

**ANALISIS PRODUKTIVITAS MENGGUNAKAN METODE
OBJECTIVE MATRIX (OMAX) PADA DEPARTEMEN PRODUKSI
COPPER PHTHALOCYANINE BLUE CRUDE PT DIC GRAPHICS
KARAWANG**

Kerja Praktik



HASNA RIFKY AFIFAH

I0320047

**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
2023**

**ANALISIS PRODUKTIVITAS MENGGUNAKAN METODE
OBJECTIVE MATRIX (OMAX) PADA DEPARTEMEN
PRODUKSI *COPPER PHTHALOCYANINE BLUE CRUDE* PT
DIC GRAPHICS KARAWANG**

Kerja Praktik



HASNA RIFKY AFIFAH

I0320047

**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Laporan Kerja Praktik:

**ANALISIS PRODUKTIVITAS MENGGUNAKAN METODE
OBJECTIVE MATRIX (OMAX) PADA DEPARTEMEN
PRODUKSI *COPPER PHTHALOCYANINE BLUE CRUDE* PT
DIC GRAPHICS KARAWANG**

Disusun Oleh:

HASNA RIFKY AFIFAH
I0320047

Mengesahkan,
Kepala Program Studi Teknik Industri
Fakultas Teknik,

Disetujui,
Dosen Pembimbing,

Dr. Eko Liquiddanu, S.T., M.T.
NIP. 197101281998021001

Dr. Muh. Hisjam, S.T.P, M.T.
NIP. 197006261998021001



PT DIC Graphics

Head Office & Marketing Office
Jl. Rawagelam III Blok II L Kav. 8 - 9
Kawasan Industri Pulogadung Jakarta 13012,
Indonesia
Tel. 62-21 - 4613525 (Hunting)
Fax. 62-21 - 4613524, 62-21 - 4613529

Pigment Manufacturing
Jl. Anggadita Raya No.207, Desa Anggadita
Kecamatan Klari, Kabupaten Karawang, 41371,
Jawa Barat, Indonesia
Tel. 62-267 - 432214, 431594 - 96
Fax. 62-267 - 431597

SURAT KETERANGAN

I.2.d / DICGK / 001 / 02.23

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Budi Hariono
Jabatan : HRGA Manager
Alamat : Jl. Anggadita Raya No. 207, Klari – Karawang


Menerangkan bahwa mahasiswa Program S1 Fakultas Teknik Universitas Sebelas
Maret Surakarta, yang tersebut dibawah ini :

Nama : Hasna Rifky Afifah
NIM : I0320047
Program Studi : S1 Teknik Industri

Bahwa yang bersangkutan telah melaksanakan kegiatan magang di PT DIC
Graphics selama 1 (satu) bulan terhitung dari tanggal 9 Januari – 03 Februari 2023.

Demikian surat keterangan magang ini dibuat dengan sebenar-benarnya, untuk
dipergunakan sebagaimana mestinya.

Dikeluarkan di : Karawang
Pada tanggal : 03 Februari 2023
a.n. Pimpinan PT DIC Graphics

 PT-DIC Graphics

Budi Hariono, S.Psi
HRGA Manager

FORM PENILAIAN PELAKSANAAN KERJA PRAKTEK

Mohon diisi dan dicek seperlunya,

Nama Mahasiswa : Hasna Rifky Afifah
NIM : I0320047
Program Studi : Teknik Industri – Universitas Sebelas Maret

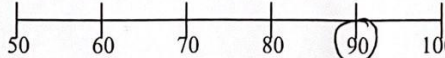
Telah melaksanakan KERJA PRAKTEK di :

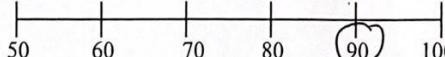
Nama Perusahaan : PT DIC Graphics
Alamat Perusahaan : Jalan Anggadita Raya No. 207, Desa Anggadita,
Kecamatan Klari, Kabupaten Karawang, Jawa
Barat, Indonesia 41371

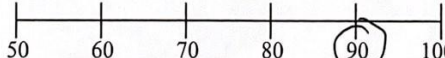
Lama Kerja Praktek : 9 Januari 2023 sampai dengan 3 Februari 2023


Topik yang dibahas : Produktivitas Menggunakan Metode *Objective Matrix* (OMAX)

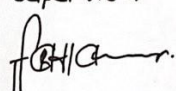
Nilai (sesuai kondite mahasiswa yang bersangkutan)

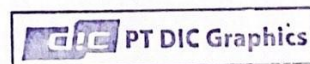
Sikap : 

Kerajinan : 

Prestasi : 

Nilai rata-rata : 

Tanggal Penilaian : 03 Feb 2023
Nama Penilai : Farhan Khairul 2
Jabatan Penilai : Supervisor
Tanda tangan & Stempel
Perusahaan : 



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan karunia rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyusun, dan menyelesaikan laporan kerja praktik ini dengan tepat waktu. Laporan kerja praktik ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi oleh penulis dalam menyelesaikan pendidikan di Program Studi Sarjana Teknik Industri Universitas Sebelas Maret Surakarta. Laporan kerja praktik ini disusun oleh penulis setelah melaksanakan kerja praktik di PT DIC Graphics Karawang pada tanggal 9 Januari 2023 sampai dengan 3 Februari 2023.

Laporan ini dapat tersusun dan terselesaikan dengan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih sebagai bentuk apresiasi kepada:

1. Allah SWT atas izin dan rahmat-Nya penulis dapat melaksanakan kerja praktik di PT DIC Graphics Karawang dan menyelesaikan laporan kerja praktik ini.
2. Ayah, Ibu, dan Kakak penulis yang telah memberikan doa, dukungan, dan motivasi kepada penulis.
3. Bapak Dr. Eko Liquiddanu, S.T., M.T. selaku Kepala Program Studi Sarjana Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret.
4. Bapak Dr. Muh. Hisjam, S.T.P., M.T. selaku dosen pembimbing kerja praktik yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan dukungan kepada penulis sehingga laporan kerja praktik ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya.
5. Pihak PT DIC Graphics Karawang terutama Bapak Heri selaku *manager* departemen *External Affair*, Bapak Budi selaku *manager* departemen *Human Resource & General Affair*, dan Bapak Insan, selaku staf divisi *Human Resource & General Affair* yang telah memberikan izin penulis untuk melaksanakan kerja praktik di PT DIC Graphics Karawang.
6. Bapak Harwi, *manager* departemen *Process Engineering* PT DIC Graphics Karawang, selaku pembimbing lapangan yang telah membimbing serta memberikan pengalaman, pengetahuan, dan fasilitas dalam pelaksanaan kerja praktik.

7. Bapak Andi, Bapak Farhan, Bapak Oozi, Bapak Bachtiar, Bapak Rohadi, dan Bapak Warkum, selaku pendamping yang membantu mengarahkan dan memberikan informasi serta pengetahuan selama kerja praktik.
8. Segenap operator pada departemen *Production* divisi produksi *Crude* yang telah kooperatif dan membantu penulis dalam pengambilan data serta informasi yang dibutuhkan.
9. Seluruh karyawan PT DIC Graphics Karawang yang telah membantu penulis selama pelaksanaan kerja praktik, baik secara langsung maupun tidak langsung.
10. Teman kerja praktik di PT DIC Graphics Karawang dari Teknik Industri UNS, Issacian Mutiara Paska, yang selalu memberi bantuan, dukungan, dan semangat bagi penulis.
11. Semua teman-teman mahasiswa Teknik Industri 2020 (INDENTURE) yang selalu memberi dukungan dan bantuan selama pelaksanaan kerja praktik.
12. Semua pihak lain yang telah membantu dalam penyusunan laporan ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun sebagai masukan untuk perbaikan dalam penulisan laporan ke depannya. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca sekalian.

Surakarta, 25 April 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT KETERANGAN KERJA PRAKTIK	iii
FORM PENILAIAN KERJA PRAKTIK.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii

BAB I	PENDAHULUAN.....	I-1
1.1	Latar Belakang	I-1
1.2	Rumusan Masalah	I-2
1.3	Tujuan Penelitian	I-3
1.4	Manfaat Penelitian	I-3
1.5	Batasan Masalah	I-4
1.6	Asumsi	I-4
1.7	Sistematika Penulisan	I-5

BAB II	TINJAUAN PUSTAKA.....	II-1
2.1	Tinjauan Umum Perusahaan.....	II-1
2.1.1	Profil Perusahaan	II-1
2.1.2	Sejarah Perusahaan	II-2
2.1.3	Visi, Misi, dan Nilai Perusahaan	II-3
2.1.4	Struktur Organisasi Perusahaan	II-4
2.1.5	Produk Perusahaan	II-5
2.2	Landasan Teori	II-8
2.2.1	Konsep Produktivitas	II-9
2.2.2	Metode <i>Objective Matrix</i> (OMAX)	II-10
2.2.3	Susunan dan Langkah Perhitungan Metode <i>Objective Matrix</i>	II-11

2.2.4 Proses Hierarki Analitik	II-14
2.2.5 Cuase Effect Diagram	II-14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	III-1
3.1 Tahap Identifikasi Masalah.....	III-2
3.1.1 Studi Lapangan	III-2
3.1.2 Studi Literatur	III-3
3.1.3 Mengidentifikasi dan Merumuskan Masalah	III-3
3.1.4 Menentukan Tujuan dan Manfaat Penelitian	III-3
3.1.5 Menentukan Metode Penelitian	III-3
3.2 Tahap Pengumpulan dan Pengolahan Data	III-4
3.2.1 Pengumpulan Data	III-4
3.2.2 Pengolahan Data	III-5
3.2.3 Tahap Analisis dan Interpretasi Hasil	III-6
3.2.4 Tahap Kesimpulan dan Saran	III-7
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....	IV-1
4.1 Pengumpulan Data.....	IV-1
4.1.1 Identifikasi Kriteria Pengukuran Produktivitas	IV-1
4.1.2 Rekapitulasi Data.....	IV-2
4.2 Pengolahan Data	IV-3
4.2.1 Perhitungan Rasio <i>Performansi</i> Setiap Kriteria Produktivitas	IV-3
4.2.2 Penentuan Bobot dari Setiap Kriteria dengan Proses Hierarki Analitik	IV-4
4.2.3 Perhitungan Nilai Produktivitas Setiap Level	IV-6
4.2.4 Perhitungan Skor, Nilai, dan Indeks Produktivitas Setiap Bulan	IV-9
4.2.5 Rekapitulasi Tingkat dan Indeks Produktivitas	IV-16
4.2.3 Rekapitulasi Pencapaian Skor Level Setiap Kriteria ..	IV-19

BAB V	ANALISIS DAN INTERPRETASI DATA.....	V-1
5.1	Analisis Produktivitas Setiap Kriteria	V-1
5.2	Analisis Produktivitas Total	V-3
5.3	Analisis Faktor yang Memengaruhi Produktivitas	V-5
5.4	Analisis Fluktuasi Tingkat Produktivitas.....	V-6
5.5	Usulan Perbaikan Untuk Meningkatkan Produktivitas.....	V-7
 BAB VI	 KESIMPULAN DAN SARAN	 VI-1
6.1	Kesimpulan	VI-1
6.2	Saran	VI-2

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Penilaian Kriteria dan Alternatif	II-14
Tabel 4.1	Rekapitulasi Data Departemen Produksi <i>Crude</i> Tahun 2022.....	IV-2
Tabel 4.2	Jam Kerja Operator Produksi <i>Crude</i>	IV-3
Tabel 4.3	Perhitungan Nilai <i>Performansi</i> Setiap Kriteria	IV-3
Tabel 4.4	Pembobotan Kriteria dengan Metode <i>Pairwise Comparison</i>	IV-5
Tabel 4.5	Perhitungan Matriks Normalisasi <i>Pairwise Comparison</i>	IV-5
Tabel 4.6	Perhitungan Nilai Akhir Bobot Setiap Kriteria	IV-5
Tabel 4.7	Perhitungan Level 0, Level 3, Level 10, dan Interval Level	IV-6
Tabel 4.8	Nilai Level Setiap Kriteria Produktivitas	IV-9
Tabel 4.9	Nilai Produktivitas Bulan Januari 2022.....	IV-10
Tabel 4.10	Nilai Produktivitas Bulan Februari 2022.....	IV-10
Tabel 4.11	Nilai Produktivitas Bulan Maret 2022.....	IV-11
Tabel 4.12	Nilai Produktivitas Bulan April 2022.....	IV-11
Tabel 4.13	Nilai Produktivitas Bulan Mei 2022.....	IV-12
Tabel 4.14	Nilai Produktivitas Bulan Juni 2022.....	IV-12
Tabel 4.15	Nilai Produktivitas Bulan Juli 2022	IV-13
Tabel 4.16	Nilai Produktivitas Bulan Agustus 2022	IV-13
Tabel 4.17	Nilai Produktivitas Bulan September 2022	IV-14
Tabel 4.18	Nilai Produktivitas Bulan Oktober 2022	IV-14
Tabel 4.19	Nilai Produktivitas Bulan November 2022	IV-15
Tabel 4.20	Nilai Produktivitas Bulan Desember 2022	IV-15
Tabel 4.21	Rekapitulasi Tingkat Produktivitas	IV-16
Tabel 4.22	Rekapitulasi Indeks Produktivitas Terhadap Performansi Standar	IV-17
Tabel 4.23	Rekapitulasi Indeks Produktivitas Terhadap Performansi Sebelumnya	IV-18

Tabel 4.24	Rekapitulasi Skor Level Setiap Kriteria	IV-19
Tabel 4.25	Penggolongan Skor Level Performansi Rendah.....	IV-20

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Logo PT DIC Graphics.....	II-1
Gambar 2.2	Peta Lokasi PT DIC Graphics	II-1
Gambar 2.3	Produk <i>Crude</i> dari PT DIC Graphics	II-6
Gambar 2.4	Produk <i>Alpha</i> dari PT DIC Graphics.....	II-7
Gambar 2.5	Produk <i>Beta</i> dari PT DIC Graphics	II-8
Gambar 2.6	<i>Cause Effect Diagram</i>	II-15
Gambar 3.1	<i>Flowchart</i> Metodologi Penelitian.....	III-1
Gambar 4.1	Tingkat Produktivitas	IV-17
Gambar 4.2	Indeks Produktivitas Terhadap Performansi Standar	IV-18
Gambar 4.3	Indeks Produktivitas Terhadap Performansi Sebelumnya.....	IV-19
Gambar 5.1	Hasil <i>Cause Effect Diagram</i>	V-5



BAB I

BAB I

PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, asumsi, dan sistematika penulisan yang digunakan dalam penelitian di PT DIC Graphics Karawang.

1.1 Latar Belakang

Suatu perusahaan dikatakan memiliki produktivitas yang tinggi ketika berhasil memaksimalkan sumber daya yang dimiliki untuk menghasilkan produk sesuai dengan target yang telah dibuat. Produktivitas berkaitan dengan efektivitas yaitu derajat pencapaian output dari sistem produksi. Selain itu, produktivitas juga berkaitan dengan efisiensi yaitu ukuran yang menunjukkan besarnya sumber daya digunakan dalam proses produksi untuk menghasilkan output (Setiowati, 2017). Rasio dari efektivitas dan efisiensi ini disebut indikator produktivitas dari proses produksi di suatu perusahaan yang dapat digunakan sebagai bahan evaluasi sehingga perusahaan dapat melakukan perbaikan dan peningkatan pada proses produksi (Ramayanti, Sastraguntara, & Supriyadi, 2020).

PT DIC Graphics Karawang adalah salah satu industri manufaktur bahan kimia yang memproduksi pigmen sebagai bahan dasar *printing ink*. PT DIC Graphics adalah salah satu anak perusahaan dari DIC Corporation yaitu perusahaan multinasional yang memproduksi pigmen, *printing ink*, dan bahan kimia lain untuk berbagai kebutuhan industri. Produk pigmen terutama pigmen berwarna biru inilah yang menjadi produk utama dari PT DIC Graphics Karawang. Produk pigmen biru ini banyak diekspor, baik di dalam negeri maupun luar negeri.

Salah satu jenis produk yang diproduksi oleh PT DIC Graphic Karawang adalah *Copper Phthalocyanine Blue Crude* atau sering disebut *Crude*. Produk *Crude* ini akan digunakan kembali sebagai bahan baku untuk memproduksi produk utama lain yaitu pigmen *Alpha* dan pigmen *Beta*. Sebagai produk utama, produksi *Crude* memiliki peran penting untuk keberlangsungan perusahaan karena akan memengaruhi produksi produk lainnya. Produk *Crude* yang berbahan baku kimia membutuhkan proses produksi yang panjang dan waktu proses yang lama untuk menghasilkan produk yang sesuai spesifikasi. Panjangnya proses dan waktu yang

dibutuhkan dalam memproduksi *Crude* serta banyaknya target produksi dalam satu periode menjadikan pihak perusahaan diharapkan mampu menjalankan proses produksi dengan efektif dan efisien. Namun, perusahaan belum memiliki suatu sistem pengukuran produktivitas yang dapat digunakan secara optimal sebagai bahan evaluasi terhadap proses produksi serta mengetahui faktor yang secara dominan mempengaruhi tingkat produktivitas perusahaan. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengukuran dan analisis produktivitas pada departemen produksi *Copper Phthalocyanine Blue Crude* PT DIC Graphics Karawang sebagai usulan sistem pengukuran produktivitas bagi perusahaan untuk mengetahui tingkat produktivitas produksi *Crude* yang telah berlangsung. Selain itu, dapat diketahui pula kendala yang terjadi pada lini produksi sehingga dapat dilakukan perbaikan untuk meningkatkan produktivitas perusahaan.

