

**ANALISIS PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU KERTAS
DENGAN METODE EOQ (*ECONOMIC ORDER QUANTITY*)
PADA PT. BINA MEDIA PERINTIS**

TUGAS AKHIR

*Disusun dan Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Menyelesaikan
Studi Strata Satu dan Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada Universitas Medan Area*

THOMY ANDREAS TARIGAN

STB: 04.815.0010



**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI & MANAJEMEN
UNIVERSITAS MEDAN AREA
2010**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 6/1/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

**ANALISIS PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU KERTAS
DENGAN METODE EOQ (*ECONOMIC ORDER QUANTITY*)
PADA PT. BINA MEDIA PERINTIS**

TUGAS AKHIR

Oleh:

THOMY ANDREAS TARIGAN

STB: 04.815.0010

*Disusun dan Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Menyelesaikan
Studi Strata Satu dan Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada Universitas Medan Area*

**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI & MANAJEMEN
UNIVERSITAS MEDAN AREA
2010**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 6/1/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)6/1/24

ANALISIS PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU KERTAS DENGAN METODE EOQ (*ECONOMIC ORDER QUANTITY*) PADA PT. BINA MEDIA PERINTIS

TUGAS AKHIR

Oleh:

THOMY ANDREAS TARIGAN

STB: 04.815.0010

Disetujui :

Pembimbing I

(Ir. Kamil Mustafa, MT.)

Pembimbing II

(Ir. Raspal Singh, MT.)

Diketahui:

Dekan
Fakultas Teknik

(Ir. Hj. Haniza AS., MT.)

Ka. Program Studi
Teknik Industri

(Ir. Kamil Mustafa, MT.)

Tanggal Lulus:

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 6/1/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)6/1/24

UNIVERSITAS MEDAN AREA

SERTIFIKAT EVALUASI TUGAS SARJANA

Kami yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa telah melakukan:

- Seminar Proposal Tugas Sarjana
- Bimbingan terhadap Tugas Sarjana
- Seminar Draf Tugas Sarjana
- Pemeriksaan/Perbaikan terhadap Tugas Sarjana

Terhadap Mahasiswa:

Nama : **THOMY ANDREAS TARIGAN**
NPM : **04.815.0010**
Tempat/Tanggal Lahir : Medan, 06 Mei 1983
Judul Tugas Sarjana : “Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Kertas dengan Metode EOQ (*Economic Order Quantity*) Pada PT. Bina Media Perintis”

Menetapkan ketentuan hasil evaluasi sebagai berikut:

1. Dapat menerima Tugas Sarjana
2. Dapat menerima pembuatan buku Tugas Sarjana dan kepada penulis diizinkan untuk:

MENEMPUH UJIAN AKHIR

Yang diselenggarakan pada tanggal: 31 Agustus 2010

Medan, 15 Agustus 2010
Diketahui/Disetujui oleh:
Ketua Jurusan Teknik Industri

(Ir. Kamil Mustafa, MT.)

Tim Pembimbing/Penguji

1. Ir. Kamil Mustafa, MT.
2. Ir. Rasphal Singh, MT.
3. Ir. Hj. Haniza AS., MT.

ABSTRAK

Thomy Andreas Tarigan, dengan Judul Skripsi “Perencanaan Persediaan Bahan Baku Kertas dengan Menggunakan Metode EOQ Pada PT. Bina Media Perintis”.

Pembimbing I, Ir. Kamil Mustafa, MT.; Pembimbing II, Ir. Raspal Singh, MT.

Masalah yang sering dihadapi oleh perusahaan industri adalah masalah produksi. Salah satu cara penekanan biaya produksi adalah dengan menekan persediaan bahan baku seminimal mungkin. Upaya meminimumkan biaya persediaan tersebut dengan cara menggunakan analisis EOQ. Dalam penelitian ini permasalahan yang diangkat adalah bagaimanakah perhitungan trend persediaan bahan baku? Berapa kali frekuensi dalam satu periode pembelian bahan baku dilakukan bila perusahaan menetapkan metode EOQ? Berapa total biaya persediaan bahan baku bila perusahaan menetapkan kebijakan EOQ, berapa batas atau titik pemesanan bahan baku yang dibutuhkan oleh perusahaan selama masa tenggang (*reorder point*)? Tujuan yang diharapkan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui trend persediaan bahan baku, mengetahui frekuensi pembelian bahan baku, dan jumlah kebutuhan bahan baku yang optimal, mengetahui total biaya persediaan perusahaan, mengetahui titik pemesanan kembali (*reorder point*) bahan baku selama masa tenggang. Jenis penelitian yang digunakan adalah studi kasus, di mana penelitian dilakukan secara intensif terinci dan mendalam terhadap suatu objek yang diteliti. Metode penelitian ini adalah metode wawancara dan dokumentasi. Variabel dalam penelitian ini adalah persediaan dan penggunaan bahan baku. Analisis yang digunakan adalah metode EOQ. Penelitian dan hasil perhitungan yang dilakukan, apabila menggunakan metode EOQ dalam pengadaan bahan baku akan didapatkan penghematan biaya.

Jika penyelenggaraan bahan baku didasarkan pada metode EOQ terdapat penghematan biaya tahun 2007 sebesar Rp. 371.398.510,- tahun 2008 sebesar Rp. 474.388.174,- tahun 2009 sebesar Rp. 524.213.388,-. Dengan demikian berarti ada

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

ABSTRACT

Problem that is often faced by industrial company is production problem. One of way of emphasis of production cost is with depressing raw material inventory as minimum as possible. Effort minimizes expense of the supply by the way of using analysis EOQ. In this research problems lifted is how calculation trend raw material inventory? How many times frequency in one purchasing periods of raw material is done when company to specify method EOQ? How much/many raw material inventory total cost when company specifies policy EOQ, how much/many boundary or point of ordering of raw material required by company during the tolerance (*reorder point*)? Purpose of expected from this research is to know trend raw material inventory, knows raw material purchasing frequency, and number of requirement of optimal raw material, knows company supply total cost, knows reorder point (*reorder point*) raw material during the tolerance. Research type applied is case study, where research is done intensively is inch and circumstantial to an object that is accurate. This research method is interview method and documentation. Variable in this research is supply and raw material usage. Analysis applied is method EOQ. Research and calculation result done, if using method EOQ in levying of raw material will be got cost-saving.

If the management of raw material based on method EOQ there is cost-saving the year 2007 Rp. 371.398.510,- the year 2008 Rp. 474.388.174,- the year 2009 Rp. 524.213.388,-. There by means there are a real real difference between supply wisdoms done according to company with calculation according to EOQ. Sees inferential above result that raw material inventory every year his experiencing improvement of raw material inventory, raw material youth frequency if using method EOQ is 3 times in one periods (1 year), boundary or point of ordering of raw material required by company if using method EOQ the year 2007 563,95 rim, the year 2008 559,45 rim, and the year 2009

544,6 rim. Total expense of raw material inventory calculated according to slimmer EOQ compared to released by company, hence there are raw material inventory cost-saving when company applies method EOQ in stock the raw material. Suggestion is earning writer to submit is company better revise policy of raw material inventory which during the time has better determine level of peacemaker supply (*Safety Stock*), ordering (*Reorder Point*), and maximum supply (*Maximum Inventory*) to avoid risk runs out of raw material (*Stock Out*) as well as excess of raw material causing can minimized standard material cost for company.

Keyword: EOQ (*Economic Order Quantity*)



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas segala cinta kasih Tuhan Yang Mahakuasa serta memberikan kesehatan kepada penulis selama menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “**Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Kertas dengan Metode EOQ (*Economic Order Quantity*) pada PT. Bina Media Perintis**”. Adapun tugas akhir ini adalah salah satu persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan pada jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Medan Area.

Selama menyelesaikan Tugas Akhir ini, penulis mendapat pengalaman dan pengarahan serta bimbingan-bimbingan demi kelancaran dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Kamil Mustafa, MT, sebagai ketua Jurusan Teknik Industri dan juga sekaligus pembimbing I penulis yang telah banyak memberikan pengarahan, waktu, dan saran kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Ir. Raspal Singh, MT, sebagai pembimbing II yang telah banyak memberikan pengarahan, waktu, dan saran serta bimbingannya kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Ibu Ir. Hj. Haniza AS., MT., sebagai Dekan Fakultas Teknik di Universitas Medan Area Medan.
3. Kedua Orang Tua, Bapak dan Mama tercinta yang membesarkan, mengasuh, mendidik dengan nama cinta dan kasihnya serta seluruh keluarga yang memberikan bantuan serta dukungan moril dan doa tiada akhir kepada penulis hingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan.
4. Seluruh Staf dan karyawan PT. Bina Media Perintis.
5. Seluruh Staf Pengajar/Dosen, Karyawan Biro Sekretariat Jurusan Teknik Industri dan Fakultas Teknik, yang telah banyak membantu penulis menimba ilmu pengetahuan selama mengikuti perkuliahan di Fakultas Teknik UMA.

6. Seluruh teman-teman dan rekan-rekan mahasiswa UMA yang banyak membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Kepada semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah banyak memberikan dukungan baik moril maupun materil hingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini, semoga Tuhan yang Mahakuasa membalas kebaikan mereka.

Akhir kata dalam penyusunan Tugas Akhir ini penulis menyadari masih banyak adanya kekurangan, hal ini disebabkan karena adanya keterbatasan kemampuan pada penulis, untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk dapat lebih menyempurnakan isi Tugas Akhir ini.

Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang membacanya dan bagi perkembangan ilmu pendidikan khususnya bagi penulis sendiri.

Medan , Agustus 2010

(Thomy Andreas Tarigan)

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	iii
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	I-1
I.1. Latar Belakang Permasalahan.....	I-1
I.2. Perumusan Permasalahan.....	I-2
I.3. Pembatasan Masalah.....	I-2
I.4. Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	I-3
I.4.1. Tujuan Penelitian.....	I-3
I.4.2. Manfaat Penelitian.....	I-3
I.5. Metodologi Penelitian.....	I-3
I.6. Sistematika Penulisan.....	I-4
BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN	II-1
II.1. Sejarah Perusahaan.....	II-1
II.1.1. Visi.....	II-2
II.1.2. Misi.....	II-2
II.2. Ruang Lingkup Bidang Usaha.....	II-2
II.3. Struktur Organisasi Perusahaan.....	II-3
II.4. Uraian Tugas dan Tanggung Jawab.....	II-6
II.4.1. Departemen Personalia.....	II.6
II.4.2. Departemen Keuangan.....	II.9

II.4.3.	Departemen Produksi	II-11
II.5.	Tenaga Kerja, Jam Kerja, Sistem Pengupahan, dan lain-lain	II-15
II.5.1.	Tenaga Kerja	II-15
II.5.2.	Jam Kerja	II-16
II.5.3.	Sistem Pengupahan	II-16
II.5.4.	Fasilitas Lainnya	II-17
BAB III	TEKNOLOGI MEKANIK DAN PROSES PRODUKSI	III-1
III.1.	Latar Belakang Penemuan Mesin Cetak	III-1
III.2.	Jenis/Proses Cetakan	III-3
III.2.1.	Cetak Tinggi	III-4
III.2.2.	Cetak Anilin (Flexographic Printing)	III-5
III.2.3.	Cetak Litografi	III-5
III.2.4.	Cetak Offset	III-5
III.2.5.	Cetak CelloTYPE (Cetak Sinar)	III-6
III.2.6.	Cetak Fotografur (Cetak Dalam)	III-6
III.2.7.	Cetak Saring/Sablon	III-7
III.2.8.	Cetak Bromida	III-7
III.3.	Mesin Pra-Cetak (Setting – Montase)	III-7
III.4.	Mesin Cetak (Printing)	III-11
III.5.	Mesin Penjilidan (Finishing)	III-15
III.6.	Jalur Proses Produksi	III-17
III.6.1.	Penghitungan Biaya Bahan Baku	III-21
III.6.2.	Bahan Baku Percetakan	III-22
III.6.3.	Menghitung Kertas	III-23
III.6.4.	Menghitung Tinta	III-24

