

Analysis of Total Productivity Factors and Proposed Improvements Using the OMAX and FTA Methods

[Analisis Total Faktor Produktivitas dan Usulan Perbaikan dengan Penerapan Metode OMAX dan FTA]

Muhammad Rizky Ardana¹⁾, Indah Apriliana Sari Wulandari²⁾

¹⁾ Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

²⁾ Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

* Email Penulis Korespondensi: indahapriliana@umsida.ac.id

Abstract. This research analyzes the productivity of service and manufacturing companies operating in the fields of consulting, design, fabrication and installation. In the period September 2023 to August 2024, the company was only able to complete 78% of orders, which resulted in customer dissatisfaction and a decrease in the number of orders. This research aims to calculate total productivity factors using the Objective Matrix (OMAX) and analyzing the factors causing the decline in productivity using Fault Tree Analysis (FTA). The OMAX calculation results show a total productivity of 47 with an index of 25.79%, where the number of machines is the main factor influencing operational performance. Meanwhile, FTA analysis revealed various root causes, including unavailable spare parts, mismatched maintenance schedules, untrained operators, as well as external factors such as sudden order requests, changes in production schedules, high machine costs, limited suppliers, and long delivery times.

Keywords - Productivity; Objective Matrix; Fault Tree Analysis

Abstrak. Penelitian ini menganalisis produktivitas perusahaan jasa dan manufaktur yang beroperasi di bidang konsultasi, desain, fabrikasi, dan instalasi. Dalam periode September 2023 hingga Agustus 2024, perusahaan hanya mampu menyelesaikan 78% pesanan yang berujung pada ketidakpuasan pelanggan serta penurunan jumlah pesanan. Penelitian ini bertujuan menghitung total faktor produktivitas dengan Objective Matrix (OMAX) dan menganalisis faktor penyebab penurunan produktivitas menggunakan Fault Tree Analysis (FTA). Hasil perhitungan OMAX menunjukkan total produktivitas sebesar 47 dengan indeks 25,79%, di mana jumlah mesin menjadi faktor utama yang mempengaruhi kinerja operasional. Sementara itu, analisis FTA mengungkap berbagai akar permasalahan, termasuk sparepart yang tidak tersedia, ketidaksesuaian jadwal maintenance, operator yang tidak terlatih, serta faktor eksternal seperti permintaan pesanan mendadak, perubahan jadwal produksi, tingginya biaya mesin, keterbatasan supplier, dan waktu pengiriman yang lama.

Kata Kunci - Produktivitas; Objective Matrix; Fault Tree Analysis

I. PENDAHULUAN

PT. XYZ merupakan sebuah perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang jasa dan manufaktur yang mencakup konsultasi, desain, fabrikasi, dan instalasi dalam meningkatkan proses produksi industri manufaktur. Konsep dari industri manufaktur sendiri adalah sebuah perencanaan atau perancangan produk dalam memilih raw material, dan melakukan proses produksi dari bahan baku menjadi produk jadi dengan cara kerja manual atau bantuan mesin [1]. Perusahaan ini menggunakan sistem pemesanan secara berulang berdasarkan perusahaan yang bekerja sama dan penambahan jumlah order sesuai dengan permintaan customer secara fluktuatif. Sistem penerimaan order dari perusahaan ini berdasarkan Sales Order yang berupa penerimaan data transaksi pemesanan dari customer yang dikelola menjadi sebuah catatan pesanan [2].

Permasalahan yang terjadi yaitu seberapa besar total faktor produktivitas dan bagaimana upaya peningkatan produktivitas. Berikut merupakan data jumlah order pada periode september 2023 sampai agustus 2024.

Tabel 1. Data Jumlah Order Periode September 2023 Sampai Agustus 2024

Bulan	Order Masuk	Order Selesai	Order Tidak Selesai
September	86	64	22
Oktober	83	61	22
November	81	62	19
Desember	80	61	19
Januari	88	80	8
Februari	83	72	11
Maret	81	68	13
April	81	60	21

Mei	78	62	16
Juni	79	58	21
Juli	81	62	19
Agustus	80	55	25
Total	981	765	216
Persentase %	100%	78%	22%

Berdasarkan tabel 1 didapatkan penggunaan kapasitas produksi yang kurang maksimal mengakibatkan nilai produktivitas pada perusahaan menurun. Pada data produksi yang diperoleh dalam kurun waktu September 2023 sampai Agustus 2024 sebanyak 981 *order*, tetapi dalam waktu tersebut perusahaan hanya dapat menyelesaikan 765 *order* atau sebesar 78%. Dalam hal tersebut terdapat 216 atau sebesar 22% *job order* yang tidak terselesaikan. Nilai tersebut melebihi batas maksimal ketentuan perusahaan dalam kegagalan produksi sebesar 15%. Kegagalan penyelesaian *order* mengakibatkan terjadinya keterlambatan dalam penyelesaian pesanan dan juga pembatalan pemesanan dari pelanggan, maka dari itu perusahaan harus menerbitkan berita acara dan membuat jumlah *order* yang masuk pada perusahaan berkurang. Terjadinya keterlambatan atau pembatalan pemesanan tersebut menyebabkan produk *finish good* ataupun *non finish good* tidak terpakai dan disimpan ke dalam gudang WIP menjadi *deadstock*. Untuk penggunaan *deadstock* sendiri tidak sepenuhnya bisa dipakai secara langsung, tetapi ada juga yang harus melalui proses modifikasi dan harus mengeluarkan biaya tambahan untuk proses produksi tersebut.

Pada penelitian terdahulu dilakukan oleh Setyadi yang menggunakan metode OMAX menjelaskan bahwa produktivitas dipengaruhi oleh produktivitas parsial dari bahan baku dan tenaga kerja, serta efektivitas penggunaan listrik [3]. Selanjutnya penelitian dilakukan oleh Celina pada penelitiannya yang menggunakan metode SCOR dan metode OMAX menyatakan bahwa metode OMAX digunakan untuk mengetahui capaian sebuah kinerja yang menjadi indikator [4]. Selanjutnya pada penelitian dilakukan oleh Triawan yang menggunakan metode OMAX dan FTA menyatakan bahwa pemilihan metode OMAX dilakukan untuk menyelesaikan produktivitas parsial pada perusahaan dan penggunaan metode FTA digunakan untuk menganalisa resiko yang menjadi penyebab kegagalan suatu produktivitas [5]. Selanjutnya penelitian dilakukan oleh Wahid yang menggunakan metode FTA digunakan untuk mengetahui aspek yang menjadi pemicu kecacatan produk [6].

