskitho

Sukarno, S.T. yang sekaligus mengawasi jalannya aktivitas produksi untuk diambil data penilaian kinerja pemasok. Penilaian dilakukan berdasarkan beberapa kriteria yang juga ditentukan oleh pakar tersebut.

Setelah data hasil wawancara yang merupakan penilaian secara kualitatif dilakukan oleh pakar dari CV. Galito Matrix Teksindo, langkah berikutnya adalah menghitung *fuzzy entropy* menggunakan persamaan 2.3 untuk setiap pemasok dan untuk setiap kriteria. Kemudian langkah berikutnya adalah menghitung skor dari setiap pemasok untuk setiap kriteria menggunakan Persamaan 2.4. Kemudian Langkah terakhir adalah mengalikan *fuzzy entropy* dengan skor setiap pemasok untuk setiap kriteria untuk mendapatkan skor kinerja akhir untuk setiap pemasok.

3.5 Pembahasan

Dalam langkah ini, akan dilakukan pembahasan yang bertujuan untuk mengkonfirmasi hasil pengolahan data dengan pendapat pakar dari CV. Galito Matrix Teksindo. Hal ini bertujuan untuk memvalidasi hasil pengolahan data.

3.6 Penarikan Kesimpulan dan Pengajuan Saran

Langkah terakhir adalah menarik kesimpulan dari penelitian ini untuk menjawab perumusan masalah serta pengajuan saran bagi penelitian berikutnya.

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

Data pertama yang dikumpulkan adalah data transaksi masa lalu dari setiap pemasok. Data ini akan dievaluasi bersama dengan pakar dari CV. Galito Matrix Teksindo untuk dicocokkan dengan spesifikasi yang diminta oleh CV. Galito Matrix Teksindo. Tujuan dari evaluasi ini adalah untuk mengingatkan pakar dari CV. Galito Matrix Teksindo dalam melakukan penilaian terhadap setiap pemasoknya.

Data berikutnya yang dikumpulkan adalah kriteria penilaian untuk setiap pemasok. Data ini dikumpulkan dengan cara wawancara dengan pakar dari CV. Galito Matrix Teksindo. Adapun kriteria penilaian untuk setiap pemasok yang disampaikan oleh pakar dari CV. Galito Matrix Teksindo adalah seperti yang ditunjukkan oleh Tabel 4.1 berikut.

Tabel 4.1 Kriteria penilaian pemasok

Kriteria	Justifikasi
Ketepatan pengiriman (<i>delivery</i>)	Ketepatan pengiriman material akan berdampak pada ketepatan pengiriman produk ke konsumen yang memesan
Harga (<i>price</i>)	Harga material akan berpengaruh terhadap harga jual produk ke konsumen yang memesan produk dan mempengaruhi daya saing perusahaan di pasar.
Cara pembayaran (<i>pay-off</i>)	Pembayaran yang fleksibel (tidak harus tunai) akan mempermudah CV. Galito Matrix Teksindo untuk mengatur aliran kas (<i>cash flow</i>) nya.

Kriteria	Justifikasi
Kualitas barang (<i>quality</i>)	Kualitas material yang dikirim sangat berpengaruh kepada kualitas produk yang dihasilkan. Kualitas juga merupakan kunci kepuasan konsumen dan kunci persaingan di pasar.
Dukungan teknis (<i>technical support</i>)	Proses produksi CV. Galito Matrix Teksindo kadang-kadang mengalami kendala yang berkaitan dengan pengeringan tinta ketika mencetak. Ketika terjadi kendala, maka dukungan teknis dari pemasok untuk mengantisipasi kendala tersebut akan sangat diperlukan.

Data berikutnya yang dikumpulkan adalah penilaian pakar dari CV. Galito Matrix Teksindo kepada setiap pemasok berdasarkan 5 kriteria yang telah dijelaskan dalam Tabel 4.1 di atas. Penilaian dilakukan menggunakan bahasa natural sesuai dengan intuisi pakar dari CV. Galito Matrix Teksindo dan hasilnya adalah seperti yang ditunjukkan oleh Tabel 4.2 berikut.