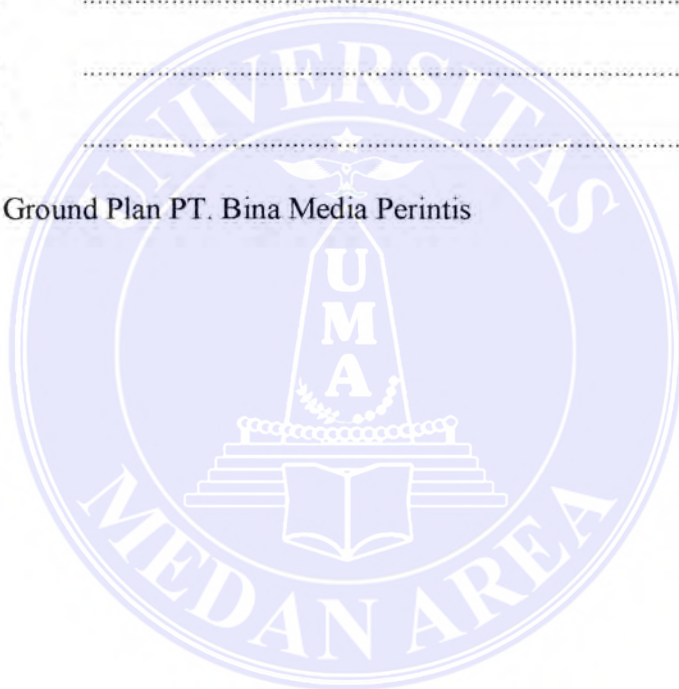
	III.6.5. Biaya Persiapan Cetak.....	III-25
	III.6.6. Biaya Gudang	III-26
	III.6.7. Biaya Expedisi/Pengiriman.....	III-26
	III.7. Sarana Pendukung Proses Produksi.....	III-27
	III.8. Penanganan Limbah Percetakan	III-28
	III.8.1. Limbah Percetakan.....	III-28
	III.8.2. Teknologi Pengolahan Limbah Industri Percetakan	III-28
	III.8.3. Proses Kimia (Oksidasi – Reduksi).....	III-29
	III.8.4. Insenerator.....	III-29
	III.8.5. Elektrolisis	III-30
	III.8.6. Pengolahan Limbah Padat Industri Percetakan.....	III-30
	III.8.7. Pengolahan Limbah Cair Industri Percetakan	III-32
BAB IV	LANDASAN TEORI.....	IV-1
	IV.1. Persediaan.....	IV-1
	IV.1.1. Pengertian Persediaan Bahan Baku.....	IV-1
	IV.1.2. Alasan Diadakannya Persediaan Bahan Baku.....	IV-2
	IV.1.3. Kerugian dari Ketidakpastian Pengadaan Persediaan Bahan Baku.....	IV-3
	IV.1.4. Fungsi-fungsi Persediaan Bahan Baku.....	IV-4
	IV.1.5. Jenis-jenis Persediaan Bahan Baku.....	IV-6
	IV.2. Pengendalian Persediaan	IV-7
	IV.3. Perencanaan Pembelian Bahan Baku.....	IV-10
	IV.4. Metode EOQ (<i>Economic Order Quantity</i>).....	IV-11
	IV.4.1. Pengertian EOQ.....	IV-11
	IV.4.2. Kebijakan-kebijakan EOQ.....	IV-17

	IV.5. Pembelian Bahan Baku.....	IV-21
BAB V	PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	V-1
	V.1. Pembelian Bahan Baku.....	V-1
	V.2. Penggunaan Bahan Baku.....	V-2
	V.2.1. Biaya Pemesanan.....	V-5
	V.2.2. Prosentase Biaya Penyimpanan	V-6
	V.3. Analisis Data	V-7
	V.3.1. Analisis Kebutuhan Bahan Baku.....	V-7
	V.3.2. Perhitungan EOQ.....	V-9
	V.4. Pembahasan Hasil Penelitian	V-21
BAB VI	KESIMPULAN DAN SARAN.....	VI-1
	VI.1. Kesimpulan.....	VI-1
	VI.2. Saran	VI-2
DAFTAR PUSTAKA		
GROUND PLAN		



DAFTAR GAMBAR

1.	Gambar 2.1.	Bagan Struktur Organisasi PT. Bina Media Perintis.....	II-5
2.	Gambar 4.1.	Kurva Penggunaan Persediaan Bahan AA', BB', CC'	IV-9
3.	Grafik 1	Pembelian Bahan Baku.....	V-2
4.	Grafik 2	Penggunaan Bahan Baku.....	V-4
5.	Grafik 3	Biaya Pemesanan per Bulan.....	V-6
6.	Grafik 4	V-22
7.	Grafik 5	V-23
8.	Grafik 6	V-24
9.	Grafik 7	V-25
8.	Gambar	Ground Plan PT. Bina Media Perintis	



DAFTAR TABEL

1.	Tabel 4.1.	Perhitungan EOQ.....	IV-24
2.	Tabel 5.1.	Pembelian Bahan Baku Kertas.....	V-1
3.	Tabel 5.2.	Penggunaan Bahan Baku Kertas.....	V-3
4.	Tabel 5.3.	Biaya Pemesanan Bahan Baku Kertas.....	V-5
5.	Tabel 5.4.	Persentase Biaya Simpan, Harga per Unit, biaya Penyimpanan.....	V-7
6.	Tabel 5.5.	Perhitungan Bahan Baku.....	V-8
7.	Tabel 5.6.	Pemakaian Bahan Baku, Harga per Unit, Total Biaya Pemakaian, dan Biaya Pemesanan.....	V-10
8.	Tabel 5.7.	Standar Deviasi 2007.....	V-13
9.	Tabel 5.8.	Standar Deviasi 2008.....	V-14
10.	Tabel 5.9.	Standar Deviasi 2009.....	V-15
11.	Tabel 5.10.	Besarnya EOQ.....	V-18
12.	Tabel 5.11.	Rata-rata Persediaan Bahan Baku Kertas.....	V-20
13.	Tabel 5.12.	Total Biaya Persediaan Bahan Baku menurut EOQ, dan Total Biaya Persediaan Bahan Baku yang dijalankan Perusahaan serta penghematan yang diperoleh.....	V-24

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Permasalahan

Perusahaan pada awal berdirinya sudah dihadapkan pada proses pengambilan keputusan menyangkut pemilihan berbagai alternatif pilihan. Dalam mengambil suatu keputusan manajemen menghadapi banyak hal mengenai ketidakpastian. Oleh karena itu, manajemen perusahaan memerlukan suatu metode yang berguna untuk mengurangi ketidakpastian yang dihadapinya.

Pemimpin yang memegang komando suatu perusahaan harus dapat mengendalikan perusahaan melalui arus sosial dan politik, sementara perusahaan itu sendiri merupakan suatu yang sangat sensitif dan rumit. Disinilah kecakapan seorang manajer diuji, bagaimana manajer itu melengkapi manajemen perusahaannya dengan metode yang berguna. Dalam hal bahan baku yang diperlukan untuk produksi dapat diperoleh dari dua sumber, yaitu: bahan baku yang dibeli dari perusahaan lain dan bahan baku yang diusahakan sendiri oleh pihak perusahaan. Disamping itu, bahan baku yang dibutuhkan oleh perusahaan baik yang berupa bahan langsung maupun bahan pembantu tidak selalu tersedia di pasar. Apakah pada saat bahan relatif murah dari biasanya, manajemen dengan begitu saja memutuskan untuk melakukan suatu keputusan yang baik dalam melaksanakan suatu tindakan?

PT. Bina Media Perintis merupakan suatu perusahaan yang bergerak dalam bidang industri percetakan, yaitu mencetak buku pendidikan (untuk sekolah dan perguruan tinggi), buku umum, buku terjemahan, buku ibadah, brosur, kalender, dan lain-lain. Dimana buku-buku, brosur, dan kalender tersebut terbuat dengan menggunakan bahan

kertas HVS (isi) dan Construk (sampul), sebagian hasil cetakannya ada yang menggunakan bahan plastik.

Pimpinan perusahaan perlu untuk membuat suatu perencanaan yang cermat mengenai penyediaan bahan baku tersebut, karena tanpa perencanaan tersebut perusahaan akan memperoleh kesulitan dalam berproduksi yang sekaligus akan menaikkan harga pokok produksi barang yang dihasilkan. Bahan yang tersedia atau yang sudah ada harus dikelola secara efektif dan efisien oleh manajemen. Oleh sebab itulah, maka manajemen perlu membuat suatu perencanaan yang tepat sehingga diperoleh suatu perencanaan persediaan yang efektif dan efisien dengan harga yang wajar.

I.2. Perumusan Permasalahan

Adanya penumpukan dan kekurangan bahan baku kertas untuk produksi pada perusahaan ini yang sangat mempengaruhi produksi bahkan profit perusahaan ini, maka untuk itu penulis melakukan penelitian pada perusahaan PT. Bina Media Perintis.

Dalam hal ini penulis ingin mengetahui sejauh mana perencanaan persediaan bahan baku kertas yang dilaksanakan pada PT. Bina Media Perintis dibandingkan dengan teori yang telah dipelajari oleh penulis pada bangku perkuliahan dengan menggunakan metode EOQ (*Economic Order Quantity*).

I.3. Pembatasan Masalah

Dalam upaya pengendalian bahan baku perlu dilakukan pembatasan masalah dengan tujuan yang diharapkan terarah dan terperinci. Adapun batasan masalahnya adalah penelitian yang dilakukan hanya dari sudut bahan baku yang meliputi bahan baku kertas saja.

1. Hanya meneliti pada bahan baku kertas.
2. Analisis data hanya periode 2007-2009.

I.4. Tujuan dan Manfaat Penelitian

I.4.1. Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui perencanaan persediaan bahan baku kertas yang dijalankan oleh perusahaan pada saat ini.
2. Mengetahui bagaimana pengaruh metode yang digunakan dalam perencanaan persediaan bahan baku kertas terhadap kegiatan produksi perusahaan.
3. Melihat hubungan antara persediaan bahan baku kertas dengan hasil produksi dan membuat analisis persediaan bahan baku kertas selanjutnya.

I.4.2. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sebagai bahan masukan kepada pihak PT. Bina Media Perintis dalam usahanya untuk meningkatkan perusahaan tersebut dimasa yang akan datang.
2. Untuk menambah wawasan serta mengaplikasikan ilmu yang selama ini diperoleh oleh penulis di bangku perkuliahan.
3. Untuk menambah pengetahuan penulis dalam kegiatan perencanaan persediaan barang kebutuhan produksi.

I.5. Metodologi Penelitian

Dalam melakukan penelitian, penulis melakukan metode deskriptif dengan menggunakan pendekatan studi kasus bahan penulisan diperoleh dengan studi

keperustakaan, observasi, dan wawancara. Teknik pengumpulan data yang digunakan penulis dalam penelitian antara lain:

- a. Wawancara : Penelitian dilakukan tanya jawab langsung kepada karyawan langsung.
- b. Observasi : Penulis memperoleh data langsung melalui pengamatan dan melakukan penelitian.
- c. Studi Keperustakaan : Penulis mengumpulkan data dan mempelajari dari buku-buku yang berhubungan dengan pokok permasalahan.

I.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam tugas sarjana ini adalah sebagai berikut:

- Bab I : Merupakan pendahuluan yang mengemukakan Latar Belakang Masalah, Perumusan permasalahan, Pembatasan Masalah, Tujuan dan Manfaat Penelitian, Metodologi Penelitian, dan Sistematika Penulisan.
- Bab II : Merupakan Struktur Organisasi dan Manajemen yang mengemukakan Gambaran Umum Perusahaan, Struktur organisasi Perusahaan, Manajemen Perusahaan, Uraian Tugas dan Tanggung Jawab, Tenaga Kerja, Jam Kerja, Sistem Pengupahan, Kesejahteraan Karyawan dan Keselamatan Kerja.
- Bab III : Merupakan Teknologi Mekanik yang mengemukakan peralatan yang digunakan dalam perusahaan, dan Proses Produksi yang mengemukakan alur produksi yang terjadi, serta bahan baku utama perusahaan.
- Bab IV : Merupakan Landasan Teori yang mengemukakan Defenisi metode EOQ (*Economic Order Quantity*), pengendalian persediaan, perencanaan pembelian bahan baku dan pembelian bahan baku.

- Bab V : Merupakan pengumpulan dan pengolahan data yang mengemukakan Data Bahan baku dan pengolahan data menggunakan Metode EOQ (*Economic Order Quantity*), pemesanan kembali (*Reorder Point*).
- Bab VI : Merupakan Kesimpulan dan Saran dari isi Tugas Sarjana.



BAB II

GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

II.1. Sejarah Perusahaan

Langkah awal dimulai pada tahun 1989 dengan mengelola sebuah percetakan kecil di sebuah grasi di Jln. Medan, Pematangsiantar. Tanpa bekal yang memadai, direksi mulai mengelola sebuah usaha teknologi grafika. Dengan kemampuan manajerial alamiah, direksi memulai usaha percetakan mini, yang dikelola dengan manajemen sederhana pula. Tantangan terberat pada waktu mulai adalah ‘makanan’ mesin-mesin yang baru dibeli.

Pada tahun 1998, gedung Bina Media mulai dibangun di Medan, tepatnya di Jln. Setia Budi 479-G. Ketika beberapa bagian gedung telah selesai, pada bulan Juni 1998 seluruh kegiatan Penerbit-Percetakan dipindahkan ke Medan. Pada tahun itu juga, SMK Bina Media didirikan di bawah pembinaan Yayasan Bina Media. Hari demi hari, pemikiran berkembang untuk memberi ‘makanan’ untuk mesin itu dengan mendirikan sebuah penerbit. Sejak tahun 2000, kami tertantang untuk mendirikan sebuah penerbit di belahan barat Indonesia tercinta ini, karena dunia intelektual bertumbuh di Sumatera Utara ini dengan berdirinya pelbagai Universitas swasta. Sekali lagi, kami belajar sambil bekerja. Tidak sedikit jasa PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta dan Penerbit Kanisius, Yogyakarta, yang kami peroleh. Mereka telah memberikan beberapa ‘rahasia dapur’ mereka dengan mengizinkan karyawan-karyawan kami magang di sana. Lembaga-lembaga yang berkaitan dengan penerbitan buku merupakan pendukung kami.