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya yakni analisa produktivitas dengan menghitung total faktornya untuk menemukan penyebab penurunan produktivitas menggunakan metode *Objective Matrix* (OMAX) dan memberikan usulan perbaikan agar produktivitas bisa lebih optimal menggunakan metode *Fault Tree Analys* (FTA). Penggunaan metode *Objective Matrix* (OMAX) untuk memantau tingkat produktivitas dengan mempertimbangkan kriteria yang sesuai dengan penerapan produktivitas tersebut [6]. Kemudian penggunaan metode FTA untuk menggambarkan hubungan antara kegagalan dengan penyebab kegagalan [7]. Oleh karena itu, penggunaan kedua metode tersebut diharapkan bisa mengetahui penyebab penurunan produktivitas dan mendapatkan usulan perbaikan sesuai permasalahan tersebut. Sehingga, perusahaan dapat meningkatkan daya saingnya dengan adanya peningkatan produktivitas dan peningkatan kualitas produknya [8].

Tujuan Penelitian: (1) Mengetahui nilai total dan faktor yang terjadi pada produktivitas di PT. XYZ. (2) Menentukan upaya peningkatan pada produktivitas di PT. XYZ.

II. METODE

A. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan di PT. XYZ yang berlokasi di Sidoarjo, Jawa Timur, Indonesia. Penelitian ini berlangsung selama 6 bulan dari September 2024 sampai Februari 2025.

B. Pengumpulan Data

Tahapan pengumpulan data ini menggunakan data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dengan melakukan observasi dan wawancara dengan departemen yang terkait yaitu PPIC (1 orang *staff* PPIC), dan produksi (1 orang *supervisor* produksi). Kemudian data sekunder diperoleh berupa data *inventory* bahan baku, waktu produksi, jam kerja, jumlah tenaga kerja, jam kerja penggunaan mesin, dan jumlah mesin dari PT. XYZ.

C. *Objective Matrix* (OMAX)

Metode *Objective Matrix* (OMAX) merupakan sebuah metode untuk pengukuran tingkat produktivitas yang dilakukan untuk pemantauan produktivitas dari setiap bagian yang ada di perusahaan [9]. Metode *Objective Matrix* (OMAX) ini berguna untuk mengidentifikasi dan menganalisis faktor yang mempengaruhi produktivitas dalam divisi produksi [10].

D. *Fault Tree Analysis* (FTA)

Metode *Fault Tree Analysis* (FTA) merupakan sebuah metode yang memiliki kegunaan untuk mengidentifikasi faktor penyebab kegagalan proses produksi [11]. Metode ini menggunakan pendekatan *top-down* dari asumsi

kegagalan *over-riding event* dan bergerak ke akar permasalahan [12]. Metode *Fault Tree Analysis* (FTA) juga berguna untuk mendeskripsikan kejadian yang menjadi dasar dari setiap indikator kejadian puncak [13].

E. Alur Penelitian

Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah metode *Objective Matrix* (OMAX) yang akan diintegrasikan dengan metode *Fault Tree Analysis* (FTA) dengan tahapan-tahapan yang terdiri dari:

A. Tahapan dalam melakukan metode *Objective Matrix* (OMAX) antara lain sebagai berikut [14]:

1. Menetapkan tujuan penggunaan OMAX
2. Menetapkan kriteria produktivitas yang akan digunakan

Kriteria produktivitas adalah nilai dari variabel yang ditentukan menjadi kriteria yang akan dilakukan pengukuran produktivitas [15].

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{Output}}{\text{Input}} \quad (1)$$

Sumber: [16]

3. Mencari dan menentukan rasio *performance*
4. Menetapkan nilai sasaran dan juga nilai interval

Nilai interval atau nilai nyata akan dibagi menjadi nilai interval antara 0-3 (skor 1-2) dan nilai interval antara 3-10 (skor 4-9) [14].

$$\text{Interval } 1 - 2 = \frac{\text{level } 3 - \text{level } 0}{3 - 0} \quad (2)$$

$$\text{Interval } 4 - 9 = \frac{\text{level } 10 - \text{level } 3}{10 - 3} \quad (3)$$

Sumber: [15]

5. Menentukan besarnya skor, bobot, dan nilai

Skor adalah suatu nilai level yang diperoleh dari nilai pengukuran suatu produktivitas. Bobot adalah nilai besarnya bobot yang diperoleh dari setiap kriteria produktivitas terhadap nilai total produktivitas. Nilai adalah sebuah perhitungan perkalian dari nilai tiap skor dengan bobotnya [15].

6. Menghitung indikator dan nilai indeks produktivitas performansi

Indikator Produktivitas adalah penjumlahan dari setiap nilai Indeks Produktivitas yang dihitung sebagai persentase kenaikan atau penurunan terhadap performansi sekarang [15].

$$IP = \frac{\text{Indikator Produktivitas } Current - \text{Indikator Produktivitas } Previous}{\text{Indikator Produktivitas } Previous} \times 100\% \quad (4)$$

Sumber: [15]