Tabel 4.2 Penilaian terhadap pemasok

Pemasok	<i>Delivery</i>	<i>Price</i>	<i>Pay-off</i>	<i>Quality</i>	<i>Tech. Support</i>
P1	Tepat waktu, beberapa kali terlambat	Lebih murah, tidak mahal	Agak susah kredit, kurang fleksibel	Rata-rata dengan yang lain, jarang cacat	Cukup mendukung, namun kadang tidak
P2	Sering tepat waktu, sangat jarang terlambat	Murah, tidak mahal	Bisa kredit, fleksibel	Rata-rata dengan yang lain, jarang cacat	Mendukung, jarang tidak mendukung

Pemasok	<i>Delivery</i>	<i>Price</i>	<i>Pay-off</i>	<i>Quality</i>	<i>Tech. Support</i>
P3	Lumayan tepat waktu, beberapa kali terlambat	Agak mahal, sering kurang murah	Susah kredit, tidak fleksibel	Bagus, sangat jarang cacat	Cukup mendukung, namun kadang tidak
P4	Kadang tepat kadang tidak	Lebih murah lagi, tidak mahal	Bisa kredit, cukup fleksibel	Rata-rata dengan yang lain, kadang cacat	Mendukung, kadang tidak mendukung
P5	Tepat waktu, pernah terlambat	Murah, tidak mahal	Bisa kredit, cukup fleksibel	Rata-rata dengan yang lain, jarang cacat	Mendukung, kadang tidak mendukung

Setelah data penilaian dari pakar didapat, langkah berikutnya adalah mengkonversi penilaian subyektif tersebut menjadi nilai IFS. Proses perubahan juga dilakukan oleh pakar yang sama dengan penjelasan awal yang dilakukan dengan memberikan contoh cara mengubah penilaian bahasa natural menjadi nilai IFS. Sebagai contoh, untuk P1 dengan kriteria *Delivery*, karena dinilai “tepat waktu” namun beberapa kali terlambat, maka nilai “tepat waktu”nya adalah 70%, nilai “tidak tepat waktu”nya adalah 20% sedangkan nilai “ragu-ragu” di antara keduanya adalah “5% (jumlah semuanya tidak harus sama dengan 100%). Hasil konversi penilaian subyektif menjadi nilai IFS adalah seperti yang ditunjukkan oleh Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Nilai IFS konversi dari penilaian subjektif kepada pemasok

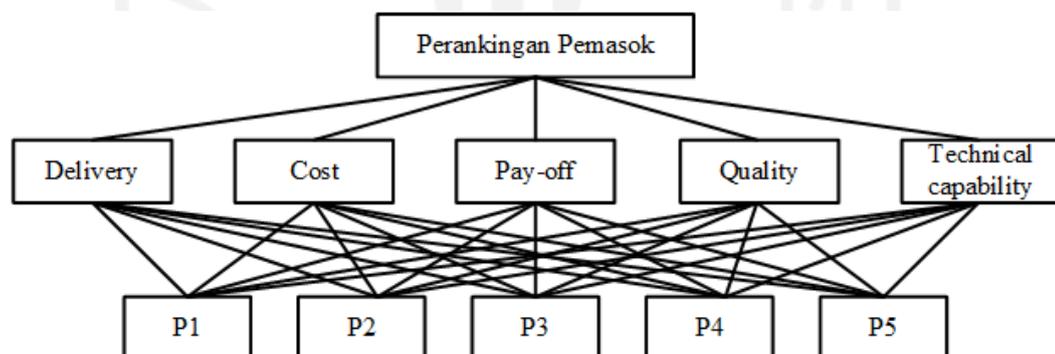
Pemasok	<i>Delivery</i>			<i>Price</i>			<i>Pay-Off</i>		
	μ	γ	π	μ	γ	π	μ	γ	π
P1	0.7	0.2	0.05	0.6	0.3	0.1	0.6	0.3	0.1
P2	0.8	0.05	0.05	0.5	0.4	0.05	0.8	0.1	0.05
P3	0.6	0.25	0.05	0.7	0.25	0	0.4	0.5	0.1
P4	0.5	0.35	0.15	0.65	0.3	0.05	0.7	0.2	0.05
P5	0.7	0.1	0.1	0.5	0.4	0.1	0.7	0.2	0.1