PT. Bina Media Perintis merupakan anggota SEKSAMA (Sekretaria Bersama Penerbit Katolik di Indonesia) dan anggota IKAPI (Ikatan Penerbit Indonesia) cabang Sumatera Utara. Perpustakaan Nasional adalah pendukung kami dalam hal registrasi ISBN (*International Standard Book Number*) dan KDT (Katalog Dalam Terbitan). Kami juga

berusaha mengangkat pengarang-pengarang lokal atau minimal membina para guru-guru di dunia perbukuan.

Demikianlah PT. Bina Media Perintis mulai bergerak di bidang penerbitan dan percetakan buku-buku sekolah atau perguruan tinggi, budaya, dan rohani kristen.

II.1.1. Visi

PT. Bina Media Perintis ingin berperan serta dalam pengembangan masyarakat melek media demi terwujudnya persaudaraan antar manusia yang dijiwai oleh nilai-nilai manusia sesuai dengan tuntutan perkembangan zaman.

II.1.2. Misi

- Menerbitkan dan menyebarluaskan media yang dapat dipercaya untuk mendorong terwujudnya persaudaraan antar manusia dalam konteks budaya yang sedang berkembang
- Menciptakan penulis pemula dan meningkatkan kemampuan penulis
- Mengelola sebuah percetakan sebagai unit yang berfungsi sebagai wadah pelatihan yang sesuai dengan perkembangan pasar, masyarakat, dan teknologi.

II.2. Ruang Lingkup Bidang Usaha

PT. Bina Media Perintis adalah sebuah perusahaan yang bergerak dibidang percetakan dan penerbitan buku, baik buku pendidikan maupun buku umum yang berupa terjemahan maupun karangan asli. Dengan adanya departemen penerbit yang merupakan pelanggan utama dari departemen percetakan, maka kegiatan produksi tidak terfokus hanya pada unit pemasaran yang mendatangkan order dari luar perusahaan.

Selain mencetak buku-buku dari penerbit, percetakan Bina Media Perintis juga mencetak notes, kalender, agenda lux, agenda saku, kartu nama, dan lain-lain. Percetakan juga menjual kertas dengan ukuran jadi.

II.3. Struktur Organisasi Perusahaan

Organisasi berasal dari istilah Yunani “Organon” dan istilah latin yang disebut “Organum” berarti alat, bagian, anggota, dan badan. Sehingga definisi Organisasi adalah sekelompok orang yang bekerja sama untuk mencapai suatu tujuan tertentu, jadi organisasi menggambarkan keseluruhan aktivitas manajemen dalam pengelompokan orang-orang dan penetapan tugas, fungsi-fungsi, wewenang serta tanggung jawab masing-masing dengan tujuan terciptanya aktivitas-aktivitas yang berdaya guna dan berhasil guna dalam mencapai tujuan yang telah ditetapkan.

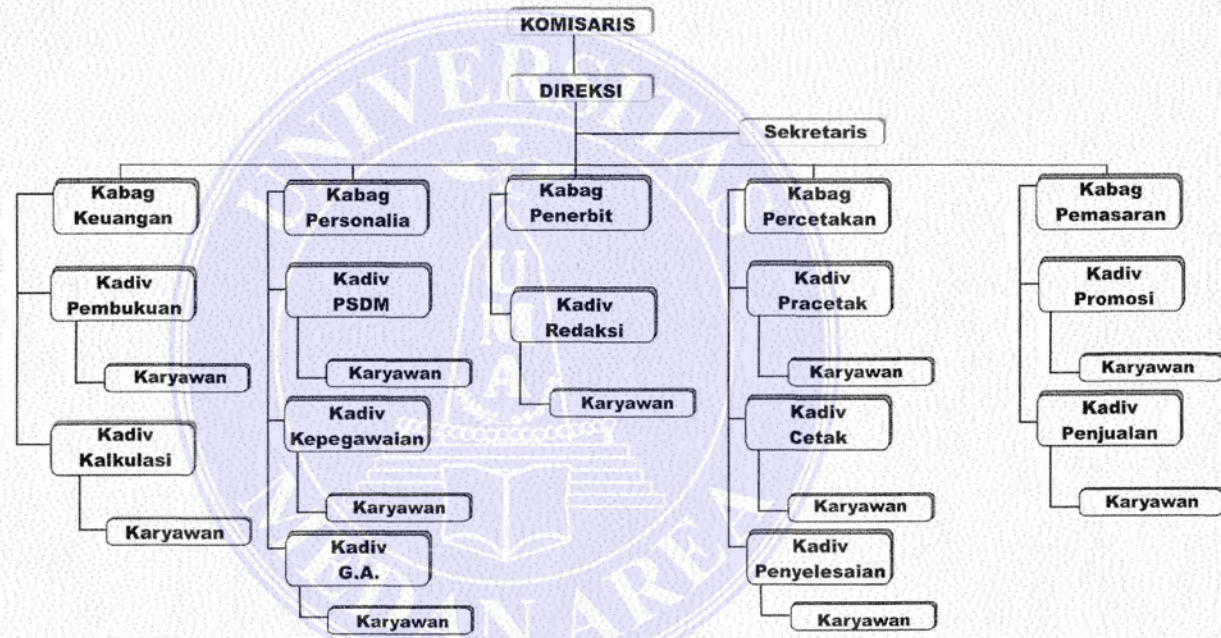
Struktur organisasi adalah bagan yang menggambarkan hubungan kerja antara dua orang atau lebih pada tugas yang saling berkaitan untuk pencapaian suatu tujuan tertentu. Tercapainya tujuan organisasi tergantung kepada para manager dalam organisasi tersebut sebagai penentu kebijaksanaan perusahaan. Organisasi dan manajemen yang baik akan memberikan efek yang positif terhadap perusahaan yaitu dalam kontrol terhadap tugas dan tanggung jawab serta memperlancar komunikasi dari atasan sampai bawahan.

Bentuk organisasi di PT. Bina Media Perintis adalah Garis dan Fungsional, struktur ini disusun sedemikian rupa sehingga jelas terlihat penetapan, batas-batas tugas, wewenang dan tanggung jawab. Dengan demikian diharapkan adanya suatu kejelasan arah dan langkah untuk mencapai tujuan yang telah direncanakan, sehingga masing-masing pekerja mengetahui dengan jelas siapa yang mendapat perintah dan kepada siapa harus dipertanggung jawabkan pekerjaannya.

Dengan adanya struktur organisasi dan uraian tugas yang telah ditetapkan akan menciptakan suasana kerja yang baik karena akan terhindar dari tumpang tindihnya dalam perintah dan tanggung jawab.

Organisasi merupakan hal yang dinamis, yang menyesuaikan kedinamisannya, dengan kedinamisan masyarakat sehingga bentuk organisasi ditentukan atau dipengaruhi oleh badan usaha, jenis usaha dan besarnya usaha serta sistem produksi suatu perusahaan. Struktur organisasi merupakan gambaran skematis tentang hubungan-hubungan atau kerja sama orang-orang yang menggerakkan organisasi. Struktur organisasi PT. Bona Media Perintis dapat dilihat pada gambar 2.1





Gambar 2.1. Bagan Struktur Organisasi PT. Bina Media Perintis

II.4. Uraian Tugas dan Tanggung Jawab

Untuk menggerakkan suatu organisasi dibutuhkan adanya personil yang memegang jabatan tertentu, seperti terdapat dalam struktur organisasi dimana masing-masing personil mempunyai tugas dan wewenang yang seimbang dan jelas. Tanggung jawab yang di berikan harus seimbang dengan wewenang yang di terima. Organisasi yang baik adalah organisasi yang jelas dan teratur sehingga dapat melaksanakan tugas dan tanggung jawab yang di embannya.

Tugas pokok dari tiap bagian dapat diuraikan sebagai berikut:

II.4.1. Departemen Personalia

1. Kabag. Personalia

Fungsi Utama:

Mendesain dan menjalankan program, system, dan prosedur berkenaan dengan hubungan perusahaan dengan karyawannya:

1. Mengembangkan karyawan di dalam departemennya agar dapat melaksanakan dan memantau sistem itu.
2. Mengajukan usulan kepada direksi bahwa ketentuan yang diberlakukan itu legal, bersaing di pasar tenaga kerja dan layak bagi karyawan.
3. Mengusulkan anggaran lama dan pendapatan departemen.
4. Mengawasi dan memantau bidang finansial supaya tidak menyimpang dari anggaran belanja dan pendapatan departemen.

Tugas/Wewenang:

1. Mengembangkan policy kepegawaian dan menyampaikan ke seluruh karyawan.
2. Memproyeksi biaya program benefits karyawan, pengupahan, pelatihan (anggaran belanja dan pendapatan departemen).

3. Mengantisipasi isu kepegawaian yang menuntut segera diambil langkah.
4. Mendesain dan menjalankan program, sistem, dan prosedur berkenaan dengan hubungan perusahaan dengan karyawannya.
5. Mengajukan usulan kepada direksi bahwa ketentuan yang diberlakukan itu legal, bersaing di pasar tenaga kerja, dan layak bagi karyawan.

2. Kadiv. Kepegawaian

Fungsi Utama:

Mendesain dan menjalankan program yang berkaitan dengan administrasi pengupahan/gaji, humas/perizinan, dan administrasi yang berhubungan dengan karyawan; mengajukan usulan ketentuan yang berlaku legal atau tidak, dapat bersaing dengan situasi ketenagakerjaan, dan layak bagi karyawan.

Tugas/Wewenang:

1. Mengadakan study/riset penggajian.
2. Memproyeksi biaya program benefits karyawan, pengupahan, pelatihan.
3. Mengembangkan policy kepegawaian dan menyampaikannya kepada karyawan.
4. Menerima dan melatih karyawan.
5. Menjalankan pelayanan kepada yang terkait dan menjaga hubungan baik dengan semua unit.

3. Kadiv. PSDM

Fungsi Utama:

Mendesain dan menjalankan program yang berkaitan dengan pengembangan ketenagakerjaan, yaitu rekrut, pelatihan, kesehatan, kesejahteraan, peningkatan kinerja, dan hubungan industrial dengan pihak-pihak yang berhubungan dengan

masalah ketenagakerjaan; mengajukan usulan kepada direksi bahwa ketentuan yang diberlakukan itu legal, dapat bersaing.

Tugas/Wewenang:

1. Memproyeksikan biaya program pembinaan karyawan.
2. Mengembangkan sistem dan prosedur rekrut dan pelatihan karyawan.
3. Mengantisipasi isu kepegawaian yang menuntut segera diambil langkah.
4. Menerima dan melatih karyawan.
5. Menjalanim pelayanan kepada yang terkait dan menjaga hubungan baik dengan semua unit.

4. Kadiv. GA (General Affair)

Fungsi Utama:

Merencanakan pemeliharaan, perbaikan dan pengadaan bahan-bahan yang dibutuhkan sesuai dengan kebutuhan Penerbit-Per cetakan Bina Media, berupa mesin, listrik, rumah tangga, dan komputer.

Tugas/Wewenang:

1. Membuat rencana pemeliharaan, perbaikan, dan pengadaan barang dalam kurun waktu 2-5 tahun.
2. Mengevaluasi dan memeriksa terlaksananya tindakan perbaikan kinerja bagiannya.
3. Menyusun dan menepati jadwal dan anggaran proyek.
4. Menyusun penjadwalan pelaksanaan tugas-tugas rutin dan mengadakan evaluasinya.
5. Menentukan jumlah tenaga kerja sesuai dengan kebutuhan General Affair.

II.4.2. Departemen Keuangan

1. Kabag. Keuangan

Fungsi Utama:

Mendesain dan menjalankan sistem perencanaan dan pengawasan kegiatan bidang finansial dan personalia perusahaan; mengembangkan karyawan agar memiliki ketrampilan di bidang masing-masing sesuai dengan tuntutan perusahaan; membantu manajer-manajer lain dalam melaksanakan tugas di bidang keuangan dan kekaryawanan.

Tugas/Wewenang:

1. Mengidentifikasi kebutuhan akan keuangan dan tenaga terampil pada masa mendatang.
2. Mengidentifikasi informasi mengenai perencanaan dan pengawasan yang diperlukan oleh perusahaan.
3. Mengidentifikasi kebutuhan-kebutuhan lain dan line manajemen.
4. Mengembangkan policy kepegawaian dalam undang-undang tenaga kerja, pengupahan, jamsostek, pelatihan, dan pengembangan, dan memproyeksi biaya masing-masing bidang.
5. Mengantisipasi isu kepegawaian yang menuntut segera diambil langkah.
6. Menentukan jumlah dan jenis tenaga keuangan serta melatihnya dalam bidang finansial dan manajemen umum.