B. Tahapan dalam pembuatan *Fault Tree Analysis* (FTA) antara lain sebagai berikut: [17]

1. Mengidentifikasi *top level event*

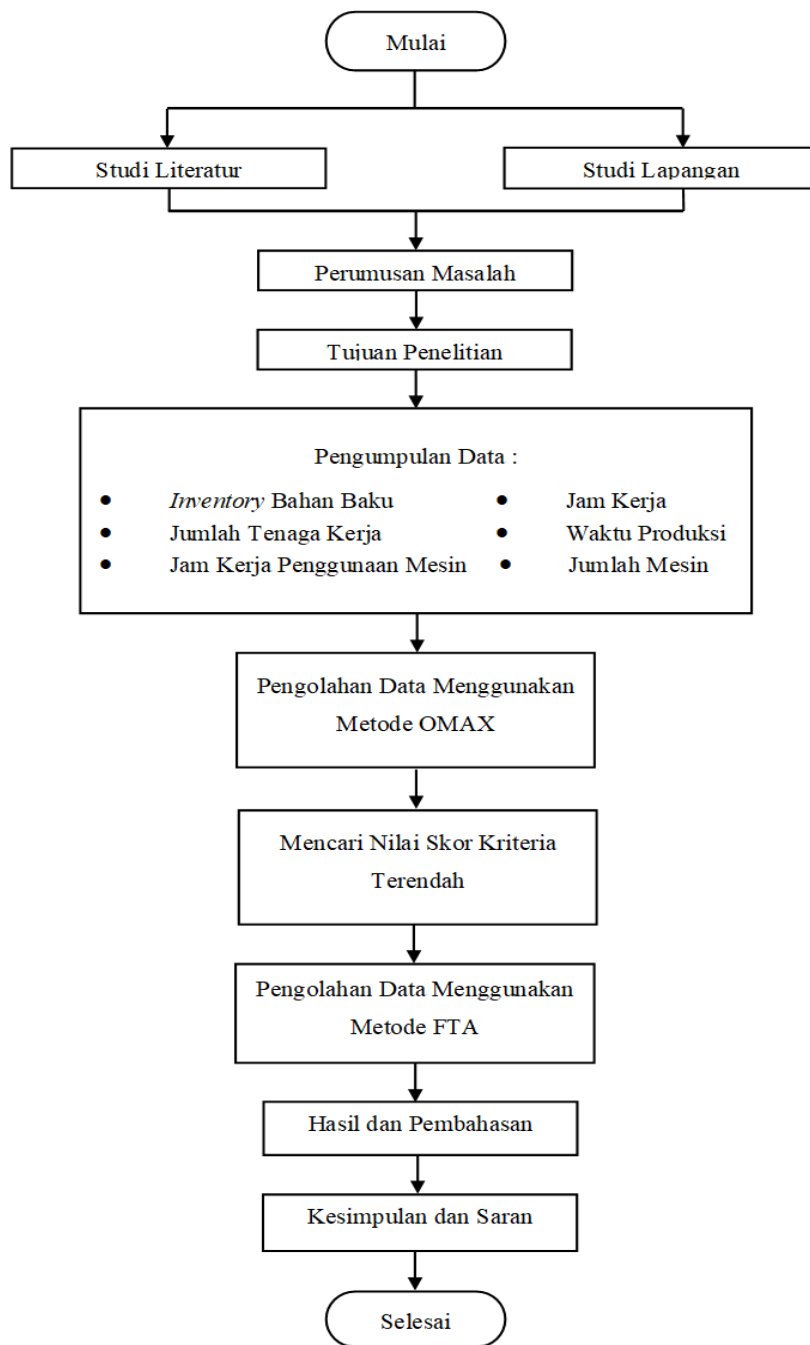
Penetapan suatu masalah paling utama yang menjadi *top event* dari penyusunan *fault tree*.

2. Membuat diagram berbentuk pohon kesalahan

Pembuatan diagram *fault tree* berisi kejadian yang menyebabkan *top event* tersebut muncul

3. Analisa pohon kesalahan dan rekomendasi perbaikan

Menjelaskan kejadian yang memiliki kontribusi dan menentukan simbol logika untuk menjadi penghubung antara peristiwa tersebut dan memberikan rekomendasi perbaikan terhadap masalah tersebut.



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian

Dari gambar 1 dijelaskan bahwa penelitian ini dilakukan secara langsung pada perusahaan untuk mengidentifikasi permasalahan utama dan mengumpulkan data yang relevan sebagai fokus penelitian. Data yang diperoleh kemudian diolah dengan metode *Objective Matrix* (OMAX) dan juga metode *Fault Tree Analysis* (FTA). Tahapan tersebut dimulai dengan menentukan tujuan OMAX, menentukan kriteria produktivitas, menentukan rasio *performance*, menetapkan nilai sasaran dan nilai interval, menentukan besarnya skor, bobot, dan nilai, menentukan nilai indikator dan indeks produktivitas. Pada tahapan FTA dimulai dengan mengidentifikasi nilai rasio terkecil pada perhitungan OMAX untuk menemukan akar masalah. Setelah itu dilakukan dengan mengidentifikasi akar permasalahan dari penyebab permasalahan, kemudian dilanjutkan dengan memberikan usulan perbaikan berdasarkan akar permasalahan yang telah didapatkan. Tahapan akhir penelitian ini adalah menarik kesimpulan dan memberikan saran berdasarkan tujuan yang telah ditetapkan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengolahan Data Menggunakan Metode OMAX

1. Tujuan Penggunaan Metode OMAX

Berdasarkan data tabel penelitian yang diperoleh pada September 2023 sampai dengan Agustus 2024 yang terdapat dalam tabel berikut.

Tabel 2. Data yang Diperoleh Periode September 2023 Sampai Agustus 2024

Bulan	Order Masuk (<i>unit</i>)	Bahan Baku (kg)	Tenaga Kerja (orang)	Jam Penggunaan Mesin (jam)	Jam Kerja (jam)	Waktu Produksi (jam)	Mesin
September	86	140	52	144	168	157	25
Oktober	83	111	52	144	168	130	25
November	81	108	52	144	168	142	25
Desember	80	104	52	144	168	134	25
Januari	88	126	52	144	168	152	25
Februari	83	110	52	144	168	150	25
Maret	81	108	52	144	168	151	25
April	81	115	52	144	168	146	25
Mei	78	106	52	144	168	155	25
Juni	79	109	52	144	168	135	25
Juli	81	106	52	144	168	132	25
Agustus	80	135	52	144	168	122	25

Berdasarkan tabel 2 didapatkan data *order* yang masuk, bahan baku, tenaga kerja, jam penggunaan mesin, jam kerja, waktu produksi, mesin pada periode September 2023 sampai Agustus 2024 yang akan digunakan dalam perhitungan menggunakan metode OMAX. Penggunaan OMAX pada penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor dari rasio terendah yang menyebabkan nilai produktivitas dan menghitung nilai total faktor produktivitas pada perusahaan.

2. Penentuan Kriteria Produktivitas

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara terdapat 6 kriteria produktivitas yang akan diukur pada penelitian ini yaitu:

Kriteria 1 : jumlah bahan baku

Kriteria 2 : jumlah tenaga kerja

Kriteria 3 : jumlah jam penggunaan mesin

Kriteria 4 : jumlah jam kerja

Kriteria 5 : jumlah waktu produksi

Kriteria 6 : jumlah mesin

3. Perhitungan Rasio *Performance* Tiap Kriteria

Perhitungan rasio *performance* didapatkan dengan hasil dari pembagian *output* dengan *input* yang menggunakan data pada tabel 1. Berikut ini adalah contoh perhitungan pada bulan september 2023.