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengukur produktivitas adalah *Objective Matrix* (OMAX). Metode ini dapat menguraikan perhitungan produktivitas dengan sumber daya secara spesifik (Komariah, 2019). Menurut Effendy, Machmoed, & Rasyid (2021), OMAX dapat menggabungkan beberapa nilai performansi dari berbagai kriteria menjadi satu nilai performansi tunggal sehingga performansi secara keseluruhan dapat tergambar dengan lebih jelas. Effendy dkk melakukan penelitian terdahulu pada tahun 2021 dengan studi kasus di PDAM Kabupaten Gorontalo. Penelitian tersebut berhasil mengukur besar produktivitas menggunakan metode OMAX serta memberikan usulan perbaikan kepada PDAM Kabupaten Gorontalo untuk meningkatkan produktivitas. Pengukuran produktivitas menggunakan metode OMAX ini diharapkan dapat memberikan gambaran perbandingan antara hasil aktual dari perusahaan dan tolak ukur tertentu dari perhitungan sehingga diketahui apakah proses produksi telah berjalan dengan efektif dan efisien.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian pada pelaksanaan kerja praktik di PT DIC Graphics Karawang adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana cara mengukur produktivitas di departemen produksi *Copper Phthalocyanine Blue Crude* menggunakan metode *Objective Matrix* selama periode tahun 2022?

2. Berdasarkan hasil pengukuran produktivitas dengan metode *Objective Matrix*, kriteria manakah yang menjadi fokus perhatian untuk segera dilakukan perbaikan?
3. Apa saja faktor yang berpengaruh terhadap produktivitas departemen produksi *Copper Phthalocyanine Blue Crude*?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian pada pelaksanaan kerja praktik di PT DIC Graphics adalah sebagai berikut.

1. Mengukur besar produktivitas produksi *Copper Phthalocyanine Blue Crude* menggunakan metode *Objective Matrix* pada tahun 2022 sebagai usulan sistem pengukuran produktivitas di PT DIC Graphics Karawang.
2. Mengidentifikasi kriteria produktivitas yang memiliki performansi rendah berdasarkan perhitungan produktivitas menggunakan metode *Objective Matrix*.
3. Mengidentifikasi faktor yang berpengaruh terhadap penurunan produktivitas produksi *Copper Phthalocyanine Blue Crude* menggunakan *cause effect diagram*.
4. Menganalisis penyebab tingkat produktivitas produksi *Copper Phthalocyanine Blue Crude* yang fluktuatif.
5. Memberikan usulan perbaikan terhadap produksi *Copper Phthalocyanine Blue Crude* untuk meningkatkan tingkat produktivitas.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian pada pelaksanaan kerja praktik di PT DIC Graphics Karawang adalah sebagai berikut.

1. Bagi Perusahaan
 Penelitian yang dilakukan pada pelaksanaan kerja praktik di PT DIC Graphics Karawang ini dapat menjadi informasi bagi perusahaan terkait faktor-faktor yang memengaruhi produktivitas departemen produksi *Copper Phthalocyanine Blue Crude* serta rekomendasi bagi perusahaan sebagai saran dan masukan dalam meningkatkan kinerja departemen produksi *Copper Phthalocyanine Blue Crude* berdasarkan identifikasi kendala yang memengaruhi produktivitas.

2. Bagi Penulis

Penelitian yang dilakukan pada pelaksanaan kerja praktik di PT DIC Graphics Karawang ini bermanfaat bagi penulis untuk mengembangkan dan mengimplementasikan ilmu pengetahuan yang telah didapat dari perkuliahan serta meningkatkan kemampuan dalam menganalisis solusi dari masalah nyata di perusahaan terutama teori pengukuran kinerja dan produktivitas menggunakan metode *Objective Matrix* (OMAX).

3. Bagi Pembaca

Penelitian yang dilakukan pada pelaksanaan kerja praktik di PT DIC Graphics Karawang ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi pembaca untuk menambah informasi mengenai penerapan metode *Objective Matrix* (OMAX) dalam mengukur produktivitas dalam proses produksi di suatu perusahaan.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian di pelaksanaan kerja praktik di PT DIC Graphics Karawang adalah sebagai berikut.

1. Data yang digunakan adalah data pada bulan Januari sampai Desember 2022.
2. Pengambilan data dilakukan pada departemen produksi *Copper Phthalocyanine Blue Crude* di PT DIC Graphics Karawang.
3. Tingkat produktivitas produksi *Copper Phthalocyanine Blue Crude* didasarkan pada jumlah produksi aktual, rencana produksi, dan waktu kerja yang digunakan.
4. Produktivitas yang diukur adalah *multifactor productivity* dengan dua jenis input.

1.6 Asumsi

Asumsi yang digunakan dalam penulisan laporan kerja praktik adalah sebagai berikut.

1. Seluruh pekerja pada departemen produksi *Copper Phthalocyanine Blue Crude* dalam kondisi normal, sehat, dan bekerja dengan baik.
2. Kegiatan produksi *Copper Phthalocyanine Blue Crude* terlaksana dengan baik dan sesuai standar yang ditetapkan oleh perusahaan.

3. Data yang dikumpulkan mampu mewakili proses produksi *Copper Phthalocyanine Blue Crude* yang berlangsung.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika dalam penulisan laporan penelitian kerja praktik adalah sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan mengenai mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, asumsi, dan sistematika penulisan yang digunakan dalam penelitian di PT DIC Graphics Karawang.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan mengenai tinjauan umum perusahaan yang menjadi tempat kerja praktik serta landasan teori terkait penelitian yang dilakukan sebagai acuan dalam menganalisis dan menyelesaikan masalah.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan mengenai metodologi dan langkah-langkah pelaksanaan penelitian selama kerja praktik yang digambarkan melalui *flowchart*.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini menjelaskan mengenai proses pengumpulan data, pengujian data, dan pengolahan data untuk menyelesaikan masalah yang dibahas.

BAB V ANALISIS DAN INTERPRETASI DATA

Bab ini menjelaskan mengenai analisis dan interpretasi dari hasil pengumpulan dan pengolahan data yang telah dilakukan.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menjelaskan mengenai kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian kerja praktik dan saran untuk perusahaan terkait penelitian yang telah dilakukan.



BAB II

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan tinjauan pustaka, yang terdiri dari tinjauan umum perusahaan yang menjadi tempat kerja praktik dan landasan teori terkait penelitian yang dilakukan sebagai acuan dalam menganalisis dan menyelesaikan masalah.

2.1 Tinjauan Umum Perusahaan

Tinjauan umum perusahaan menjelaskan mengenai profil, sejarah, visi misi dan nilai, struktur organisasi, produk, dan alur proses produksi *Copper Phthalocyanine Blue Crude* pada PT DIC Graphics Karawang.

2.1.1 Profil Perusahaan

Berikut adalah logo dan profil dari PT DIC Graphics Karawang.



Gambar 2.1 Logo PT DIC Graphics

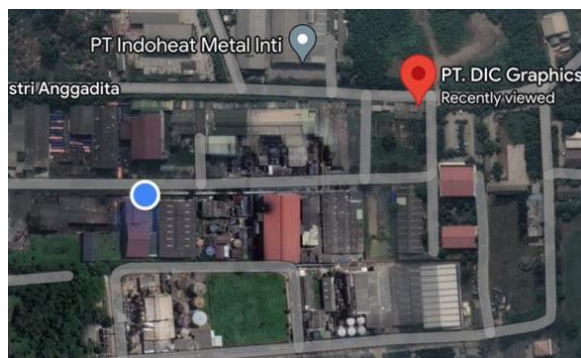
Sumber: www.dic.co.id (2023)

Nama Perusahaan : PT DIC Graphics

Lokasi : *Pigment Manufacturing*

Jalan Anggadita Raya No. 207, Desa Anggadita,
Kecamatan Klari, Kabupaten Karawang, Jawa
Barat, Indonesia 41371

Peta Lokasi :



Gambar 2.2 Peta Lokasi PT DIC Graphics

Bidang Usaha : Bahan kimia berupa pigmen untuk bahan baku
printing ink

Telepon : (0267) 432214
(0267) 431594
Fax : (0267) 431597
Email : pdg.pigment@dic.co.id
Website : <https://dic.co.id/>
Jam Kerja : a. Karyawan *non-shift*
Senin – Jumat : 08.00 – 17.00 WIB
Istirahat : 12.00 – 13.00 WIB
b. Karyawan *shift*
1. *Shift 1*
Senin – Minggu : 08.00 – 16.00 WIB
Istirahat : 12.00 – 13.00 WIB
2. *Shift 2*
Senin – Minggu : 16.00 – 24.00 WIB
Istirahat : 18.00 – 19.00 WIB
3. *Shift 3*
Senin – Minggu : 00.00 – 08.00 WIB
Istirahat : 05.00 – 06.00 WIB

2.1.2 Sejarah Perusahaan

DIC Corporation adalah perusahaan multinasional yang bergerak di bidang produksi dan penjualan *printing ink* dan pigmen serta bahan kimia lain untuk berbagai keperluan industri. DIC Corporation sendiri berpusat di Tokyo, Jepang. Dalam keberjalanannya, DIC Corporation dikenal sebagai perusahaan multinasional terbesar di dunia di bidang *printing ink* dan pigmen berdasarkan penjualan dan jumlah cabang yang tersebar di berbagai negara. Perusahaan ini memiliki 174 grup perusahaan yang tersebar di 63 negara di dunia. DIC Corporation didirikan pada tanggal 15 Februari 1908 dan telah mengembangkan usahanya ke seluruh dunia sehingga menjadi perusahaan global dengan berbagai cabang. DIC Corporation telah beroperasi di Indonesia sejak tahun 1979, dimana ada 3 anak perusahaan yaitu PT DIC Graphics, PT PJC (Pardic Jaya Chemicals), dan PT DAC (DIC Astra Chemicals). PT DIC Graphics memproduksi *printing ink* dan pigmen, PT PJC memproduksi resin sintesis, dan PT DAC memproduksi pewarna.

PT DIC Graphics terbagi menjadi 2 fokus utama produk, yaitu produk pigmen dan produk *printing ink*. Produk pigmen diproduksi di pabrik Karawang, Jawa Barat sedangkan produk *printing ink* diproduksi di pabrik Pulogadung, Jakarta dan pabrik Mojokerto, Jawa Timur. Sebelum tahun 2012, PT DIC Graphics masih membeli pigmen yaitu bahan baku untuk *printing ink* dari PT Monokem Surya. Kemudian pada tahun 2012, PT DIC Graphics mengakuisisi PT Monokem Surya sehingga PT DIC Graphics dapat memproduksi pigmen sendiri sebagai bahan baku untuk produk *printing ink*. Capaian yang telah dicapai oleh PT DIC Graphics di antaranya adalah terpenuhinya berbagai standar internasional dan nasional, seperti QMS-ISO-9001 yaitu standar internasional untuk kualitas produk, EMS- ISO-14001 yaitu standar internasional di bidang lingkungan, SM K3 yaitu Sistem Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja yang menunjukkan bahwa PT DIC Graphics mempunyai sistem terpadu untuk mengutamakan kesehatan dan keselamatan para karyawannya, serta sertifikasi halal untuk produknya.

2.1.3 Visi, Misi, dan Nilai Perusahaan

Berikut visi, misi, dan nilai perusahaan dari PT DIC Graphics Karawang.

a. Visi Perusahaan

Kami menciptakan nilai yang ditingkatkan dan memanfaatkan inovasi untuk memperkenalkan produk yang bertanggung jawab secara sosial dan berkelanjutan.

b. Misi Perusahaan

Kami meningkatkan kondisi manusia dengan memberikan warna dan kenyamanan secara aman untuk kemakmuran yang berkelanjutan.

c. Nilai Perusahaan

1. *Enterprising*

Memimpin dengan semangat untuk keunggulan yang terlihat dalam tindakan yang berfokus pada solusi yang diambil masing-masing untuk mendorong nilai melalui inovasi.

2. *Integrity*

Jujur, terus terang, dan etis dalam semua urusan dengan pelanggan, pemasok, dan rekan kerja.

3. *Dedication & Loyalty*

Bertanggung jawab atas kinerja di kantor, laboratorium, dan pabrik dengan menunjukkan komitmen kepada pelanggan, pemasok, dan rekan kerja.

4. *Diversity*

Menghormati sudut pandang orang lain dan bekerja secara kolaboratif sambil menghargai tujuan kolektif di atas kepentingan pribadi untuk mencapai keunggulan; membina komunikasi dan kerja sama dengan orang-orang dari semua latar belakang.

5. *Social Responsibility*

Melampaui kepatuhan untuk mempromosikan produk dan aktivitas yang mencapai pembangunan yang bertanggung jawab secara sosial dan berkelanjutan yang melindungi lingkungan.

2.1.4 Struktur Organisasi Perusahaan

Struktur organisasi adalah pola formal untuk mengelompokkan orang dan pekerjaan, pola formal aktivitas dan hubungan antara berbagai subunit organisasi yang sering digambarkan melalui bagan. Melalui struktur organisasi, akan terlihat kerangka dan hubungan antara fungsi, bagian atau posisi maupun orang-orang yang menunjukkan tugas, wewenang dan tanggung jawab yang berbeda-beda dalam suatu organisasi.

Pimpinan tertinggi dari PT DIC Graphics yang berlokasi di Karawang dijabat oleh *operational general manager* yang membawahi *manager* berbagai departemen. Berikut adalah departemen yang ada di PT DIC Graphics Karawang.

1. Departemen *Human Resource & General Affair* (HRGA)

Departemen ini bertanggung jawab terhadap sumber daya manusia di PT DIC Graphics Karawang, meliputi kesejahteraan, keselamatan, dan kesehatan pegawai.

2. Departemen *Production*

Departemen ini bertanggung jawab penuh atas proses produksi seluruh produk dari PT DIC Graphics Karawang, mulai dari bahan baku hingga menjadi barang jadi. Departemen *production* ini terbagi menjadi 3 bagian,

yaitu bagian produksi *Crude*, bagian produksi *Alpha*, dan bagian produksi *Beta*.

3. Departemen *Facilities*

Departemen ini bertanggung jawab penuh atas fasilitas dan dukungan terhadap proses produksi dan pengolahan limbah. Departemen *facilities* ini terbagi menjadi 3 bagian, yaitu bagian *Waste Water Treatment Plant* (WWTP), bagian *Utility*, dan bagian pengolahan *gypsum* sebagai produk sampingan.

4. Departemen *Process Engineering*

Departemen ini bertanggung jawab terhadap perbaikan dan pemeliharaan alat dan mesin yang digunakan dalam proses produksi di PT DIC Graphics Karawang.

5. Departemen *Product Management, Warehouse, & Purchasing*

Departemen ini bertanggung jawab terhadap pemesanan dan pembelian bahan baku serta *sparepart*, penerimaan pesanan, penyusunan jadwal pengiriman barang jadi, serta penyimpanan bahan baku dan barang jadi di *warehouse*.

6. Departemen *Technical*

Departemen ini bertanggung jawab atas pengembangan kualitas produk serta mengontrol kualitas bahan baku, proses, dan produk. Departemen *technical* ini terbagi menjadi 3 bagian, yaitu bagian *Research and Development* (RND), bagian *Quality Control* (QC), dan bagian *Technical Support*.

7. Departemen *External Affair*

Departemen ini bertanggung jawab terhadap pengembangan hubungan antara PT DIC Graphics dengan berbagai *stakeholder*, seperti pemasok dan konsumen. Departemen ini juga bertanggung jawab atas penjualan dan pemasaran produk dari PT DIC Graphics Karawang kepada konsumen.

2.1.5 Produk Perusahaan

Berikut adalah daftar produk yang diproduksi oleh PT DIC Graphics Karawang.