Pemasok	Quality			Technical Capability		
	μ	γ	π	μ	γ	π
P1	0.6	0.2	0.1	0.6	0.3	0.05
P2	0.6	0.2	0.2	0.7	0.1	0.1
P3	0.8	0.1	0.05	0.6	0.3	0.05
P4	0.6	0.3	0.1	0.7	0.2	0.1
P5	0.6	0.2	0.1	0.7	0.2	0.1

Data yang ditunjukkan oleh Tabel 4.3 di atas yang akan diolah selanjutnya untuk menghitung nilai *fuzzy entropy*, skor IFS untuk setiap pemasok dan ranking pemasok berdasarkan kriteria-kriteria yang digunakan.

4.2 Pengolahan Data

Langkah awal dalam pengolahan data adalah membuat struktur pengambilan keputusan agar didapat gambaran yang jelas proses pengambilan keputusannya. Adapun struktur pengambilan keputusan dalam kajian ini adalah seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Struktur pengambilan keputusan

Langkah berikutnya setelah mengetahui struktur pengambilan keputusan adalah menghitung nilai *fuzzy entropy* untuk setiap pemasok dan untuk setiap kriteria penilaian kinerja pemasok. Hasil perhitungan nilai *fuzzy entropy* adalah seperti yang ditunjukkan oleh Tabel 4.4 berikut.

Tabel 4.4 Nilai fuzzy entropy untuk setiap pemasok dan setiap kriteria

Pemasok	<i>Delivery</i>	<i>Price</i>	<i>Pay-Off</i>	<i>Quality</i>	<i>Tech. Cap.</i>	Total	Normal
P1	0.738	0.926	0.926	0.749	0.876	4.216	1.121
P2	0.324	0.942	0.503	0.849	0.535	3.153	2.184
P3	0.793	0.790	0.992	0.503	0.876	3.954	1.383
P4	0.981	0.905	0.738	0.926	0.788	4.338	1.000
P5	0.535	0.992	0.788	0.749	0.788	3.851	1.486
Total	3.371	4.555	3.947	3.776	3.863	-	-
Normal	2.184	1.000	1.608	1.779	1.692	-	-

Pengolahan data berikutnya adalah mencari total bobot untuk setiap kriteria yang merupakan bobot relatif dari total perkalian antara nilai normal setiap pemasok dengan nilai normal setiap kriteria. Hasilnya adalah seperti yang ditunjukkan oleh Tabel 4.5 berikut.

Tabel 4.5 Total bobot untuk setiap kriteria

Pemasok	<i>Delivery</i>	<i>Price</i>	<i>Pay-Off</i>	<i>Quality</i>	<i>Tech. Cap.</i>
P1	2.450	1.121	1.803	1.994	1.897
P2	4.772	2.184	3.513	3.885	3.695
P3	3.022	1.383	2.225	2.461	2.340
P4	2.184	1.000	1.608	1.779	1.692
P5	3.246	1.486	2.390	2.643	2.514
Total	15.674	7.175	11.539	12.762	12.139
Bobot	0.264	0.121	0.195	0.215	0.205

Pengolahan data berikutnya adalah mencari nilai skor untuk setiap pemasok dan untuk setiap kriteria. Skor akan dicari dengan cara menghitung nilai perbedaan antara kondisi optimistik dan kondisi pesimistik suatu kriteria. Suatu pemasok akan mempunyai skor yang besar untuk suatu kriteria apabila nilai optimistik pada kriteria tersebut sangat tinggi dan nilai pesimistiknya sangat rendah. Nilai skor setiap pemasok untuk setiap kriteria adalah seperti yang ditunjukkan oleh Tabel 4.6 di bawah ini.

