



Analisis Pengukuran Produktivitas Menggunakan Metode *Objective Matrix* (OMAX) Dan *Fault Tree Analysis* (FTA) di PT. XYZ

Saigotun Haniyah[✉], Dira Ernawati

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

Jl. Rungkut Madya Surabaya 60294

e-mail: saigotunhaniyah12@gmail.com[✉], dira.ti@upnjatim.ac.id

ABSTRAK

PT. XYZ merupakan perusahaan yang bergerak di bidang percetakan dan penerbitan buku. Perusahaan memiliki visi sebagai penerbit buku terdepan dalam mencerdaskan kehidupan bangsa. Dalam kegiatan produksinya perusahaan terkadang mengalami kesulitan untuk memenuhi permintaan konsumen, dan mengakibatkan terjadinya keterlambatan pengiriman produk. Dalam penelitian ini, metode yang digunakan adalah *Objective Matrix* yaitu untuk mengetahui tingkat produktivitas di perusahaan dan *Fault Tree Analysis* untuk mengetahui penyebab rendahnya tingkat produktivitas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai indeks produktivitas yang tertinggi dicapai pada bulan Oktober 2022 sebesar 36,08%, sedangkan nilai terendah pada bulan September 2022 dengan indeks 54,76%. Dari traffic light system, kriteria dengan skor terendah adalah kriteria bahan baku. Dengan menggunakan FTA, dapat diketahui bahwa penyebab rendahnya skor kriteria tersebut yaitu kurang selektif memilih supplier, tidak adanya pengawasan, kurang koordinasi dengan supplier, tidak ada penjadwalan bahan baku, kurang personel untuk memindahkan material dari gudang, operator kurang ahli dalam mengoperasikan kendaraan, ruang gerak kendaraan terbatas, tidak ada SOP pemindahan barang, serta suhu ruang tidak stabil.

Kata Kunci: *Fault Tree, Objective Matrix, Pengukuran Produktivitas*

Productivity Measurement Analysis Using Objective Matrix (OMAX) And Fault Tree Analysis at PT. XYZ

ABSTRACT

PT XYZ is a company engaged in printing and book publishing. The company has a vision as a leading book publisher in educating the nation's life. In its production activities, the company sometimes has difficulty meeting consumer demand, resulting in delays in product delivery. In this study, the method used is *Objective Matrix* to determine the level of productivity in the company and *Fault Tree Analysis* to determine the causes of low productivity levels. The results showed that the highest productivity index value was achieved in October 2022 at 36.08%, while the lowest value was in September 2022 with an index of 54.76%. From the traffic light system, the criteria with the lowest score is the raw material criteria. By using FTA, it can be seen that the causes of the low score of these criteria are less selective in choosing suppliers, lack of supervision, lack of coordination with suppliers, no scheduling of raw materials, lack of personnel to move materials from the warehouse, operators are less skilled in operating vehicles, limited vehicle space, no SOP for moving goods, and unstable room temperature.

Keywords: *Fault Tree, Objective Matrix, Productivity Measurement*



I. PENDAHULUAN

Perkembangan industri yang pesat, menjadikan persaingan antar perusahaan semakin ketat. Kebutuhan dan keinginan konsumen terhadap suatu produk yang semakin meningkat baik dari kuantitas, kualitas, maupun variasinya menuntut perusahaan untuk memiliki daya saing. Daya saing perusahaan bukan diukur hanya dari dominasi produk yang beredar di pasaran secara sesaat saja, namun juga diukur dari keseluruhan kinerja sistem industri dalam waktu yang panjang. Kinerja perusahaan dapat dilihat dengan cara mengukur produktivitas perusahaan. Pengukuran produktivitas dilakukan dengan menganalisis dan mengevaluasi *output* yang didapat berdasarkan pada tingkat unjuk kerja selama rentang waktu tertentu. Untuk mengetahui tingkat produktivitas proses bisnis yang telah dijalankan oleh perusahaan maka perlu untuk dilakukan pengukuran produktivitas. Hasil dari pengukuran tersebut dapat digunakan sebagai tolak ukur untuk perencanaan ke depan.

PT. XYZ merupakan perusahaan percetakan dan penerbitan buku yang terletak berada di Kabupaten Sidoarjo. Visi perusahaan adalah menjadi penerbit buku yang terdepan dalam mencerdaskan kehidupan bangsa. PT. XYZ memiliki kantor cabang di seluruh Indonesia untuk mendukung kegiatan operasionalnya. Produk yang dihasilkan oleh PT XYZ bersifat *job order*, sehingga bergantung pada pesanan konsumen. Sampai saat ini, perusahaan telah menerbitkan ribuan buku, mulai dari buku untuk jenjang prasekolah sampai dengan pendidikan menengah, juga buku bacaan umum yang terbagi menjadi buku regular dan buku HET (Harga Eceran Tertinggi).

PT. XYZ dalam kegiatan produksinya terkadang mengalami kesulitan untuk memenuhi permintaan konsumen dan mengakibatkan terjadi keterlambatan dalam pengiriman produk. Pada tahun 2019, perusahaan mengalami kekurangan sebanyak 127.000 buku, Sedangkan pada tahun 2020 sebanyak 31.000 buku. Hal ini disebabkan adanya kendala dalam kegiatan produksi, seperti berkurangnya jam kerja mesin akibat kerusakan mesin dan penggunaan bahan baku yang tidak efisien dikarenakan adanya cacat pada produk. Kondisi seperti ini akan memengaruhi produktivitas produksi dan berdampak pada produktivitas perusahaan secara keseluruhan. Sampai saat ini, PT. XYZ belum mengetahui tingkat produktivitasnya dikarenakan belum pernah melakukan pengukuran produktivitas.