1. *Copper Phthalocyanine Blue Crude*

Copper Phthalocyanine Blue Crude atau sering disebut *Crude* merupakan produk utama yang diproduksi oleh PT DIC Graphics Karawang. Di Indonesia, produk *Copper Phthalocyanine Blue Crude* ini hanya diproduksi oleh PT DIC Graphics Karawang. Tipe *Crude* yang paling banyak diproduksi oleh PT DIC Graphics Karawang adalah *Crude* tipe B-8/LC. *Crude* ini biasanya akan digunakan sebagai bahan baku untuk memproduksi produk utama lain yaitu pigmen *Alpha* (*Alpha Phthalocyanine Blue*) dan pigmen *Beta* (*Beta Phthalocyanine Blue*). Selain itu, produk *Crude* juga akan dijual ke konsumen untuk diolah kembali sesuai kebutuhan. Kapasitas produksi *Copper Phthalocyanine Crude* di PT DIC Graphics Karawang sebanyak kurang lebih 19,2 *batch* per hari dan tiap *batch* memiliki kapasitas produksi sebanyak 950 kg *powder*. Produk *Crude* ini masih berupa bahan setengah jadi dalam pembuatan pigmen sehingga tidak dapat langsung dipakai dan harus diolah terlebih dahulu. Produk *Crude* ditampilkan pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Produk *Crude* dari PT DIC Graphics

2. *Alpha Phthalocyanine Blue*

Alpha Phthalocyanine Blue adalah produk lanjutan hasil pengolahan *Crude*. Kapasitas produksi pigmen *Alpha* di PT DIC Graphics Karawang sebanyak 5 *batch* dengan jumlah 550 kg setiap *batch* (*existing*) dan 4 *batch* dengan jumlah 825 kg setiap *batch* (*new*) sehingga produksi pigmen *Alpha* per hari sekitar 5,5-6 ton. Pigmen *Alpha* yang dihasilkan di PT DIC Graphics Karawang mempunyai 2 bentuk yaitu *powder* dan *press cake*. Tipe *Alpha Phthalocyanine Blue* yang diproduksi PT

DIC Graphics Karawang di antaranya yaitu tipe B.15:0, B.15:1, dan B.15:2 yang memiliki fungsi pengaplikasian yang berbeda-beda. Tipe B.15:0 biasanya digunakan sebagai pewarna cat, *printing ink*, plastik, karet, sabun, dan semen. Tipe B.15:1 biasanya digunakan untuk membuat plastik berjenis PP, HDPE, dan LDPE, produksi PVC, karet, dan polimer. Tipe B.15:2 biasanya digunakan untuk membuat cat industri, tinta *flexographic*, dan semua jenis *thermoplastics*. Sedangkan, bentuk *press cake* biasanya digunakan untuk industri pewarna tekstil saja dan tidak bisa digunakan untuk produk lainnya karena sifat *press cake* yang tidak tahan panas. Produk *Alpha* ditampilkan pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4 Produk *Alpha* dari PT DIC Graphics

3. *Beta Phthalocyanine Blue*

Beta Phthalocyanine Blue juga merupakan produk lanjutan hasil pengolahan *Crude*. Dalam produksi pigmen *Beta*, *Crude* harus melalui suatu proses terlebih dahulu menjadi *ACC Semi Crude* yang memiliki ukuran partikel lebih kecil dari *Crude*. Bentuk pigmen *Beta* merupakan bentuk kristal yang paling stabil dan menolak rekristalisasi sehingga produk pigmen *Beta* lebih stabil daripada pigmen *Alpha*. Kapasitas produksi pigmen *Beta* sebanyak 5 *batch* per hari dengan jumlah 1400 kg setiap *batch* sehingga dalam 1 hari dapat dihasilkan sekitar 7 ton pigmen *Beta*. Pigmen *Beta* yang dihasilkan di PT DIC Graphics Karawang hanya mempunyai 1 bentuk yaitu *powder*. Pigmen *Beta* yang diproduksi oleh PT DIC Graphics Karawang mempunyai 2 tipe, yaitu tipe B.15:3 dan B.15:4. Tipe B.15:3

biasanya digunakan sebagai pewarna cat, *printing ink*, plastik, karet, sabun, dan semen sedangkan tipe B.15:4 biasanya digunakan untuk membuat cat industri, tinta, dan semua jenis *thermoplastic*. Produk *Beta* ditampilkan pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5 Produk *Beta* dari PT DIC Graphics

4. *Ammonium Sulfat* (Pupuk ZA)

Ammonium Sulfat (ZA) adalah produk samping dari pengolahan gas ammonia yang terbentuk dari hasil reaksi pembuatan *Crude*. Gas yang terbentuk tersebut di-*scrub* dari pipa reaktor menggunakan air supaya ammonia tertangkap dan dapat direaksikan dengan asam sulfat 60%. Hasil reaksi dari ammonia dan asam sulfat akan menghasilkan *ammonium sulfat* (ZA) yang bisa digunakan sebagai pupuk tanaman, *waste water treatment*, dan pestisida.

5. *Gypsum*

Gypsum merupakan produk samping dari pengolahan limbah asam hasil produksi pigmen *Alpha*. Limbah asam hasil produksi pigmen *Alpha* (asam 10-15%) ini akan dicampurkan dengan kapur halus sehingga terjadi reaksi netralisasi dan mengubah pH menjadi 6 hingga 7. Kapasitas produksi *gypsum* di PT DIC Graphics Karawang sebanyak 39 ton per harinya yang kemudian dijual dan dapat digunakan sebagai bahan bangunan.

2.2 Landasan Teori

Bagian ini menjelaskan mengenai landasan teori yang dijadikan pedoman sebagai dalam analisis penyelesaian masalah. Landasan teori yang dijelaskan terdiri

dari konsep produktivitas, metode *Objective Matrix* (OMAX), dan *cause effect diagram*.

2.2.1 Konsep Produktivitas

Produktivitas erat kaitannya dengan input dan output dalam suatu proses produksi di perusahaan. Produktivitas didefinisikan sebagai kemampuan untuk memproduksi dengan sumber yang tersedia (Komariah, 2019). Dalam definisi lain, produktivitas adalah komparasi antara output yang diproduksi dengan unit sumber daya yang digunakan (Mas'ud, 2022). Sedangkan menurut Effendy, Machmoed, & Rasyid (2021), produktivitas diartikan sebagai perbandingan antara totalitas pengeluaran pada waktu tertentu dibagi totalitas pemasukan selama periode tertentu. Oleh karena itu, input dan output saling berhubungan dan hal yang krusial dalam mengukur produktivitas dari suatu perusahaan. Input dapat berupa faktor manusia, material, mesin, dan energi. Sedangkan output adalah produk atau jasa yang menjadi hasil dari pengolahan input.

Pengukuran produktivitas dalam proses produksi di perusahaan adalah hal yang penting untuk dilakukan. Menurut Komariah (2019), pengukuran produktivitas memiliki berbagai manfaat bagi perusahaan sebagai berikut.

1. Perusahaan dapat mengetahui efisiensi penggunaan sumber daya sehingga dapat mengidentifikasi hal-hal yang bisa ditingkatkan.
2. Kebutuhan dan penggunaan sumber daya dapat direncanakan lebih efektif dan efisien.
3. Perusahaan dapat mengidentifikasi kendala yang terjadi serta merencanakan strategi baru untuk meningkatkan produktivitas perusahaan berdasarkan pengukuran yang telah dilakukan.

Pengukuran produktivitas dilakukan untuk mengetahui tingkat kinerja perusahaan serta sebagai acuan dalam melakukan perbaikan. Menurut Mas'ud (2022), terdapat tiga bentuk dasar pengukuran produktivitas, yaitu sebagai berikut.

1. *Single-factor Productivity* (Produktivitas Faktor Tunggal)
Single-factor productivity atau sering disebut produktivitas parsial adalah rasio dari output terhadap salah satu jenis input.
2. *Multifactor Productivity* (Produktivitas Dua Faktor)
Multifactor productivity adalah output bersih terhadap beberapa jenis input.

3. *Total Productivity* (Produktivitas Total)

Total Productivity adalah pembagian keluaran output terhadap semua jenis masukan input.

Besar produktivitas suatu perusahaan berkaitan dengan efisiensi penggunaan input dalam memproduksi produk atau jasa (Effendy dkk, 2021). Produktivitas dapat menurun disebabkan beberapa faktor, yaitu sebagai berikut.

1. Pihak manajemen tidak mampu untuk mengukur, mengevaluasi, dan mengelola produktivitas.
2. Karyawan mempunyai motivasi yang rendah karena tidak adanya penghargaan yang diberikan terkait dengan produktivitas.
3. Adanya kenaikan biaya dalam proses produksi.
4. Adanya pemborosan dalam penggunaan input berupa material, tenaga kerja, energi, dan waktu.
5. Terjadi konflik pada internal karyawan sehingga kerjasama kelompok menjadi tidak efektif.
6. Tidak adanya pelatihan dan *training* bagi operator dan karyawan.
7. Perusahaan tidak dapat beradaptasi dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Pengukuran produktivitas ditujukan untuk mengetahui indeks produktivitas yang menjadi tolak ukur produktivitas yang telah dicapai. Perusahaan dapat menjadikan hasil dari pengukuran produktivitas menjadi dasar dalam perencanaan perusahaan. Peningkatan produktivitas dapat dilakukan dengan perbaikan dari perusahaan secara kontinu. Konsep ini disebut siklus produktivitas, yang terdiri dari pengukuran produktivitas, evaluasi produktivitas, perencanaan produktivitas, dan peningkatan produktivitas.

2.2.2 Metode *Objective Matrix* (OMAX)

Pengukuran produktivitas dapat dilakukan dengan berbagai metode, salah satunya adalah metode *Objective Matrix* (OMAX). Metode ini pertama kali diperkenalkan oleh Prof. James L. Riggs, seorang ahli produktivitas dari Amerika Serikat. *Objective Matrix* (OMAX) adalah sistem pengukuran produktivitas parsial untuk memeriksa produktivitas di setiap bagian perusahaan sesuai dengan kriteria produktivitas (Setiowati, 2017). Menurut Nurmaydha, Wijana, dan Deoranto

(2017), *Objective Matrix* adalah metode pengukuran kinerja untuk mengevaluasi kriteria produktivitas tertentu dengan membuat pembobotan untuk mendapatkan indeks produktivitas total. Dengan metode OMAX, produktivitas total dapat diukur dengan perpaduan dari beberapa ukuran keberhasilan yang telah dibobot berdasarkan derajat kepentingan masing-masing ukuran di dalam perusahaan (Pramestari, 2018).

Selain berguna untuk mengukur produktivitas, metode *Objective Matrix* juga digunakan sebagai alat untuk memantau pertumbuhan produktivitas dan untuk menyelesaikan masalah produktivitas. Metode OMAX memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan metode pengukuran produktivitas lainnya, yaitu sebagai berikut.

1. Aktivitas perencanaan, pengukuran, penilaian, dan peningkatan produktivitas dapat dijalankan sekaligus.
2. Model ini dapat mengidentifikasi faktor yang memengaruhi peningkatan produktivitas.
3. Model ini dapat mengukur seluruh aspek kriteria produktivitas yang dipertimbangkan dalam unit kerja terkait.
4. Mempertimbangkan manajemen dalam penentuan bobot sehingga lebih fleksibel.
5. Sasaran produktivitas lebih jelas dan mudah dimengerti sehingga menjadi motivasi bagi pegawai untuk mencapai target.

Metode OMAX juga memiliki beberapa kelemahan, di antaranya sebagai berikut.

1. Nilai bobot diperlukan untuk mengetahui besarnya pengaruh kriteria terhadap peningkatan produktivitas pada perusahaan.
2. Dalam menentukan level indikator kerja terkadang bersifat subjektif sehingga dibutuhkan pengukuran yang lebih terstandar.

2.2.3 Susunan dan Langkah Perhitungan Metode *Objective Matrix* (OMAX)

Metode OMAX tersusun dari beberapa bagian, yaitu sebagai berikut.

1. Kriteria Produktivitas
Kriteria produktivitas adalah kegiatan dan faktor yang mendukung produktivitas unit kerja yang sedang diukur produktivitasnya.

2. Performansi Sekarang

Performansi sekarang adalah nilai pencapaian sekarang atau nilai setiap produktivitas berdasarkan pengukuran.

3. Blok Kuantifikasi

Blok kuantifikasi adalah badan matriks, terdiri dari skala yang menunjukkan tingkat performansi dari pengukuran tiap kriteria produktivitas. Skala produktivitas terbagi menjadi 11 level, dari level 0 sampai level 10. Level 0 adalah nilai produktivitas terburuk yang mungkin terjadi. Level 3 adalah nilai produktivitas performansi sekarang. Level 10 adalah nilai produktivitas yang diharapkan sampai periode tertentu.

4. Blok Penilaian

Blok penilaian terdiri dari beberapa aspek, yaitu sebagai berikut.

- a. Skor adalah nilai level pengukuran produktivitas berada.
- b. Bobot adalah besarnya bobot dari tiap kriteria produktivitas terhadap total produktivitas. Bobot ini menyatakan derajat kepentingan yang menunjukkan pengaruh relatif kriteria terhadap produktivitas unit kerja yang diukur.
- c. Nilai adalah hasil perkalian skor pada kriteria tertentu dengan bobot kriteria.
- d. Indikator produktivitas adalah jumlah dari setiap nilai indeks produktivitas sebagai presentase kenaikan atau penurunan terhadap performansi sekarang. Performansi sekarang diambil pada angka 300 karena semua indikator mendapat skor tiga pada saat matriks mulai dioperasikan.

Pengoperasian metode *Objective Matrix* (OMAX) dilakukan dengan beberapa langkah, yaitu sebagai berikut.

1. Menentukan kriteria produktivitas yang sesuai dengan unit kerja yang diukur kemudian mengidentifikasi kriteria tersebut secara terperinci.
2. Menghitung rasio *performansi* yaitu rasio produktivitas tiap periode pengukuran dengan membagi input dengan output setiap kriteria.
3. Menghitung nilai produktivitas rata-rata (level 3) yang diperoleh dari rata-rata nilai performansi perusahaan selama periode pengukuran.

4. Menghitung nilai produktivitas tertinggi (level 10) dengan memperhitungkan batas kendali atas dan nilai produktivitas terendah (level 0) dengan memperhitungkan batas kendali bawah. Berikut adalah rumus dalam menghitung nilai produktivitas level 10 dan level 0.

$$\text{BKA} = \mu + k \cdot \sigma \quad (\text{II-1})$$

$$\text{BKB} = \mu - k \cdot \sigma \quad (\text{II-2})$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (xi - \mu)^2}{n}} \quad (\text{II-3})$$

$$da = \frac{\sigma}{\mu} \times 100\% \quad (\text{II-4})$$

$$\text{CL} = 100\% - da \quad (\text{II-5})$$

Keterangan:

BKA = Batas Kendali Atas

BKB = Batas Kendali Bawah

da = *Degree of accuracy*

CL = *Confidence level*

σ = Standar Deviasi

μ = Rata-rata rasio setiap kriteria

n = Jumlah Data

k = Konstanta, nilai k=1 apabila $0\% \leq \text{CL} \leq 68\%$, nilai k=2 apabila $68\% \leq \text{CL} \leq 95\%$, nilai k=3 apabila $95\% \leq \text{CL} \leq 99\%$.

5. Menghitung nilai produktivitas aktual yaitu nilai yang mungkin dicapai sebelum mencapai sasaran akhir. Nilai produktivitas aktual terdiri dari interval (1-2) dan interval (4-9), dengan rumus sebagai berikut.

$$\text{Interval (1-2)} = \frac{\text{Level 3} - \text{Level 0}}{(3-0)} \quad (\text{II-6})$$

$$\text{Interval (4-9)} = \frac{\text{Level 10} - \text{Level 3}}{(10-3)} \quad (\text{II-7})$$

6. Menentukan skor yaitu level yang berhasil dicapai oleh perusahaan pada saat pengukuran berdasarkan nilai *performansi*. Setelah itu, menentukan bobot dari setiap kriteria untuk mengetahui kepentingan dari setiap kriteria. Kemudian skor dan bobot dikalikan menghasilkan nilai dari kriteria yang diukur.

7. Menentukan indeks produktivitas dengan melakukan penjumlahan nilai produktivitas total perusahaan. Dari nilai produktivitas tersebut, maka indeks perusahaan dapat diperoleh dengan rumus sebagai berikut.

$$IP = \frac{\text{Indikator performansi sekarang} - 300}{300} \times 100\% \quad (\text{II-8})$$

2.2.4 Proses Hierarki Analitik

Proses hierarki analitik digunakan untuk mengorganisasikan informasi dalam memilih alternatif yang paling disukai (Setiowati, 2017). Proses ini memungkinkan pemberian nilai bobot relatif dari suatu kriteria majemuk secara intuitif, dengan melakukan *pairwise comparison*. Metode *pairwise comparison* adalah proses membandingkan entitas berpasangan untuk menilai entitas mana yang lebih disukai atau kedua entitas tersebut identik.

Ide dasar prinsip kerja proses hierarki analitik dimulai dengan penyusunan hierarki, yaitu permasalahan diuraikan menjadi kriteria dan alternatif lalu disusun menjadi struktur hierarki. Setelah itu, kriteria dan alternatif dinilai melalui perbandingan berpasangan. Untuk mempermudah penentuan prioritas maka dibutuhkan tabel konversi dari pernyataan prioritas ke dalam angka, seperti tercantum dalam Tabel 2.1.