$$\begin{aligned}
 \text{Kriteria 1 Jumlah Bahan Baku} &= \frac{\text{Output (Jumlah Order)}}{\text{Input (Bahan Bahan Baku)}} \\
 &= \frac{86 \text{ unit}}{140 \text{ kg}} \\
 &= 0,614 \text{ unit/kg} \\
 \text{Kriteria 2 Jumlah Tenaga Kerja} &= \frac{\text{Output (Jumlah Order)}}{\text{Input (Tenaga Kerja)}} \\
 &= \frac{86 \text{ unit}}{52 \text{ orang}} \\
 &= 1,654 \text{ unit/orang} \\
 \text{Kriteria 3 Jumlah Jam Penggunaan Mesin} &= \frac{\text{Output (Jumlah Order)}}{\text{Input (Jam Penggunaan Mesin)}}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{86 \text{ unit}}{144 \text{ jam}} \\
 &= 0,597 \text{ unit/jam} \\
 \text{Kriteria 4 Jumlah Jam Kerja} &= \frac{\text{Output (Jumlah Order)}}{\text{Input (Jam Kerja)}} \\
 &= \frac{86 \text{ unit}}{168 \text{ jam}} \\
 &= 0,512 \text{ unit/jam} \\
 \text{Kriteria 5 Jumlah Waktu Produksi} &= \frac{\text{Output (Jumlah Order)}}{\text{Input (Waktu Produksi)}} \\
 &= \frac{86 \text{ unit}}{157 \text{ jam}} \\
 &= 0,548 \text{ unit/jam} \\
 \text{Kriteria 6 Jumlah Mesin} &= \frac{\text{Output (Jumlah Order)}}{\text{Input (Mesin)}} \\
 &= \frac{86 \text{ unit}}{25 \text{ mesin}} \\
 &= 3,440 \text{ unit/mesin}
 \end{aligned}$$

Tabel 3. Rasio *Performance* Tiap Kriteria

Bulan	Kriteria 1	Kriteria 2	Kriteria 3	Kriteria 4	Kriteria 5	Kriteria 6
	Rasio 1 (unit/kg)	Rasio 2 (unit/orang)	Rasio 3 (unit/jam)	Rasio 4 (unit/jam)	Rasio 5 (unit/jam)	Rasio 6 (unit/mesin)
September	0,614	1,654	0,597	0,512	0,548	3,440
Oktober	0,748	1,596	0,576	0,494	0,638	3,320
November	0,750	1,558	0,563	0,482	0,570	3,240
Desember	0,769	1,538	0,556	0,476	0,597	3,200
Januari	0,698	1,692	0,611	0,524	0,579	3,520
Februari	0,755	1,596	0,576	0,494	0,553	3,320
Maret	0,750	1,558	0,563	0,482	0,536	3,240
April	0,704	1,558	0,563	0,482	0,555	3,240
Mei	0,736	1,500	0,542	0,464	0,503	3,120
Juni	0,725	1,519	0,549	0,470	0,585	3,160
Juli	0,764	1,558	0,563	0,482	0,614	3,240
Agustus	0,593	1,538	0,556	0,476	0,656	3,200
Total	8,606	18,865	6,813	5,839	6,935	39,240
Rata - Rata	0,717	1,572	0,568	0,487	0,578	3,270
Rasio Tertinggi	0,769	1,692	0,611	0,524	0,656	3,520
Rasio Terendah	0,593	1,500	0,542	0,464	0,503	3,120

Berdasarkan tabel 3 di atas dapat diketahui bahwa nilai kriteria setiap bulan memiliki nilai yang berbeda. Nilai rata – rata rasio akan digunakan pada nilai standar awal, rasio tertinggi akan digunakan pada nilai target, dan rasio terendah akan digunakan sebagai nilai terendah pada perhitungan nilai interval. Untuk nilai rasio pada kriteria setiap bulan akan digunakan pada perhitungan nilai produktivitas sebagai rasio *performance*.

4. Perhitungan Nilai Sasaran dan Interval

Berikut merupakan perhitungan nilai sasaran yang ditandai dengan nilai tertinggi (skor 10), nilai terendah (skor 0), nilai standar awal (skor 3). Nilai interval dibagi menjadi interval 0-3 (skor 1-2), dan Interval 3-10 (skor 4-9) yang dijelaskan pada tabel 4 rekap nilai sasaran dan nilai interval. Berikut ini adalah perhitungan nilai interval pada kriteria 1.

$$\begin{aligned}
 \text{Kriteria 1 Jumlah Bahan Baku} &= \text{Interval 0-3} = \frac{0,717 - 0,593}{3 - 0} \\
 &= 0,042
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \text{Interval 3-10} = \frac{0,769 - 0,717}{10 - 3} \\
 &= 0,007
 \end{aligned}$$

Tabel 4. Rekap Target Sasaran dan Interval

Kriteria/Rasio	Nilai Target	Nilai Terendah	Nilai Standar Awal	Interval (0-3)	Interval (3-10)
Rasio 1 (Jumlah Bahan Baku)	0,769	0,593	0,717	0,042	0,007
Rasio 2 (Jumlah Tenaga Kerja)	1,692	1,500	1,572	0,024	0,017
Rasio 3 (Jumlah Jam Penggunaan Mesin)	0,611	0,542	0,568	0,009	0,006
Rasio 4 (Jumlah Jam Kerja)	0,524	0,464	0,487	0,007	0,005
Rasio 5 (Jumlah Waktu Produksi)	0,656	0,503	0,578	0,025	0,011
Rasio 6 (Jumlah Mesin)	3,520	3,120	3,270	0,050	0,036

Berdasarkan tabel 4 dijelaskan bahwa nilai terendah akan digunakan sebagai skor 0, nilai standar awal akan digunakan sebagai skor 3, nilai target akan digunakan sebagai skor 10, nilai interval 0-3 digunakan untuk menentukan nilai skor 1-2, nilai interval 3-10 digunakan untuk menentukan nilai skor 4-9. Hasil tersebut digunakan untuk perhitungan nilai produktivitas.