Berdasarkan uraian pada paragraf sebelumnya, maka digunakanlah *Objective Matrix* (OMAX) sebagai metode pengukuran produktivitas di PT. XYZ untuk mengetahui dan menganalisa tingkat rasio serta indikator produktivitas di perusahaan. Setelah didapatkan indeks perubahan produktivitas dengan metode OMAX, maka dilakukan evaluasi terhadap produktivitas yang didapatkan dan memberikan usulan rencana ke depan menggunakan *Fault Tree Analysis* (FTA). Penggunaan FTA yaitu menganalisis dan mencari akar penyebab rendahnya tingkat produktivitas.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Produktivitas

Produktivitas adalah satu diantara ukuran keberhasilan suatu perusahaan dalam menggunakan sumber dayanya untuk menghasilkan produk yang telah ditargetkan (Ramayanti, dkk., 2020). Produktivitas juga merupakan perbandingan rasio antara keluaran dengan masukan. Dalam arti lain, produktivitas yaitu *output* yang dihasilkan per satuan *input* (Maulana dan Perdana, 2020). Menurut Gaspersz yang dikutip Sirait, dkk. (2020) produktivitas mencakup dua konsep dasar, yaitu efisiensi dan efektivitas. Efisiensi disebut juga daya guna sedangkan efektivitas disebut hasil guna. Efisiensi mengacu pada seberapa baik berbagai *inputan* yang dikombinasikan, dalam arti lain efisiensi yaitu bagaimana suatu pekerjaan dilakukan menggunakan sumber daya yang optimal

Produktivitas tercapai apabila (Sinungan, 2014) :

1. *Output* sama, *input* berkurang
2. *Output* meningkat, *input* berkurang
3. *Output* meningkat, *input* tetap.
4. *Output* meningkat, *input* meningkat tetapi lebih lambat.

Ukuran produktivitas terbagi menjadi tiga kelompok, antara lain produktivitas total yang merupakan rasio dari total *output* terhadap semua *input* yang digunakan untuk menghasilkan *output* tersebut, produktivitas total faktor yang merupakan rasio dari *output* bersih terhadap *input* modal dan tenaga kerja, dan juga produktivitas parsial yaitu rasio *output* terhadap salah satu faktor *input* yang dipakai (Sappa dan Faritsy (2021).

B. Objektive Martix (OMAX)

Menurut Putera, dkk., (2022) *Objective Matrix* merupakan sistem pengukuran produktivitas parsial yang dirancang untuk memantau produktivitas setiap unit perusahaan menggunakan kriteria yang sesuai dengan unit tersebut. Pengukuran produktivitas dengan OMAX dilakukan dengan menilai kinerja masing-masing unit perusahaan secara objektif dan mengidentifikasi faktor yang menyebabkan terjadinya penurunan produktivitas (Suseno dan Sitorus, 2022). Menurut Anthony (2019) *Objective Matrix* berfungsi sebagai alat untuk pengukuran produktivitas, pemecahan masalah produktivitas, dan pemantau pertumbuhan produktivitas.

Menurut Sajiwo dan Hariastuti (2021), tahapan dalam metode *Objective Matrix* yaitu:

1. Menetapkan tujuan
2. Menetapkan kriteria produktivitas
3. Mencari rasio performans
4. Menetapkan sasaran dan interval
5. Menentukan skor, bobot, dan nilai
6. Menghitung indikator dan indeks produktivitas performansi

Pengukuran menggunakan *Objective Matrix* dikerjakan pada sebuah matrix objek yang dibagi menjadi tiga kelompok atau blok. Bentuk dari matrix yang dimaksud ditunjukkan oleh gambar I.

A	Kriteria	Kriteria 1	Kriteria 2	Kriteria 3	Kriteria 4	Kriteria n	
	Performansi						
B	Level 10						Target
	Level 9						
	Level 8						
	Level 7						
	Level 6						
	Level 5						
	Level 4						
	Level 3						Rata-rata performansi
	Level 2						
	Level 1						
Level 0						Terburuk	
C	Skor						
	Bobot (%)						
	Nilai						
	Indikator Performansi						

Gambar 1. Struktur Model OMAX

Keterangan :

A. Blok Pendefinisian

Kriteria produktivitas adalah kriteria yang akan diukur dan disesuaikan dengan perbandingan rasio, untuk nilai yang diperoleh atau nilai performansi merupakan nilai yang akan dijadikan sebagai nilai produktivitas.

B. Blok Kuantifikasi

Pada blok kuantifikasi terdapat badan matrix yang berisi angka atau skala yang menunjukkan tingkat performansi dari kriteria produktivitas yang diukur. Skala terdiri dari level 0 sampai level 10 yang berarti terdapat sebelas level di dalam badan matrix tersebut. Kesebelas skala yang ada terbagi menjadi tiga, antara lain level 0 yang merupakan nilai terburuk, level 3 merupakan rata-rata performansi, dan level 10 merupakan nilai target yang ingin dicapai perusahaan.

C. Blok Penilaian Produktivitas

Blok ini berisi skor, bobot, nilai atau *value*, serta indeks produktivitas (Fradinata dan Marsella, 2022).

Kelebihan *Objective Matrix* yaitu sederhana, mudah dipahami, mudah diimplementasikan, dan tidak membutuhkan keahlian khusus. Metode ini juga gabungan dari pendekatan kuantitatif dan kualitatif, kriteria produktivitasnya dapat dijadikan sebagai satuan baku, dapat digunakan untuk mengukur aspek kriteria produktivitas yang dipertimbangkan dalam unit kerja yang diukur, masing – masing *input* dan *output*nya teridentifikasi dengan jelas, dan lebih fleksibel dikarenakan mempertimbangkan masukan manajemen saat penentuan bobot, serta mudah dalam perhitungan indikator kinerja (Devani, dkk., 2022).