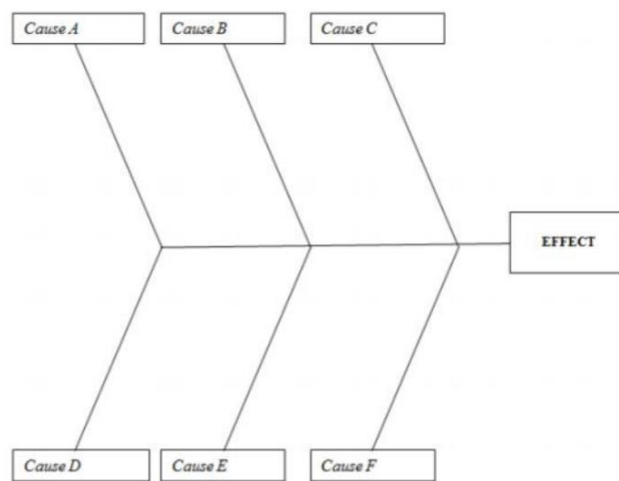
Tabel 2.1 Penilaian Kriteria dan Alternatif

Nilai	Tingkat Prioritas
1	Kriteria A sama penting dibandingkan dengan Kriteria B
3	Kriteria A sedikit lebih penting dibandingkan dengan Kriteria B
5	Kriteria A lebih penting dibandingkan dengan Kriteria B
7	Kriteria A sangat penting dibandingkan dengan Kriteria B
9	Kriteria A jauh sangat penting dibandingkan dengan Kriteria B
2,4,6,8	Nilai tengah-tengah, apabila ragu antara dua nilai yang berdekatan

2.2.5 Cause Effect Diagram

Cause effect diagram atau sering disebut *fishbone diagram* adalah salah satu dari *seven basic quality tools* yang digunakan mengidentifikasi kemungkinan penyebab suatu masalah (Nilma, 2018). *Fishbone diagram* ini pertama kali diperkenalkan oleh Dr. Kaoru Ishikawa, seorang ahli pengendalian kualitas dari Jepang sehingga diagram ini juga sering disebut *Ishikawa diagram*. *Cause effect diagram* ini digunakan untuk menemukan akar penyebab masalah dengan mudah karena memiliki ragam variabel yang berpotensi sebagai pemicu masalah.

Cause effect diagram adalah suatu pendekatan terstruktur yang memungkinkan analisis terperinci untuk menemukan penyebab suatu masalah (Ramandha, Kusmindari, & Hardini, 2020). *Cause effect diagram* akan mengidentifikasi sebab-sebab potensial dari suatu masalah dan menganalisis masalah tersebut dengan melakukan *brainstorming*. Masalah akan diuraikan menjadi beberapa faktor, yaitu faktor *man*, *machine*, *material*, *method*, dan *environment*. Diagram ini digunakan untuk menyimpulkan sebab variasi dalam proses dan mengidentifikasi kategori dan sub kategori sebab yang memengaruhi suatu karakteristik kualitas tertentu.



Gambar 2.6 *Cause Effect Diagram*



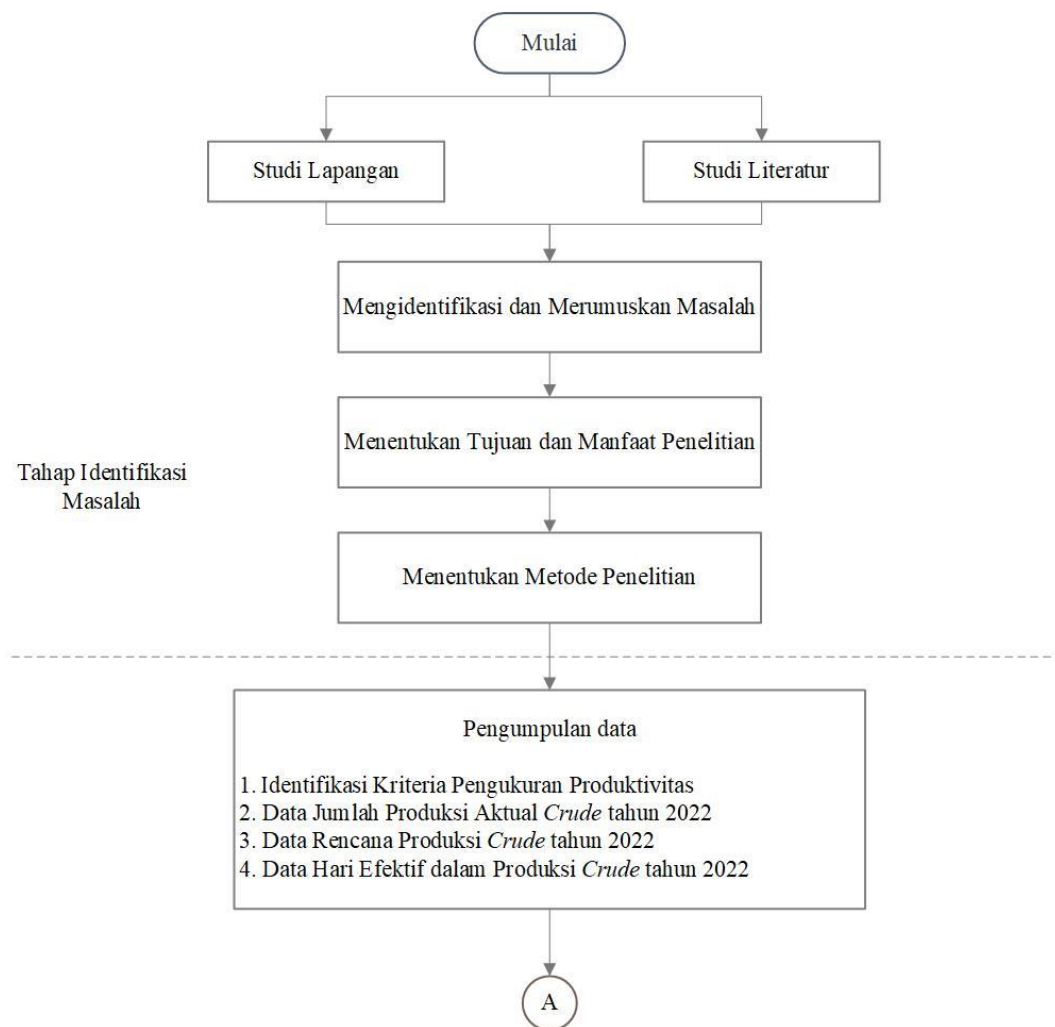
BAB III

BAB III

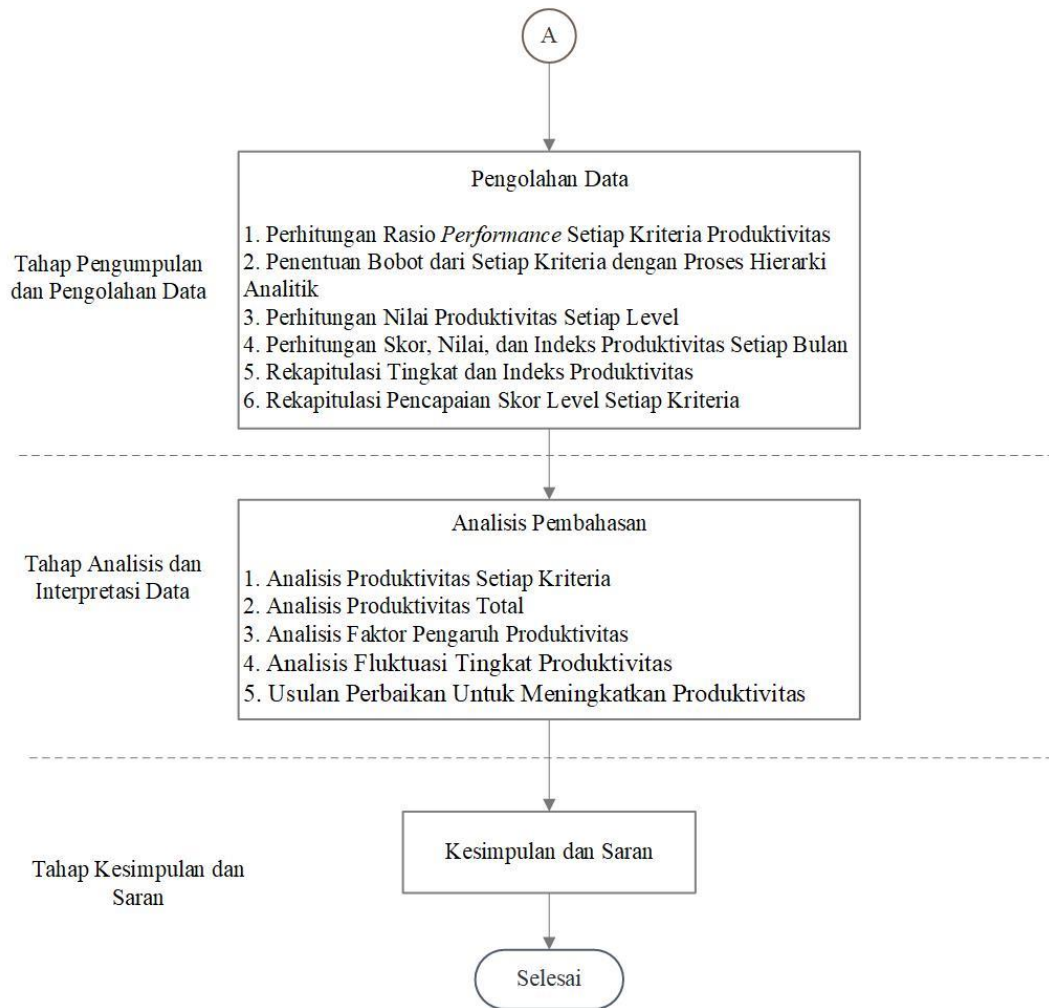
METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan mengenai metodologi dan langkah-langkah pelaksanaan penelitian selama pelaksanaan kerja praktik di PT DIC Graphics Karawang yang digambarkan melalui *flowchart*.

Berikut adalah *flowchart* yang menggambarkan metode penelitian yang digunakan dalam pelaksanaan kerja praktik di PT DIC Graphics Karawang.



Gambar 3.1 *Flowchart* Metodologi Penelitian



Gambar 3.1 Flowchart Metodologi Penelitian (Lanjutan)

3.1 Tahap Identifikasi Masalah

Tahap ini adalah tahap awal yang dilakukan pada penelitian di divisi produksi *Copper Phthalocyanine Blue Crude* PT DIC Graphics Karawang yang terdiri dari studi lapangan, studi literatur, mengidentifikasi dan merumuskan masalah, menentukan tujuan dan manfaat penelitian, dan menentukan manfaat penelitian.

3.1.1 Studi Lapangan

Studi lapangan dilakukan untuk mengetahui kondisi dan situasi di lapangan sehingga dapat memberikan gambaran awal dan mengidentifikasi masalah yang terjadi di rantai produksi, terutama proses produksi *Copper Phthalocyanine Blue Crude* di PT DIC Graphics Karawang. Studi lapangan dilakukan dengan melakukan pengamatan langsung, wawancara, dan kegiatan induksi dari departemen produksi.

Studi lapangan yang dilakukan terfokus pada departemen produksi terutama divisi produksi *Copper Phthalocyanine Blue Crude*.

3.1.2 Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk mencari dan mengetahui lebih rinci mengenai teori yang terkait dengan pembahasan dan masalah yang dibahas pada laporan kerja praktik ini. Studi literatur dilakukan supaya hasil penelitian sesuai dengan teori yang ada. Studi literatur diperoleh dari berbagai referensi yang berasal dari banyak sumber, seperti jurnal ilmiah, artikel, *website*, dan tugas akhir mengenai materi dan penelitian sebelumnya. Literatur yang digunakan adalah literatur konsep produktivitas, pengukuran produktivitas dengan metode *Objective Matrix* (OMAX), dan pembobotan dengan proses hierarki analitik.

3.1.3 Mengidentifikasi dan Merumuskan Masalah

Kegiatan mengidentifikasi dan merumuskan masalah ini disesuaikan dengan studi lapangan dan studi literatur yang telah dilakukan. Berdasarkan pengamatan dan wawancara yang dilakukan di lantai produksi *Copper Phthalocyanine Blue Crude*, diketahui bahwa masalah yang masih terjadi di lini produksi adalah adanya *gap* antara rencana produksi dan jumlah produksi aktual pada produksi *Copper Phthalocyanine Blue Crude*. Belum adanya sistem pengukuran produktivitas inilah yang menjadi penyebab munculnya *gap* antara rencana dan jumlah produksi aktual.

3.1.4 Menentukan Tujuan dan Manfaat Penelitian

Kegiatan ini dilakukan untuk mengetahui tujuan dan manfaat yang ingin didapat oleh penulis setelah melakukan penelitian. Tujuan dan manfaat dari penelitian disesuaikan berdasarkan identifikasi dan perumusan masalah.

3.1.5 Menentukan Metode Penelitian

Penentuan metode penelitian akan membantu penulis dalam menyelesaikan masalah yang ditemui di lapangan. Metode penelitian bisa didapatkan dari studi literatur terhadap penelitian sebelumnya. Metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah *gap* antara rencana produksi dan jumlah produksi aktual *Copper Phthalocyanine Blue Crude* adalah analisis dan pengukuran produktivitas menggunakan metode *Objective Matrix* (OMAX). Dalam pengukuran produktivitas, pembobotan setiap kriteria dilakukan dengan proses hierarki analitik, yaitu metode *pairwise comparison*.

3.2 Tahap Pengumpulan dan Pengolahan Data

Tahap ini terdiri dari pengumpulan dan pengolahan data yang dilakukan pada produksi *Copper Phthalocyanine Blue Crude* PT DIC Graphics Karawang.

3.2.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan menggunakan data historis dari perusahaan pada lini produksi *Copper Phthalocyanine Blue Crude*. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data historis terkait produksi *Copper Phthalocyanine Blue Crude* pada bulan Januari sampai Desember 2022. Data yang dibutuhkan adalah sebagai berikut.

1. Data Jumlah Produksi Aktual

Data jumlah produksi aktual adalah banyaknya lot atau *batch* produk *Copper Phthalocyanine Blue Crude* yang diproduksi pada setiap bulannya di tahun 2022. Data jumlah produk *Crude* yang diproduksi ini diperoleh dari data historis yang diberikan melalui dokumen *database* departemen produksi.

2. Data Rencana Produksi

Data rencana produksi adalah target jumlah *batch* yang ingin dicapai oleh departemen produksi setiap bulannya. Departemen produksi PT DIC Graphics mempunyai target untuk memproduksi 19,2 *batch* setiap harinya. Kemudian rencana produksi per hari ini dikalikan dengan jumlah hari efektif produksi berlangsung sehingga didapatkan rencana produksi per bulan. Data rencana produksi ini diperoleh melalui wawancara dengan kepala divisi produksi *Copper Phthalocyanine Blue Crude*.

3. Data Hari Efektif Produksi

Data hari efektif produksi adalah jumlah hari pada setiap bulannya bagi departemen produksi untuk memproduksi *Copper Phthalocyanine Blue Crude*. Produksi *Copper Phthalocyanine Blue Crude* berlangsung secara kontinyu selama 24 jam dengan pembagian 3 *shift* dimana setiap *shift* mempunyai waktu istirahat selama 1 jam. Data hari efektif produksi setiap bulannya pada tahun 2022 dikalikan dengan 21 jam kerja sehingga dihasilkan waktu kerja yang digunakan oleh departemen produksi. Data hari efektif produksi ini diperoleh dari data historis yang diberikan melalui dokumen *database*.

Pengukuran produktivitas dilakukan dengan menghitung perbandingan antara output dengan input yang digunakan. Oleh karena itu, diperlukan data output dan input untuk mengetahui produktivitas suatu perusahaan. Data yang digunakan sebagai data output pada penelitian ini adalah data jumlah produksi aktual. Sedangkan data input yang digunakan adalah data rencana produksi dan waktu kerja dari hari efektif produksi. Data yang dikumpulkan adalah data departemen produksi *Copper Phthalocyanine Blue Crude* pada bulan Januari sampai dengan bulan Desember tahun 2022.

3.2.2 Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan untuk mengubah data yang dikumpulkan menjadi informasi yang digunakan untuk menyelesaikan masalah. Pengolahan data yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Perhitungan Rasio Performansi Setiap Kriteria Produktivitas

Rasio performansi didapatkan dengan membagi setiap data input dengan data output berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. Rasio performansi kriteria 1 diperoleh dari pembagian data jumlah produksi aktual dengan rencana produksi. Rasio performansi kriteria 2 diperoleh dari pembagian data jumlah produksi aktual dengan waktu kerja yang digunakan.

2. Penentuan Bobot dari Setiap Kriteria dengan Proses Hierarki Analitik

Bobot digunakan untuk menghitung tingkat kepentingan untuk setiap kriteria. Penentuan bobot ini dilakukan menggunakan proses hierarki analitik metode *pairwise comparison*. Penentuan bobot setiap kriteria ini dilakukan dengan melakukan diskusi dan wawancara.

3. Perhitungan Nilai Produktivitas Setiap Level

Nilai produktivitas setiap level didapatkan dengan menghitung level 3 terlebih dahulu yaitu rata-rata dari rasio performansi setiap kriteria. Selain itu, level 0 dan level 10 didapat dari rasio performansi terendah dan tertinggi. Setelah itu, dihitung standar deviasi, batas kendali atas, batas kendali bawah, *degree of accuracy*, *confidence level*, interval (1-2), dan interval (4-9) untuk mencari nilai produktivitas untuk level lainnya.