Tabel 4.6 Nilai skor setiap pemasok untuk setiap kriteria

Pemasok	<i>Delivery</i>	<i>Price</i>	<i>Pay-Off</i>	<i>Quality</i>	<i>Tech. Cap.</i>
P1	0.5	0.3	0.3	0.4	0.3
P2	0.75	0.1	0.7	0.4	0.6
P3	0.35	0.45	-0.1	0.7	0.3
P4	0.15	0.35	0.5	0.3	0.5
P5	0.6	0.1	0.5	0.4	0.5

Pengolahan data berikutnya adalah menghitung bobot akhir dari setiap kriteria untuk setiap pemasok sehingga dapat dihitung total kinerja untuk setiap pemasok. Langkah ini dilakukan dengan mengalikan bobot setiap kriteria dengan nilai skor setiap kriteria untuk setiap pemasok. Hasilnya adalah seperti yang ditunjukkan oleh Tabel 4.7

Tabel 4.7 Kinerja setiap pemasok berdasarkan setiap kriteria

Pemasok	<i>Delivery</i>	<i>Price</i>	<i>Pay-Off</i>	<i>Quality</i>	<i>Tech. Cap.</i>	Total	Ranking
P1	0.132	0.036	0.058	0.086	0.061	0.374	3
P2	0.198	0.012	0.136	0.086	0.123	0.556	1
P3	0.093	0.054	-0.019	0.151	0.061	0.340	5
P4	0.040	0.042	0.097	0.065	0.102	0.346	4
P5	0.159	0.012	0.097	0.086	0.102	0.457	2

Dari Tabel 4.7 di atas, terlihat bahwa ranking untuk pemasok yang seharusnya diajak kerjasama oleh CV. Galito Matrix Teksindo adalah P2, P5, P1, P4 dan P3.

Pengolahan data berikutnya adalah mengidentifikasi profil relatif dari setiap pemasok terhadap kriteria yang digunakan untuk menilai kinerjanya. Tujuan dari mengidentifikasi profil ini adalah untuk melakukan validasi berupa konfirmasi terhadap pakar yang telah memberikan penilaian. Hasil identifikasi profil relatif setiap pemasok adalah seperti yang ditunjukkan oleh Tabel 4.8 berikut.

Tabel 4.8 Profil relatif setiap pemasok dilihat dari setiap kriteria

Pemasok	Profil Berdasarkan Hasil Penilaian Kinerja
P1	Kinerja pengiriman tepat waktu cukup baik, fleksibilitas pembayaran biasa, dukungan teknis masih belum baik, dengan kualitas tinta yang dikirim baik dengan harga yang cukup murah.
P2	Kinerja pengiriman tepat waktu sangat baik, fleksibilitas pembayaran yang sangat baik, dukungan teknis yang sangat baik, kualitas tinta yang dikirim baik, serta harga yang relatif mahal.
P3	Kinerja pengiriman tepat waktu masih kurang baik, fleksibilitas pembayaran yang sangat rendah, dukungan teknis masih belum baik, kualitas tinta yang dikirim sangat baik dengan harga yang sangat murah.

Pemasok	Profil Berdasarkan Hasil Penilaian Kinerja
P4	Kinerja pengiriman tepat waktu yang sangat buruk, fleksibilitas pembayaran yang cukup tinggi, dukungan teknis yang cukup baik, kualitas tinta yang dikirim rendah dengan harga murah.
P5	Kinerja pengiriman tepat waktu yang baik, fleksibilitas pembayaran yang cukup tinggi, dukungan teknis yang cukup baik, kualitas tinta yang dikirim baik dengan harga relatif mahal.



BAB V

PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dilakukan pembahasan mengenai hasil pengolahan data yang telah dilakukan. Dalam IFS, intuisi seorang pakar akan menentukan hasil dari analisis. Dalam kasus ini, apabila dilihat dari Tabel 4.3, maka apabila dihitung nilai rata-rata dari kondisi optimistik, maka akan didapat nilai seperti yang ditunjukkan oleh Tabel 5.1.

Tabel 5.1 Nilai rata-rata dari setiap kriteria pada kondisi optimistik

Kriteria	<i>Delivery</i>	<i>Price</i>	<i>Pay-Off</i>	<i>Quality</i>	<i>Technical Capability</i>
Rata-rata optimistik	0.66	0.59	0.64	0.64	0.66

Tabel 5.1 telah menunjukkan bahwa secara intuitif pakar yang memberikan penilaian kepada pemasok akan lebih mementingkan kriteria *delivery*, *technical capability*, *pay-off*, *quality* dan terakhir adalah *price*. Ini menunjukkan bahwa CV. Galito Matrix Teksindo akan cenderung memilih pemasok yang mempunyai kinerja pengiriman tepat waktu yang tinggi, dukungan teknis yang tinggi dan model pembayaran yang fleksibel.