5. Perhitungan Skor, Bobot, dan Nilai

a. Penentuan Bobot

Nilai pembobotan diperoleh dari ketentuan perusahaan dengan skala 1-10 yang diubah kedalam persentase sesuai pada tabel 5 bobot tiap kriteria. Berikut merupakan perhitungan nilai bobot pada kriteria 1.

$$\begin{aligned}
 \text{Nilai Bobot} &= \frac{\text{Skala Bobot}}{\text{Jumlah Bobot}} \\
 &= \frac{10}{36} \\
 &= 0,28
 \end{aligned}$$

Tabel 5. Bobot Tiap Kriteria

Kriteria	Bobot	Nilai Bobot
Kriteria 1 (Jumlah Bahan Baku)	10	0,28
Kriteria 2 (Jumlah Tenaga Kerja)	4	0,11
Kriteria 3 (Jumlah Jam Penggunaan Mesin)	5	0,14
Kriteria 4 (Jumlah Jam Kerja)	4	0,11
Kriteria 5 (Jumlah Waktu Produksi)	5	0,14
Kriteria 6 (Jumlah Mesin)	8	0,22
Total	36	1,00

Berdasarkan tabel 5 dapat dilihat bahwa penentuan nilai bobot disesuaikan dengan ketentuan skala bobot dari perusahaan. Hasil dari pembobotan ini akan digunakan pada perhitungan nilai produktivitas.

b. Penentuan Skor dan Perhitungan Nilai Produktivitas

Pengukuran nilai produktivitas dimulai pada awal periode penelitian dapat memantau perkembangan produktivitas secara sistematis [18]. Berdasarkan interval nilai dan bobot yang telah ditentukan, selanjutnya dilakukan perhitungan untuk menentukan nilai produktivitas setiap bulan. Nilai rasio performansi setiap bulan didapatkan dari tabel 3. Penentuan skor dilakukan dengan menentukan nilai pada skor setiap kriteria yang mendekati dengan rasio performansi, kemudian dilakukan perhitungan nilai dengan mengalikan skor dengan bobot. Berikut merupakan tabel 6 perhitungan nilai produktivitas pada bulan september 2023.

Tabel 6. Nilai Produktivitas Pada Bulan September 2023

Kriteria Produktivitas	Kriteria 1	Kriteria 2	Kriteria 3	Kriteria 4	Kriteria 5	Kriteria 6
Rasio Performansi	0,614	1,654	0,597	0,512	0,548	3,440

10	0,769	1,692	0,611	0,524	0,656	3,520
9	0,762	1,675	0,605	0,518	0,645	3,484
8	0,754	1,658	0,599	0,513	0,634	3,449
7	0,747	1,641	0,593	0,508	0,622	3,413
6	0,739	1,624	0,586	0,503	0,611	3,377
5	0,732	1,606	0,580	0,497	0,600	3,341
4	0,725	1,589	0,574	0,492	0,589	3,306
3	0,717	1,572	0,568	0,487	0,578	3,270
2	0,676	1,548	0,559	0,479	0,553	3,220
1	0,634	1,524	0,550	0,472	0,528	3,170
0	0,593	1,500	0,542	0,464	0,503	3,120

Skor	1	8	8	8	2	8
Bobot (%)	0,28	0,11	0,14	0,11	0,14	0,22
Nilai	0,28	0,89	1,11	0,89	0,28	1,78
Total	5					

Berdasarkan tabel 6 didapatkan pada september 2023 kriteria 1 terletak pada skor 1 dengan nilai 0,634, kriteria 2 terletak pada skor 8 dengan nilai 1,658, kriteria 3 terletak pada skor 8 dengan nilai 0,599, kriteria 4 terletak pada skor 8 dengan nilai 0,513, kriteria 5 terletak pada skor 2 dengan nilai 0,553, kriteria 6 terletak pada skor 8 dengan nilai 3,449, dan nilai produktivitas sebesar 5. Perhitungan ini dilakukan dari bulan september 2023 hingga bulan Agustus 2024.

Berikut ini adalah tabel 7 rekapen perhitungan nilai produktivitas setiap bulan dengan skor yang didapatkan dari nilai pada skor yang mendekati rasio performansi tiap kriteria dan nilai total produktivitas didapatkan dari skor yang dikalikan dengan bobot tiap kriteria seperti pada contoh tabel 6 diatas selama periode september 2023 sampai agustus 2024 yang direkap pada tabel 7.

Tabel 7. Rekapen Perhitungan Skor dan Nilai Produktivitas Setiap Bulan

Bulan	Skor						Nilai Produktivitas
	Kriteria 1	Kriteria 2	Kriteria 3	Kriteria 4	Kriteria 5	Kriteria 6	
September	1	8	8	8	2	8	5
Oktober	7	5	4	4	8	4	6
November	7	2	2	2	3	2	4
Desember	10	2	2	2	5	1	4
Januari	3	10	10	10	3	10	7
Februari	8	4	4	4	2	4	5
Maret	8	2	2	2	1	2	4
April	3	2	2	2	2	2	2
Mei	6	0	0	0	0	0	2
Juni	4	1	1	1	4	1	2
Juli	9	2	2	2	6	2	5
Agustus	0	2	2	2	10	2	3
Total	66	40	39	39	46	38	47

Berdasarkan tabel 7 dapat dilihat bahwa nilai total produktivitas sebesar 47, kemudian kriteria dengan skor tertinggi terdapat pada kriteria 1 yaitu jumlah bahan baku yang memiliki nilai sebesar 66, sementara kriteria dengan skor terendah terdapat pada kriteria 6, yaitu jumlah mesin yang memiliki nilai sebesar 38. Dari hasil tersebut nilai produktivitas pada tabel 7 akan digunakan untuk menghitung indeks produktivitas dan nilai skor terendah pada kriteria ke 6 jumlah mesin akan digunakan dalam analisa penyebab penurunan produktivitas pada perusahaan.

6. Perhitungan Indikator dan Indeks Produktivitas

Perhitungan indikator sekarang didapatkan dari perhitungan nilai produktivitas pada bulan pertama. Sementara itu, perhitungan indeks produktivitas dilakukan dengan membandingkan produktivitas yang tercatat pada periode saat ini dengan produktivitas pada periode sebelumnya. Hasil indeks produktivitas dilakukan pada setiap bulan terdapat pada tabel 8. Berikut ini adalah perhitungan indeks produktivitas bulan kedua dengan indikator produktivitas sekarang didapatkan dari nilai produktivitas bulan pertama sebagai berikut.