2. Kadiv Pembukuan

Fungsi Utama:

Mendesain dan menjalankan program yang berkaitan dengan pengembangan ketenagakerjaan, yaitu rekrut, pelatihan, kesehatan, kesejahteraan, peningkatan

kinerja dan hubungan individual dengan pihak-pihak yang berhubungan dengan masalah ketenagakerjaan; mengajukan usulan kepada direksi bahwa ketentuan yang diberlakukan itu legal, dapat bersaing dengan situasi ketenagakerjaan sekarang, dan layak bagi karyawan.

Tugas/Wewenang:

1. Memproyeksikan biaya program pembinaan karyawan.
2. Mengembangkan sistem dan prosedur rekrut dan pelatihan karyawan.
3. Mengantisipasi isu kepegawaian yang menuntut segera diambil langkah.
4. Menerima dan melatih karyawan.
5. Menjalankan pelayanan kepada yang terkait dan menjaga hubungan baik dengan semua unit.

3. Kadiv Kalkulasi

Fungsi Utama:

Bersama dengan kepala bagian mendesain dan menjalankan sistem perencanaan dan pengawasan kegiatan finansial perusahaan; mengembangkan karyawan agar menjadi ahli dalam bidang anggaran, proyeksi keuangan, persiapan dan analisa pengeluaran operasi, electronic data processing, baik untuk seluruh perusahaan maupun membantu manajer-manajer lain dalam melaksanakan tugasnya di bagian masing-masing.

Tugas/Wewenang:

1. Mengidentifikasi kebutuhan akan keuangan baik yang berupa AR maupun pengeluaran rutin dan menyediakan kebutuhan cash antara lain melalui AR.
2. Menyediakan informasi mengenai perencanaan dan pengawasan yang diperlukan perusahaan.

3. Menentukan jumlah dan jenis tenaga keuangan serta melatihnya dalam bidang finansial.
4. Menyediakan pelayanan dan kerja sama secara positif dengan unit-unit organisasi lainnya.
5. Pengawasan terhadap biaya.

II.4.3 Departemen Produksi

1. Kabag. Produksi

Fungsi Utama:

1. Menjabarkan misi dan tujuan produksi percetakan dalam perencanaan, pengembangan, pelaksanaan program produksi percetakan, pengawasan anggaran, dan supervisi staf.
2. Mendesain dan melaksanakan sistem perencanaan usaha produksi percetakan dengan mengembangkan dan mendapatkan order cetak, baik dari dalam perusahaan maupun perorangan atau badan hukum luar perusahaan.
3. Mengawasi dan memantau bidang financial produksi percetakan.
4. Mengembangkan karyawan untuk berdaya saing tinggi dalam rangka mencapai misi dan tujuana produksi percetakan.
5. Merencanakan dan mengawasi anggaran belanja/pendapatan departemen.

Tugas/Wewenang:

1. Menjabarkan misi dan tujuan produksi bersama wakil manajer mengenai perencanaan, pengembangan, pelaksanaan program produksi percetakan, pengawasan anggaran dan supervise terhadap staf.

2. Mendesain dan melaksanakan system perencanaan produksi percetakan dengan mengembangkan dan mendapatkan order, baik dari dalam perusahaan maupun perorangan atau badan hukum luar perusahaan.
3. Menjalin hubungan dengan relasi bisnis, para pengusaha, dan lain-lain.
4. Membicarakan mengenai ruang lingkup luas dan pola pesanan order dan syarat kemudahan dan lain-lain.
5. Memberi umpan balik kepada pengusaha dan para relasi bisnis yang diperoleh dari layanan kepada pemesan, brosur, internet, dan lain-lain.
6. Merencanakan dan mengawasi anggaran belanja dan pendapatan dari departemen.
7. Melaporkan perencanaan dan kegiatan produksi percetakan berdasarkan laporan kinerja bersama wakil manajer satu kali dalam seminggu kepada direktur.
8. Merencanakan perjalanan order bersama dengan P-3

2. Kadiv. Pra-cetak

Fungsi Utama:

1. Mendesain dan melaksanakan sistem perencanaan kinerja desain dan setting.
2. Merencanakan dan mengawasi target keda mulai dari proses desain dan setting setelah order yang datang dari P-3 atau redaksi.
3. Mengembangkan dan menjalankan sistem, fasilitas, dan kegiatan divisi dalam rangka meningkatkan produksi.
4. Mengusulkan anggaran belanja dan pendapatan yang berhubungan dengan desain dan setting.
5. Mengawasi finansial dan pelaksanaan anggaran belanja dan pendapatan desain dan setting.

Tugas/Wewenang:

1. Merencanakan program berupa rencana dan strategi pekerjaan yang berhubungan dengan desain dan setting 2-5 tahun.
2. Mendesain dan melaksanakan sistem perencanaan kinerja divisi.
3. Merencanakan penearian bentuk, pola, dan standarisasi desain dan setting.
4. Mengusulkan anggaran belanja dan pendapatan divisi setting.
5. Merencanakan penjadwalan dan anggaran proyek.
6. Merencanakan penjadwalan perbaikan kembali naskah yang sudah pernah diterbitkan.
7. Merencanakan dan mengawasi target keda para staf dan divisi.
8. Menjalankan dan mengembangkan sistem, fasilitas, dan kegiatan divisi.

3. Kadiv. Cetak (Printing)**Fungsi Utama:**

1. Mendesain dan melaksanakan sistem perencanaan kinerja divisi.
2. Merencanakan dan mengawasi target kerja yang ditetapkan sebagai standar kerja.
3. Mengembangkan dan menjalankan fasilitas, sistem, dan kegiatan untuk mencapai produktivitas.
4. Mengajukan anggaran belanja dan pendapatan divisi sebagai dasar pembuatan anggaran belanja dan pendapatan bagian.
5. Mengawasi finansial dan melaksanakan anggaran sesuai dengan anggaran belanja dan pendapatan.

Tugas/Wewenang:

1. Membuat rencana program kerja cetak (printing) 2-5 tahun.

2. Mendesain dan melaksanakan, sistem perencanaan kinerja cetak (printing).
3. Merencanakan dan mengawasi target kerja yang ditetapkan sebagai standar kerja.
4. Mengembangkan dan menjalankan fasilitas, sistem, dan kegiatan untuk mencapai produktivitas.
5. Mengajukan anggaran belanja dan pendapatan divisi sebagai dasar pembuatan anggaran belanja dan pendapatan bagian.
6. Merencanakan penjadwalan pengawasan finansial.
7. Mengelola kinerja untuk meningkatkan efektivitas kinerja.
8. Menyusun dan menepati jadwal dan anggaran proyek.

4. Kadiv. Penjilidan (Finishing)

Fungsi Utama:

1. Mendesain dan melaksanakan sistem perencanaan kinerja divisi.
2. Merencanakan dan mengawasi target kerja yang ditetapkan sebagai standar kerja.
3. Mengembangkan dan menjalankan fasilitas, sistem, dan kegiatan untuk mencapai produktivitas.
4. Mengajukan anggaran belanja dan pendapatan divisi sebagai dasar pembuatan anggaran belanja dan pendapatan bagian.
5. Mengawasi finansial dan melaksanakan anggaran sesuai dengan anggaran belanja dan pendapatan.

Tugas/Wewenang:

1. Membuat rencana program kerja jilid (finishing) 2-5 tahun.
2. Mendesain dan melaksanakan sistem perencanaan kinerja jilid (finishing).

3. Merencanakan dan mengawasi target kerja yang ditetapkan sebagai standar kerja.
4. Mengembangkan dan menjalankan fasilitas, sistem, dan kegiatan untuk mencapai produktivitas.
5. Mengajukan anggaran belanja dan pendapatan divisi sebagai dasar pembuatan anggaran belanja dan pendapatan bagian.
6. Merencanakan penjadwalan pengawasan finansial.

II.5. Tenaga Kerja, Jam Kerja, Sistem Pengupahan, Fasilitas Lainnya

II.5.1. Tenaga Kerja

Tenaga kerja yang bekerja di PT. Bina Media Perintis dibagi atas 4 golongan yaitu:

1. Golongan Staf untuk jabatan Kabag
2. Pegawai Bulanan untuk jabatan Kadiv
3. Karyawan SKUT (Sistem Karyawan Upah Tetap) untuk golongan Operator dan pembantu operator
4. Karyawan harian lepas yang bersifat temporer

Adapun jumlah karyawan pada PT. Bina Media Perintis terdiri atas 31 Orang karyawan dengan pembagian tugas sebagai berikut:

- | | |
|--|-----------|
| 1. Karyawan Bagian Keuangan/Administrasi | = 8 Orang |
| 2. Karyawan Teknisi Komputer | = 2 Orang |
| 3. Karyawan GA (General Affair) | = 3 Orang |
| 4. Karyawan Pracetak | = 5 Orang |
| 5. Karyawan Percetakan | = 5 Orang |
| 6. Karyawan Penjilidan | = 4 Orang |
| 7. Karyawan Gudang, dll | = 2 Orang |

8. Keamanan/Security	= 2 orang
Total	= 31 Orang

II.5.2. Jam Kerja

Pada PT. Bina Media Perintis, pabrik beroperasi selama 8 jam, dengan sistem pelaksanaan waktu kerja 08.00 WIB s/d Jam 16.00 WIB.

Jika terjadi penumpukan order, maka akan diadakan lembur ataupun beberapa unit akan diadakan sistem kerja shift.

II.5.3. Sistem Pengupahan

Sistem kepegawaian dari perusahaan ini adalah:

1. Pegawai Tetap
2. SKUT Harian
3. Pegawai Harian /Musiman /Borongan

Sistem pengupahan karyawan pada PT. Bina Media Perintis adalah:

1. Gaji, lembur sesuai dengan skill maupun jabatannya
2. Gaji, lembur sesuai dengan ketentuan yang berlaku
3. Berbagai fasilitas:
 - Pemberian cuti tahunan, cuti sakit,serta cuti khusus
 - Karyawan dan staf perusahaan mendapat pemeriksaan kesehatan secara rutin setiap dua minggu sekali dan pemeriksaan gratis bagi karyawan yang sakit di poliklinik yang telah di sediakan perusahaan di lokasi perusahaan tersebut.
 - Pakaian kerja dan alat keselamatan kerja untuk semua karyawan, seperti; pakaian kerja, sarung tangan, masker, sepatu kerja, alat kedap suara bagian mesin dan alat pengaman lainnya.

II.5.4. Fasilitas Lainnya

Keselamatan bagi pekerja sangatlah penting dalam pengupayaan kelancaran proses pekerjaan. Perusahaan PT. Bina Media Perintis merupakan perusahaan yang mempunyai resiko tinggi bagi keselamatan para pekerjanya khususnya diunit produksi apa lagi perusahaan mempunyai komitmen bahwa karyawan adalah aset perusahaan yang dilindungi untuk mencapai tujuan dan kelancaran proses kegiatan produksi perusahaan itu sendiri.

Untuk meminimalisasi dan mengantisipasi suatu kecelakaan di dalam pekerjaan, PT. Bina Media Perintis melakukan usaha-usaha pencegahan sebagai berikut:

1. Mempersiapkan dan memberikan alat-alat pengamanan kepada operator yang bersangkutan berupa pemadam api, sarung tangan, baju kerja operator, masker, dan lain-lain.
2. Memasang peringatan-peringatan atau pun symbol bahaya ditempat-tempat tertentu yang bila mana memungkinkan terjadinya kecelakaan bagi pekerja langsung.
3. Mengadakan penyuluhan dan penanganan bahan-bahan berbahaya dan beracun kepada karyawan yang berhubungan langsung dengan bahan tersebut.

BAB III

TEKNOLOGI MEKANIK DAN PROSES PRODUKSI

III.1. Latar Belakang Penemuan Mesin Cetak

Johannes Gutenberg dikenal sebagai penemu mesin cetak. Apa yang sebetulnya dilakukannya adalah mengembangkan metode pertama penggunaan huruf cetak yang bergerak dan mesin cetak dalam bentuk begitu rupa sehingga berbagai macam materi tulisan dapat dicetak dengan cepat dan tepat.

Sumbangan pikiran Guttenberg secara keseluruhan lebih besar dari siapa pun juga dalam hal penyempurnaan mesin cetak. Arti pentingnya terutama terletak pada keberhasilannya menggabungkan semua unsur mesin cetak menjadi suatu sistem yang efektif dan produktif.

Mesin cetak berbeda dengan penemuan-penemuan lain sebelumnya, dan merupakan proses produksi besar-besaran yang utama. Kelebihan mesin cetak terletak pada segi produksi besar-besarannya. Apa yang telah dikembangkan oleh Gutenberg bukanlah sebesar sebuah alat atau penemuan akal, dan bukan sekadar rentetan penyempurnaan, melainkan suatu proses produksi lengkap.

Sumbangannya terhadap seni cetak-mencetak terjadi pada pertengahan abad dan pekerjaan terbagusnya apa yang disebut Injil Gutenberg, dicetak di Mainz sekitar tahun 1454 M. Anehnya, nama Gutenberg tak pernah tercantum dalam buku mana pun, tidak juga dalam Injil Gutenberg, walaupun jelas dia sendiri yang cetak dengan alat penemuannya.