Untuk melakukan konfirmasi sekaligus memvalidasi hasil pengolahan data, maka dilakukan wawancara ulang dengan pakar di CV. Galito Matrix Teksindo yang telah memberikan penilaian. Hasil wawancara menunjukkan bahwa kriteria *delivery*, *technical capability*, dan *pay-off* yang menjadi kriteria utama CV. Galito Matrix Teksindo dalam memilih pemasok, sehingga secara intuitif pakar tersebut juga memberikan skor yang relatif cukup tinggi pada tiga hal tersebut. Sedangkan untuk kriteria *quality* dan *price*, tidak begitu berpengaruh pada hasil cetakan dan juga selisih harga yang tidak begitu besar.

Apabila dilihat dari profil relatif setiap pemasok dan dilihat dari rankingnya, P2 menduduki ranking pertama dengan profil relatif yaitu kinerja pengiriman tepat waktu sangat baik, fleksibilitas pembayaran yang sangat baik, dukungan teknis yang sangat baik, kualitas tinta yang dikirim baik, serta harga yang relatif mahal. Profil ini sangat

sesuai dengan yang diharapkan pakar dari CV. Galito Matrix Teksindo. Begitu juga dengan yang berada di ranking ke dua, yaitu P5 dengan profil yaitu kinerja pengiriman tepat waktu yang baik, fleksibilitas pembayaran yang cukup tinggi, dukungan teknis yang cukup baik, kualitas tinta yang dikirim baik dengan harga relatif mahal. Dari profil P2 dan P5, terlihat bahwa yang membedakan cukup signifikan adalah harga tinta. Namun demikian, kedua pemasok ada pemasok dengan nilai kinerja yang tinggi, sehingga dapat dikatakan bahwa harga tinta tidak begitu diperhatikan oleh CV. Galito Matrix Teksindo karena selisih harga yang tidak signifikan.

Apabila dilihat pada Tabel 4.6 yang merupakan Nilai skor setiap pemasok untuk setiap kriteria, P3 memiliki nilai skor *pay-off* negatif yaitu sebesar -0.1. Hasil tersebut bisa didapatkan karena nilai pesimistik lebih besar dari nilai optimistiknya, dan hal ini ditunjukkan juga pada profil P3 yaitu fleksibilitas pembayarannya yang sangat rendah. Pada saat melakukan wawancara ulang dengan pakar dari CV. Galito Matrix Teksindo, pada masa pandemi saat ini perusahaan lebih mementingkan kriteria *pay-off*. Sehingga P3 yang memiliki fleksibilitas pembayaran yang sangat rendah juga berada pada peringkat terakhir.

Dari analisis di atas, dapat dikatakan bahwa hasil penilaian kinerja pemasok menggunakan IFS dan *fuzzy entropy* adalah valid karena sudah sesuai dengan intuisi pakar dan kriteria yang diterapkan oleh CV. Galito Matrix Teksindo. Akan tetapi masa pandemi ini dapat mempengaruhi cara penilaian dari pakar sehingga kriteria *pay-off* akan menjadi yang paling tinggi. Walaupun begitu, hasil penilaian kinerja para pemasok tetap dapat digunakan oleh CV. Galito Matrix Teksindo dengan memperhatikan urutan pemasok sesuai peringkatnya.

BAB VI

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah:

1. Cara untuk melakukan penilaian kinerja pemasok dalam lingkungan fuzzy intuitionistik adalah dengan melakukan penilaian kepada pemasok menggunakan bahasa natural dan dengan memperhatikan intuisi. Kemudian mengkonversi hasil penilaian pemasok tersebut menjadi nilai IFS yang memperhatikan 3 kondisi, yaitu kondisi optimistik, pesimistik dan keraguan di antara keduanya. Hasil nilai IFS akan digunakan untuk menghitung nilai skor setiap pemasok dan bobot setiap kriteria. Kemudian kinerja setiap pemasok dapat dicari dengan mengalikan nilai skor pemasok dengan bobot setiap kriteria dan menjumlahkan semua kinerja kriteria untuk setiap pemasok.
2. Hasil penilaian kinerja pemasok setelah diranking dalam penelitian ini adalah P2, P5, P1, P4 dan P3.