Indikator Produktivitas:

a. *Current* = 47

b. *Previous* = 0

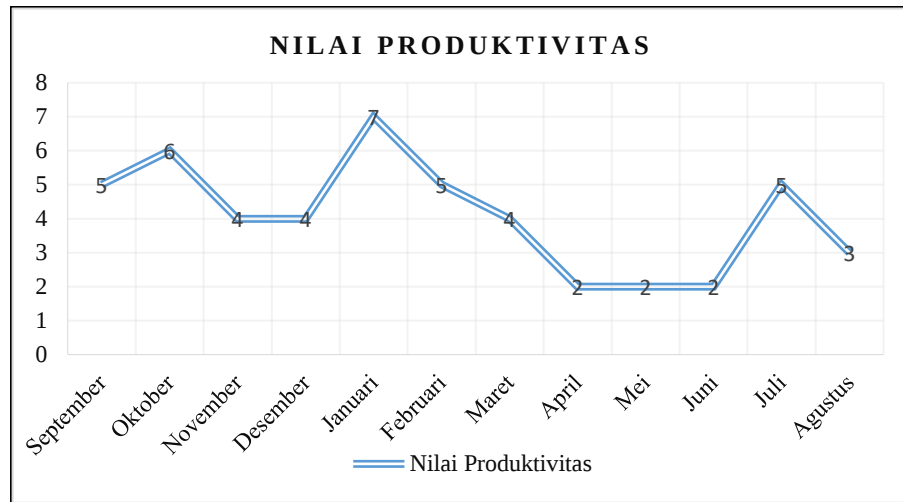
c. Indeks = -

$$\begin{aligned} \text{Indeks Produktivitas Bulan Oktober} &= \frac{\text{Indikator Produktivitas Current} - \text{Indikator Produktivitas Previous}}{\text{Indikator Produktivitas Previous}} \times 100\% \\ &= \frac{47-0}{0} \times 100\% \\ &= 5,32\% \end{aligned}$$

Tabel 8. Indeks Produktivitas Setiap Bulan

Bulan	Nilai Produktivitas	Indeks Produktivitas (%)
September	5	-
Oktober	6	5,32
November	4	-35,86
Desember	4	25,20
Januari	7	60,38
Februari	5	-31,76
Maret	4	-27,01
April	2	-35,43
Mei	2	-26,83
Juni	2	35,00
Juli	5	100,00
Agustus	3	-43,21
Total	47	25,79

Berdasarkan tabel 8 nilai total produktivitas dicapai selama periode september 2023 hingga agustus 2024 tersebut yang didapatkan dari perhitungan nilai produktivitas setiap bulan sebesar 47, dengan indeks produktivitas total sebesar 25,79%. Analisis lebih lanjut diperlukan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi perubahan produktivitas guna merumuskan strategi peningkatan kinerja yang lebih efektif.



Gambar 2. Diagram Nilai Produktivitas

Berdasarkan gambar 2 nilai produktivitas mengalami perubahan setiap bulan. Misalnya, terjadi peningkatan produktivitas dari September ke Oktober, sementara dari Oktober ke November justru mengalami penurunan. Pola fluktuasi ini menunjukkan dinamika produktivitas yang dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, sehingga perlu dilakukan analisis lebih lanjut untuk memahami penyebabnya.



Gambar 3. Diagram Indeks Produktivitas

Berdasarkan gambar 3 indeks produktivitas meningkat pada bulan Oktober, Desember, Januari, Maret, Mei, Juni, dan Juli, sementara penurunan terjadi pada bulan November, Februari, April, dan Agustus. Pola fluktuasi ini mencerminkan dinamika produktivitas yang dipengaruhi oleh berbagai faktor, sehingga diperlukan analisis lebih lanjut untuk mengidentifikasi penyebabnya dan merumuskan strategi perbaikan.

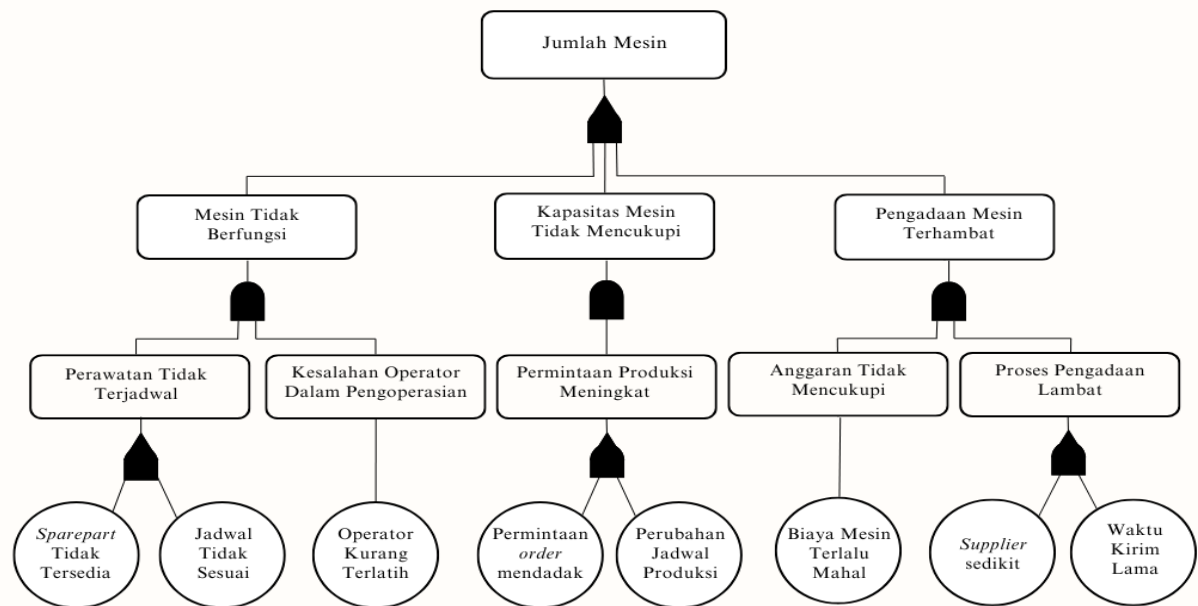
B. Pengolahan Data Menggunakan Metode FTA

1. Identifikasi Top Level Event

Pada hasil pengolahan data menggunakan metode OMAX dapat diketahui kriteria yang perlu dianalisis untuk menemukan penyebab (*basic event*) kriteria tersebut memiliki nilai rendah. Berdasarkan pada tabel 7 kriteria yang memiliki nilai terendah yaitu kriteria 6 jumlah mesin dengan nilai sebesar 38 padahal memiliki bobot sebesar 22,22%. Oleh karena itu kriteria 6 jumlah mesin digunakan sebagai *top level event* untuk dianalisis penyebabnya menggunakan FTA.

