
Analisis Produktivitas *Flange* Menggunakan Metode *Objective Matrix* (OMAX) dan *Fault Tree Analysis* (FTA)

Venny Rahmasari¹, Andung Jati Nugroho²

^{1,2}Universitas Teknologi Yogyakarta

E-mail: rahmasarivenny20@gmail.com¹, andung.nugroho@uty.ac.id²

Article History:

Received: 19 Februari 2024

Revised: 23 Februari 2024

Accepted: 04 Maret 2024

Keywords: *Fault Tree*

Analysis, Objective Matrix, Productivity

Abstract: *PT Mitra Rekatama Mandiri is a metal casting company that produces flange (sand pump machine axis cover). Based on company data for 2023, flange production results experienced ups and downs with a total production output of 303,946 kg. The aim of the research' is to determined the level of productivity, analyze the factors that influence the level of productivity and provide suggestions for improvement. The methods used are (OMAX) and (FTA). The results of productivity measurements show that production is unstable with an increase in extreme productivity levels in August 2023 of 690 and October 2023 of 711 as well as a decrease in extreme productivity levels in June 2023 of -27, September 2023 of -27 and November 2023 of -15. Factors that influence productivity levels are unscheduled machine maintenance, old machine components, machine capacity exceeding 500 kg, erosion of furnace linings, dirty machines, melting temperatures exceeding 1,200°C, hot environmental conditions and poor lighting. Proposed improvements include making a machine maintenance schedule, replacing machine components, checking the machine capacity does not exceed 500 kg, replacing the furnace lining material, cleaning the machine, checking the melting temperature, making ventilation and adding lighting.*

PENDAHULUAN

Perkembangan dunia industri dari tahun ke tahun memperlihatkan kenaikan yang pesat terutama dalam bidang industri manufaktur sehingga diperlukan strategi dari tiap perusahaan untuk menaikkan daya saing yakni dengan menaikkan produktivitas. Produktivitas cukup berpengaruh dalam sistem produksi dengan melakukan identifikasi serta melakukan penilaian divisi perusahaan. Produktivitas adalah teknik analisis untuk menghasilkan suatu kegiatan yang efektif dan efisien. Produktivitas adalah faktor penting yang memiliki pengaruh pada kinerja perusahaan. Produktivitas erat kaitannya dengan *input* dan *output* pada suatu sistem produksi dikarenakan seluruh sumber daya yang digunakan (*input*) berpengaruh terhadap produk yang dihasilkan (*output*) (Devani *et al.*, 2022). Pengukuran tingkat produktivitas memiliki banyak manfaat, salah satunya perusahaan dapat melakukan tindakan perbaikan untuk masa mendatang yang dapat

berfungsi untuk menekan biaya produksi. Maka dari itu, pengukuran produktivitas harus dilakukan oleh manajemen perusahaan tak terkecuali pada perusahaan pengecoran logam.

PT Mitra Rekatama Mandiri adalah perusahaan pengecoran logam dengan produk untuk *metal industry* yaitu *flange*. Permintaan *metal industry* terhadap produk *flange* mengalami peningkatan secara terus menerus. Berdasarkan data perusahaan tahun 2023, hasil produksi *flange* (tutup sumbu mesin pompa pasir) pada PT Mitra Rekatama Mandiri sering mengalami naik turun dengan total hasil produksi sebesar 303.946 kg. Kenaikan produksi tertinggi terjadi pada bulan Juli 2023 dengan persentase kenaikan sebesar 20% dibandingkan bulan sebelumnya, sedangkan penurunan produksi paling tinggi terjadi di bulan September 2023 dengan presentase sebesar 18% dibandingkan bulan sebelumnya. Pada awal tahun 2023 tidak terjadi kenaikan dan penurunan hasil produksi yang signifikan namun pada pertengahan hingga akhir tahun terjadi kenaikan atau penurunan hasil produksi yang cukup ekstrem.

Oleh karena itu, perusahaan harus melaksanakan pengukuran tingkat produktivitas dan menganalisa faktor yang dapat memiliki pengaruh atas tingkat produktivitas. Pengukuran tingkat produktivitas mempergunakan metode (*OMAX*) dimulai dengan menentukan kriteria, menentukan rasio tiap kriteria, menentukan interval, menentukan bobot, skor serta nilai serta menghitung indikator serta indeks produktivitas performansi. Selain itu, analisa faktor yang memiliki pengaruh atas tingkat produktivitas mempergunakan metode (*FTA*) dimulai dengan menetapkan puncak kejadian atau *top level event*, membentuk diagram pohon kegagalan dan menganalisis pohon kegagalan sehingga langkah selanjutnya memberikan usulan perbaikan guna meningkatkan tingkat produktivitas pada perusahaan.