Kekurangan dari *Objective Matrix* yaitu penerapan subjektivitas dalam indikator tingkat kinerja, serta perlunya pengukuran secara terus-menerus dan terstandar untuk mendapatkan indikator kinerja yang diinginkan (Setiawan dan Wahyuni, 2022).

C. *Analytical Hierarchy Process*

AHP adalah sebuah metode yang dikembangkan Saaty sebagai metode pengambilan keputusan. Dalam penerapannya, pengambilan keputusan dilakukan dengan membandingkan secara berpasangan alternatif – alternatif yang ada menggunakan kuisioner perbandingan berpasangan, dimana *expert* yang mengerti dan memahami tujuan perusahaan dilibatkan dalam penilaian bobot berpasangan (Mahmudi, 2022). *Expert* dalam hal ini bukan berarti orang yang pintar, jenius, dan memiliki gelar dokter, akan tetapi *expert* atau responden ahli ialah seseorang yang memahami permasalahan yang dikaji, merasakan akibat dari permasalahan, serta mempunyai kepentingan atas masalah tersebut (Yudhistira dan Dahlia, 2019).

Ada beberapa prinsip saat memecahkan permasalahan dengan AHP yaitu (RMS dan Purba, 2018):

1. Membuat hirarki

Sistem yang kompleks dapat diatasi dengan menguraikannya menjadi elemen-elemen pendukung, kemudian menyusun elemen tersebut secara hirarki dan menggabungkan atau mensintesisnya.

2. Penilaian kriteria dan alternatif

Kriteria dan alternatif disusun menggunakan perbandingan berpasangan. Dalam berbagai persoalan, skala terbaik untuk mengekspresikan pendapat adalah skala 1 sampai dengan 9.

3. *Synthesis of Priority*,

Perbandingan berpasangan (*pairwise comparison*) perlu dilakukan untuk setiap kriteria dan alternatif yang disusun. Nilai-nilai perbandingan relatif dan semua alternatif kriteria dapat disesuaikan dengan *judgment* yang telah ditentukan sebelumnya untuk mendapatkan bobot dan bobot prioritas. Perhitungan bobot dan bobot prioritas dilakukan dengan memanipulasi matriks atau melalui penyelesaian persamaan matematika.

4. *Logical Consistency* (Konsistensi Logis)

Konsistensi mempunyai dua pengertian, pertama adalah objek yang serupa dapat dikelompokkan berdasarkan pada keseragaman dan relevansi. Kedua yaitu menyangkut tingkat hubungan antar objek berdasarkan kriteria tertentu.

Tahapan metode AHP adalah sebagai berikut: (Hardiantara, dkk., 2019):

1. Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan, lalu membangun struktur hirarki dari masalah yang teridentifikasi.
2. Membentuk matriks perbandingan berpasangan yang menggambarkan pengaruh kepentingan relatif dari suatu elemen terhadap elemen lainnya.
3. Menormalisasi data dengan cara membagi nilai dari setiap elemen di matriks yang berpasangan dengan nilai total dari setiap kolom.
4. Menghitung nilai *eigen vector* dan menguji konsistensinya, jika tidak konsisten maka pengumpulan data harus diulangi.
5. Mengulangi langkah 2,3, dan 4 untuk semua tingkat hirarki.
6. Menghitung *eigen vector* dari setiap matriks perbandingan berpasangan, nilai *eigen vector* merupakan bobot dari setiap elemen.
7. Menguji konsistensi hirarki, jika tidak memenuhi CR kurang dari 0,1 maka penilaian harus diperbaiki.

Kelebihan AHP dibandingkan yang lain adalah struktur yang berhirarki sebagai pilihan hingga subkriteria yang mendetail, memperhitungkan validitas hingga toleransi terhadap inkonsistensi berbagai kriteria dan alternatif yang dipilih oleh pengambil keputusan, mempertimbangkan ketahanan analisis sensitifitas keluaran pengambilan keputusan, dan juga memiliki kemampuan untuk menyelesaikan masalah dengan beberapa tujuan dan kriteria berdasarkan perbandingan preferensi setiap elemen dalam hirarki (Parhusip, 2019):

D. *Fault Tree Analysis*

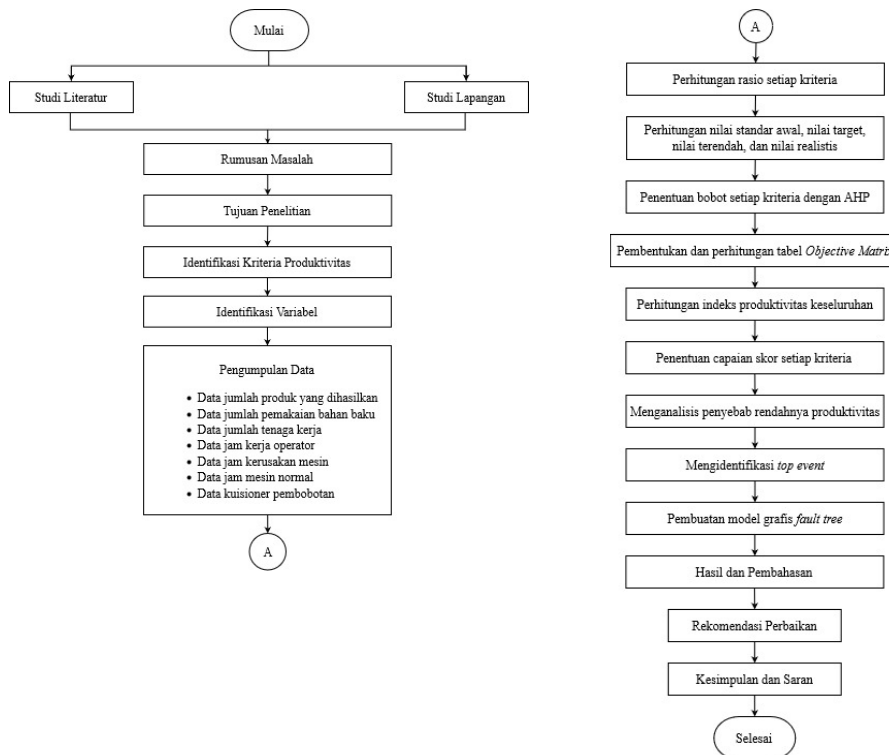
FTA merupakan suatu metode yang digunakan untuk mengidentifikasi resiko yang mempengaruhi terjadinya suatu kegagalan. *Fault Tree Analysis* mengidentifikasi hubungan antara faktor (akar) penyebab yang kemudian ditampilkan dalam bentuk pohon kesalahan. (Wahyudi, 2021). Dengan metode FTA akan diperoleh penyebab permasalahan yang berupa kejadian dasar atau kombinasi melalui analisis *topdown*. Metode FTA berfungsi untuk mengilustrasikan potensi kejadian dasar atau *basic event* yang muncul yang dijabarkan dari setiap indikasi kejadian puncak atau *top event* (Hardiansah, dkk., 2023).