4. Perhitungan Skor, Nilai, dan Indeks Produktivitas Setiap Bulan
Pengolahan data selanjutnya adalah menghitung skor, nilai, dan indeks produktivitas setiap bulan untuk seluruh kriteria. Perhitungan skor didasarkan pada tabel level yang telah dihitung sebelumnya. Setelah itu, nilai produktivitas diperoleh dari perkalian skor dan bobot masing-masing kriteria. Nilai indeks produktivitas ini dipengaruhi oleh total dari nilai produktivitas seluruh kriteria atau disebut *current* tingkat produktivitas.
5. Rekapitulasi Tingkat dan Indeks Produktivitas
Pengolahan data selanjutnya adalah membuat rekapitulasi tingkat produktivitas yang didapatkan dari nilai produktivitas (*current*) di pengolahan data sebelumnya. Selain itu, tahapan ini juga membuat rekapitulasi indeks produktivitas terhadap performansi standar dan indeks produktivitas terhadap performansi sebelumnya untuk mengetahui tren kenaikan dan penurunan indeks.
6. Rekapitulasi Pencapaian Skor Level Setiap Kriteria
Pengolahan data terakhir adalah membuat rekapitulasi pencapaian skor level setiap kriteria. Skor level yang dicapai akan dikategorikan menjadi tingkat rendah, sedang, dan tinggi. Dari rekapitulasi pencapaian skor level ini akan diketahui kriteria performansi yang masih rendah untuk dapat diperbaiki.

3.3 Tahap Analisis dan Interpretasi Hasil

Tahap selanjutnya adalah tahap analisis dan interpretasi hasil yang menjelaskan hasil pengolahan data yang telah dilakukan. Analisis dan interpretasi hasil ini dilakukan untuk menyelesaikan masalah yang dibahas. Analisis yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Analisis Produktivitas Setiap Kriteria
Pembobotan yang dilakukan untuk mengetahui tingkat kepentingan dari setiap kriteria akan dianalisis untuk mengidentifikasi manakah kriteria yang paling penting untuk segera diperbaiki. Kriteria yang penting ini ditandai dengan nilai produktivitas yang paling rendah.
2. Analisis Produktivitas Total
Produktivitas total ini dianalisis berdasarkan hasil indeks produktivitas. Hasil rekap indeks produktivitas setiap bulan akan menunjukkan kenaikan atau

penurunan produktivitas perusahaan. Apabila terjadi penurunan yang signifikan maka dimungkinkan untuk diidentifikasi faktor penyebab dari penurunan produktivitas tersebut.

3. Analisis Faktor Pengaruh Produktivitas

Analisis faktor yang memengaruhi produktivitas dilakukan menggunakan *cause effect diagram*. Melalui analisis pada *cause effect diagram*, faktor penyebab kenaikan atau penurunan produktivitas dalam satu periode akan diketahui. Analisis menggunakan *cause effect diagram* ini mengacu pada faktor *man, machine, method*, dan *environment*.

4. Analisis Fluktuasi Tingkat Produktivitas

Analisis fluktuasi tingkat produktivitas ini dilakukan karena hasil perhitungan menunjukkan tren naik dan turun pada tingkat produktivitas. Analisis ini bertujuan untuk mengetahui penyebab fluktuasi pada tingkat produktivitas di periode tahun 2022.

5. Usulan Perbaikan Untuk Meningkatkan Produktivitas

Setelah mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi produktivitas, tahap selanjutnya adalah memberikan usulan perbaikan kepada pihak departemen produksi. Usulan perbaikan ini didasarkan pada fokus perhatian yang didapatkan dari analisis sebelumnya. Pemberian usulan perbaikan ini diharapkan dapat diterapkan oleh pihak perusahaan untuk meningkatkan produktivitas produksi.

3.4 Tahap Kesimpulan dan Saran

Tahap terakhir adalah penarikan kesimpulan yang digunakan untuk menjawab tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini. Selain itu, diharapkan adanya perbaikan dan saran untuk penelitian selanjutnya di masa yang akan datang sehingga dapat bermanfaat bagi perusahaan dan pembaca.



BAB IV

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini menjelaskan mengenai proses pengumpulan data, dan pengolahan data yang merupakan tindak lanjut dari hasil yang didapatkan untuk menyelesaikan masalah yang dibahas pada penelitian di PT DIC Graphics Karawang.

4.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian di PT DIC Graphics Karawang dilakukan melalui data historis dari *database* perusahaan dan diskusi dengan pendamping lapangan. Pengumpulan data dimulai dari mengidentifikasi kriteria pengukuran produktivitas dan selanjutnya mengumpulkan data jumlah produksi aktual *Crude*, data rencana produksi *Crude*, serta data hari efektif dalam produksi *Crude* pada bulan Januari sampai dengan bulan Desember tahun 2022.

4.1.1 Identifikasi Kriteria Pengukuran Produktivitas

Penentuan kriteria produktivitas adalah tahap awal yang harus dilakukan dalam mengukur produktivitas suatu perusahaan. Kriteria produktivitas adalah faktor yang menentukan produktivitas suatu unit kerja yang sedang diukur (Nova, 2017). Biasanya kriteria produktivitas dinyatakan dalam perbandingan atau rasio. Kriteria produktivitas adalah komponen penting dalam pengukuran produktivitas karena kriteria ini yang menjadi acuan apakah suatu unit kerja terhitung produktif atau tidak. Pada penelitian ini, penentuan kriteria dilakukan berdasarkan penelitian Pramestari (2018) yang dijadikan referensi dalam pemilihan kriteria disesuaikan dengan kondisi dan data yang diberikan oleh perusahaan. Kriteria produktivitas yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Kriteria 1

Kriteria 1 adalah perbandingan antara jumlah produksi aktual dengan rencana produksi per bulan. Rasio ini menunjukkan besar pencapaian produksi apabila dibandingkan dengan rencana produksi yang telah dibuat oleh pihak departemen produksi. Pengukuran kriteria produktivitas ini berupaya untuk mengoptimalkan rencana produksi. Semakin besar nilai rasio yang didapatkan maka pencapaian efektivitas produksi terhadap rencana produksi dianggap semakin baik pula.

$$\text{Kriteria 1} = \frac{\text{Jumlah produksi aktual per bulan (batch)}}{\text{Rencana produksi per bulan (batch)}} \quad (\text{IV-1})$$

2. Kriteria 2

Kriteria 2 adalah perbandingan antara jumlah produksi aktual dengan total waktu kerja yang digunakan dalam memproduksi *Crude* dalam satu bulan. Rasio ini menunjukkan banyaknya jumlah *batch Crude* yang diproduksi PT DIC Graphics dalam satu jam kerja. Pengukuran kriteria produktivitas ini bertujuan untuk mengoptimalkan jam kerja yang digunakan dalam produksi. Semakin besar rasio yang didapatkan maka semakin baik efisiensi penggunaan waktu produksi yang digunakan.

$$\text{Kriteria 2} = \frac{\text{Jumlah produksi aktual per bulan (batch)}}{\text{Jumlah waktu kerja yang digunakan (jam)}} \quad (\text{IV-2})$$

4.1.2 Rekapitulasi Data

Bagian ini menjelaskan rekapitulasi data yang dibutuhkan untuk pengukuran produktivitas produksi *Copper Phthalocyanine Blue Crude* PT DIC Graphics Karawang.

Tabel 4.1 menunjukkan rekapitulasi data meliputi jumlah produksi aktual, rencana produksi, total hari efektif, dan total waktu kerja dari data historis departemen produksi *Copper Phthalocyanine Blue Crude* pada tahun 2022.

Tabel 4.1 Rekapitulasi Data Departemen Produksi *Crude* Tahun 2022

Bulan	Jumlah produksi aktual (batch)	Rencana Produksi per Hari (batch)	Rencana Produksi per Bulan (batch)	Hari efektif	Waktu kerja yang digunakan (jam)
Januari	516	19.2	518	27	567
Februari	462	19.2	499	26	546
Maret	535	19.2	595	31	651
April	462	19.2	403	21	441
Mei	473	19.2	518	27	567
Juni	547	19.2	576	30	630
Juli	554	19.2	595	31	651
Agustus	452	19.2	461	24	504
September	377	19.2	422	22	462
Oktober	240	19.2	288	15	315
November	318	19.2	365	19	399
Desember	221	19.2	269	14	294
Total	5157	230	5510	287	6027
Rata-rata	430	19	459	24	502

Rencana produksi *Copper Phthalocyanine Blue Crude* dibuat oleh departemen produksi dengan rencana produksi harian sebesar 19,2 *batch* kemudian dikalikan dengan jumlah hari efektif menghasilkan rencana produksi per bulan. Hari efektif adalah total hari kerja departemen produksi dalam satu bulan yang telah disesuaikan dengan libur tertentu. PT DIC Graphics Karawang menerapkan 7 hari

kerja dalam setiap minggunya dengan pembagian 3 *shift* bagi operator produksi. Data jam kerja operator dalam 3 *shift* ditampilkan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Jam Kerja Operator Produksi *Crude*

JAM KERJA OPERATOR			
<i>Shift</i>	Kegiatan	Jam	Waktu (jam)
1	Waktu Kerja	08.00 - 16.000	8
	Istirahat	12.00 - 13.00	1
2	Waktu Kerja	16.00 - 24.00	8
	Istirahat	18.00 - 19.00	1
3	Waktu Kerja	23.45 - 08.15	8
	Istirahat	05.00 - 06.00	1
Net Working Time			21

4.2 Pengolahan Data

Pengolahan data pada penelitian ini terdiri dari perhitungan rasio performansi setiap kriteria produktivitas, penentuan bobot dari setiap kriteria dengan proses hierarki analitik, perhitungan nilai produktivitas setiap level, perhitungan skor, dan nilai produktivitas setiap bulan, dan perhitungan nilai indeks produktivitas.

4.2.1 Perhitungan Rasio Performansi Setiap Kriteria Produktivitas

Penentuan nilai performansi diperoleh dari pembagian rasio input dengan output pada setiap kriteria (Nova, 2017). Jika perubahan performansi indikator produktivitas menunjukkan nilai yang positif maka terjadi kenaikan produktivitas. Apabila perubahan performansi indikator produktivitas menunjukkan nilai yang negatif maka terjadi penurunan produktivitas (Setiowati, 2017).

Tabel 4.3 menampilkan hasil perhitungan nilai performansi setiap kriteria produktivitas.

Tabel 4.3 Perhitungan Nilai *Performansi* Setiap Kriteria

Bulan	Kriteria 1	Kriteria 2
Januari	1.00	0.91
Februari	0.93	0.85
Maret	0.90	0.82
April	1.15	1.05
Mei	0.91	0.83
Juni	0.95	0.87
Juli	0.93	0.85
Agustus	0.98	0.90
September	0.89	0.82
Oktober	0.83	0.76
November	0.87	0.80
Desember	0.82	0.75
Rata-rata	0.93	0.85

Berikut adalah contoh perhitungan kriteria 1 yaitu perbandingan jumlah produksi aktual dengan rencana produksi per bulan pada bulan Januari 2022.

Diketahui:

Jumlah produksi aktual bulan Januari = 516 *batch*

Rencana produksi bulan Januari = 518 *batch*

Ditanya:

Rasio performansi kriteria 1

Jawab:

$$\begin{aligned} \text{Kriteria 1} &= \frac{\text{Jumlah produksi aktual (batch)}}{\text{Rencana produksi per bulan (batch)}} & (\text{IV-1}) \\ &= \frac{516}{518} \\ &= 1,00 \end{aligned}$$

Berikut adalah contoh perhitungan kriteria 2 yaitu perbandingan jumlah produksi aktual dengan total waktu kerja yang digunakan pada bulan Januari 2022.

Diketahui:

Jumlah produksi aktual bulan Januari = 516 *batch*

Waktu kerja yang digunakan pada bulan Januari = 567 jam

Ditanya:

Rasio performansi kriteria 2

Jawab:

$$\begin{aligned} \text{Kriteria 2} &= \frac{\text{Jumlah produksi aktual (batch)}}{\text{Waktu kerja yang digunakan (jam)}} & (\text{IV-2}) \\ &= \frac{516}{567} \\ &= 0,91 \text{ batch per jam} \end{aligned}$$

4.2.2 Penentuan Bobot dari Setiap Kriteria dengan Proses Hierarki Analitik

Kriteria produktivitas yang dihitung memiliki tingkat kepentingan yang berbeda-beda. Bobot dari setiap kriteria produktivitas perlu ditentukan sehingga dapat diketahui kriteria yang perlu diperbaiki dengan segera. Penentuan bobot dari setiap kriteria dilakukan menggunakan proses hierarki analitik metode *pairwise comparison*. Metode *pairwise comparison* dilakukan dengan membandingkan dua kriteria dan memberikan poin bobot sesuai dengan tabel penilaian kriteria. Penentuan bobot dilakukan melalui diskusi dengan pembimbing di lapangan berdasarkan tabel tingkat prioritas pada Tabel 2.1.

Hasil pembobotan dari setiap kriteria menggunakan metode *pairwise comparison* ditunjukkan pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Pembobotan Kriteria dengan Metode *Pairwise Comparison*

	Kriteria 1	Kriteria 2
Kriteria 1	1	5
Kriteria 2	1/5	1

Tahap selanjutnya adalah menghitung matriks normalisasi *pairwise comparison*. Perhitungan matriks ini dilakukan dengan membagi nilai pada setiap kotak dengan penjumlahan semua nilai dalam kolom yang sama. Tabel 4.5 menunjukkan hasil perhitungan matriks normalisasi *pairwise comparison*.

Tabel 4.5 Perhitungan Matriks Normalisasi *Pairwise Comparison*

	Kriteria 1	Kriteria 2
Kriteria 1	0.833	0.833
Kriteria 2	0.167	0.167

Berikut adalah contoh perhitungan dari perhitungan matriks normalisasi *pairwise comparison* untuk sel A_{11} .

Diketahui:

Bobot A_{11} = 1

Jumlah Kriteria 1 = 1,20

Ditanya:

Matriks normalisasi A_{11}

Jawab:

$$\begin{aligned}
 \text{Matriks normalisasi } A_{11} &= \frac{\text{Bobot } A_{11}}{\text{Jumlah kriteria 1}} & (IV-3) \\
 &= \frac{1}{1,20} \\
 &= 0,833
 \end{aligned}$$

Kemudian, nilai akhir bobot untuk setiap kriteria produktivitas didapatkan dengan menjumlahkan seluruh nilai bobot pada setiap baris lalu dibagi dengan jumlah kriteria. Nilai akhir bobot setiap kriteria ditampilkan pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Perhitungan Nilai Akhir Bobot Setiap Kriteria

	Bobot	%
Kriteria 1	0.833	83.33
Kriteria 2	0.167	16.67

Berikut adalah contoh perhitungan dari perhitungan nilai akhir bobot untuk kriteria 1.

Diketahui:

$$A_{11} = 0,833$$

$$A_{12} = 0,833$$

$$n = 2$$

Ditanya:

Nilai akhir bobot kriteria 1

Jawab:

$$\begin{aligned} \text{Nilai akhir bobot kriteria 1} &= \frac{A_{11}+A_{12}}{2} & (IV-4) \\ &= \frac{0,833+0,833}{2} \\ &= 0,833 \\ &= 83,3\% \end{aligned}$$

4.2.3 Perhitungan Nilai Produktivitas Setiap Level

Nilai produktivitas setiap level perlu diketahui sebagai acuan menentukan tingkat produktivitas pada periode tertentu. Nilai produktivitas pada level 0, level 3, dan level 10 adalah data awal yang dapat diketahui berdasarkan rasio performansi yang telah dihitung sebelumnya. Level 0 adalah nilai terendah dari rasio performansi suatu kriteria dalam 1 periode dan juga dianggap sebagai nilai batas kendali bawah (BKB). Sedangkan level 10 adalah nilai tertinggi dari rasio performansi suatu kriteria dalam 1 periode dan dianggap sebagai nilai batas kendali atas (BKA). Level 3 adalah nilai rata-rata dari rasio performansi suatu kriteria dalam 1 periode. Setelah level 0, level 3, dan level 10 diketahui, tahap selanjutnya adalah menghitung level lainnya disesuaikan dengan interval level. Interval level 1-2 dan interval level 4-9 perlu dihitung terlebih dahulu sebagai panduan menentukan level lainnya. Tabel 4.7 menunjukkan hasil perhitungan level 0, level 3, level 10, dan interval level.

Tabel 4.7 Perhitungan Level 0, Level 3, Level 10, dan Interval Level

	Kriteria 1	Kriteria 2
Rata-rata (Level 3)	0.93	0.85
Standar deviasi	0.08	0.08
<i>Degree of accuracy</i>	8.8%	8.8%
<i>Confidence level</i>	91.2%	91.2%
Konstanta	2	2
BKA (Level 10)	1.09	1.00
BKB (Level 0)	0.77	0.70
Interval (1-2)	0.05	0.05
Interval (4-9)	0.02	0.02

Berikut adalah contoh perhitungan level 3 dari kriteria 1 dengan data rasio performansi yang telah dihitung sebelumnya.

Diketahui: Jumlah rasio kriteria 1 = 11,16
 $n = 12$

Ditanya: Level 3 kriteria 1

Jawab: Level 3 kriteria 1 $= \frac{\text{Jumlah rasio kriteria 1}}{n}$ (IV-5)
 $= \frac{11,16}{12}$
 $= 0,93$

Berikut adalah contoh perhitungan level 0 dari kriteria 1 dengan data rasio performansi yang telah dihitung sebelumnya. Perhitungan dimulai dengan menghitung standar deviasi dari kriteria 1.