LANDASAN TEORI

Produktivitas

Produktivitas merupakan hubungan antara sumber daya dan aktivitas operasional secara keseluruhan. Produktivitas berhubungan dengan *input* dan *output* pada suatu sistem produksi dikarenakan seluruh sumber daya yang digunakan (*input*) yang meliputi faktor tenaga kerja, bahan, modal, energi dan lainnya dapat berpengaruh terhadap produk yang dihasilkan (*output*) (Devani *et al.*, 2022). Peningkatan produktivitas memiliki pengertian yaitu menghasilkan produksi yang baik dengan menggunakan biaya yang rendah apabila suatu proses sama dengan menggunakan masukan tertentu (Mukti *et al.*, 2021).

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{Keluaran (output)}}{\text{Masukan (input)}}$$

Pada suatu perusahaan, produktivitas digunakan untuk menganalisis serta menentukan tingkat optimal di mana suatu perusahaan memanfaatkan sumber dayanya untuk menghasilkan *output* yang ditargetkan (Cahyani & Hariastuti, 2022). Produktivitas dapat dijadikan tolak ukur keberhasilan suatu industri dalam proses produksinya. Produktivitas sangat erat kaitannya dengan efektivitas dan efisiensi. Oleh karena itu, semakin tinggi rasio maka semakin tinggi produk yang dihasilkan. Bentuk atau jenis pengukuran produktivitas terdiri dari produktivitas parsial, total faktor serta total (Sirait *et al.*, 2020).

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{Efektivitas}}{\text{Efisiensi}}$$

Metode Objective Matrix (OMAX)

Metode (*OMAX*) adalah suatu metode pengukuran tingkat produktivitas yang mengevaluasi kinerja berbagai divisi pada suatu perusahaan dengan mencari faktor - faktor yang berpengaruh

terhadap penurunan produktivitas. Model pengukuran *Objective Matrix (OMAX)* menunjukkan kombinasi kriteria performansi kelompok kerja pada sebuah matriks. Pada dasarnya *Objective Matrix (OMAX)* merupakan gabungan dari sejumlah parameter atau standar produktivitas yang dihitung berdasarkan pentingnya setiap kriteria dalam perusahaan (Handayani & Susilowati, 2021). *Objective Matrix (OMAX)* dapat diaplikasikan untuk menentukan faktor yang paling berpengaruh dan paling tidak berpengaruh terhadap produktivitas sehingga setiap *input* dan *output* teridentifikasi secara jelas. Pada metode *Objective Matrix (OMAX)* pengukuran nilai pada tiap rasio sesuai kriteria antara lain kriteria efisiensi berupa pemakaian sumber daya perusahaan misalnya energy, tenaga kerja, dan material, kriteria efektivitas berupa usaha perusahaan meraih *output* serta kriteria inferensial berupa kriteria yang tidak langsung berpengaruh terhadap produktivitas. Penggunaan *Objective Matrix (OMAX)* dengan mengintegrasikan kriteria dalam tabel yang saling berkaitan. (Sukanta *et al.*, 2019). Tahapan pada metode *Objective Matrix (OMAX)* antara lain (Sajiwo & Hariastuti, 2021):

1. Menetapkan kriteria
2. Mencari rasio tiap kriteria
3. Menentukan sasaran serta interval
4. Menentukan bobot, skor serta nilai
5. Menghitung indeks serta indikator produktivitas performansi