Tahapan dalam pembuatan *Fault Tree Analysis* (FTA) adalah sebagai berikut (Kurniawan, dkk., 2022):

- a) Mengidentifikasi *top level event*
Penetapan masalah utama yang akan dijadikan *top event* dari pembuatan *fault tree*.
- b) Membuat diagram pohon kesalahan
Pembuatan diagram *fault tree* berupa kejadian – kejadian yang menyebabkan munculnya *top event*
- c) Menganalisa pohon kesalahan
Setelah diketahui kejadian penyebab *top event*, maka selanjutnya adalah menjabarkan peristiwa yang berkontribusi dan menetapkan simbol logika untuk menghubungkan peristiwa tersebut.

III. METODE PENELITIAN

Adapun tahapan pemecahan masalah yang digunakan di dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :



Gambar 1. Tahapan Pemecahan Masalah

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengumpulan Data

Penelitian dilakukan di PT. XYZ pada Februari 2023 hingga data yang dibutuhkan terpenuhi. Dalam penelitian ini, data yang diperoleh yaitu data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui pengamatan langsung, wawancara, dan kuisioner. Sedangkan data sekunder diperoleh dari dokumen perusahaan. Beberapa data yang dibutuhkan diantaranya data jumlah produk yang dihasilkan, data jumlah pemakaian bahan baku, data jumlah tenaga kerja, data jam kerja operator, data jam kerusakan mesin, dan data jam mesin normal.

B. Pengolahan Data

1. Penentuan Kriteria

Terdapat lima kriteria yang akan diukur dalam penelitian ini. Kriteria produktivitas tersebut yaitu bahan baku, waktu produksi, tenaga kerja, jam kerja efektif, dan jam kerja mesin. Selanjutnya dilakukan perhitungan rasio setiap kriteria untuk memperoleh nilai *performance* dari setiap kriteria tersebut.

2. Perhitungan Rasio *Performance* setiap Kriteria

Nilai *performance* kelima kriteria tersebut didapatkan dengan membagi rasio *input* masing-masing periode mulai bulan Januari sampai dengan Desember 2022 dengan *output* masing-masing kriteria. Nilai *performance* setiap kriteria ditunjukkan pada tabel 1 berikut ini.

Tabel 1
Nilai *Performance* Setiap Kriteria

No	Periode	P. Bahan Baku	P. Waktu Produksi	P. Tenaga Kerja	P. Jam Kerja Efektif	P. Jam Kerja Mesin
1	Januari	3,28	1146,82	11654,19	26,86	4,05
2	Februari	3,12	1204,78	10680,19	32,80	3,31
3	Maret	3,27	1084,68	11491,73	21,78	5,03
4	April	3,31	1111,98	10278,30	28,50	3,82
5	Mei	3,12	1171,64	8866,43	21,54	5,18
6	Juni	3,34	995,77	10119,19	25,07	4,35
7	Juli	3,30	983,60	9729,62	30,50	3,55
8	Agustus	3,24	1161,83	12309,08	19,60	5,62
9	September	3,06	891,97	9450,11	32,67	3,30
10	Oktober	3,16	1043,60	10605,19	25,07	4,35
11	November	3,03	1034,55	10960,68	30,15	3,58
12	Desember	3,20	1021,03	11093,32	20,10	5,46
Jumlah		38,45	12852,24	127238,03	314,63	51,59
Rata-rata		3,20	1071,02	10603,17	26,22	4,30
Rasio Terbaik		3,34	1204,78	12309,08	32,80	3,31
Rasio Terburuk		3,03	891,97	8866,43	19,60	5,62

3. Penentuan Sasaran dan Interval

Target sasaran dibagi menjadi tiga jenis, yaitu sasaran jangka pendek atau nilai standar awal (skor 3), sasaran akhir atau nilai target (skor 10), dan sasaran terburuk atau nilai terendah (skor 0). Interval atau nilai realistis dibagi menjadi interval 0-3 (skor 1-2) dan interval 3-10 (skor 5-9).