Sayangnya, biografis lengkap tentang diri Gutenberg langka sekali. Hanya diketahui dia lahir di Jerman sekitar tahun 1400 M di Kota Mainz. Gutenberg wafat tahun 1468 di Kota Mainz. Gutenberg tidak pernah tampak sebagai seorang usahawan;

benar-benar dia tidak punya keinginan dapat uang dari hasil penemuannya. Dia sering terlibat dengan dakwaan pengadilan yang mengakibatkan keharusan baginya membayar tebusan dalam bentuk alat-alat perlengkapannya kepada temannya bernama Johann Fust.

Salah satu pengaruh Gutenberg dalam sejarah dunia dapat mendatangkan keuntungan jika kita hubungkan dengan perkembangan di China dan Eropa di masa-masa berikutnya. Pada saat Gutenberg lahir, kedua daerah itu hampir sama majunya. Tetapi sesudah Gutenberg menemukan mesin cetak, Eropa melesat maju dengan cepatnya, sedangkan China yang masih menggunakan cetak blok, perkembangannya agak lambat. Mungkin berlebihan jika kita bilang perkembangan percetakan menjadi satu-satunya faktor yang jadi penyebab perbedaan tingkat kemajuan, tetapi penemuan itu jelas punya arti penting yang tidak bisa disingkirkan.

Ada empat komponen esensial cara percetakan modern, yaitu:

1. Huruf cetak yang bergerak, berikut beberapa prosedur penyetulan dan peletakan huruf-huruf yang mapan.
2. Mesin cetak itu sendiri.
3. Tinta yang serasi untuk menghasilkan cetakan.
4. Bahan semisal kertas untuk mencetaknya.

Kertas telah diketemukan di China bertahun sebelum mesin cetak oleh Ts'ai Lun dan penggunaannya telah tersebar luas di Eropa sebelum zaman Gutenberg. Itulah unsur satu-satunya dari proses cetak Gutenberg yang sudah siap jadi. Meskipun orang lain pernah melakukan macam-macam pekerjaan terhadap tiap-tiap komponen itu, tapi Gutenberg telah berhasil melakukan macam-macam penyempurnaan. Misalnya, dia mengembangkan metal logam campuran untuk huruf cetak; menuangkan cairan logam

untuk huruf cetak blok secara tepat dan teliti; minyak tinta cetak serta alat penekan yang diperlukan untuk mencetak.

Segel dan bulatan segel yang pengerjaannya menganut prinsip serupa dengan cetak blok sudah dikenal di China berabad-abad sebelum Gutenberg lahir dan suatu bukti menunjukkan bahwa di tahun 868 M sebuah buku cetakan sudah ditemukan orang di China. Proses serupa juga sudah dikenal orang di Eropa sebelum Gutenberg. Cetak blok memungkinkan pencetakan banyak eksemplar buku tertentu. Proses ini punya satu kelemahan, karena satu set baru, serta komplet dari cukilan kayu atau logam harus dibuat untuk sebuah buku, dengan sendirinya tidaklah praktis untuk mencetak berbagai macam buku.

III.2. Jenis/Proses Cetakan

Mencetak adalah pekerjaan membuat salinan dalam jumlah banyak atau lebih banyak dari original yang sama. Metode cetak mencetak ditemukan oleh Johannes Gutenberg di Mainz, Jerman pada tahun 1440. penemuan ini sampai sekarang merupakan salah satu hasil karya terbesar dalam sejarah. Lewat barang-barang cetakan jiwa manusia terbuka bagi semua orang. Dengan bantuan cetakan pengetahuan dapat disimpan di atas kertas setiap saat, untuk kapan saja, dan dapat disampaikan kepada setiap orang dari semua generasi. Di Asia, terutama di Cina dan Korea, cetak mencetak sudah dikenal sekitar 1.000 tahun yang lalu.

Mesin cetak yang pertama dibentuk berdasarkan alat pemeras buah-buahan. Bahan pencetaknya ditintai dengan menggunakan tampon (sekarang rol penintaan), lembaran kertas kemudian diletakkan ke atas alat cetak yang sudah ditintai itu. Dengan menekan rata kertas itu maka diperoleh hasil cetak. Pada tahun 1462 kota asal Gutenberg hancur karena perang, sehingga tukang-tukang cetaknya menyebar ke

seluruh Eropa. Dengan demikian terbukalah rahasia cetak mencetak yang sejak awal mula dijaga dengan baik. Gutenberg sendiri tinggal di Mainz dan memulai usaha percetakan kecil-kecil kembali namun tanpa suatu karya besar. Gutenberg meninggal pada tanggal 3 Februari 1468.

Mulai tahun 1462 tersebut teknik dan usaha mencetak menyebar luas ke seluruh Eropa. Pada tahun 1500 terdapat lebih dari 1.000 perusahaan percetakan. Diduga sekitar 40.000 buku dan pekerjaan cetak lainnya dikerjakan selama periode ini. Cetakan pertama dinamakan "inkunabulas" dan karena keindahannya menjadi barang-barang berharga di museum-museum seluruh dunia. Industri percetakan sekarang banyak memakai bahan baku dan bahan penolong yang mengandung bahan berbahaya, seperti pelarut dan tinta. Sehingga menghasilkan limbah yang mempunyai sifat berbahaya dan beracun. Untuk menghindari hal-hal yang tidak diinginkan karena sifat limbah tersebut, maka diperlukan pengelolaan yang sesuai dengan karakteristik limbahnya.

Proses cetak berarti suatu pekerjaan untuk memproduksi atau menyalin suatu original dengan menggunakan alat atau mesin yang secara umum disebut pekerjaan "mencetak". Yang disebut mencetak disini adalah mencetak teks atau gambar. Proses cetak umumnya dibagi menjadi empat proses yang bekerja menurut prinsip-prinsip yang berbeda.

III.2.1. Cetak Tinggi

Pada proses cetak tinggi, huruf-huruf teks dan gambar lebih tinggi dari pada unsur-unsur yang tidak dicetak. Rol-rol tinta hanya menyentuh bagian-bagian yang tinggi dan menyalurkan tintanya. Huruf atau gambar yang dicetak langsung tercetak ke atas kertas atau ke atas bahan lain dengan tekanan yang kuat. Prinsip tekanan cetak pada cetak tinggi secara teknis dikerjakan dengan tiga jalan yaitu: mesin cetak tangan horizontal dan mesin cetak tangan vertical, mesin cetak cepat dan mesin cetak rotasi.

III.2.2. Cetak Anilin (Flexographic Printing)

Proses ini termasuk proses cetak tinggi, karena bagian-bagian cetaknya lebih tinggi. Perbedaannya ialah mengenai tinta yang dipergunakan. Tinta anilin adalah cairan dan tidak membutuhkan distribusi. Semua mesin anilin adalah mesin-mesin bersilinder dan mempergunakan penyalur kertas. Acuan cetaknya pada umumnya berupa blok-blok karet seperti stempel karet, yang dibungkuskan pada silinder. Silinder cetak ini berputar mengenai silinder penekan. Diantara kedua silinder dilintaskan kertas yang akan dicetak. Mesin-mesin anilin dipakai untuk mencetak bahan-bahan pembungkus, seperti kertas-kertas sampul, kantong kertas, kotak karton dan bungkus bahan makanan. Pekerjaan cetakan yang menghendaki mutu tinggi tidak dapat dicetak pada mesin-mesin anilin.

III.2.3. Cetak Litografi

Penemu litografi adalah Alois Senefelder, pada tahun 1797. Kata “litografi” berasal dari dua kata Yunani, lithos (batu) dan graphein (menulis). Litografi adalah sistem pencetakan secara langsung, maka gambar-gambar dan teks harus dituliskan secara terbalik (dari belakang ke muka). Gambar, teks atau bentuk lain yang akan dicetak dapat dipindah-pindahkan ke permukaan batu dengan tangan memakai kapur litografi, seperti kalau kita menulis atau menggambar. (Teks, blok-blok dicetak dengan tinta khusus kemudian dipindahkan ke permukaan batu itu).

III.2.4. Cetak Offset

Oleh karena cetak offset berdasarkan pada proses kimia (saling tolak antara lemak dan air), cetak offset menggunakan plat-plat logam. Bila dibandingkan dengan batu (sebagai acuan cetak pada litografi) yang berat, jauh lebih mudah ditangani. Perbedaan pokok dengan litografi adalah penggunaan plat logam sebagai ganti

penggunaan batu dan pemakaian tambahan silinder untuk lembaran karet (rubber blanket). Cetak offset adalah proses cetak tidak langsung. Cetakan mula-mula terjadi dengan pemindahan bahan cetak dari plat acuan cetak ke sekeliling silinder yang berselimut lembaran karet. Dari silinder yang berlembaran karet, bahan cetak itu dipindahkan lagi atau “offset” ke atas kertas. Sebelum setiap cetakan plat acuan cetak harus diairi dan baru kemudian diberi tinta masing-masing oleh unit pemberi air dan pemberi tinta yang terdiri dari rol-rol yang menggulung ke atas plat itu. Penggunaan lembaran karet itu memungkinkan untuk mencetak dalam jumlah yang sangat banyak dari selembar plat (tanpa merusaknya) dan mencetak ke atas segala macam kertas baik yang mempunyai permukaan halus maupun kasar (linen atau kulit jeruk).

III.2.5. Cetak Cellotype (Cetak dengan Sinar)

Cetak cellotype adalah suatu proses cetak secara foto mekanis yang dipakai untuk memproduksi foto-foto dan lukisan-lukisan. Sistem ini tidak menggunakan raster untuk membuat nada lengkap, tetapi menggunakan nada lengkap yang sesungguhnya, sehingga diperoleh mutu reproduksi yang jauh lebih tinggi bila dibandingkan dengan proses cetak yang lain.

III.2.6. Cetak Fotografur (Cetak Dalam)

Cetak fotogravur adalah proses cetak dengan pahatan plat tembaga, etsa plat tembaga dan pahatan plat baja. Semua bagian pencetak, gambar dan teks dietsa atau dipahat. Setelah itu plat tersebut diberi tinta ke bagian dalamnya. Kemudian plat tersebut dibersihkan dengan selembar lap atau pada cetak fotogravur dengan semacam pisau yang disebut “doctor blade”. Tintanya kini hanya tinggal di bagian dalam (yang lekuk) dan akan dipindahkan ke atas kertas ketika dilakukan pencetakan.

III.2.7. Cetak Saring / Sablon (Screen Printing)

Cetak ini dikerjakan dengan menggunakan selebar layar saringan (stensil). Saringan tersebut berupa sejenis kasa terbuat dari bahan nylon atau polyester. Perbedaan dengan cetak mencetak sistem lain, seperti offset, latterpress, pada cetak saring ini mempunyai kesederhanaan dalam peralatan, juga biaya cetaknya relatif murah, tetapi mempunyai beberapa kelebihan, antara lain bisa mencetak pada bahan plastik, kayu, kulit, kain, kaos, aluminium, kaca dan jenis lainnya.

III.2.8. Cetak Bromida

Cetak bromida bukan merupakan cara cetak biasa. Cara ini dilakukan dengan mengkopi dan mengembangkan gambar-gambar fotografi (gambar-gambar poscard) secara mekanis.

III.3. Mesin Pra-Cetak (Setting – Montase)

Pada unit Pra-cetak dilakukan pengerjaan orderan yang masuk pertama sekali. Di unit ini, P-3 atau penerima order memberikan SPK pengerjaan order, yang diterima oleh kadiv. Pra-cetak. Pada unit ini terdapat beberapa alat mekanik yang digunakan, yaitu:

1. Komputer (PC atau Macintosh)

Komputer atau macintosh yang digunakan berukuran layar 17 inchi, di unit ini perangkat komputer atau macintosh yang digunakan memiliki beberapa fungsi, yaitu:

1. Mendisain sampul-sampul buku yang akan diterbitkan.
2. Mensetting naskah dari pelanggan menjadi bentuk buku atau pun bentuk yang diinginkan pelanggan.

3. Memasukkan koreksian dari pelanggan, atau mengetik naskah dari pelanggan.
4. Mamprint film ke mesin print film, prosesor film.

2. Printer Laser Jet

Digunakan untuk memprint hasil settingan atau contoh suatu desain. Biasanya digunakan juga untuk memprint kertas kalkir, yang dapat digunakan sebagai master cetakan pada plat. Untuk beberapa order tertentu hasil print dari perinter ini bisa langsung digunakan jadi master untuk mesin cetak. Seperti pada mesin cetak RISO.

Printer Laser Jet biasanya menggunakan Toner (serbuk tinta) yang dapat diisi ulang. Hasil dari printer ini lebih jelas dari hasil print biasa, dan tintanya tidak melar. Sehingga lebih solid untuk dicetak atau dijadikan master cetakan.

3. Mesin Print Film (Image Setter)

Mesin print film digunakan untuk memprint film melalui komputer. Sifat kerjanya hampir sama dengan printer laser jet. Perbedaannya hanya sebatas bahan printnya. Pada mesin ini media yang digunakan film langsung, sehingga film sudah dimasukkan ke dalam mesin yang tidak tembus cahaya.