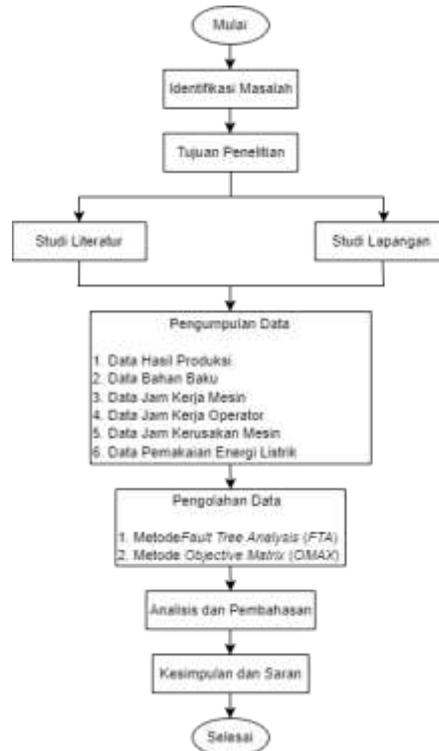
Metode *Fault Tree Analysis (FTA)*

Metode (*FTA*) adalah suatu metode yang termasuk pada metode kendali kualitas dengan melakukan analisa pada kecacatan. Metode ini dapat menemukan tahapan peristiwa atau kejadian yang berpotensi sebagai penyebab kegagalan dengan mengidentifikasi dan mengevaluasi kegagalan dalam sebuah sistem. (Mangnggenre *et al.*, 2019). Metode (*FTA*) bisa menentukan faktor kegagalan dari suatu sistem dan bersifat *top down* yaitu hipotesis kesalahan dari kejadian puncak lalu merinci penyebab *top event* hingga *root cause* atau akar masalah. Kelebihan dari metode tersebut yaitu mudah dibaca dan mudah dimengerti, dapat mengidentifikasi akar masalah secara jelas serta melakukan upaya pencegahan guna meminimalisir penyebab kegagalan. Pengolahan data dilakukan dengan menentukan puncak kejadian atau *top level event*, membuat diagram pohon kegagalan dan menganalisis pohon kegagalan. Pada penerapannya, terdapat 2 tipe notasi dasar yakni peristiwa serta gerbang logika (Alijoyo *et al.*, 2021).

METODE PENELITIAN

Diagram Penelitian

Diagram alir penelitian menggambarkan metode atau langkah-langkah dalam menyelesaikan masalah dalam penelitian. Dibawah ini ialah diagram alir penelitian:



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Lokasi Penelitian

1. Nama Perusahaan : PT Mitra Rekatama Mandiri
2. Alamat Perusahaan : Jl Koperasi Baja No 02, Ngowo, Ceper, Kec. Ceper, Kab. Klaten
3. Bagian : Produksi *Flange* (Tutup Sumbu Mesin Pompa Pasir)

Teknik Pengumpulan Data

1. Wawancara
Penulis melaksanakan wawancara secara langsung dengan informan serta pihak – pihak terkait pada perusahaan untuk mendapatkan informasi mengenai produktivitas selama penelitian.
2. Observasi
Penulis melaksanakan observasi langsung terhadap kondisi perusahaan serta kegiatan proses produksi dari awal hingga akhir.
3. Studi Pustaka
Penulis melaksanakan studi pustaka dengan mencari materi - materi dan informasi yang berkaitan dengan permasalahan yang akan diidentifikasi melalui dokumen baik dokumen tertulis dan dokumen elektronik sehingga dapat mendukung proses pengerjaan penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Hasil Pengolahan Data Menggunakan Metode *Objective Matrix* (OMAX)

1. Kriteria Produktivitas Bahan Baku

$$\text{Rasio 1} = \frac{\text{Hasil produksi (kg)}}{\text{Pemakaian bahan baku (kg)}} \times 100 \%$$

Tabel 1. Hasil Perhitungan Rasio 1

No	Bulan	Hasil Produksi (kg)	Pemakaian Bahan Baku (kg)	Rasio 1
1	Januari	25.446	33.284	76%
2	Februari	21.918	27.880	79%
3	Maret	23.800	29.536	81%
4	April	26.398	34.352	77%
5	Mei	22.042	27.436	80%
6	Juni	24.472	32.265	76%
7	Juli	29.254	38.762	75%
8	Agustus	31.539	39.726	79%
9	September	25.850	34.844	74%
10	Oktober	27.922	33.386	84%
11	November	23.890	30.628	78%
12	Desember	21.414	26.875	80%
Rata – Rata (Level 3)				78%
Nilai Minimal (Level 0)				74%
Nilai Maksimal (Level 10)				84%

Berdasarkan tabel terdapat nilai tertinggi yaitu pada bulan Oktober 2023 sejumlah 84% serta nilai paling rendah yaitu bulan September 2023 sejumlah 74% serta nilai rata – rata 78%.