2. Pembuatan Fault Tree

Setelah mengidentifikasi *top level event* yang menjadi faktor utama dalam penurunan produktivitas, langkah selanjutnya adalah menyusun diagram *fault tree* untuk menguraikan serta menganalisis faktor-faktor penyebab yang berkontribusi terhadap permasalahan tersebut. Gambar 4 diagram *fault tree analysis* yang telah disusun berdasarkan hasil identifikasi *top level event*:



Gambar 4. Diagram Fault Tree Analysis

3. Rekomendasi Perbaikan

Berdasarkan gambar 4 yang menampilkan diagram *Fault Tree Analysis* (FTA), dapat diidentifikasi bahwa peristiwa dasar (*basic event*) yang menjadi faktor utama penyebab rendahnya pencapaian skor produktivitas terjadi pada kriteria 6, yaitu jumlah mesin. Terdapat beberapa faktor yang secara signifikan memengaruhi pencapaian skor pada kriteria ini. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, perusahaan dapat merumuskan strategi perbaikan yang didasarkan pada hasil identifikasi *basic event* yang telah dilakukan. Adapun rekomendasi perbaikan yang dapat diterapkan pada tabel 9 berikut:

Tabel 9. Rekomendasi Perbaikan

No	Basic Event	Rekomendasi perbaikan
1	<i>Sparepart</i> tidak tersedia	Melakukan pengecekan persediaan secara berulang dan melakukan pemesanan ulang ketika mencapai <i>reorder point</i> [19].
2	Jadwal <i>maintenance</i> tidak sesuai	Melakukan penjadwalan ulang dengan mengidentifikasi potensi kegagalan dan jenis perawatan yang cocok untuk komponen kritis mesin [20].
3	Operator tidak terlatih	Memberikan pelatihan terhadap operator dengan materi mengenai operasional mesin untuk meminimalkan kerusakan mesin [21].
4	Permintaan <i>order</i> mendadak	Melakukan penjadwalan dengan menentukan target kerja sesuai dengan prioritas pekerjaan [22].
5	Perubahan jadwal produksi	Membuat penjadwalan dan sistem informasi pendukung untuk memberikan informasi secara cepat dan akurat [23].
6	Biaya mesin terlalu mahal	Melakukan analisis <i>cost benefit</i> untuk mengetahui kelayakan investasi mesin [24].
7	<i>Supplier</i> sedikit	Melakukan disversifikasi pemasok dengan memperluas jaringan pemasok [25].
8	Waktu kirim terlalu lama	Mengoptimalkan manajemen rantai pasokan dengan pemantauan pengiriman untuk mengurangi waktu tunggu [26].

IV. SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data menggunakan metode *Objective Matrix* (OMAX) dan *Fault Tree Analysis* (FTA) menunjukkan bahwa PT. XYZ mengalami fluktuasi produktivitas sepanjang periode September 2023 hingga Agustus 2024. Perubahan produktivitas ini ditunjukkan oleh nilai produktivitas total sebesar 47 dan indeks produktivitas sebesar 25,79%. Puncak kenaikan produktivitas terjadi pada bulan Juli dengan indeks sebesar 100%, sementara penurunan produktivitas paling signifikan tercatat pada bulan Agustus, dengan indeks mencapai -43,21%. Dari berbagai kriteria yang dianalisis, jumlah mesin diketahui sebagai faktor dengan kriteria terkecil yang secara signifikan berkontribusi terhadap penurunan produktivitas. Hasil analisis menggunakan pendekatan FTA mengidentifikasi beberapa akar penyebab utama dari permasalahan ini, yaitu seperti *sparepart* tidak tersedia, jadwal *maintenance* tidak sesuai, operator tidak terlatih, permintaan mendadak, perubahan jadwal produksi, biaya mesin mahal, *supplier*

terbatas, dan pengiriman lama. Faktor-faktor ini secara kolektif berkontribusi terhadap ketidakstabilan produktivitas perusahaan dalam rentang waktu yang dianalisis.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Universitas Muhammadiyah Sidoarjo (UMSIDA) dan PT. XYZ atas kesempatan yang telah diberikan dalam pelaksanaan penelitian ini.

REFERENSI

- [1] Suwarno and M. Caintan, "Perancangan dan Pengembangan Aplikasi Pendukung Proses Manufaktur dalam Penyusunan Palet Menggunakan Metodologi Prototyping," *CBIS JOURNAL*, vol. 10, no. 01, pp. 1–4, Mar. 2022, [Online]. Available: <http://ejournal.upbatam.ac.id/index.php/cbis>
- [2] S. Anggraeni, A. Apriliana, S. Nusa Mandiri, and J. Jatiwaringin, "Perancangan Enterprise Resource Planning Modul Sales dengan menggunakan Odoo pada PT Baba Rafi," *JURNAL TEKNIKA*, vol. 14, no. 1, pp. 1–10, Jun. 2020, doi: <https://doi.org/10.5281/zenodo.13346056>.
- [3] A. Setyadi, "Partial Productivity Analysis of Production Divisions By Omax Method," *DIJEFA*, vol. 4, no. 2, pp. 314–325, May 2023, doi: 10.38035/dijefa.v4i2.
- [4] J. S. Celina, D. M. Kusumawardani, and M. Y. Fathoni, "Evaluasi Kinerja Rantai Pasok Perpustakaan Institut Teknologi Telkom Purwokerto Menggunakan Supply Chain Operational Reference (SCOR) Model Berbasis Objective Matrix (OMAX)," *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, vol. 9, no. 2, pp. 296–304, Apr. 2022, doi: 10.30865/jurikom.v9i2.4014.
- [5] D. F. T. Fajar Triawan and Andung Jati Nugroho, "PENGUKURAN PRODUKTIVITAS LANTAI PRODUKSI MENGGUNAKAN METODE OBJECTIVE MATRIX (OMAX) DAN FAULT TREE ANALISIS (FTA)," *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin, Elektro dan Komputer*, vol. 3, no. 2, pp. 165–179, Jul. 2023, doi: 10.51903/juritek.v3i2.1674.
- [6] A. Wahid, M. Munir, A. Syarifuddin, T. Industri, and U. Yudharta Pasuruan, "IDENTIFIKASI CACAT PRODUK BOTOL PLASTIK 500 ML DENGAN PENDEKATAN METODE FTA (Fault Tree Analysis) di PT. X Pasuruan," *Journal of Industrial View*, vol. 05, no. 1, pp. 36–48, 2023.
- [7] A. Bhaskara, C. Dita Saputro, F. Benadikta, S. Alim, and D. Setiawan, "Analisis Kausalitas Kecelakaan Konstruksi dengan Pendekatan Analogi Fault Tree Analysis (FTA)," *BENTANG: Jurnal Teoritis dan Terapan Bidang Rekayasa Sipil*, vol. 9, no. 2, pp. 71–84, 2021, [Online]. Available: <http://jurnal.unismabekasi.ac.id/index.php/bentang>
- [8] I. A. S. Wulandari, N. R. Hanun, and A. S. Cahyana, "A Model for Enhancing the Environmental Performance by Integrating Lean and Green Productivity Concept: A Case Study of Food Production," *Jurnal Teknik Industri*, vol. 25, no. 1, pp. 83–96, Feb. 2024, doi: 10.22219/JTIUMM.Vol25.No1.83-96.
- [9] N. M. Fawzy and Andung Jati Nugroho, "Analisis Produktivitas Dengan Metode Objective Matrix (OMAX) dan Fault Tree Analysis (FTA) Pada PT. XYZ," *Jurnal Penelitian Rumpun Ilmu Teknik*, vol. 2, no. 3, pp. 112–123, Aug. 2023, doi: 10.55606/juprit.v2i3.2015.
- [10] E. Risdianto, P. Gultom, Y. Meuthia Hasibuan, and F. A. Daulay, "PENINGKATAN PRODUKTIVITAS PADA LANTAI PRODUKSI DENGAN METODE OMAX DAN FTA DI PT. BERLIAN EKA SAKTI TANGGUH," *JURNAL VORTEKS*, vol. 4, no. 1, pp. 273–281, Apr. 2023, doi: 10.54123/vorteks.v4i1.264.
- [11] M. I. Romadhoni, D. Andesta, and D. Hidayat, "IDENTIFICATION OF DEFECTS IN BUILDING FRAMEWORK PRODUCT USING FMEA AND FTA METHODS," *JIEOM*, vol. 05, no. 02, pp. 2620–8184, Nov. 2022, [Online]. Available: <https://ojs.uniska-bjm.ac.id/index.php/jieom/index>
- [12] H. C. Wahyuni, K. Khafidin, and A. Voak, "What Are the Risks of Halal Cosmetic Products?," *Journal of Digital Marketing and Halal Industry*, vol. 5, no. 1, pp. 77–96, Jul. 2023, doi: 10.21580/jdmhi.2023.5.1.17419.
- [13] Hardiansah, Y. Sukmono, and W. Widyarini Saptaningtyas, "Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Dengan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan Fault Tree Analysis (FTA) (Studi Kasus: Bengkel Dinamis)," *JATRI - JURNAL TEKNIK INDUSTRI*, vol. 1, no. 1, pp. 1–9, Feb. 2023, doi: <https://doi.org/10.30872/jatri.v1i1.493>.
- [14] S. Haniyah et al., "Analisis Pengukuran Produktivitas Menggunakan Metode Objective Matrix (OMAX) Dan Fault Tree Analysis (FTA) di PT. XYZ Productivity Measurement Analysis Using Objective Matrix (OMAX) And Fault Tree Analysis at PT. XYZ," *JUMINTEN: Jurnal Manajemen Industri dan Teknologi*, vol. 4, no. 2, pp. 1–12, 2023, doi: 10.33005/juminten.v4i2.650.
- [15] A. H. Nasution, *Manajemen Industri*, Edisi Satu. Yogyakarta: CV. ANDI OFFSET, 2006.