Mesin ini juga dilengkapi dengan pengukur suhu. Dimana jika suhu di sekitar mesin ini diatas 30°C , maka program printnya akan hang. Untuk itu mesin ini di taruh di ruangan yang memiliki suhu dibawah 30°C . Biasanya mesin ini dibuat dalam ruangan ber AC untuk menjaga keawetannya.

Mesin Image Setter memiliki spesifikasi:

- Bahan : Polyester Plate, Film, RC paper



- Daya : 90-130V AC, 180-250V AC Auto Ranging
- Tegangan : 700 W
- Ukuran : 635 x 720 x 1040 mm
- Berat : 130 kg

4. Mesin Processor Pencuci Film

Mesin Processor Pencuci Film berfungsi untuk mencuci film yang telah diprint pada mesin image setter. Pada mesin ini terdapat tiga cairan zat kimia yang berfungsi masing-masing, antara lain:

1. Developer Film

Berfungsi sebagai cairan pencuci film, pada cairan ini pertama sekali film masuk. Cairan ini dicampur dengan air dengan perbandingan 1 : 3, dimana air 3. Pada cairan ini jika film terlalu lama direndam maka akan menyebabkan seluruh lapisan emulsi film akan rontok tercuci. Jika terlampaui singkat dicuci maka lapisan emulsi film masih tebal.

2. Fixer Film

Berfungsi untuk menghentikan reaksi dari Developer film. Cairan ini tidak bisa tercampur ke bagian Developer, karena akan menyebabkan Developer tidak berfungsi lagi. Perbandingan Fixer dengan air juga 1 : 3, dimana air 3.

3. Air

Berfungsi untuk membersihkan Developer dan Fixer dari film.

5. Meja Montase

Meja montase berfungsi untuk memontase/menyusun lembaran-lembaran naskah yang telah diprint dan akan ditempel ke plat.

Meja montase adalah sebuah meja yang terbuat dari:

1. Kaca setebal 5 inchi yang memiliki garis grafik di atasnya (sebagai dasar meja).
2. Bola lampu TL 20 watt (4 buah), agar tidak terlampau panas. Jika menggunakan bola lampu dengan watt yang lebih besar akan menyebabkan kertas kalkir yang dimonting bias cepat keriput.

Biasanya pada bagian inilah halaman per halaman dari buku yang akan diceetak disusun sedemikian rupa agar membentuk sebuah buku. Bagian ini berfungsi juga untuk membantu mempermudah kerja operator mesin cetak dan penjilidan, terutama untuk menghindari kesalahan cetak ataupun melipat kertas nantinya.

6. Mesin Penyinaran Plate VPF32H-3

Mesin penyinaran plate berfungsi untuk menyinari plate aluminium yang di atasnya telah dimontingkan lembaran-lembaran kertas kalkir.

Mesin ini menggunakan sebuah lampu merkuri dengan daya 1000 watt, yang dapat digunakan selama 36 jam penyinaran. Cahaya dari lampu merkuri tersebut akan melemahkan lapisan emulsi yang ada dipermukaan plate, sehingga bagian yang langsung terkena cahaya akan hilang jika plate di cuci dengan Developer pencuci plate. Untuk lama penyinaran tergantung dari jenis plate yang akan disinari.

1. Untuk plate mesin GTO, lama penyinaran adalah 90 detik.
2. Untuk plate mesin SOR M, lama penyinaran adalah 120 detik.
3. Untuk plate mesin SOR S, lama penyinaran adalah 140 detik.

Mesin Penyinaran Plate memiliki spesifikasi:

- Luas Area : 1240 x 1610 mm
- Kapasitas lampu : 3 KW instant metal halide lamp
- Tenaga : 1 phase, 220V, 30A
- Berat : 480 kg
- Lebar layar penutup : 5m³

Setelah dilakukan penyinaran terhadap plate yang akan dicetak, dengan ketentuan waktu yang telah disetel maka plate tersebut harus segera dicuci dengan Developer plate. Jika waktu penyinaran terhadap plate tersebut terlalu lama akan menyebabkan teks atau gambar yang akan dicetak pada plate akan cepat pudar. Jika waktu penyinaran terlalu cepat, maka saat mencuci akan lama.

III.4. Mesin Cetak (Printing)

Pada unit cetak, semua merupakan kelanjutan pekerjaan dari unit pra-cetak. Plate yang telah selesai di montase dan cuci lalu dikirim ke unit cetak. Pada unit cetak terdapat beberapa mesin cetak, antara lain:

1. Mesin Toko 820

Mesin Toko 820 merupakan produksi Jepang. Mesin ini biasanya digunakan untuk mencetak lembaran-lembaran dengan ukuran maksimum kertas folio, dan hanya mampu mencetak satu warna (tidak separasi: Cyan, Magenta, Yellow, dan Black). Mesin ini sangat simpel, karena tidak memerlukan daya listrik yang besar, dan ukurannya pun kecil.

Mesin Toko 820 memiliki spesifikasi:

- Ukuran Cetak : 248 mm x 365 mm
- Max. Ukuran Kertas : 280 mm x 392 mm
- Min. Ukuran Kertas : 75 mm x 90 mm
- Berat Kertas : 28 g/m² - 210 g/m²
- Kecepatan : 3800 - 6800 lembar/jam
- Power supply : 220 V, 50 Hz
- Daya : 350 W
- Ukuran : (1028 mm x 682 mm x 578 mm)
- Berat : 130 Kg

2. Mesin RISO

Mesin RISO hampir sama dengan mesin foto copy, ukurannya, fungsinya, dan hanya bisa mencetak satu warna. Perbedaannya hanya pada master cetak mesin RISO berupa kain sutra yang menempel pada drum di dalam mesin. Hal ini menyebabkan hasil cetakan mesin RISO lebih solid ketimbang mesin foto copy.

Mesin RISO memiliki spesifikasi:

- Ukuran Kertas Max. : A3 (297mm x 420 mm)
- Ukuran Kertas Min. : A6 (100 mm x 148 mm)
- Berat Kertas : 46-210 g/m²
- Power : 110V, AC 60Hz, <5A>, 220-240V AC 50/60 Hz<3A>
- Ukuran : 1320 mm x 660 mm x 640mm
- Berat : 111Kg
- Daya : 260W

3. Mesin GTO-52

Mesin GTO-52 merk Heidelberg-Jerman, berfungsi untuk mencetak sampul buku, brosur, dan cetakan lainnya yang bersifar separasi warna (Cyan, Magenta, Yellow, dan Black).

Mesin GTO-52 memiliki spesifikasi:

- Mesin : 3 phasa
- Ukuran Slinder : 400 mm x 540 mm
- Ukuran Kertas Max. : 360 mm x 520 mm
- Ukuran Kertas Min. : 105 mm x 180 mm
- Area Cetak : 340 mm x 500 mm
- Sistem Pengairan : Konvensional
- Kemampuan Cetak : Separasi Warna
- Kecepatan Cetak Max. : 8000 lembar/jam
- Kecepatan Cetak Min. : 3000 lembar/jam

4. Mesin SOR M

Mesin SOR M merk Heidelberg-Jerman, berfungsi untuk mencetak sampul buku, brosur, dan cetakan lainnya yang bersifar separasi warna (Cyan, Magenta, Yellow, dan Black) dengan ukuran yang lebih besar ketimbang mesin GTO-52. Mesin ini memiliki ukuran cetak maksimum $\frac{1}{2}$ plano kertas (50 x 64).

Mesin SOR M memiliki spesifikasi:

1. Max. Ukuran Kertas : 520 mm x 740 mm
2. Min. Ukuran Kertas : 280 mm x 400 mm
3. Max. Area Gambar (Cetak) : 510 mm x 720 mm
4. Max. Kecepatan Cetak : 12000 lembar/jam

5. Min. Kecepatan Cetak : 2800 lembar/jam
6. Jepitan Kertas : 8 – 10 mm
7. Ukuran Blanket : Tebal = 1.9 mm
: Lebar x Panjang = 605 x 752 mm
8. Ukuran Mesin : Panjang x Lebar = 2980 x 2080 mm
9. Berat Mesin : 5310 Kg
10. DayaMesin : 12 KW

5. Mesin SOR S

Mesin SOR S merk Heidelberg-Jerman, berfungsi untuk mencetak sampul buku, brosur, dan cetakan lainnya yang bersifar separasi warna (Cyan, Magenta, Yellow, dan Black) dengan ukuran yang lebih besar dari mesin SOR M. Mesin ini memiliki ukuran cetak maksimum plano kertas (70 x 100).

Mesin SOR S memiliki spesifikasi:

1. Max. Ukuran Kertas : 720 mm x 1020 mm
2. Min. Ukuran Kertas : 360 mm x 520 mm
3. Max. Area Gambar (Cetak) : 700 mm x 1020 mm
4. Max. Kecepatan Cetak : 12000 lembar/jam
5. Min. Kecepatan Cetak : 2800 lembar/jam
6. Jepitan Kertas : 10 – 12 mm
7. Ukuran Blanket : Tebal = 1.9 mm
: Lebar x Panjang = 790 x 1052 mm
8. Ukuran Mesin : Panjang x Lebar = 3220 x 2380 mm
9. Berat Mesin : 7110 Kg
10. DayaMesin : 14.5 KW
11. Mesin : 3 phasa

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 6/1/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)6/1/24

- | | |
|----------------------|------------------|
| 12. Ukuran slinder | : 77 x 103 |
| 13. Sistem pengairan | : Konvensional |
| 14. Kemampuan cetak | : Separasi warna |

III.5. Mesin Penjilidan (finishing)

Pada unit penjilidan, semua hasil cetakan di kemas dengan baik sehingga menjadi sesuai dengan kebutuhan atau pesanan dari pemesan. Di unit ini hasil cetakan dilipat, disortir, dihektet, dilem, dan dipotong menjadi bagus.

Pada unit penjilidan semua proses mencetak diselesaikan dengan baik, di unit ini juga dilakukan pemeriksaan kembali hasil cetakan. Di unit penjilidan terdapat beberapa mesin penunjang produksi, antara lain:

1. Mesin Lipat STHALL ZYS660A

Mesin lipat ini berfungsi untuk melipat hasil cetakan, dengan maksud untuk mempermudah pekerjaan menyortir nantinya, dan mesin ini mampu melipat sampai 4 lipatan.

Mesin ini memiliki kecepatan sampai dengan 14 ribu RPM. Dengan kapasitas ukuran kertas lipatan sampai dengan 1 plano kertas (79 x 109 cm).

- | | |
|------------------------------|-------------------------------|
| - Ukuran Kertas Max. | : 660 mm x 1040 mm |
| - Ukuran Kertas Min. | : 150 mm x 200 mm |
| - Range Kertas | : 52 - 180 g/m ² |
| - Kecepatan Rol Pelipat Max. | : 160 m/min |
| - Daya Mesin | : 7.2 Kw |
| - Berat Mesin | : 3100 Kg |
| - Ukuran Mesin | : 5825 mm x 3125 mm x 1610 mm |

2. Mesin Lem Panas (SUPER BINDER – 200)

Mesin lem ini berfungsi untuk menglem buku yang memiliki punggung. Dikatakan lem panas karena mesin ini menggunakan heater (pemanas), yang berfungsi untuk mencairkan lem yang berupa tablet.

Mesin ini mampu menglem buku dengan ketebalan punggung dari 0.5 cm sampai dengan 10 cm.

Mesin Lem Panas Super Binder - 200 memiliki spesifikasi:

- Jumlah Clamps : 4 buah
- Kecepatan Mesin Max. : 2000 putaran/jam
- Panjang Leman (a) : 140-450 mm
- Lebar Leman (b) : 120-270 mm
- Tebal Leman (c) : 3-50 mm
- Panjang Sampul (d) : 140-455 mm
- Lebar Sampul (e) : 120-594 mm
- Daya : 17 Kw
- Berat Mesin : 1590 kg
- Ukuran Mesin : 1437 mm x 3095 mm x 1320 mm

3. Mesin Potong Elektrik (GW-130)

Mesin potong elektrik berfungsi untuk memotong hasil cetakan, yang dipotong dapat berupa:

1. Buku yang telah dilem atau disortir
2. Kertas yang akan dicetak, sesuai dengan ukuran kertas untuk tiap-tiap mesin.
3. Membagi dua kertas cetakan yang akan dilipat di mesin lipat.

4. Memotong kertas plano menjadi ukuran-ukuran yang dipesan.

Mesin Potong Elektrik GW-130 memiliki spesifikasi:

- Lebar Kertas Potongan : 1300 mm
- Tinggi Kertas Potongan : 165 mm
- Panjang Kertas Potongan : 1300 mm
- Power : 4 Kw
- Berat Mesin : 3800 Kg
- Min. Berat Tekanan Kertas : 1.5 ton
- Max. Berat Tekanan Kertas : 4.5 ton
- Kecepatan Potong : 45/min
- Ukuran W x H x L : 1350 mm x 1830 mm x 2730 mm

III.6. Jalur Proses Produksi

Pengorder (P-3) menerima orderan dari pelanggan, baik yang datang dari dalam perusahaan (dalam hal ini Penerbit) maupun yang datang dari luar (dalam hal ini pelanggan yang hanya mau mencetak saja, contohnya: mencetak brosur, undangan, sertifikat, dan lain-lain). Kemudian P-3 menegosiasikan harga dengan pelanggan:

1. Menghitung harga pesanan dengan baik sesuai dengan lembar perhitungan harga pesanan dengan perincian data: data pemesan, data order, data isi pesanan, data cover pesanan, harga pesanan, catatan, mengisi tanggal, dan memberi lembaran supaya ditanda tangani pihak terkait.
2. Mengisi lembar pesanan dengan spesifikasi isian: nomor pesanan, tanggal terima, nama dan alamat pemesan, jenis pesanan, ukuran, jenis huruf, kertas isi, kertas sampul, tanggal jadi, alamat penerima, percobaan cetakan tanggal, harga cetak/ongkos, uang muka, tanggal pelunasan, dan meminta tanda tangan pihak terkait.