Tabel 2
Rekap Target Sasaran Dan Nilai Realistis

Kriteria	Nilai Target	Nilai Terendah	Nilai Standar Awal	Interval 0 – 3	Interval 3 – 10
Bahan Baku	3,68	3,03	3,20	0,06	0,07
Waktu Produksi	1325,26	891,97	1071,02	59,68	36,32
Tenaga Kerja	13539,99	8866,43	10603,17	578,91	419,55
Jam Kerja Efektif	36,08	19,60	26,22	2,21	11,41
Jam Kerja Mesin	2,32	5,62	4,30	- 0,44	- 0,28

4. Penentuan Bobot Kriteria

Pembobotan dilakukan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process*. Pembobotan dilakukan dengan penyebaran kuisioner kepada karyawan divisi produksi sebanyak tiga orang yang memahami cara kerja di divisi produksi. Untuk menentukan bobot kriteria, langkah – langkah yang harus dilakukan adalah sebagai berikut :

a. Perhitungan *Geometric Mean*

Perhitungan nilai *geometric mean* ditunjukkan tabel 3 berikut ini.

Tabel 3
Geometric Mean

No	Kriteria	Responden			Kriteria	Nilai GM	Pembulatan
		1	2	3			
1	Rasio 1	1	1	0,33	Rasio 2	0,69336	0,69
2	Rasio 1	3	3	1	Rasio 3	2,08008	2,08
3	Rasio 1	3	4	3	Rasio 4	3,30193	3,30
4	Rasio 1	1	0,33	3	Rasio 5	1,00000	1,00
5	Rasio 2	6	8	5	Rasio 3	6,21447	6,21
6	Rasio 2	3	7	5	Rasio 4	4,71769	4,72
7	Rasio 2	3	5	3	Rasio 5	3,55689	3,56
8	Rasio 3	4	6	3	Rasio 4	4,16017	4,16
9	Rasio 3	0,25	0,20	5	Rasio 5	0,62996	0,63
10	Rasio 4	0,25	0,20	1	Rasio 5	0,46416	0,46

b. Penyusunan Matriks Perbandingan Berpasangan

Nilai *geometric mean* yang sudah dihitung selanjutnya dimasukkan ke kolom matriks perbandingan berpasangan.

Tabel 4
Matriks Perbandingan Berpasangan

Kriteria	Rasio 1	Rasio 2	Rasio 3	Rasio 4	Rasio 5
Rasio 1	1,00	0,69	2,08	3,30	1,00
Rasio 2	1,44	1,00	6,21	4,72	3,56
Rasio 3	0,48	0,16	1,00	4,16	0,63
Rasio 4	0,30	0,21	0,24	1,00	0,46
Rasio 5	1,00	0,28	1,59	2,15	1,00
Jumlah.	4,23	2,35	11,12	15,33	6,65

c. Perhitungan Bobot Tiap Kriteria

Angka pada tiap sel (nilai *aij*) dibagi dengan jumlah semua angka dalam satu kolom untuk mendapatkan matriks yang dinormalisasi. Untuk mendapatkan bobot tiap kriteria, maka nilai setiap baris dari matriks normalisasi dibagi dengan jumlah kriteria. Bobot kriteria digunakan adalah rata-rata bobot dari kriteria.

Tabel 5
Bobot Tiap Kriteria

Kriteria	Rasio 1	Rasio 2	Rasio 3	Rasio 4	Rasio 5	Jumlah	Bobot	%
Rasio 1	0,24	0,30	0,19	0,22	0,15	1,08	0,2169	21,69
Rasio 2	0,34	0,43	0,56	0,31	0,53	2,17	0,4337	43,37
Rasio 3	0,11	0,07	0,09	0,27	0,09	0,64	0,1276	12,76
Rasio 4	0,07	0,09	0,02	0,07	0,07	0,32	0,0637	6,37
Rasio 5	0,24	0,12	0,14	0,14	0,15	0,79	0,1580	15,80

d. Perhitungan Konsistensi AHP

Perhitungan dimulai dengan cara mengalikan matriks perbandingan awal dengan matriks pada nilai rata-rata, hasil perhitungan tersebut disebut *weight sum vector*.

$$\begin{pmatrix} 1,00 & 0,69 & 2,08 & 3,30 & 1,00 \\ 1,44 & 1,00 & 6,21 & 4,72 & 3,56 \\ 0,48 & 0,16 & 1,00 & 4,16 & 0,63 \\ 0,30 & 0,21 & 0,24 & 1,00 & 0,46 \\ 1,00 & 0,28 & 1,59 & 2,15 & 1,00 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 0,2169 \\ 0,4337 \\ 0,1276 \\ 0,0637 \\ 0,1580 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1,15 \\ 2,40 \\ 0,67 \\ 0,33 \\ 0,84 \end{pmatrix}$$

Selanjutnya membagi nilai tiap baris dengan nilai eigen yang bersangkutan.

$$\begin{pmatrix} 1,15/0,2169 \\ 2,40/0,4337 \\ 0,67/0,1276 \\ 0,33/0,0637 \\ 0,84/0,1580 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5,31 \\ 5,54 \\ 5,22 \\ 5,11 \\ 5,30 \end{pmatrix}$$

Maximum eigen value (λ_{max}), dan *consistency ratio*

$$\lambda_{max} = \frac{5,31+5,54+5,22+5,11+5,3}{5} = 5,29$$

Consistency index (CI)

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} = \frac{5,29 - 5}{4} = 0,07$$

Berdasarkan *random indeks* (RI) pada tabel 6 diperoleh RI dengan nilai 1,12, sehingga:

Tabel 6
Random Index (RI)

n	2	3	4	5	6	7	8	...
RI	0	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	...

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0,07}{1,12} = 0,065$$

Bila $CR < 0,1$ matriks dikatakan konsisten. Karena $CR = 0,064 < 0,1$ maka matriks telah konsisten.