5.2 Saran

Saran yang dapat diajukan untuk penelitian selanjutnya adalah:

1. Mencoba menggabungkan IFS dengan alat pengambilan keputusan multi kriteria lain, seperti Analytical Hierarchy Process (AHP), Analytical Network Process (ANP) atau yang lainnya.
2. Mencoba menggabungkan IFS dengan fuzzy type-2 untuk mengakomodasi ketidakpastian yang lebih besar.

DAFTAR PUSTAKA

- Adis, P., Darko, B., Miroslav, N., & Milojko, J. 2022. Green Supplier Selection in an Uncertain Environment in Agriculture Using a Hybrid MCDM Model: Z-Number-Fuzzy LMAW-Fuzzy CRADIS Model. *Multidisciplinary Digital Publishing Institute*, pp.427
- Atanassov, K.T. 1986. Intuitionistic fuzzy sets. *Fuzzy Sets and Systems*, 20, pp. 87-96.
- Atanassov, K.T. 2017. *Intuitionistic Fuzzy Logics*. Springer International Publishing.
- Castillo, O., Melin, P., & Kacprzyk, J. 2020. *Intuitionistic and Type-2 Fuzzy Logic Enhancements in Neural and Optimization Algorithms: Theory and Applications*. Springer International Publishing.
- Cansel, C., Nezihe, N.G., & Ali, F.G. 2022. Managing supplier selection problem with integrated fuzzy AHP and fuzzy VIKOR: A manufacturing company case. *Journal of Advances in Manufacturing Engineering*, 3, pp. 1–13.
- Chhibber, D., Srivastava, P.K., & Bisht, D.C.S. 2022. Intuitionistic fuzzy TOPSIS for non-linear multi-objective transportation and manufacturing problem. *Expert Systems With Applications*, 210: 1-14.
- Dymova, L., Kaczmarek, K., & Sevastjanov, P. 2022. An extension of rule base evidential reasoning in the interval-valued intuitionistic fuzzy setting applied to the type 2 diabetes diagnostic. *Expert Systems With Applications*, 201: 1-12.
- Ghosh, S.K., Ghosh, A., & Bhattacharyya, S. 2022. Recognition of cancer mediating biomarkers using rough approximations enabled intuitionistic fuzzy soft set based similarity measure. *Applied Soft Computing*, 124: 1-15.
- Kumar, K., & Chen, S.M. 2022a. Group decision making based on advanced intuitionistic fuzzy weighted Heronian mean aggregation operator of intuitionistic fuzzy values. *Information Sciences*, 601: 306-322.
- Kumar, K., & Chen, S.M. 2022b. Multiple attribute group decision making based on advanced linguistic intuitionistic fuzzy weighted averaging aggregation operator of linguistic intuitionistic fuzzy numbers. *Information Sciences*, 587: 813-824.
- Lima, F., Osiro, L., & Carpinetti, L. 2014. A comparison between Fuzzy AHP and Fuzzy TOPSIS methods to supplier selection, *Applied Soft Computing*, 21, pp. 194–209, 2014. DOI: 10.1016/j.asoc.2014.03.014.

- Nguyen, V.T. 2022. A Dynamic Decision Support System for Sustainable Supplier Selection under Fuzzy Environment. *Multidisciplinary Digital Publishing Institute*. pp.1576
- Rouyendegh, B., & Saputro, T. 2014. Supplier selection using integrated fuzzy TOPSIS and MCGP: A Case Study, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 116, pp. 3957–3970. DOI: 10.1016/j.sbspro.2014.01.874.
- Seda, T. 2022. Taguchi Loss Function in Intuitionistic Fuzzy Sets along with Personal Perceptions for the Sustainable Supplier Selection Problem. *Sustainability*, 14, 6178.
- Viola, I.R. & Farida, P. 2022. Integration of Fuzzy AHP dan Fuzzy TOPSIS for green supplier selection of mindi wood raw materials. *Jurnal sistem dan manajemen industri*. pp.1-13
- Yolcu, O.C., Egrioglu, E., Bas, E., & Yolcu, U. 2019. Multivariate intuitionistic fuzzy inference system for stock market prediction: The cases of Istanbul and Taiwan. *Applied Soft Computing*, 116: 1-12.
- Zadeh, L.A. 1965. Fuzzy sets. *Inform Control*, 8, pp.338–353.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Transaksi Masa Lampau