Kertas putih disimpan oleh penerima order, kertas merah diberi kepada pemesan, dan kertas kuning dilampirkan pada Surat Perintah Kerja (SPK). Dalam hal ini pengorder:

1. Mengisi SPK dengan spesifikasi: nomor order, pemesan, diterima tanggal, tanggal selesai, tanggal kirim, tanggal penawaran, nomor order dahulu, nomor faktur, uang muka, lunas, disiapkan oleh, keterangan jumlah cetak, ukuran kertas, data menyetik, data lay out, data montase, data plat, data proef, data pemotongan kertas, data cetak, data binder, data bahan, data selesai, data lipat, catatan, dan lain-lain.
2. Meminta bon permintaan barang dengan spesifikasi: unit, tanggal permohonan, tanggal diperlukan, nomor SPK, nama order, jumlah barang, jenis barang, jumlah inschit, total, keterangan bon permintaan barang harus ditandatangani oleh pihak terkait, meminta lembar biru sebagai bukti penerimaan barang.
3. Menulis pembayaran uang muka dengan baik dan disetor ke Kasir Departemen Keuangan oleh pemesan.
4. Menulis pembayaran lunas pada lembar pesanan, apabila pelanggan telah membayar lunas dan telah menyetornya kepada Kasir Departemen Keuangan yang dibuktikan dengan kwitansi pembayaran lunas.

Setelah selesai dari pengorder (P-3), lembaran SPK yang telah selesai diisi dengan lengkap oleh P-3 dikirim ke unit pra-cetak. Di unit pra-cetak dilakukan pekerjaan sesuai dengan isi lembaran SPK, antara lain:

1. Menyetik: mengacu pada macam komposing dalam SPK, mesin dan jenis huruf, mengacu pada lebar, pica, tinggi halaman, mengisi tanggal masuk dan operator. Harus ditampilkan pula copy dan gambar

yang diberikan. Mengisi kolom rencana mulai dan selesai, kolom pelaksanaan mulai dan selesai.

2. Memprof dengan mengisi tanggal kirim dan kembali sampai naskah disetujui oleh pelanggan.
3. Me-lay out: mengacu pada kolom pekerjaan, tanggal masuk dan operator yang terdapat dalam SPK. Mengisi kolom rencana mulai dan selesai, pelaksanaan mulai dan selesai.
4. Membuat data, mengacu pada: macam, tanggal masuk, dan operator. Mengisi kolom rencana mulai, selesai, pelaksanaan mulai, dan selesai.
5. Memontase, mengacu pada: macam, tanggal masuk dan operator. Mengisi kolom mulai dan selesai, pelaksanaan mulai dan selesai.
6. Membuat plat, mengacu pada: untuk mesin, tanggal mulai, dan operator. Mengisi kolom mulai dan selesai, pelaksanaan mulai dan selesai.

Setelah selesai dari unit pra-cetak, lembaran SPK dikirim ke gudang kertas untuk meminta bahan. Setelah SPK diterima oleh petugas gudang kertas, dilakukanlah pekerjaan sesuai dengan SPK:

1. Menanggungjawab semua penggunaan kertas yang dikeluarkan dari gudang kertas.
2. Memberi gambaran No. Stok.
3. Menyediakan pesanan sesuai dengan jenis/warna, ukuran, dan jumlah sesuai dengan Bon Permintaan Barang.
4. Menyediakan film/ jenis/ ukuran/ jumlah, plat/ jenis/ ukuran/ jumlah, tinta/ warna, sesuai dengan ketentuan dalam SPK.
5. Membuat daftar persediaan barang yang ada di gudang kertas, dan bersama keuangan membuat analisisnya. Menyimpan bukti serah terima barang.

Setelah bagian gudang bahan baku mengeluarkan bahan sesuai dengan yang tertera di SPK. Maka operator cetak harus bekerja sesuai dengan SPK:

1. Menerima barang dari gudang sesuai dengan lembar Bon Permintaan Barang.
2. Menyesuaikan jenis cetakan dengan mesin, ukuran cetak, warna, jumlah atau halaman, tanggal masuk dan operator penanggung jawab.
3. Membuat rencana mulai dan selesai, tanggal mulai pelaksanaan dan selesai.
4. Membuat barang cetakan bermutu dan tepat waktu sesuai dengan point 3, dan memperkecil angka inschit.

Setelah orderan selesai dicetak, maka selanjutnya diserahkan kepada unit Penjilidan. Dimana unit penjilidan harus bekerja sesuai dengan SPK:

1. Menerima barang dari percetakan sesuai dengan jumlah pesanan.
2. Melaksanakan tugas sesuai dengan data yang tertulis dalam binderi yaitu: data pekerjaan (sortir, lipat, lem, jahit, potong), data mesin (manual atau mesin).
3. Membuat rencana mulai dan selesai, tanggal mulai pelaksanaan dan selesai.
4. Membuat mutu finishing lebih baik dan tepat waktu melaksanakan tugas packing.

Setelah selesai dipacking oleh Penjilidan, barang pesanan diserahkan kepada pengorder (P-3) untuk selanjutnya diberikan kepada pelanggan atau pemesan barang.

Penerima order menyerahkan barang pesanan kepada pelanggan dengan mengisi Buku Ekspedisi sebagai bukti bahwa barang pesanan telah diberikan, setelah pelanggan membayar lunas biaya untuk barang tersebut kepada Kasir Departemen Keuangan dengan menunjukkan kwitansi tanda pembayaran lunas yang sudah ditanda tangani

oleh Kasir dan Pelanggan. Flow Proses Chart untuk proses produksi di departemen percetakan dapat dilihat pada halaman lampiran.

III.6.1. Penghitungan Biaya Bahan Baku

Perusahaan melakukan penawaran harga cetak yang berbeda-beda antara percetakan satu dan lainnya. Dengan mengetahui harga pokok biaya cetak, bisa memutuskan suatu transaksi tidak saja murah dan tapi juga masuk akal bagi percetakan untuk menyelesaikan order yang akan dicetak. Bagi percetakan sendiri bisa melihat ulang apakah struktur biaya perusahaan mengikuti pola standar atau tidak.

Harga pokok adalah seluruh biaya yang dapat dihitung dengan uang untuk mendapatkan, mengerjakan, menyerahkan sampai pada penagihan dari suatu order. Kenapa harga pokok menjadi penting? Karena adanya persaingan, bertambahnya jumlah perusahaan percetakan, langganan menginginkan pelayanan cepat, kualitas baik dan harga murah, adanya permainan harga bahan, kurangnya jumlah pesanan.

Harga pokok juga tidak boleh mengandung unsur keuntungan/beban yang lain dari batas yang dibuat, yaitu suatu beban yang merupakan keharusan/hal yang tidak mungkin dihindari dan harga pokok harus dapat diketahui sebelum proses produksi dimulai, sehingga jika seluruh biaya tadi dimasukkan sebagai unsur harga pokok dan percetakan pada suatu waktu terpaksa menjual hasil produksinya dengan harga pokok, maka perusahaan tersebut akan dapat tetap berjalan tanpa mengalami gangguan.

Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam menghitung/mengkalkulasi suatu order cetakan antara lain:

1. Bahan yang meliputi kertas, tinta, film, pelat, dan lain-lain.
2. Biaya persiapan meliputi, setting, desain, layout, fotorepro, plate making, dll.

4. Biaya penyelesaian meliputi, ongkos lipat, ongkos pengumpul, ongkos jahit benang/kawat, ongkos pekerjaan tangan misalnya memasang cover, ongkos memotong, dll
5. Pekerjaan pihak ketiga
6. Biaya ekspedisi/pengiriman
7. Prosentase keuntungan perusahaan
8. Pajak penjualan.

III.6.2. Bahan Baku Percetakan

1. Kertas

Bahan baku dalam proses cetak adalah kertas dan tinta cetak. Nama kertas dalam bahasa Yunani “papyrus”, yaitu suatu tanaman air yang telah digunakan oleh orang-orang Mesir kuno sebagai bahan untuk tulis menulis. Dari kata “papyrus” ini diturunkan kata “paper” (bahasa Inggris), dan “papier” (bahasa Belanda).

2. Tinta

Tinta cetak pertama kali digunakan oleh orang China yang menemukan kertas pada tahun 100 – 200 M. Unsur-unsur dasar adalah serbuk karbon yang dilarutkan dalam lem dan minyak, dipakai dengan sebatang tabung bamboo dan kemudian hari dengan kuas. Tinta Gutenberg (1440) sedikit berbeda dalam unsur utamanya, terdiri dari minyak biji rami (70%), vernis lithografi, karbon dari minyak, serbuk tulang dan unsur tumbuh-tumbuhan (30%). Tinta cetak modern yang unsur-unsurnya terdiri dari zat warna (pigment), bahan pengikat (vehicle), bahan pencair (thinner), bahan pengering (drier) dan pengubah (modifier).

3. Pencampuran Warna

Pencampuran warna pada tinta berarti mencampur beberapa jenis/warna tinta untuk mendapatkan warna yang lain, atau untuk memperoleh suatu tingkatan warna yang lebih muda atau yang lebih tua dari pada warna yang telah tersedia. Pada umumnya warna yang lebih kuat/tua dituangkan sedikit demi sedikit kepada warna yang lebih muda/lemah, kemudian diaduk supaya merata sampai dicapai tingkatan warna yang diinginkan.

III.6.3. Menghitung Kertas

1. Cara menghitung kertas ukuran Double Royal 650 x1000 mm dipotong ukuran folio:

$$\frac{(650 \times 1000)}{(215 \times 330)} = 9 \text{ lembar}$$

Di dalam menghitung kebutuhan kertas, biasanya sudah termasuk spare/insheet yaitu kelebihan kertas dari jumlah order cetakan untuk menghindari kekurangan oplag yang disebabkan oleh penyetelan/cari warna pada mesin cetak produksi atau pada saat penyelesaian/penjili dan jumlah spare/insheet masing-masing tergantung kebijakan perusahaan percetakan masing-masing, biasanya antara 2-7% (tergantung proses produksinya).

2. Kadangkala kita juga dapat membeli kertas bukan dalam lembaran plano, tetapi dalam kilogram yang biasanya untuk kapasitas lebih besar dan lebih murah. Rumusnya adalah:

$$\frac{(\text{Jumlah lembar kertas} \times \text{panjang} \times \text{lebar} \times \text{berat gr/m}^2)}{10.000}$$

$$10.000$$

III.6.4. Menghitung Tinta

Rumus menghitung pemakaian tinta adalah:

$$\frac{(A \times O \times D \times V \times P \times I)}{10.000} = \dots \text{ gram tinta.}$$

Dimana:

A = Jumlah kali cetak

O = Luas catak dalam centimeter

D = Tehnik Cetak

V = Acuan Cetak

P = Paper/kertas

I = Ink/Tinta

Teknik Cetak (D):

Cetak Offset = 1,1

Cetak dalam = 1,8

Cetak Tinggi = 1,4

Acuan Cetak (V):

Diapositif = 0,8

Raster = 0,4

Blok penuh = 1,0

Tabel = 0,4

Tabel dengan teks = 0,5

Kertas (P):

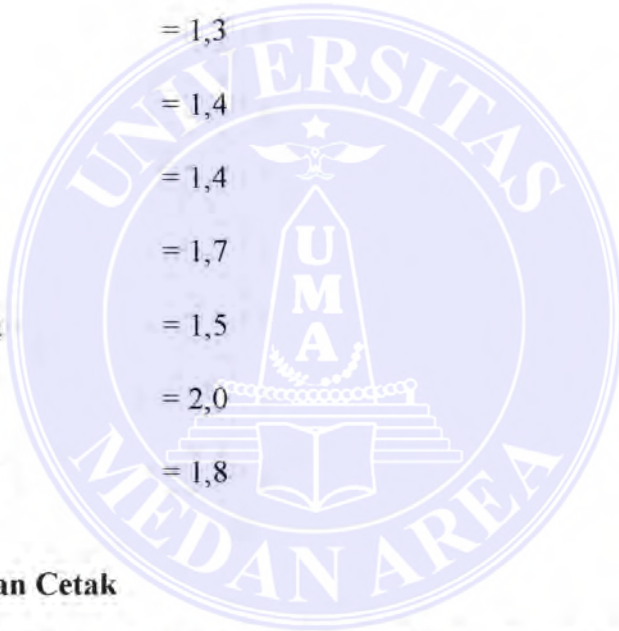
Art paper = 1,0

Imitasi = 1,2

HVS	= 1,4
HHI	= 1,5
Koran	= 1,8
Carton	= 2,0
Coated	= 0,9

Tinta (I):