5. Blok *Objective Matrix* (OMAX)

a. Total Produktivitas (*Overall Productivity*)

Tabel 7
Overall Productivity Bulan Januari 2022

Kriteria 1	Kriteria 2	Kriteria 3	Kriteria 4	Kriteria 5	<i>Productivity Criteria</i>
3,28	1146,82	11654,19	26,86	4,05	<i>Performance</i>
3,68	1325,26	13539,99	36,08	2,32	10
3,61	1288,94	13120,44	34,67	2,60	9
3,54	1252,62	12700,90	33,26	2,88	8
3,47	1216,30	12281,35	31,85	3,17	7
3,41	1179,98	11861,81	30,45	3,45	6
3,34	1143,66	11442,26	29,04	3,73	5
3,27	1107,34	11022,71	27,63	4,02	4
3,20	1071,02	10603,17	26,22	4,30	3
3,14	1011,34	10024,26	24,01	4,74	2
3,09	951,66	9445,34	21,81	5,18	1
3,03	891,97	8866,43	19,60	5,62	0
4	5	5	3	4	<i>Score</i>
21,69	43,37	12,76	6,37	15,80	<i>Weight</i>
86,78	216,85	63,82	19,11	63,20	<i>Value</i>
449,76					<i>Total</i>

Keterangan :

1. Pada Januari 2022 kriteria 1 berada pada level 4 dengan nilai rasio 3,27
2. Pada Januari 2022 kriteria 2 berada pada level 5 dengan nilai rasio 1143,66
3. Pada Januari 2022 kriteria 3 berada pada level 5 dengan nilai rasio 11442,26
4. Pada Januari 2022 kriteria 4 berada pada level 3 dengan nilai rasio 26,22
5. Pada Januari 2022 kriteria 5 berada pada level 4 dengan nilai rasio 4,02

b. *Performance Indicator*

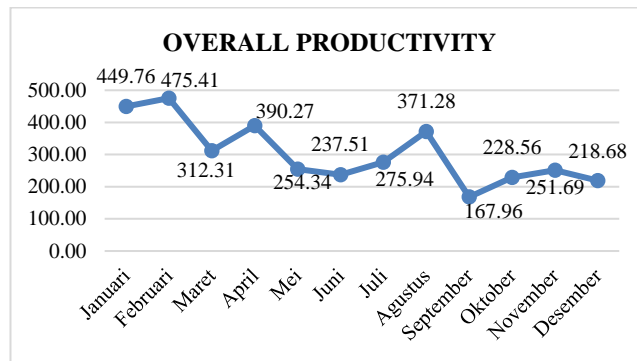
- *Current* = 449,76
- *Previous* = 0
- Indeks = -

c. Indeks Produktivitas (IP)

$$IP = \frac{\text{Nilai produktivitas periode sekarang (current)} - \text{Nilai produktivitas periode sebelumnya (previous)}}{\text{Nilai produktivitas periode sebelumnya (previous)}} \times 100\%$$

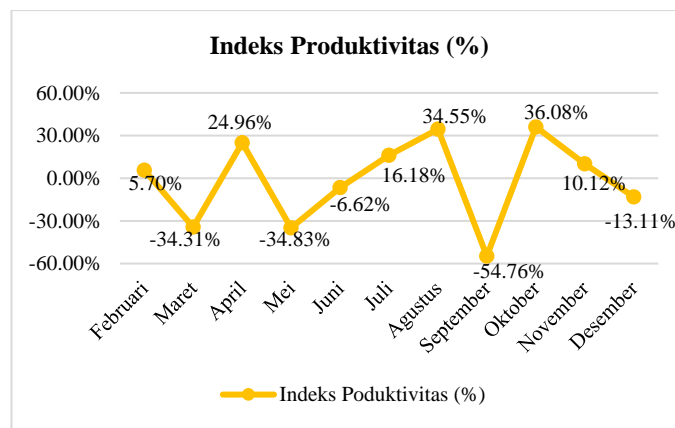
Tabel 8
Indeks Produktivitas Setiap Bulan

Bulan	Nilai Produktivitas	Indeks Produktivitas (%)
Januari	449,76	-
Februari	475,41	5,70
Maret	312,31	-34,31
April	390,27	24,96
Mei	254,34	-34,83
Juni	237,51	-6,62
Juli	275,94	16,18
Agustus	371,28	34,55
September	167,96	-54,76
Oktober	228,56	36,08
November	251,69	10,12
Desember	218,68	-13,11



Gambar 2. Grafik overall productivity

Gambar 2 menunjukkan bahwa nilai produktivitas setiap bulannya berfluktuatif, seperti pada bulan bulan Februari dibandingkan bulan Maret terjadi penurunan total produktivitas. Sebaliknya, pada bulan April total produktivitasnya mengalami kenaikan. Nilai produktivitas yang tertinggi terjadi pada bulan Februari, untuk nilai produktivitas terendah terjadi pada bulan September.



Gambar 3. Grafik Indeks Produktivitas Bulan Februari 2022 – Desember 2022

Gambar 3 menunjukkan grafik indeks produktivitas (IP) di departemen produksi PT. Masmmedia Buana Pustaka tahun 2022. Grafik tersebut menunjukkan terjadi kenaikan indeks produktivitas pada bulan April, Juni, Juli, Agustus, dan Oktober. Penurunan indeks produktivitas terjadi pada bulan Maret, Mei, September, November, dan Desember.