- [16] J. L. Riggs, *Production System : Planning, Analysis, And Control*, Third Edition. Canada: Jhon Wiley & Sons, 1981.
- [17] W. Kurniawan, D. Kemala Sari, and F. Sabrina, "Perbaikan Kualitas Menggunakan Metode Failure Mode And Effect Analysis Dan Fault Tree Analysis Pada Produk Punch Extruding Red Di PT. Jaya Mandiri Indotech," *JJURNAL EKOMBIS REVIEW: Jurnal Ilmiah Ekonomi Dan Bisnis*, vol. 10, no. 1, pp. 152–166, 2022, doi: 10.37676/ekombis.v10i1.
- [18] A. Rohmatil Maulidah and Y. Utomo, "Penerapan Metode Objective Matrix (OMAX) dalam Mengukur Produktivitas (Studi Kasus : Departemen Servis PT. Tri Mitra Lestari)," *Jurnal Teknik Industri*, vol. 9, no. 2, pp. 371–378, 2023.
- [19] R. N. A. Reka and E. Aryanny, "Policy Making in Optimizing Inventory Control with Continous and Periodic Review Method at PT. XYZ," *PROZIMA (Productivity, Optimization and Manufacturing System Engineering)*, vol. 5, no. 2, pp. 31–38, Feb. 2022, doi: 10.21070/prozima.v5i2.1452.
- [20] O. Dwi Cahyani and I. Iftadi, "Penjadwalan Preventive Maintenance dengan Metode Reliability Centered Maintenance pada Stasiun Cabinet PU di PT IJK," *Teknoin*, vol. 27, no. 1, pp. 25–34, Mar. 2021.
- [21] F. Ananda and C. Himawan, "Evaluasi Efektivitas Program Pelatihan Plan, Do, Check, Action (PDCA) Dengan Metode Kirkpatrick (Studi Pada Pelatihan Karyawan divisi Manufaktur PT XYZ)," *JEMSI (Jurnal Ekonomi, Manajemen, dan Akuntansi)*, vol. 10, no. 4, pp. 2313–2325, Aug. 2024, doi: 10.35870/jemsi.v10i4.2444.
- [22] J. Warmansyah, "Analisa Beban Kerja Mental pada Industry Garmen dengan Metode Nasa TLX dan Metode SAW dalam Menentukan Prioritas Evaluasi Kerja," *TEKNOIS*, vol. 10, no. 2, pp. 1–8, Nov. 2020, doi: 10.36350/jbs.v10i2.
- [23] A. A. Setiyawan, N. Rahmat Hidayat, and N. Syamsi, "Analisa Sistem Pendukung Keputusan untuk Manajemen Operasi Rantai Pasokan," *ABDI Jurnal*, no. 2, pp. 99–105, Sep. 2021.
- [24] H. Sulistiani, D. Alita, and P. Dellia, "PEMANFAATAN ANALISIS BIAYA DAN MANFAAT DALAM PERHITUNGAN KELAYAKAN INVESTASI TEKNOLOGI INFORMASI," *Jurnal Ilmiah Edutic*, vol. 6, no. 2, pp. 95–105, May 2020.
- [25] N. B. Hilalia, "Optimalkan Pengelolaan Persediaan Untuk Mengurangi Kerugian: Strategi Menghadapi Permasalahan Persediaan Rusak," *As-Syirkah Islamic Economics & Financial*, vol. 3, no. 2, pp. 767–778, 2024, doi: 10.56672/assyirkah.v3i2.200.
- [26] N. Hardina and A. Rahman, "Manajemen Rantai Pasok Material Terhadap Keterlambatan Pelaksanaan Proyek Konstruksi Jalan," *Jurnal Ilmiah Teknik UNIDA*, vol. 3, no. 1, pp. 49–59, 2022.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.