Diketahui: $\sum (xi - \mu)^2 = 0,08$
 $n = 12$

Ditanya: σ kriteria 1

Jawab: σ kriteria 1 $= \sqrt{\frac{\sum (xi - \mu)^2}{n}}$ (II-3)
 $= \sqrt{\frac{0,08}{12}}$
 $= 0,08$

Tahap selanjutnya adalah menghitung *degree of accuracy* yaitu pembagian standar deviasi dengan nilai rata-rata (level 3). Selain itu, perlu dihitung *confidence level* untuk mengetahui konstanta. Nilai k bernilai 1 jika nilai *confidence level* terletak di antara 0% sampai 68%, bernilai 2 jika terletak di antara 68% sampai 95%, dan bernilai 3 jika terletak di antara 95% sampai 99%.

Diketahui: $\sigma = 0,08$
 $\mu = 0,93$

Ditanya: da dan CL

Jawab: da $= \frac{\sigma}{\mu} \times 100\%$ (II-4)
 $= \frac{0,08}{0,93} \times 100\%$
 $= 8,8\%$

CL $= 100\% - DA$ (II-5)

$$= 100\% - 8,8\%$$

$$= 91,2\%$$

Berdasarkan hasil *degree of accuracy* dan *confidence level* yang telah dihitung, konstanta yang didapat bernilai 2. Langkah selanjutnya adalah menghitung BKB untuk mendapatkan nilai level 0 dari kriteria 1.

Diketahui: $\sigma = 0,08$
 $\mu = 0,93$
 $k = 2$

Ditanya: BKB (level 0)

Jawab: $BKB = \mu - k \cdot \sigma$ (II-2)
 $= 0,93 - (2 \times 0,08)$
 $= 0,77$

Berikut adalah contoh perhitungan level 10 dari kriteria 1 dengan data rasio performansi dan standar deviasi yang telah dihitung sebelumnya.

Diketahui: $\sigma = 0,08$
 $\mu = 0,93$
 $k = 2$

Ditanya: BKA (level 10) (II-1)

Jawab: $BKA = \mu + k \cdot \sigma$
 $= 0,93 + (2 \times 0,08)$
 $= 1,09$

Level lainnya dihitung berdasarkan pada interval level. Untuk level 2 dihitung menggunakan interval level (1-2). Sedangkan level 4 sampai level 9 dihitung menggunakan interval level (4-9). Berikut adalah contoh perhitungan interval level (1-2) dan interval level (4-9) dari kriteria 1.

Diketahui: Level 0 = 0,77
Level 3 = 0,93
Level 10 = 1,09

Ditanya: Interval (1-2) dan interval (4-9)

Jawab: Interval (1-2) $= \frac{\text{Level 3} - \text{Level 0}}{(3-0)}$ (II-6)
 $= \frac{0,93 - 0,77}{(3-0)}$

$$\begin{aligned}
&= 0,05 \\
\text{Interval (4-9)} &= \frac{\text{Level 10}-\text{Level 3}}{(10-3)} \quad (\text{II-7}) \\
&= \frac{1,09 - 0,93}{(10-3)} \\
&= 0,02
\end{aligned}$$

Hasil perhitungan nilai seluruh level untuk setiap kriteria produktivitas ditunjukkan pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Nilai Level Setiap Kriteria Produktivitas

Level	Kriteria 1	Kriteria 2
10	1.09	1.00
9	1.07	0.98
8	1.05	0.96
7	1.02	0.94
6	1.00	0.91
5	0.98	0.89
4	0.95	0.87
3	0.93	0.85
2	0.88	0.80
1	0.82	0.75
0	0.77	0.70

4.2.4 Perhitungan Skor, Nilai, dan Indeks Produktivitas Setiap Bulan

Skor adalah level yang menunjukkan tingkat tercapainya produktivitas suatu produksi berdasarkan hasil pengukuran yang dilakukan. Skor ditentukan dengan nilai level yang paling mendekati terhadap rasio performansi. Skor tersebut akan dikalikan dengan nilai bobot masing-masing kriteria sehingga diperoleh nilai atau *value* dari kriteria produktivitas. Penjumlahan nilai dari kedua kriteria menghasilkan nilai produktivitas total (*current*) pada bulan tersebut. Berdasarkan nilai produktivitas total (*current*) yang diperoleh, maka indeks produktivitas juga dapat dihitung. Indeks produktivitas dihitung untuk mengetahui kenaikan atau penurunan produktivitas pada periode tertentu. Selain itu, indeks produktivitas pada setiap bulan dibandingkan pula dengan indeks di bulan sebelumnya menghasilkan nilai *previous*.

Hasil pengukuran produktivitas produksi *Copper Phthalocyanine Blue Crude* menggunakan metode *Objective Matrix* (OMAX) setiap bulannya pada tahun 2022 ditunjukkan pada Tabel 4.9 sampai Tabel 4.20.

Tabel 4.9 Nilai Produktivitas Bulan Januari 2022

Bulan Januari		
Kriteria	Kriteria 1	Kriteria 2
Performansi	1.00	0.91
10	1.09	1.00
9	1.07	0.98
8	1.05	0.96
7	1.02	0.94
6	1.00	0.91
5	0.98	0.89
4	0.95	0.87
3	0.93	0.85
2	0.88	0.80
1	0.82	0.75
0	0.77	0.70
Skor	6	6
Bobot	83	17
Nilai	500	100
Indikator Performansi	<i>Current</i>	600
	Indeks	100.00
	<i>Previous</i>	0.00

Tabel 4.10 Nilai Produktivitas Bulan Februari 2022

Bulan Februari		
Kriteria	Kriteria 1	Kriteria 2
Performansi	0.93	0.85
10	1.09	1.00
9	1.07	0.98
8	1.05	0.96
7	1.02	0.94
6	1.00	0.91
5	0.98	0.89
4	0.95	0.87
3	0.93	0.85
2	0.88	0.80
1	0.82	0.75
0	0.77	0.70
Skor	3	3
Bobot	83	17
Nilai	250	50
Indikator Performansi	<i>Current</i>	300
	Indeks	0.00
	<i>Previous</i>	-50.00

Tabel 4.11 Nilai Produktivitas Bulan Maret 2022

Bulan Maret		
Kriteria	Kriteria 1	Kriteria 2
Performansi	0.90	0.82
10	1.09	1.00
9	1.07	0.98
8	1.05	0.96
7	1.02	0.94
6	1.00	0.91
5	0.98	0.89
4	0.95	0.87
3	0.93	0.85
2	0.88	0.80
1	0.82	0.75
0	0.77	0.70
Skor	2	2
Bobot	83	17
Nilai	167	33
Indikator Performansi	<i>Current</i>	200
	Indeks	-33.33
	<i>Previous</i>	-33.33

Tabel 4.12 Nilai Produktivitas Bulan April 2022

Bulan April		
Kriteria	Kriteria 1	Kriteria 2
Performansi	1.15	1.05
10	1.09	1.00
9	1.07	0.98
8	1.05	0.96
7	1.02	0.94
6	1.00	0.91
5	0.98	0.89
4	0.95	0.87
3	0.93	0.85
2	0.88	0.80
1	0.82	0.75
0	0.77	0.70
Skor	10	10
Bobot	83	17
Nilai	833	167
Indikator Performansi	<i>Current</i>	1000
	Indeks	233.33
	<i>Previous</i>	400.00

Tabel 4.13 Nilai Produktivitas Bulan Mei 2022

Bulan Mei		
Kriteria	Kriteria 1	Kriteria 2
Performansi	0.91	0.83
10	1.09	1.00
9	1.07	0.98
8	1.05	0.96
7	1.02	0.94
6	1.00	0.91
5	0.98	0.89
4	0.95	0.87
3	0.93	0.85
2	0.88	0.80
1	0.82	0.75
0	0.77	0.70
Skor	2	2
Bobot	83	17
Nilai	167	33
Indikator Performansi	<i>Current</i>	200
	<i>Indeks</i>	-33.33
	<i>Previous</i>	-80.00

Tabel 4.14 Nilai Produktivitas Bulan Juni 2022

Bulan Juni		
Kriteria	Kriteria 1	Kriteria 2
Performansi	0.95	0.87
10	1.09	1.00
9	1.07	0.98
8	1.05	0.96
7	1.02	0.94
6	1.00	0.91
5	0.98	0.89
4	0.95	0.87
3	0.93	0.85
2	0.88	0.80
1	0.82	0.75
0	0.77	0.70
Skor	4	4
Bobot	83	17
Nilai	333	67
Indikator Performansi	<i>Current</i>	400
	<i>Indeks</i>	33.33
	<i>Previous</i>	100.00

Tabel 4.15 Nilai Produktivitas Bulan Juli 2022

Bulan Juli		
Kriteria	Kriteria 1	Kriteria 2
Performansi	0.93	0.85
10	1.09	1.00
9	1.07	0.98
8	1.05	0.96
7	1.02	0.94
6	1.00	0.91
5	0.98	0.89
4	0.95	0.87
3	0.93	0.85
2	0.88	0.80
1	0.82	0.75
0	0.77	0.70
Skor	3	3
Bobot	83	17
Nilai	250	50
Indikator Performansi	<i>Current</i>	300
	<i>Indeks</i>	0.00
	<i>Previous</i>	-25.00

Tabel 4.16 Nilai Produktivitas Bulan Agustus 2022

Bulan Agustus		
Kriteria	Kriteria 1	Kriteria 2
Performansi	0.98	0.90
10	1.09	1.00
9	1.07	0.98
8	1.05	0.96
7	1.02	0.94
6	1.00	0.91
5	0.98	0.89
4	0.95	0.87
3	0.93	0.85
2	0.88	0.80
1	0.82	0.75
0	0.77	0.70
Skor	5	5
Bobot	83	17
Nilai	417	83
Indikator Performansi	<i>Current</i>	500
	<i>Indeks</i>	66.67
	<i>Previous</i>	66.67

Tabel 4.17 Nilai Produktivitas Bulan September 2022

Bulan September		
Kriteria	Kriteria 1	Kriteria 2
Performansi	0.89	0.82
10	1.09	1.00
9	1.07	0.98
8	1.05	0.96
7	1.02	0.94
6	1.00	0.91
5	0.98	0.89
4	0.95	0.87
3	0.93	0.85
2	0.88	0.80
1	0.82	0.75
0	0.77	0.70
Skor	2	2
Bobot	83	17
Nilai	167	33
Indikator Performansi	<i>Current</i>	200
	Indeks	-33.33
	<i>Previous</i>	-60.00

Tabel 4.18 Nilai Produktivitas Bulan Oktober 2022

Bulan Oktober		
Kriteria	Kriteria 1	Kriteria 2
Performansi	0.83	0.76
10	1.09	1.00
9	1.07	0.98
8	1.05	0.96
7	1.02	0.94
6	1.00	0.91
5	0.98	0.89
4	0.95	0.87
3	0.93	0.85
2	0.88	0.80
1	0.82	0.75
0	0.77	0.70
Skor	1	1
Bobot	83	17
Nilai	83	17
Indikator Performansi	<i>Current</i>	100
	Indeks	-66.67
	<i>Previous</i>	-50.00

Tabel 4.19 Nilai Produktivitas Bulan November 2022

Bulan November		
Kriteria	Kriteria 1	Kriteria 2
Performansi	0.87	0.80
10	1.09	1.00
9	1.07	0.98
8	1.05	0.96
7	1.02	0.94
6	1.00	0.91
5	0.98	0.89
4	0.95	0.87
3	0.93	0.85
2	0.88	0.80
1	0.82	0.75
0	0.77	0.70
Skor	1	2
Bobot	83	17
Nilai	83	33
Indikator Performansi	<i>Current</i>	117
	Indeks	-61.11
	<i>Previous</i>	16.67

Tabel 4.20 Nilai Produktivitas Bulan Desember 2022

Bulan Desember		
Kriteria	Kriteria 1	Kriteria 2
Performansi	0.82	0.75
10	1.09	1.00
9	1.07	0.98
8	1.05	0.96
7	1.02	0.94
6	1.00	0.91
5	0.98	0.89
4	0.95	0.87
3	0.93	0.85
2	0.88	0.80
1	0.82	0.75
0	0.77	0.70
Skor	1	1
Bobot	83	17
Nilai	83	17
Indikator Performansi	<i>Current</i>	100
	Indeks	-66.67
	<i>Previous</i>	-14.29

Berikut adalah contoh perhitungan untuk perhitungan indikator performansi yaitu nilai *current*, nilai indeks, dan nilai *previous* pada bulan Juni 2022.

Diketahui: Skor kriteria 1 = 4

Skor kriteria 2 = 4

Bobot kriteria 1 = 83

$$\text{Bobot kriteria 2} = 17$$

$$\text{Current bulan Mei} = 200$$

Ditanya: Nilai *current*, indeks, dan *previous*

$$\begin{aligned} \text{Jawab: Current} &= (S1 \times B1) + (S2 \times B2) & (IV-6) \\ &= (4 \times 83) + (4 \times 17) \\ &= 400 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Indeks} &= \frac{\text{Current} - 300}{300} \times 100\% & (IV-7) \\ &= \frac{400 - 300}{300} \times 100\% \\ &= 33,33\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Previous} &= \frac{\text{Current bulan 2} - \text{Current bulan 1}}{\text{Current bulan 1}} \times 100\% & (IV-8) \\ &= \frac{400 - 200}{200} \times 100\% \\ &= 100\% \end{aligned}$$

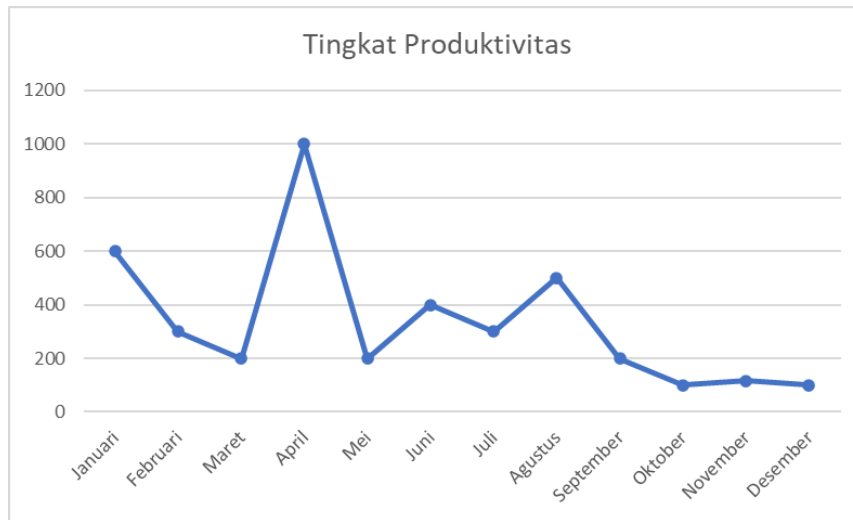
4.2.5 Rekapitulasi Tingkat dan Indeks Produktivitas

Nilai produktivitas total setiap bulan menunjukkan tingkat produktivitas suatu perusahaan yang diukur. Tabel 4.21 menunjukkan hasil rekapitulasi tingkat produktivitas produksi *Copper Phthalocyanine Blue Crude* menggunakan metode *Objective Matrix* (OMAX) pada tahun 2022.

Tabel 4.21 Rekapitulasi Tingkat Produktivitas pada 2022

Bulan	Tingkat Produktivitas
Januari	600
Februari	300
Maret	200
April	1000
Mei	200
Juni	400
Juli	300
Agustus	500
September	200
Oktober	100
November	117
Desember	100

Grafik tingkat produktivitas pada produksi *Copper Phthalocyanine Blue Crude* pada tahun 2022 ditampilkan pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Grafik Tingkat Produktivitas

Hasil rekapitulasi indeks produktivitas terhadap performansi standar produksi *Copper Phthalocyanine Blue Crude* menggunakan metode *Objective Matrix* (OMAX) pada tahun 2022 ditunjukkan pada Tabel 4.22.

Tabel 4.22 Rekapitulasi Indeks Produktivitas Terhadap Performansi Standar

Bulan	Indeks Produktivitas
Januari	100.00
Februari	0.00
Maret	-33.33
April	233.33
Mei	-33.33
Juni	33.33
Juli	0.00
Agustus	66.67
September	-33.33
Oktober	-66.67
November	-61.11
Desember	-66.67

Gambar 4.2 menampilkan grafik indeks produktivitas terhadap performansi standar produksi *Copper Phthalocyanine Blue Crude* pada tahun 2022.