2. Kriteria produktivitas jam kerja mesin

$$\text{Rasio 2} = \frac{\text{Jam mesin normal (jam)}}{\text{Jam kerusakan mesin (jam)}}$$

Tabel 2. Hasil Perhitungan Rasio 2

No	Bulan	Jam Mesin Normal (jam)	Jam Kerusakan Mesin (jam)	Rasio 2
1	Januari	176	22	8,00
2	Februari	168	19	8,84
3	Maret	172	23	7,48
4	April	182	18	10,11
5	Mei	163	22	7,41
6	Juni	180	23	7,83
7	Juli	178	21	8,48
8	Agustus	183	25	7,32
9	September	173	20	8,65
10	Oktober	176	24	7,33
11	November	168	21	8,00
12	Desember	164	23	7,13
Rata – Rata (Level 3)				8,05
Nilai Minimum (Level 0)				7,13
Nilai Maksimal (Level 10)				10,11

Berdasarkan tabel terdapat nilai tertinggi yakni bulan April 2023 sejumlah 10,11 serta nilai terendah yakni bulan Desember 2023 sejumlah 7,13 serta nilai rata – rata sebesar 8,05.

3. Kriteria Efektivitas Produksi

$$\text{Rasio 3} = \frac{\text{Hasil Produksi (unit)}}{\text{Jam Kerja Operator (jam)}}$$

Tabel 3. Hasil Perhitungan Rasio 3

No	Bulan	Hasil Produksi (unit)	Jam Kerja Operator (jam)	Rasio 3
1	Januari	2.272	172	13,21
2	Februari	1.957	164	11,93
3	Maret	2.125	168	12,65
4	April	2.357	178	13,24
5	Mei	1.968	162	12,15
6	Juni	2.185	177	12,34
7	Juli	2.612	183	14,27
8	Agustus	2.816	185	15,22
9	September	2.308	174	13,26
10	Oktober	2.493	166	15,02
11	November	2.133	175	12,19
12	Desember	1.912	163	11,73
Rata – Rata (Level 3)				13,10
Nilai Minimum (Level 0)				11,73
Nilai Maksimal (Level 10)				15,22

Berdasarkan tabel terdapat nilai tertinggi yaitu bulan Agustus 2023 sebesar 15,22 serta nilai paling rendah yaitu bulan Februari 2023 sebesar 11,93 serta nilai rata – rata sebesar 13,10.

4. Kriteria Efektivitas Penggunaan Energi

Tabel 4. Hasil Perhitungan Rasio 4

No	Bulan	Hasil Produksi (unit)	Pemakaian Energi Listrik (kwh)	Rasio 4
1	Januari	2.272	442621	0,0051
2	Februari	1.957	383852	0,0051
3	Maret	2.125	405518	0,0052
4	April	2.357	465946	0,0051
5	Mei	1.968	382572	0,0051
6	Juni	2.185	468763	0,0047
7	Juli	2.612	472461	0,0055
8	Agustus	2.816	482436	0,0058
9	September	2.308	459845	0,0050
10	Oktober	2.493	463724	0,0054
11	November	2.133	441973	0,0048
12	Desember	1.912	397338	0,0048
Rata – Rata (Level 3)				0,0051
Nilai Minimum (Level 0)				0,0047
Nilai Maksimal (Level 10)				0,0058

Berdasarkan tabel terdapat nilai tertinggi yaitu pada bulan Agustus 2023 sejumlah 0,0058 serta nilai paling rendah yaitu pada bulan Juni 2023 sejumlah 0,0047 serta nilai rata – rata 0,0051.

Tabel 5. Rekapitulasi Tingkat Produktivitas

No	Bulan	Tingkat Produktivitas	Indeks Produktivitas
1	Januari	251	-16
2	Februari	636	112
3	Maret	528	76
4	April	503	68

No	Bulan	Tingkat Produktivitas	Indeks Produktivitas
5	Mei	506	69
6	Juni	220	-27
7	Juli	368	23
8	Agustus	690	130
9	September	219	-27
10	Oktober	711	137
11	November	256	-15
12	Desember	448	49



Gambar 2. Grafik Tingkat Produktivitas

Berdasarkan grafik tingkat produktivitas terdapat kenaikan dan penurunan tingkat produktivitas yang ekstrem dari bulan Juni 2023 – Desember 2023. Selain itu, tingkat produktivitas tertinggi tertinggi pada bulan Oktober 2023 dengan nilai 711 dikarenakan nilai skor dari 3 kriteria ada di atas rata – rata (level 3) sehingga proses produksi berjalan lancar sementara roduktivitas paling rendah terjadi bulan September 2023 dengan nilai 219 disebabkan terdapat 2 kriteria yang berada pada level dibawah rata - rata (level 3).