6. Capaian Skor Setiap Kriteria

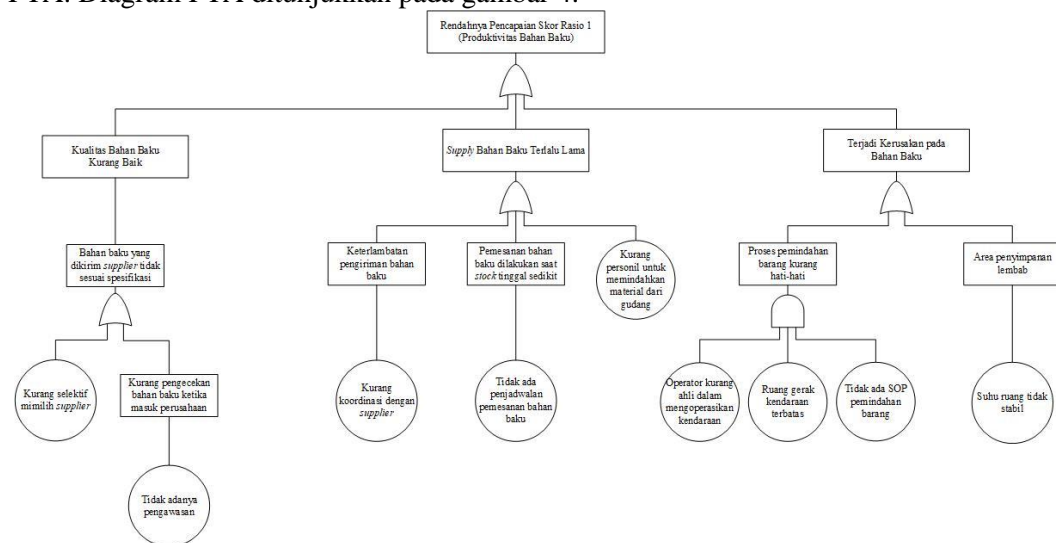
Tabel 9
Pencapaian Skor Setiap Kriteria

Tahun	Bulan	Kriteria 1	Kriteria 2	Kriteria 3	Kriteria 4	Kriteria 5
2022	Januari	4	5	5	3	4
	Februari	1	6	3	7	7
	Maret	4	3	5	0	2
	April	4	4	2	4	5
	Mei	1	5	0	0	1
	Juni	5	1	2	2	3
	Juli	4	1	1	6	6
	Agustus	3	5	7	0	0
	September	0	0	1	7	7
	Oktober	2	2	3	2	3
	November	0	2	3	5	6
	Desember	3	2	4	0	1
Jumlah		31	36	36	36	45
Rata – rata		2,58	3	3	3	3,75

Dari tabel 9, dapat diketahui bahwa kriteria dengan nilai tertinggi yaitu kriteria jam kerja mesin, Sedangkan untuk kriteria dengan nilai terendah yaitu kriteria bahan baku. Karena rendahnya skor rata-rata kriteria bahan baku, maka diperlukan perhatian yang lebih dalam dengan memberikan usulan perbaikan untuk meningkatkan produktivitas produksi di perusahaan.

7. *Fault Tree Analysis (FTA)*

Kriteria dengan skor terendah perlu dianalisis untuk mengetahui penyebab (*basic event*) rendahnya nilai dari kriteria tersebut. Berdasarkan tabel X diketahui bahwa kriteria produktivitas bahan baku memiliki skor terendah sebesar 31 padahal memiliki bobot dengan urutan kedua yaitu sebesar 21,69%. Dengan demikian, kriteria bahan baku digunakan sebagai *top event* dan dianalisis untuk mengetahui penyebabnya menggunakan FTA. Diagram FTA ditunjukkan pada gambar 4.



Gambar 4. Diagram *Fault Tree Analysis*

8. *Rekomendasi Perbaikan*

Berdasarkan diagram *fault tree analysis* pada gambar 4 dapat diketahui akar penyebab masalah dari rendahnya pencapaian skor produktivitas bahan baku. Terdapat faktor – faktor yang berpengaruh terhadap pencapaian skor kriteria tersebut. Adapun rekomendasi perbaikan yang dapat dilakukan perusahaan berdasarkan *basic event* adalah sebagai berikut:

Tabel 10
Rekomendasi Perbaikan

No	<i>Basic Event</i>	Rekomendasi Perbaikan
1	Kurang selektif memilih <i>supplier</i>	Melakukan evaluasi kinerja <i>supplier</i>
2	Tidak adanya pengawasan	<i>Supervisor</i> melakukan inspeksi rutin pada saat kedatangan bahan baku Membuat laporan hasil analisa pemeriksaan bahan baku
3	Kurang koordinasi dengan <i>supplier</i>	Menjaga komunikasi daengan <i>supplier</i> Membuat perjanjian waktu pengerjaan dan pengiriman
4	Tidak ada penjadwalan pemesanan bahan baku	Membuat <i>schedule</i> produksi supaya pemesanan bahan baku lebih terjadwal Memastikan kesanggupann <i>supplier</i> dalam ketepatan pengiriman bahan baku
5	Kurang personil untuk memindahkan material dari gudang	Menambah <i>job spec</i> pada personil gudang untuk bisa mengendai kendaraan pengangkut material
6	Operator kurang ahli dalam mengoperasikan kendaraan	Memberikan <i>training</i> kepada operator kendaraan untuk meningkatkan <i>skill</i> operator
7	Ruang gerak kendaraan terbatas	Melakukan perancangan tata letak gudang dan lantai produksi Membuat tempat penyimpanan baru
8	Tidak ada SOP pemindahan barang	Perusahaan membuat dan menerapkan SOP pemindahan barang
9	Suhu ruang tidak stabil	Perubahan desain ventilasi

V. KESIMPULAN

Dari hasil pengolahan data dan analisis produktivitas menggunakan metode *Objective Matrix* dan *Fault Tree Analysis* dapat disimpulkan bahwa produktivitas di PT. Masmmedia Buana Pustaka pada tahun 2022 mengalami kenaikan dan penurunan (fluktuasi). Produktivitas yang tertinggi terjadi pada Oktober 2022 dengan indeks produktivitas 36,08%. Sedangkan untuk tingkat produktivitas yang terendah terjadi pada September 2022 dengan nilai indeks produktivitas -54,76%. Untuk penyebab rendahnya tingkat produktivitas di PT. Masmmedia pustaka berdasarkan *Fault Tree Analysis* adalah kurang selektif memilih supplier, tidak adanya pengawasan, kurang koordinasi dengan supplier, tidak ada penjadwalan bahan baku, kurang personil untuk memindahkan material dari gudang, operator kurang ahli dalam mengoperasikan kendaraan, ruang gerak kendaraan terbatas, tidak ada SOP pemindahan barang, serta suhu ruang tidak stabil.