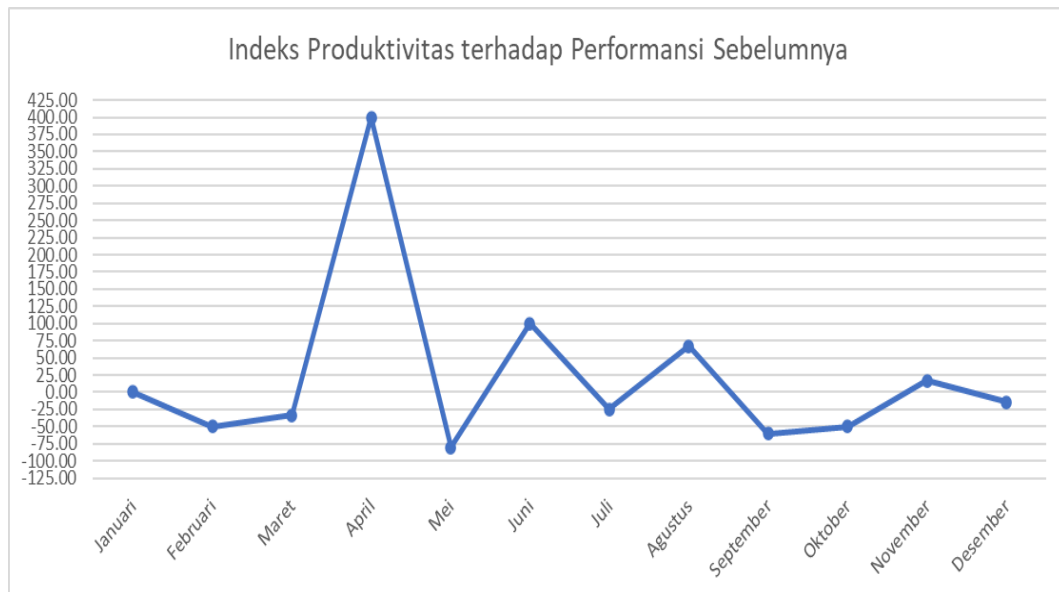
Gambar 4.2 Grafik Indeks Produktivitas Terhadap Performansi Standar

Tabel 4.23 menunjukkan hasil rekapitulasi indeks produktivitas terhadap performansi sebelumnya untuk produksi *Copper Phthalocyanine Blue Crude* menggunakan metode *Objective Matrix* (OMAX) pada tahun 2022.

Tabel 4.23 Rekapitulasi Indeks Produktivitas Terhadap Performansi Sebelumnya

Bulan	Indeks Produktivitas terhadap Performansi Sebelumnya
Januari	0.00
Februari	-50.00
Maret	-33.33
April	400.00
Mei	-80.00
Juni	100.00
Juli	-25.00
Agustus	66.67
September	-60.00
Oktober	-50.00
November	16.67
Desember	-14.29

Grafik indeks produktivitas terhadap performansi sebelumnya produksi *Copper Phthalocyanine Blue Crude* pada tahun 2022 ditunjukkan pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Grafik Indeks Produktivitas Terhadap Performansi Standar

4.2.6 Rekapitulasi Pencapaian Skor Level Setiap Kriteria

Rekapitulasi dan penggolongan skor level pada setiap kriteria dilakukan untuk mengetahui performa setiap kriteria berdasarkan pengukuran. Hal ini bertujuan untuk mengetahui kriteria produktivitas yang dinilai masih rendah sehingga dapat dilakukan perbaikan secepatnya. Menurut Komariah (2019), skor level terbagi menjadi 3 kelompok, yaitu kurang, cukup baik, dan baik. Skor level 0-2 ditandai warna merah menunjukkan performansi yang kurang sehingga perlu adanya perbaikan. Skor level 3-6 ditandai warna kuning menunjukkan performansi yang cukup baik. Skor level 7-10 ditandai warna hijau menunjukkan performansi yang sudah baik. Hasil rekapitulasi ditampilkan pada Tabel 4.24 dan penggolongan skor level setiap kriteria ditunjukkan oleh Tabel 4.25.

Tabel 4.24 Rekapitulasi Skor Level Setiap Kriteria

Bulan	Kriteria 1	Kriteria 2
Januari	6	6
Februari	3	3
Maret	2	2
April	10	10
Mei	2	2
Juni	4	4
Juli	3	3
Agustus	5	5
September	2	2
Oktober	1	1
November	1	2
Desember	1	1
Total	40	41

Tabel 4.25 Penggolongan Skor Level Performansi Rendah

Kriteria	Jumlah Performa Rendah	%
1	6	50.00
2	6	50.00
Total	12	100



BAB V

BAB V

ANALISIS DAN INTERPRETASI DATA

Bab ini menjelaskan analisis dan interpretasi dari hasil pengumpulan dan pengolahan data yang telah dilakukan. Analisis ini terdiri dari analisis pengolahan data, analisis usulan perbaikan, dan analisis hasil perbaikan.

5.1 Analisis Produktivitas Setiap Kriteria

Subbab ini menjelaskan mengenai analisis produktivitas produksi *Copper Phthalocyanine Blue Crude* PT DIC Graphics Karawang untuk setiap kriteria produktivitas yang telah dilakukan pengolahan data sebelumnya. Penelitian ini menggunakan dua kriteria produktivitas, yaitu kriteria efektivitas produksi yang ditentukan dari rencana produksi dan kriteria pencapaian output berdasarkan waktu kerja yang digunakan.

Kriteria pertama yang dijadikan acuan pengukuran produktivitas adalah kriteria efektivitas produksi. Kriteria ini menunjukkan tingkat pencapaian produksi dengan membandingkan jumlah produksi aktual dengan target yang telah ditetapkan setiap bulan. Performansi tertinggi pada kriteria ini dicapai pada bulan April dengan skor level 10. Pada bulan April, rencana produksi *Copper Phthalocyanine Blue Crude* cenderung rendah dibandingkan dengan bulan lainnya, yaitu 403 *batch* dari rata-rata 459 *batch*. Jumlah produksi aktual bulan April juga cenderung lebih rendah dibandingkan rata-rata jumlah produksi aktual bulan lainnya, yaitu 462 *batch*. Meskipun jumlah produksi aktual tergolong rendah tetapi hasil tersebut jauh di atas rencana produksi yang ditentukan oleh departemen produksi sehingga rencana produksi terpenuhi bahkan nilai performansi mencapai 1,15. Sedangkan nilai performansi terendah didapatkan pada bulan Oktober, November, dan Desember dengan skor level 1. Pada bulan Oktober, didapatkan nilai performansi sebesar 0,83 dengan rencana produksi sebanyak 288 *batch* tetapi hanya diproduksi sebanyak 240 *batch*. Pada bulan November, didapatkan nilai performansi sebesar 0,87 dengan rencana produksi sebanyak 365 *batch* tetapi departemen produksi hanya memproduksi sebanyak 318 *batch*. Pada bulan Desember, nilai performansi didapat sebesar 0,82 dengan rencana produksi sebesar 269 *batch* tetapi hanya diproduksi sebesar 221 *batch*. Berdasarkan analisis yang

telah dilakukan, diketahui bahwa realisasi produksi *Copper Phthalocyanine Blue Crude* pada ketiga bulan tersebut lebih rendah dibandingkan rencana produksi yang telah ditetapkan sehingga menyebabkan rendahnya nilai performansi yang diperoleh.

Kriteria kedua yang dijadikan acuan pengukuran produktivitas adalah kriteria pencapaian output produksi. Kriteria ini menunjukkan banyaknya produk yang dapat dihasilkan dalam satu jam kerja yang digunakan. Kriteria ini didapatkan dengan membandingkan jumlah produksi aktual dengan jumlah waktu kerja yang digunakan. Performansi tertinggi pada kriteria ini dicapai pada bulan April dengan skor level 10. Pada bulan Juli, didapatkan nilai performansi sebesar 1,05 *batch* per jam dengan jumlah produksi aktual sebanyak 462 *batch*. Jumlah produksi tersebut dapat tercapai dalam 21 hari atau setara dengan 441 jam kerja. Sedangkan performansi terendah didapatkan pada bulan Oktober dan Desember dengan skor level 1. Pada bulan Oktober, didapatkan nilai performansi sebesar 0,76 *batch* per jam dengan jumlah produksi aktual sebanyak 240 *batch*. Jumlah produksi tersebut dapat tercapai dalam 15 hari atau setara dengan 315 jam kerja. Pada bulan Desember, didapatkan nilai performansi sebesar 0,75 *batch* per jam dengan jumlah produksi aktual sebanyak 221 *batch*. Jumlah produksi tersebut dapat tercapai dalam 14 hari atau setara dengan 294 jam kerja.

Berdasarkan rekapitulasi dan penggolongan skor level setiap kriteria yang telah dilakukan, diketahui bahwa terdapat 3 bulan dengan performansi skor level 1 untuk kriteria produktivitas 1 dan 2 bulan dengan performansi skor level 1 untuk kriteria produktivitas 2. Performansi kriteria 1 yaitu kriteria efektivitas produksi yang ditentukan dari rencana produksi tergolong rendah pada bulan Maret, September, Oktober, November, dan Desember dengan nilai produktivitas terendah pada bulan Desember. Performansi kriteria 2 yaitu kriteria pencapaian output berdasarkan waktu kerja yang digunakan tergolong rendah pada bulan Maret, September, Oktober, November, dan Desember dengan nilai produktivitas terendah pada bulan Desember. Hasil perhitungan produktivitas menunjukkan kemiripan pada kriteria produktivitas 1 dan kriteria produktivitas 2. Namun, kriteria efektivitas produksi berdasarkan rencana produksi memiliki skor level yang lebih rendah. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa kriteria dengan performansi paling rendah

adalah kriteria produktivitas 1 yaitu kriteria efektivitas produksi sehingga kriteria ini dapat menjadi perhatian lebih bagi pihak perusahaan terutama departemen produksi *Copper Phthalocyanine Blue Crude* untuk dapat meningkatkan efektivitas produksi.

5.2 Analisis Produktivitas Total

Subbab ini menjelaskan mengenai analisis produktivitas total produksi *Copper Phthalocyanine Blue Crude* PT DIC Graphics Karawang berdasarkan indeks produktivitas terhadap performansi standar dan indeks produktivitas terhadap performansi sebelumnya.

Indeks produktivitas menunjukkan tren kenaikan atau penurunan dari suatu produktivitas pada periode tertentu. Performansi standar pada penelitian ini bernilai 300 karena seluruh kriteria produktivitas mendapatkan skor 3 pada saat matriks mulai dioperasikan (Nova, 2017). Hasil pengolahan indeks produktivitas terhadap performansi standar ditunjukkan pada Tabel 4.22 dan grafik indeks produktivitas ditunjukkan pada Gambar 4.2. Perhitungan indeks produktivitas kondisi sekarang (*current*) dipengaruhi oleh nilai produktivitas total sehingga pembobotan kriteria juga akan berpengaruh.

Pada bulan Januari, terjadi kenaikan indeks produktivitas sebesar 100% dari performansi standar. Hal ini disebabkan skor level yang didapatkan pada kriteria 1 dan 2 adalah skor level 6. Pada bulan Februari, tidak terjadi perubahan indeks produktivitas terhadap performansi standar disebabkan hasil tingkat produktivitas yang didapatkan tepat 300 dengan skor level 3. Pada bulan Maret, terjadi penurunan indeks produktivitas terhadap performansi standar sebesar 33,33%. Hal ini disebabkan kedua kriteria produktivitas mendapatkan skor level 2. Pada bulan April, terjadi kenaikan indeks produktivitas terhadap performansi standar yang signifikan yaitu sebesar 233,33%. Hal ini disebabkan kriteria 1 dan 2 mendapatkan skor level sebesar 0. Pada bulan Mei, terjadi penurunan indeks produktivitas terhadap performansi standar sebesar 33,33% yang disebabkan kriteria produktivitas mendapatkan skor level 2. Pada bulan Juni, terjadi kenaikan indeks produktivitas terhadap performansi standar sebesar 33,33% yang disebabkan kriteria produktivitas mendapatkan skor level lebih besar dari 3. Pada bulan Juli, tidak terjadi perubahan indeks produktivitas terhadap performansi standar

disebabkan hasil tingkat produktivitas yang didapatkan tepat 300 dengan skor level 3. Pada bulan Agustus, terjadi kenaikan indeks produktivitas terhadap performansi standar sebesar 66,67% yang disebabkan kriteria produktivitas mendapatkan skor level lebih dari 3. Sedangkan pada bulan September, Oktober, November, dan Desember terjadi penurunan indeks produktivitas terhadap performansi standar berturut-turut sebesar 33,33%, 66,67%, 61,11%, dan 66,67%. Hal ini disebabkan kriteria produktivitas pada bulan tersebut mendapatkan skor level kurang dari 3.

Selain terhadap performansi standar, indeks produktivitas juga dihitung terhadap performansi sebelumnya. Hal ini bertujuan untuk melihat tren kenaikan dan penurunan antar indeks setiap bulannya dalam satu periode. Bulan Januari tidak dihitung memiliki indeks produktivitas terhadap performansi sebelumnya karena bulan ini dianggap sebagai awal pada satu periode. Pada bulan Februari, terjadi penurunan indeks produktivitas dibandingkan bulan Januari sebesar 50% karena skor level kedua kriteria pada bulan Januari lebih besar. Pada bulan Maret, terjadi penurunan indeks produktivitas dibandingkan bulan Februari sebesar 33,33% karena kriteria produktivitas mengalami penurunan skor level sebesar 1 level. Kenaikan indeks produktivitas paling besar terjadi pada bulan April yakni sebanyak 400% dari indeks produktivitas bulan Maret karena seluruh kriteria mendapat skor level tinggi. Namun, pada bulan Mei terjadi penurunan indeks produktivitas dari indeks bulan sebelumnya sebanyak 80% karena terjadi penurunan skor level yang cukup besar. Pada bulan Juni, indeks produktivitas mengalami kenaikan kembali sebesar 100%. Pada bulan Juli, terjadi sedikit penurunan indeks produktivitas sebesar 25% dari indeks di bulan Juni karena kedua kriteria produktivas mendapat skor level kurang dari 3. Pada bulan Agustus, terjadi kenaikan indeks produktivitas sebesar 66,67% dari bulan sebelumnya karena skor level yang didapat kedua kriteria sebesar 5. Pada bulan September hingga Oktober, indeks produktivitas cenderung mengalami penurunan yaitu berturut-turut sebesar 60%, dan 50%. Indeks produktivitas pada bulan November sempat terjadi sedikit kenaikan sebanyak 16,67% tetapi kembali menurun pada bulan Desember sebesar 14,29%.

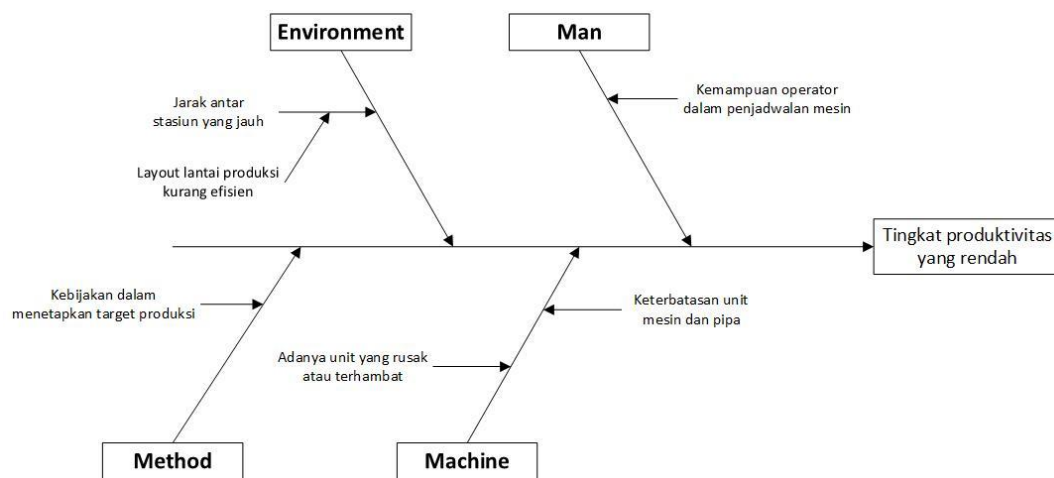
Berdasarkan grafik yang dihasilkan dari tabel indeks produktivitas, disimpulkan bahwa produktivitas produksi *Copper Phthalocyanine Blue Crude* masih tergolong fluktuatif pada periode tahun 2022. Kenaikan terbesar terjadi pada

bulan April yaitu lebih besar 233,33% terhadap performansi standar dan naik 400% dari indeks produktivitas di bulan Maret.

5.3 Analisis Faktor yang Memengaruhi Produktivitas

Subbab ini menjelaskan mengenai analisis faktor yang memengaruhi produktivitas produksi *Copper Phthalocyanine Blue Crude* PT DIC Graphics Karawang. Analisis ini dilakukan menggunakan *cuase effect diagram* untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang berpengaruh pada produktivitas produksi.

Cause effect diagram yang digunakan dalam menganalisis faktor yang memengaruhi tingkat produktivitas ditunjukkan pada Gambar 5.1.



Gambar 5.1 Hasil *Cause Effect Diagram*

Faktor yang memengaruhi tingkat produktivitas pada produksi *Copper Phthalocyanine Blue Crude* PT DIC Graphics Karawang diidentifikasi melalui *cause effect diagram*. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, diketahui bahwa variabel yang berpengaruh dalam tingkat produktivitas adalah variabel *man*, *machine*, *method*, dan *environment*. Pada variabel *man*, rendahnya tingkat produktivitas disebabkan kurangnya kemampuan operator dalam menjadwalkan penggunaan mesin sehingga terjadi penumpukan dan waktu tunggu pada proses. Hal ini menyebabkan terhambatnya proses produksi *Copper Phthalocyanine Blue Crude* sehingga jumlah produksi aktual yang diproduksi setiap bulannya dapat lebih rendah dari rencana dan waktu kerja yang digunakan kurang dimanfaatkan secara maksimal. Pada variabel *machine*, terdapat 2 faktor yang memengaruhi tingkat produktivitas yaitu keterbatasan unit mesin termasuk keterbatasan pipa yang mengalirkan produk serta adanya mesin yang rusak sehingga menghambat proses

produksi. Keterbatasan mesin terutama pipa pengaliran dapat menyebabkan waktu tunggu produk untuk proses selanjutnya. Selain itu, mesin pada proses produksi terkadang mengalami kerusakan sehingga tidak dapat digunakan dalam kurun waktu tertentu yang menyebabkan terhambatnya proses produksi dan rencana produksi tidak tercapai.