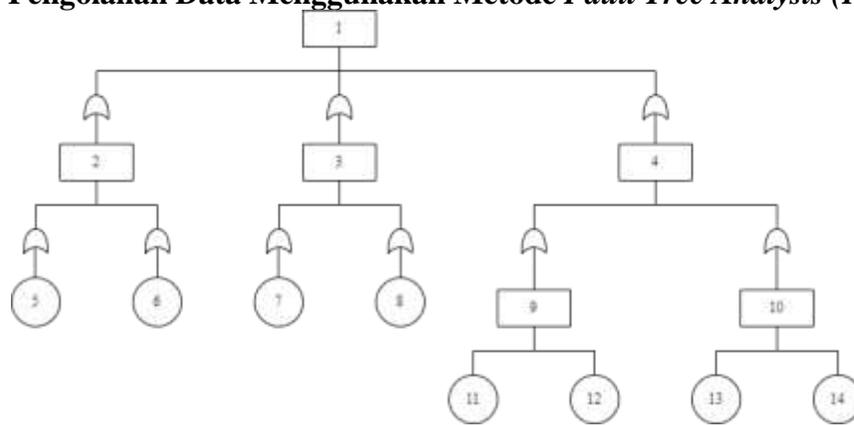
Tabel 6. Skor Tiap Kriteria

No	Bulan	Pencapaian Skor			
		Rasio 1	Rasio 2	Rasio 3	Rasio 4
1	Januari	2	3	3	3
2	Februari	9	6	0	3
3	Maret	9	1	2	4
4	April	3	10	3	3
5	Mei	9	1	1	3
6	Juni	3	2	1	0
7	Juli	2	4	7	7
8	Agustus	9	1	10	10
9	September	0	5	4	2
10	Oktober	10	1	10	6
11	November	3	3	1	1
12	Desember	9	0	0	1
Jumlah		68	37	42	43

Berdasarkan tabel menunjukkan pencapaian skor tertinggi yang terdapat pada rasio 1 yakni Produktivitas Bahan Baku dengan total skor sebesar 68 dan skor paling rendah berada

dirasio 2 yakni Produktivitas Jam Kerja Mesin dengan total skor sebesar 37. Berdasarkan nilai skor terendah kemudian dilakukan analisis menggunakan metode *FTA*.

Analisis Hasil Pengolahan Data Menggunakan Metode *Fault Tree Analysis (FTA)*



Gambar 3. *Fault Tree Analysis* Produk Flange

Tabel 7. Rincian *Fault Tree Analysis* Produk Flange

No	Rincian
1	Produksi Tidak Stabil
2	Penurunan kualitas tungku induksi
3	Keretakan tungku induksi
4	Kerusakan tungku induksi
5	Perawatan mesin tidak terjadwal
6	Komponen mesin sudah tua
7	Kapasitas mesin lebih dari 500 kg
8	Pelapis tungku induksi mengalami pengikisan
9	Tungku induksi berkarat
10	Kesalahan operator mengoperasikan mesin
11	Kotoran atau debu menempel pada mesin
12	Suhu peleburan lebih dari 1.200°C
13	Kondisi lingkungan kerja panas
14	Penerangan lingkungan kerja buruk

Basic event produksi *flange* yang tidak stabil yaitu perawatan mesin tidak terjadwal, komponen mesin sudah tua, kapasitas mesin lebih dari 500 kg, pelapis tungku induksi mengalami pengikisan, kotoran atau debu menempel pada mesin, suhu peleburan lebih dari 1.200°C, kondisi lingkungan kerja panas dan penerangan lingkungan kerja buruk.

Usulan Perbaikan Peningkatan Produktivitas

Tabel 8. Usulan Perbaikan

No	<i>Basic Event</i>	Usulan Perbaikan
1	Merawat mesin tidak terjadwal	Membuat jadwal dalam merawat mesin
2	Komponen mesin sudah tua	Mengganti komponen mesin
3	Kapasitas mesin lebih dari 500 kg	Memastikan kapasitas mesin tidak lebih dari 500 kg
4	Pelapis tungku mengalami pengikisan	Mengganti material pelapis tungku
5	Kotoran / debu menempel pada	Membersihkan mesin sebelum dan sesudah digunakan

No	Basic Event	Usulan Perbaikan
	mesin	
6	Suhu peleburan lebih dari 1.200°C	Memastikan atau menyesuaikan suhu peleburan tidak lebih dari 1.200°C
7	Kondisi lingkungan kerja panas	Membuat ventilasi untuk mengatasi kondisi lingkungan panas
8	Penerangan buruk	Menambah penerangan atau memanfaatkan cahaya matahari melalui ruang terbuka