PUSTAKA

- Anthony, M. B. (2019). Pengukuran Produktivitas Dengan Menggunakan Metode Objective Matrix di PT. ABC. *Jurnal Ilmiah Teknik dan Manajemen Industri Universitas Kediri*, 3 (1), 13–30.
- 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, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sultan Syarif Kasim Riau, Pekanbaru*.
- Fradinata, E., & Marsella, B. (2022). Pengukuran Produktivitas dengan Menggunakan Metode Objective Matrix pada Proses Produksi UD. Kopi Teungku Aceh”. *Serambi Engineering*, 7 (3), 3353–3364.
- Hardiansah, Sukmono, Y., & Saptaningtyas, W. W. (2023). Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Dengan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan Fault Tree Analysis (FTA) (Studi Kasus: Bengkel Dinamis). *JATRI*, 1(1), 1–9.
- Hardiantara, Y., Kusmindari, C. D., & Zahri, A. (2019). Analisis Produktivitas Pembangkit Listrik Tenaga Gas dengan Metode Objective Matrix (OMAX) (Studi Kasus: PT SA ARY INDORAYA). *Jurnal Tekno*, 16(1), 17–37. <https://doi.org/10.33557/jtekn.v16i1.357>
- Kurniawan, Wawan, Sari, D. K., & Sabrina, F. (2022). Perbaikan Kualitas Menggunakan Metode Failure Mode And Effect Analysis dan Fault Tree Analysis Pada Produk Punch Extruding Red. *Jurnal Ekombis Review : Jurnal Ilmiah Ekonomi dan Bisnis*, 10(1), 152–166.
- Mahmudi, A. A. (2022). *Balance Scorecard - AHP - OMAX (Implementasi Penilaian Kinerja Perguruan Tinggi)*. Tangerang: Pascal Books.
- Maulana, E., & Perdana, S. (2020). Analisis Produktivitas Departemen Servis pada PT TI dengan Metode Objective Matrix (OMAX). *Jurnal IKRA-ITH Teknologi*, 4(2), 21–30.
- Parhusip, J. (2019). Penerapan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) Pada Desain Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Calon Penerima Bantuan Pangan Non Tunai (BPNT) di Kota Palangka Raya. *Jurnal Teknologi Informasi Jurnal Keilmuan dan Aplikasi Bidang Teknik Informatika*, 13(2), 18–29.
- Putera, D. A., Dermawan, A. A., Ilham, W., & Rini, R. R. O. P. R. (2022). Pengukuran Kinerja Perusahaan Dengan Objective Matrix (OMAX) Pada PT. XYZ. *Jurnal Manajemen Rekayasa dan Inovasi Bisnis*, 1(1), 21–33.
- Ramayanti, G., Sastraguntara, G., & Supriyadi, S. (2020). Analisis Produktivitas dengan Metode Objective Matrix (OMAX) di Lantai Produksi Perusahaan Botol Minuman. *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 6(1), 31–38. <https://doi.org/10.30656/intech.v6i1.2275>
- RMS, A. S., & Purba, J. (2018). Penentuan Karyawan Lembur Dengan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP). *Jurnal Infokar*, 1(2), 40–50.
- Sajiwo, H. B., & Hariastuti, N. L. P. (2021), “Analisis Produktivitas Menggunakan Metode Objective Matrix (OMAX) dan Fault Tree Analysis (FTA) di PT. Elang Jagad”, *Seminar Nasional Teknologi Industri Berkelanjutan I (SENASTITAN I), Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya, Surabaya*.
- Sappa, F. R., & Faritsy, A. Z. Al. (2021). Usulan Peningkatan Produktivitas Produksi Kain Batik di Batik Berkah Lestari. *Jurnal DISPROTEK*, 12(2), 85–96.
- Setiawan, M. D., & Wahyuni, H. C. (2022), “Strategi Peningkatan Produktivitas Laundry Dengan Metode Objective Matrix (OMAX) dan Analytical Hierarchy Process (AHP) di PT Surabaya Laundry Sentosa”, *Seminar Nasional & Call Paper Fakultas Sains dan Teknologi (SENASAINS 5th), Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Sidoarjo*
- Sinungan, M. (2014). *Produktivitas: Apa dan Bagaimana*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Sirait, R. A. A., Noveicalistus, N. H., & Wijayanto, D. (2020). Pengukuran dan Evaluasi Produktivitas Lini Produksi Menggunakan Metode Objective Matrix dan Fault Tree Analysis (Pada Kasus PT. XY). *Jurnal TIN*, 4(2), 149–157.
- Suseno, & Sitorus, M. F. (2022). Analisis Produktivitas Pada Bagian Produksi Menggunakan Metode Objective Matrix dan Root Cause Analysis (Studi Kasus UMKM Barokah Jaya Bakery). *Jurnal Teknik Industri, Bisnis Digital, Dan Teknologi Logistik*, 1(2), 21–28.
- Wahyudi. (2021). Analisis Kecacatan Produk dengan Metode Fault Tree Analysis (FTA) dan Failure Mode and Effect Anlysis (FMEA). *Scientific Journal of Industrial Engineering*, 2(1), 46–50.
- Yudhistira, & Dahlia. (2019). Komparasi Metode AHP, TOPSIS dan AHP Dalam Penentuan Penilaian Kinerja Karyawan. *Inti Nusa Mandiri*, 14(1), 33–40.