Pada variabel *environment*, faktor yang memengaruhi tingkat produktivitas adalah *layout* rantai produksi yang kurang efisien sehingga jarak antar stasiun kerja menjadi jauh. Hal ini menyebabkan adanya waktu tempuh yang cukup lama bagi operator dalam mengoperasikan mesin. Selain itu, hal ini juga mengakibatkan operator mudah lelah sehingga menurunkan tingkat kinerja yang berdampak pada rendahnya hasil produksi. Pada variabel *method*, faktor yang memengaruhi adalah kebijakan dalam menetapkan rencana produksi. Dalam pelaksanaannya, departemen produksi *Copper Phthalocyanine Blue Crude* hanya menetapkan rencana produksi harian tanpa mempertimbangkan kondisi di rantai produksi. Hal ini menyebabkan terkadang target yang diberikan terlalu tinggi tetapi kondisi di lapangan tidak memungkinkan untuk mencapai target tersebut.

5.4 Analisis Fluktuasi Tingkat Produktivitas

Subbab ini menjelaskan mengenai analisis fluktuasi tingkat produktivitas produksi *Copper Phthalocyanine Blue Crude* PT DIC Graphics Karawang. Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, diketahui bahwa tingkat produktivitas produksi *Copper Phthalocyanine Blue Crude* masih mengalami kenaikan dan penurunan pada periode tahun 2022. Tingkat produktivitas produksi tertinggi terjadi pada bulan April dengan nilai produktivitas sebesar 1000. Sedangkan tingkat produktivitas terendah terjadi pada bulan Oktober dan Desember dengan nilai produktivitas 100. Tingkat produktivitas produksi *Copper Phthalocyanine Blue Crude* cenderung mengalami penurunan di awal tahun pada bulan Januari ke bulan Februari hingga Maret. Kemudian produktivitas mengalami kenaikan signifikan di bulan April tetapi langsung mengalami penurunan pada bulan Mei. Setelah itu, produktivitas kembali mengalami kenaikan pada bulan Juni lalu sedikit menurun pada bulan Juli dan kembali naik pada bulan Agustus. Namun, tingkat produktivitas kembali mengalami tren penurunan mulai bulan September hingga bulan Desember tahun 2022.

Tingkat produktivitas produksi *Copper Phthalocyanine Blue Crude* yang bersifat fluktuatif pada tahun 2022 ini menunjukkan ketidakstabilan penggunaan sumber daya atau input untuk memproduksi output di setiap bulannya. Hal ini disebabkan adanya keterbatasan pada proses produksi terutama berkaitan dengan penggunaan mesin. Kegiatan *maintenance* mesin dilakukan pada setiap akhir tahun sehingga efisiensi dan efektivitas mesin cenderung menurun di akhir tahun sehingga berdampak kepada tingkat produktivitas. Berdasarkan observasi yang dilakukan pada rantai produksi, mesin-mesin yang digunakan produksi *Copper Phthalocyanine Blue Crude* terkadang mengalami kendala sehingga proses produksi menjadi terhambat. Selain itu, fluktuasi tingkat produktivitas ini juga disebabkan target produksi yang ditetapkan oleh departemen produksi bersifat tetap setiap harinya tetapi tidak mempertimbangkan kondisi di lapangan, seperti kondisi mesin sehingga target produksi sering tidak tercapai.

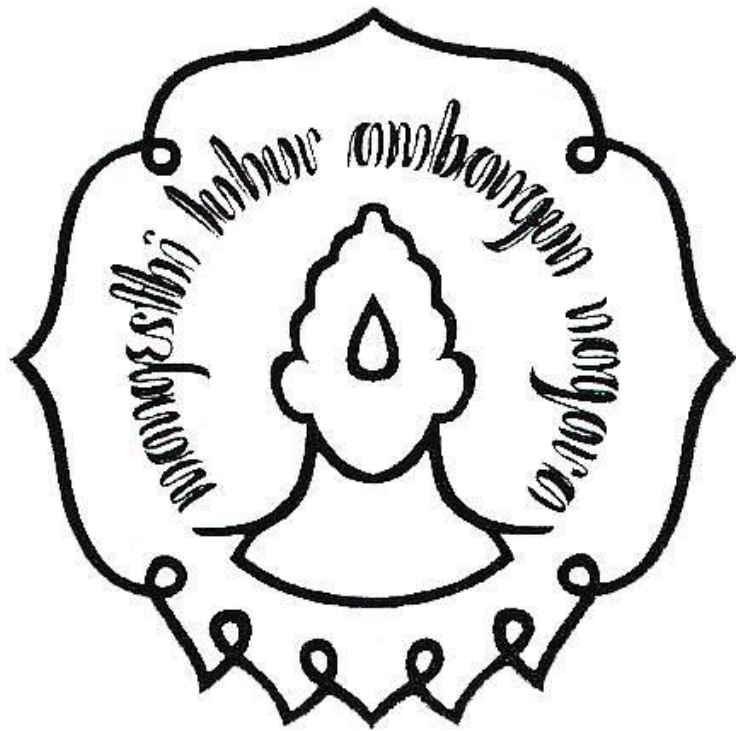
5.5 Usulan Perbaikan Untuk Meningkatkan Produktivitas

Subbab ini menjelaskan mengenai usulan perbaikan untuk meningkatkan produktivitas produksi *Copper Phthalocyanine Blue Crude* PT DIC Graphics Karawang. Berdasarkan perhitungan produktivitas produksi *Copper Phthalocyanine Blue Crude*, didapatkan bahwa kriteria efektivitas produksi berdasarkan rencana produksi memiliki skor level yang paling rendah sehingga kriteria ini dapat menjadi perhatian lebih bagi pihak perusahaan terutama departemen produksi *Copper Phthalocyanine Blue Crude* untuk dapat meningkatkan efektivitas produksi.

Rendahnya tingkat produktivitas pada produksi *Copper Phthalocyanine Blue Crude* disebabkan oleh berbagai faktor. Oleh karena itu, perlu adanya perbaikan pada setiap variabel sebagai upaya untuk meningkatkan produktivitas. Usulan utama yang dapat dilakukan oleh pihak departemen produksi *Copper Phthalocyanine Blue Crude* adalah terkait kebijakan dalam menetapkan rencana produksi. Selama ini departemen produksi *Copper Phthalocyanine Blue Crude* hanya menetapkan rencana produksi harian tanpa mempertimbangkan kondisi di rantai produksi. Hal ini menyebabkan terkadang target yang diberikan terlalu tinggi tetapi kondisi di lapangan tidak memungkinkan untuk mencapai target tersebut. Oleh karena itu, perlu adanya komunikasi dan evaluasi setiap bulannya antara pihak

manajerial produksi dan operator sehingga rencana produksi di bulan yang akan datang dapat disesuaikan dengan kondisi di lantai produksi pada bulan tersebut.

Usulan lain yang dapat dilakukan adalah memberikan pelatihan kepada operator dalam melakukan penjadwalan penggunaan mesin dan pipa dari satu mesin ke mesin selanjutnya sehingga proses produksi dapat berjalan dengan lebih efektif dan efisien untuk mencapai rencana produksi di setiap bulannya. Usulan selanjutnya adalah menambah unit mesin atau pipa sehingga waktu tunggu dapat dikurangi atau bahkan dihilangkan. Selain itu, pihak departemen produksi juga dapat melakukan penjadwalan *maintenance* mesin secara berkala sehingga kondisi mesin terpantau setiap bulannya sehingga proses produksi menjadi lebih stabil. Usulan perbaikan ini diberikan kepada pihak departemen produksi *Copper Phthalocyanine Blue Crude* dengan tujuan untuk mengurangi waktu tunggu pada proses produksi sehingga waktu yang dibutuhkan pada proses produksi menjadi lebih cepat. Waktu proses produksi yang lebih cepat akan menyebabkan produktivitas kerja juga semakin tinggi (Priscilia, 2017).



BAB VI

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menjelaskan mengenai kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian mengenai pengukuran produktivitas *Copper Phthalocyanine Blue Crude* di PT DIC Graphics Karawang dan saran untuk perusahaan terkait penelitian yang telah dilakukan.

6.1 Kesimpulan

Subbab ini menjelaskan kesimpulan dari pengolahan data hingga analisis yang telah dilakukan pada penelitian. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut.

1. Pengukuran produktivitas pada produksi *Copper Phthalocyanine Blue Crude* PT DIC Graphics Karawang dilakukan menggunakan metode *Objective Matrix* (OMAX). Tahap awal dalam melakukan pengukuran produktivitas adalah menetapkan kriteria produktivitas sebagai acuan dalam pengukuran. Setiap kriteria produktivitas mempunyai tingkat kepentingan yang berbeda-beda sehingga perlu dilakukan pembobotan terlebih dahulu menggunakan proses hierarki analitik metode *pairwise comparison*. Setelah itu, dilakukan perhitungan rasio performansi, nilai produktivitas untuk level 0 hingga level 10, skor, bobot, dan nilai produktivitas total untuk setiap kriteria. Tahap akhir adalah menghitung indeks produktivitas terhadap performansi standar dan indeks produktivitas terhadap performansi sebelumnya untuk melihat tren kenaikan dan penurunan produktivitas.
2. Performansi kriteria 1 yaitu kriteria efektivitas produksi yang ditentukan dari rencana produksi tergolong rendah pada bulan Maret, September, Oktober, November, dan Desember dengan nilai produktivitas terendah pada bulan Desember. Performansi kriteria 2 yaitu kriteria pencapaian output berdasarkan waktu kerja yang digunakan tergolong rendah pada bulan Maret, September, Oktober, November, dan Desember dengan nilai produktivitas terendah pada bulan Desember. Hasil perhitungan produktivitas menunjukkan kriteria efektivitas produksi berdasarkan rencana produksi memiliki skor level yang lebih rendah. Oleh karena itu, kriteria dengan

performansi paling rendah adalah kriteria produktivitas 1 yaitu kriteria efektivitas produksi sehingga kriteria ini dapat menjadi perhatian lebih bagi pihak perusahaan terutama departemen produksi *Copper Phthalocyanine Blue Crude*.

3. Terdapat 4 variabel utama yang memengaruhi tingkat produktivitas pada produksi *Copper Phthalocyanine Blue Crude* di PT DIC Graphics Karawang yaitu variabel *man*, *machine*, *method*, dan *environment*. Pada variabel *man*, rendahnya tingkat produktivitas disebabkan oleh kurangnya kemampuan operator dalam menjadwalkan penggunaan mesin sehingga terjadi penumpukan dan waktu tunggu pada proses. Pada variabel *machine*, terdapat 2 faktor yang memengaruhi tingkat produktivitas yaitu keterbatasan unit mesin termasuk keterbatasan pipa yang mengalirkan produk serta adanya mesin yang rusak sehingga menghambat proses produksi. Pada variabel *environment*, faktor yang memengaruhi tingkat produktivitas adalah *layout* lantai produksi yang kurang efisien sehingga jarak antar stasiun kerja menjadi jauh. Pada variabel *method*, faktor yang memengaruhi adalah kebijakan dalam menetapkan rencana produksi.
4. Tingkat produktivitas produksi *Copper Phthalocyanine Blue Crude* yang bersifat fluktuatif pada tahun 2022 ini menunjukkan ketidakstabilan penggunaan sumber daya atau input untuk memproduksi output di setiap bulannya. Hal ini disebabkan adanya keterbatasan pada proses produksi terutama berkaitan dengan penggunaan mesin. Kegiatan *maintenance* mesin dilakukan pada setiap akhir tahun sehingga efisiensi dan efektivitas mesin cenderung menurun di akhir tahun sehingga berdampak kepada tingkat produktivitas.
5. Usulan perbaikan utama yang dapat dilakukan oleh pihak departemen produksi *Copper Phthalocyanine Blue Crude* adalah meningkatkan komunikasi dan melakukan evaluasi setiap bulannya antara pihak manajerial produksi dan operator sehingga rencana produksi di bulan yang akan datang dapat disesuaikan dengan kondisi di lantai produksi pada bulan tersebut. Selain itu, dapat dilakukan pelatihan kepada operator dalam melakukan penjadwalan penggunaan mesin dan pipa dari satu mesin ke mesin

selanjutnya sehingga proses produksi dapat berjalan dengan lebih efektif dan efisien untuk mencapai rencana produksi di setiap bulannya. Penambahan unit mesin atau pipa sehingga waktu tunggu dapat dikurangi atau bahkan dihilangkan juga menjadi usulan perbaikan. Selain itu, pihak departemen produksi juga dapat melakukan penjadwalan *maintenance* mesin secara berkala sehingga kondisi mesin terpantau setiap bulannya sehingga proses produksi menjadi lebih stabil.

6.2 Saran

Subbab ini menjelaskan saran penelitian lanjutan dan saran perbaikan yang dapat diberikan untuk perusahaan terkait masalah dan pembahasan yang dilakukan pada penelitian ini.

1. Dalam penetapan rencana produksi, perusahaan sebaiknya melakukan komunikasi dan evaluasi setiap bulannya antara pihak manajerial produksi dan operator sehingga rencana produksi di bulan yang akan datang dapat disesuaikan dengan kondisi di rantai produksi pada bulan tersebut. Usulan perbaikan perlu dilakukan oleh departemen produksi *Copper Phthalocyanine Blue Crude* sebagai upaya untuk meningkatkan efektivitas produksi terutama yang terkait dengan rencana produksi. Selain itu, perusahaan perlu melakukan penjadwalan *maintenance* mesin secara berkala setiap bulan untuk memantau kondisi mesin sehingga tingkat produktivitas sepanjang tahun menjadi lebih stabil.
2. Dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan perhitungan produktivitas yang lebih variatif yaitu menambahkan kriteria-kriteria produktivitas lainnya, seperti penggunaan energi listrik, kehadiran operator, dan jumlah produk cacat. Penelitian selanjutnya juga dapat melakukan analisis produktivitas untuk produk lainnya dari PT DIC Graphics, yaitu produk *Alpha Phthalocyanine Blue* dan *Beta Phthalocyanine Blue*. Selain itu, penelitian selanjutnya dapat mengeksplorasi metode-metode lainnya dalam pengukuran produktivitas sehingga dapat menjadi perbandingan hasil antar metode.

DAFTAR PUSTAKA

- Effendy, H., Machmoed, B. R., & Rasyid, A. (2021). Pengukuran dan Analisis Produktivitas Menggunakan Metode Objective Matrix (OMAX). *Jambura Industrial Review* 1(1).
- Komariah, I. (2019). Pengukuran Produktivitas Lantai Produksi Menggunakan Metode Objective Matrix (OMAX) di PT. XYZ. *Jurnal Industrial GALUH* 1(1).
- Mas'ud, M. I. (2022). Pengukuran Produktivitas dengan Pendekatan Rasio Output Input di UD.X. *Seminar Nasional Teknologi Industri Berkelanjutan II (SENASTITAN II)*.
- Nilma. (2018). Analisis Cause Effect Mengenai Dampak dari Implementasi Bandung Smart City. *Faktor Exacta* 11(1).
- Nova, A. S. D. (2017). Penerapan Metode Objective Matrix (OMAX) dalam Menganalisis Produktivitas di PT Nusantara Beta Farma Padang. Skripsi. Sekolah Tinggi Teknik Industri (STTIND). Padang.
- Nurmaydha, A., Wijana, S., & Deoranto, P. (2017). Analisis Produktivitas Pada Bagian Produksi Gondorukem dan Terpentin Menggunakan Metode Objective Matrix (OMAX) (Studi Kasus di PGT Sukun Ponorogo Kesatuan Bisnis Mandiri Industri Non Kayu (KBM-INK) Perum Perhutani Unit II Jawa Timur). *Agroindustrial Technology Journal* 1(1).
- Pramestari, D. (2018). Penentuan Kriteria Perbaikan Produktivitas pada Suatu Departemen Kerja dengan Menggunakan Metode Objective Matrix (OMAX). *IKRAITH-Teknologi*, 2(2).
- Pricilia. (2017). Analisis Produktivitas Kerja pada PT. Berkas Anugerah Raya. *AGORA*, 5(1).
- Ramandha, A., Kusmindari, C. D., & Hardini, S. (2020). Pelaksanaan Total Productive Maintenance Terhadap Kinerja Bucket Wheel Excavator Melalui Cause Effect Diagram (Studi Kasus Pada Pt Bukit Asam, Tbk). *Bina Darma Conference on Engineering Science* 2(1).
- Ramayanti, G., Sastraguntara, G., & Supriyadi. (2020). Analisis Produktivitas Dengan Metode Objective Matrix (OMAX) Di Lantai Produksi Perusahaan

Botol Minuman. *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya* 6(1).

Setiowati, R. (2017). Analisis Pengukuran Produktivitas Departemen Produksi dengan Metode Objective Matrix (OMAX) pada CV. Jaya Mandiri. *Faktor Exacta* 10(3).