KESIMPULAN

Berdasar pada hasil olah data serta analisa yang dilaksanakan dalam penelitian pada PT Mitra Rekatama maka kesimpulannya ialah:

1. Hasil pengukuran produktivitas selama bulan Januari 2023 – Desember 2023 menunjukkan produksi yang tidak stabil dengan terdapat kenaikan tingkat produktivitas ekstrem yang terjadi pada bulan Agustus 2023 sebesar 690 dengan indeks produktivitas 130% dan bulan Oktober 2023 sebesar 711 dengan indeks produktivitas 137%. Selain itu, terdapat penurunan tingkat produktivitas ekstrem yang terjadi pada bulan Juni 2023 sebesar -27 dengan indeks produktivitas -57%, bulan September 2023 sebesar -27 dengan indeks produktivitas -68% dan bulan November 2023 sebesar -15 serta indeks produktivitas -64%.
2. Faktor yang memiliki pengaruh atas tingkat produktivitas antara lain perawatan mesin yang tidak terjadwal, komponen mesin sudah tua, kapasitas mesin lebih dari 500 kg, pelapis tungku mengalami pengikisan, kotoran atau debu menempel pada mesin, suhu peleburan lebih dari 1.200°C, kondisi lingkungan panas dan penerangan buruk.
3. Usulan atau upaya perbaikan untuk meningkatkan produktivitas antara lain membuat jadwal perawatan mesin, mengganti komponen mesin, memastikan kapasitas mesin tidak lebih dari 500 kg, mengganti material pelapis tungku, membersihkan mesin sebelum dan sesudah digunakan, memastikan atau menyesuaikan suhu peleburan tidak lebih dari 1.200°C, membuat ventilasi serta menambah penerangan atau memanfaatkan cahaya matahari masuk melalui ruang terbuka.

DAFTAR REFERENSI

- Alijoyo, A., Wijaya, B., & Jacob, I. J. (2021). Analisis Pohon Kesalahan (Fault Tree Analysis). In *CRMS Indonesia*. <https://irmapa.org/belajar-teknik-asesmen-risiko-analisis-pohon-kesalahan-fault-tree-analysis-fta/>
- Cahyani, P. W., & Hariastuti, N. L. P. (2022). Analisis Pengukuran Produktivitas di PT. Preshion Engineering Plastec Surabaya dengan Metode OMAX (Objective Matrix). *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi Terapan X*, 2–8.
- Devani, V., Azmi, N., & Putra, A. M. Z. (2022). Pengukuran Produktivitas dengan Menggunakan Metode Objective Matrix dan Fault Tree Analysis di Bagian End Of Line. *Seminar Nasional Teknologi Informasi Komunikasi Dan Industri (SNTIKI) 14*, 8(Ic), 59–68.
- Mangnggenre, S., Mulyadi, Pratama, A., Dahlan, M., Rauf, N., & Saleh, A. (2019). IMPLEMENTASI METODE FAULT TREE ANALYSIS UNTUK ANALISIS KECACATAN PRODUK. *Journal of Industrial Engineering Management*, 4(1), 50–56.
- Mukti, A. R., A'yun, Q., & Suparto. (2021). Analisis Produktivitas Menggunakan Metode Objective Matrix (OMAX) (Studi Kasus: Departemen Produksi PT Elang Jagad). *Jurnal Teknologi Dan Manajemen*, 2(1), 13–18.
- Sajiwo, H. B., & Hariastuti, N. L. P. (2021). Analisis Produktivitas Menggunakan Metode Objective Matrix (OMAX) dan Fault Tree Analysis (FTA) di PT. Elang Jagad. *Jurnal*

Teknik Industri ITATS, 1(1), 292–300.

Sirait, R. A. A., Djanggu, N. H., & Wijayanto, D. (2020). Pengukuran dan Evaluasi Produktivitas Lini Produksi Menggunakan Metode Objective Matrix dan Fault Tree Analysis. *Jurnal TIN Universitas Tanjungpura, 4(2), 149–157.*

Sukanta, Sari, D. A., & Nugraha, I. (2019). Peningkatan Produktivitas Pada Bagian Produksi Dengan Metode Objective Matrix. *Talenta Conference Series: Energy and Engineering (EE), 2(3), 473–483.*