No	Tanggal PO	Nama Perusahaan	Tanggal Pengiriman	Harga Per Kg	Jatuh Tempo	Kualitas	Dukungan Teknis
1	10-Feb-19	P2	14-Feb-19	42950	24-Feb-19	Cukup	Bagus
2	9-Mar-19	P1	14-Mar-19	42750	16-Mar-19	Cukup	Bagus
3	26-Mar-19	P5	30-Mar-19	42950	1-Apr-19	Cukup	Bagus
4	15-Apr-19	P2	20-Apr-19	42950	5-May-19	Cukup	Bagus
5	6-May-19	P3	9-May-19	42500	10-May-19	Bagus	Kurang
6	31-May-19	P4	5-Jun-19	42750	7-Jun-19	Bagus	Cukup
7	13-Jul-19	P1	18-Jul-19	43000	23-Jul-19	Kurang	Bagus
8	28-Sep-19	P2	3-Oct-19	42950	18-Oct-19	kurang	Bagus
9	20-Oct-19	P5	25-Oct-19	42950	1-Nov-19	Bagus	Cukup
10	10-Nov-19	P4	15-Nov-19	42750	22-Nov-19	Bagus	Kurang
11	30-Nov-19	P3	4-Dec-19	43000	5-Dec-19	Bagus	Cukup
12	9-Dec-19	P2	14-Dec-19	42950	29-Dec-19	Bagus	Kurang
13	3-Feb-20	P1	8-Feb-20	43350	23-Feb-20	Bagus	Cukup
14	13-Mar-20	P5	18-Mar-20	43100	25-Mar-20	Kurang	Bagus
15	29-Mar-20	P1	4-Apr-20	43350	19-Apr-20	Bagus	Kurang
16	20-Apr-20	P4	25-Apr-20	45500	2-May-20	Cukup	Bagus
17	31-May-20	P2	5-Jun-20	45550	5-Jul-20	Bagus	Cukup

No	Tanggal PO	Nama Perusahaan	Tanggal Pengiriman	Harga Per Kg	Jatuh Tempo	Kualitas	Dukungan Teknis
18	3-Jul-20	P5	8-Jul-20	45850	23-Jul-20	Bagus	Bagus
19	3-Oct-20	P3	7-Oct-20	45500	8-Oct-20	Kurang	Bagus
20	31-Oct-20	P2	5-Nov-20	46000	5-Nov-20	Bagus	Cukup
21	23-Nov-20	P4	29-Nov-20	46000	13-Dec-20	Bagus	Bagus
22	18-Dec-20	P1	23-Dec-20	47100	8-Jan-21	Kurang	Bagus
23	22-Feb-21	P4	1-Mar-21	47000	1-Apr-21	Kurang	Bagus
24	19-Mar-21	P5	24-Mar-21	49000	9-Apr-21	Bagus	Cukup
25	10-Apr-21	P3	16-Apr-21	47000	21-Apr-21	Bagus	Kurang
26	28-Apr-21	P1	4-May-21	47100	19-May-21	Bagus	Kurang
27	24-May-21	P2	31-May-21	47250	30-Jun-21	Kurang	Bagus
28	15-Jun-21	P5	21-Jun-21	49200	20-Jul-21	Bagus	Cukup
29	13-Sep-21	P3	20-Sep-21	47500	5-Oct-21	Cukup	Bagus
30	4-Oct-21	P2	12-Oct-21	48000	12-Nov-21	Bagus	Bagus
31	31-Oct-21	P4	8-Nov-21	47850	8-Nov-21	Kurang	Bagus
32	22-Nov-21	P1	29-Nov-21	47850	18-Dec-21	Bagus	Bagus
33	15-Dec-21	P5	22-Dec-21	49200	22-Dec-21	Kurang	Bagus
34	28-Dec-21	P3	5-Jan-22	48250	20-Jan-22	Bagus	Bagus

الجمهورية الإسلامية
الاندونيسية