Hitam	= 1,0
Biru tua	= 1,2
Kuning	= 1,3
Cyan	= 1,4
Magenta	= 1,4
Hijau tua	= 1,7
Hijau muda	= 1,5
Putih	= 2,0
Kuning tua	= 1,8

**III.6.5. Biaya Persiapan Cetak**

Perusahaan dalam menghitung biaya setting/desain, film, plate, ongkos cetak, jilid, jahit, lem dan biaya pihak ketiga lainnya berpatokan pada, misalnya:

1. Biaya setting Rp.7500,-/lembar A4.
2. Biaya film B/W atau Full colour Rp.25,-/centimeter.
3. Biaya plate ukuran Folio (mesin TOKO) Rp.9.000,- ukuran Doble Folio (GTO) Rp.25.000,-
4. Biaya/ongkos cetak mesin TOKO Rp.15.000,-/3 Rim, atau mesin GTO 52 Rp.90.000,-/3 Rim

5. Biaya jilid lem panas Rp.10,-/centimeter.
6. Biaya potong akhir Rp.500,-/kilogram dan sebagainya.

III.6.6. Biaya Gudang

Yang termasuk biaya gudang adalah gaji karyawan bagian gudang, pemeliharaan dan perbaikan gudang, biaya tempat dan biaya umum yang dibebankan ke bagian gudang. Besarnya prosentase biaya gudang diperoleh dengan cara membandingkan biaya gudang yang keluar dalam satu tahun.

$$BG = \frac{(Biaya\ Gudang)}{(Nilai\ Barang\ yang\ keluar\ dalam\ satu\ tahun)} \times 100\%$$

III.6.7. Biaya Expedisi/Pengiriman

Yaitu biaya pengiriman barang jadi dari percetakan ke konsumen yang menjadi biaya tambahan setiap barang cetakan guna menutupi biaya yang dikeluarkan oleh bagian ekspedisi. Yang termasuk biaya ekspedisi adalah biaya pengepakan, pengiriman, karyawan bagian ekspedisi, biaya tidak langsung (bensin, pelumas, dll). Besarnya prosentase biaya ekspedisi dihitung dengan cara membandingkan antara biaya ekspedisi dengan jumlah biaya produksi dalam satu tahun, yang masih dalam wilayah operasional perusahaan. Dan apabila pengiriman jauh atau luar daerah biaya dapat dihitung tersendiri.

Contoh: Tahun 2000 jumlah biaya produksi percetakan "x" diperkirakan mencapai Rp.4.680.000,- dan biaya ekspedisi pada tahun tersebut Rp.180.000,- maka prosentase biaya ekspedisi adalah:

$$BE = \frac{(180.000)}{(4.680.000 - 180.000)} \times 100\% = 4\%$$

III.7. Sarana Pendukung Proses Produksi

Agar tercapai kelancaran dan kesinambungan proses produksi di butuhkan sarana pendukung proses produksi. Sarana ini tidak terlibat langsung dalam proses produksi. Tetapi sangat berpengaruh terhadap kelancaran proses produksi dan aktivitas lainnya. Adapun sarana tersebut adalah:

1. Tenaga listrik

Tenaga listrik digunakan untuk menggerakkan seluruh peralatan listrik pada saat proses produksi. Tenaga ini didistribusikan ke masing – masing stasiun pengolahan melalui panel kontrol.

Tenaga listrik yang digunakan berasal dari dua sumber, yaitu:

1. Tenaga listrik dari PLN
2. Tenaga listrik dari mesin Genset

2. Pusat Penyediaan Air (Water Treatment)

Seperti halnya tenaga listrik, air juga merupakan kebutuhan vital disetiap percetakan, walaupun tidak sama jumlah kebutuhannya. Adapun penggunaan air pada percetakan adalah untuk:

- Kebutuhan untuk proses produksi
- Membersihkan peralatan – peralatan
- Pendingin mesin – mesin
- Kebutuhan rumah tangga

III.8. Penanganan Limbah Percetakan

III.8.1. Limbah Percetakan

Limbah yang dihasilkan industri percetakan berupa limbah cair dan limbah padat. Limbah padat percetakan terdiri dari:

- Kertas potongan penjilidan
- Kertas dari kesalahan cetak atau hasil pencetakan yang tidak lolos quality control
- Kain lap mesin cetak yang pada umumnya telah terkontaminasi dengan tinta atau bahan pelarut / pembersih lainnya
- Plastik, dan lain-lain.

Sedangkan limbah cair industri percetakan terdiri dari:

- Tinta yang rusak
- Bahan pelarut
- Bahan pencair
- Bahan pengering

Limbah cair ini banyak mengandung bahan kimia berbahaya seperti alkohol atau aseton dan esternya dan juga mengandung logam berat seperti krom, cobalt (bahan keputih-putihan terdapat pada besi dan nikel), mangan, dan timah yang dapat larut ke dalam berbagai bahan pengikat.

III.8.2. Teknologi Pengolahan Limbah Industri Percetakan

Tujuan dari pengolahan limbah industri percetakan, adalah untuk mengubah jenis, jumlah, dan karakteristik limbah supaya menjadi tidak berbahaya dan/atau tidak beracun atau jika memungkinkan agar limbah percetakan dapat dimanfaatkan kembali

(daur ulang)

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 6/1/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)6/1/24

Ada beberapa teknik pengolahan limbah percetakan yang direkomendasikan, antara lain dengan proses kimia, pembakaran suhu tinggi (insenerasi), elektro plating, destilasi, dan destruksi suhu tinggi, yang mana penerapannya harus disesuaikan dengan karakteristik dari limbah yang diolah.

III.8.3. Proses Kimia (Oksidasi-Reduksi)

Oksidasi adalah reaksi kimia yang akan meningkatkan bilangan valensi materi yang bereaksi dengan melepaskan elektron. Reaksi oksidasi selalu diikuti dengan reaksi reduksi.

Reduksi adalah reaksi kimia yang akan menurunkan bilangan valensi materi yang bereaksi dengan menerima elektron dari luar.

Reaksi kimia yang melibatkan reaksi oksidasi dan reduksi ini dikenal dengan reaksi redok. Reaksi redok dapat merubah bahan pencemar yang bersifat racun menjadi tidak berbahaya atau menurunkan tingkat/daya racunnya.

III.8.4. Insenerator

Insenerator adalah alat untuk membakar sampah padat. Insenerator sering digunakan untuk mengolah limbah B3 yang memerlukan persyaratan teknis pengolahan dan hasil olahan yang sangat ketat. Supaya dapat menghilangkan sifat bahaya dan sifat racun bahan yang dibakar, insenerator harus dioperasikan pada kondisi di atas temperatur destruksi dari bahan yang dibakar.

Pengolahan secara insinerasi bertujuan untuk menghancurkan senyawa B3 yang terkandung di dalamnya menjadi senyawa yang tidak mengandung B3. Ukuran, disain dan spesifikasi insenerator yang digunakan disesuaikan dengan karakteristik dan jumlah limbah yang akan diolah. Insenerator dilengkapi dengan alat pencegah pencemar udara untuk memenuhi standar emisi.

Abu dan asap dari insenerator harus aman untuk dibuang ke lingkungan. Kualitas hasil buangan (asap dan abu) banyak dipengaruhi oleh jenis dan karakteristik bahan yang dibakar serta kinerja dari insenerator yang digunakan. Untuk mencapai kondisi yang diinginkan, (dapat mendestruksi limbah menjadi CO_2 , H_2O dan abu) diperlukan suatu insenerator yang dapat bekerja dengan baik yang dilengkapi dengan suatu sistem kontrol pengendalian proses pembakaran agar dapat dipastikan bahwa semua bahan dapat terbakar pada titik optimum pembakarannya dan hasilnya sesuai dengan yang diharapkan. Dengan demikian teknologi insenerator yang akan digunakan harus dapat mengatasi semua permasalahan dalam pembuangan dan pemusnahan limbah B3.

III.8.5. Elektrolisis

Prinsip dasar pengolahan limbah ini sama seperti pada prinsip pelapisan logam secara listrik, yaitu dengan penempatan ion logam yang ditambah elektron pada logam yang dilapisi, yang mana ion-ion logam tersebut didapat dari anoda dan elektrolit yang digunakan. Pada pengolahan limbah ini, limbah yang mengandung logam terlarut bertindak sebagai elektrolit. Logam-logam terlarut yang telah bermuatan listrik akan tertarik oleh katoda dan menggumpal sehingga terpisahkan dari cairannya. Cairan yang telah bebas logam terlarut selanjutnya diproses dengan teknologi lain untuk menghilangkan sifat racunnya.

III.8.6. Pengolahan Limbah Padat Industri Percetakan

Industri percetakan juga banyak menghasilkan limbah padat. Limbah padat yang dihasilkan, antara lain: kertas, kain lap yang sudah terkontaminasi (tinta, pelarut, pelumas, dan lain-lain). Limbah kertas pada umumnya dapat dimanfaatkan kembali atau didaur ulang sebagai bahan baku produksi kertas tisu atau untuk kertas kerajinan.

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 6/1/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)6/1/24

Limbah padat kain yang telah terkontaminasi dapat menimbulkan pencemaran terhadap lingkungan, sebab bahan kontaminan yang ada pada umumnya masuk dalam kategori bahan berbahaya. Untuk menghindari terjadinya pencemaran akibat limbah padat ini, maka kain lap bekas dari industri percetakan harus dikelola dengan baik. Pengelolaan dapat dilakukan bersama-sama dengan kegiatan yang menghasilkan limbah yang sejenis. Limbah padat ini ditempatkan pada suatu wadah dan dihindari terjadinya kontak dengan udara terbuka maupun air hujan.

Jika terjadi kontak dengan udara secara langsung, maka kontaminan bahan pelarut pada kain lap bekas dapat menguap ke udara bebas dan menimbulkan pencemaran udara. Jika terjadi kontak dengan air hujan, maka bahan kontaminan yang menempel pada kain lap dapat larut dan terbawa oleh aliran air sehingga akan mencemari lingkungan sekitarnya.

Pewadahan harus tertutup dan dalam selang waktu tertentu diangkut untuk dibakar dengan insenerator. Limbah jenis ini, biasanya dihasilkan dalam jumlah yang relatif kecil, sehingga jika setiap industri percetakan akan melakukan pembakaran dengan insenerator sendiri akan memerlukan biaya investasi maupun operasional yang lebih mahal. Untuk mengatasi hal ini, maka pembakaran dapat dilakukan bersama dengan para penghasil limbah yang sejenis dan yang telah memiliki fasilitas insenerasi, seperti rumah sakit.

Dalam paradigma baru sampah dapat dilihat sebagai sumber daya. Konsep pengelolaan sampah paradigma baru itu ialah dengan konsep 3R (reduce, reuse, dan recycle). Termasuk juga kertas, yang tadinya hanya dianggap sebagai sampah kini telah mulai dilihat sebagai salah satu sumber daya yang dapat dimanfaatkan, sehingga pemilihan dan penggunaannya pun harus dilakukan secara bijak. Kegiatan mengurangi (reduce) pemakaian kertas dapat berupa sikap menghindari pemakaian kertas yang

boros. Sedangkan untuk guna ulang (reuse), misalnya, kertas atau box karton yang telah kita pakai bisa dipakai kembali untuk keperluan lain. Untuk daur ulang (recycle) sampah kertas bisa dijadikan art paper atau untuk bahan baku pulp kualitas rendah.

Sementara itu, agar sampah kertas dapat dimanfaatkan secara optimal proses pemilahan sampah kertas sebaiknya dilakukan langsung di sumbernya. Tanpa terpilah terlebih dahulu sampah kertas akan bercampur dengan sampah jenis lainnya sehingga akan mudah terdekomposisi atau hancur. Akibatnya sampah kertas tersebut tidak dapat dimanfaatkan atau didaur ulang lagi. Pemilahan sampah kertas di sumbernya perlu dioptimalkan entah itu di rumah tangga, pertokoan, perkantoran, atau industri yang memakai kertas. Peran aktif masyarakat merupakan kunci utama dalam proses pemilahan. Penyebaran informasi tentang pentingnya pemilahan sampah kertas dapat dilakukan dalam bentuk penyuluhan, brosur, dan sebagainya. Kegiatan penyebaran informasi sebaiknya dilakukan oleh pemerintah.

Tindak lanjut setelah terpilahnya sampah kertas adalah menjualnya langsung ke lapak atau memanfaatkannya menjadi kertas daur ulang atau art paper. Daur ulang kertas sebaiknya juga terintegrasi dengan kegiatan pemanfaatan jenis sampah yang lain seperti plastik, logam, sampah organik yang terintegrasi dalam bentuk industri kecil daur ulang (IKDU) sampah. Dalam IKDU, keterlibatan para pihak pengelolaan sampah sangat penting. Para pihak tersebut antara lain pemerintah, masyarakat umum, LSM, pengusaha daur ulang, dan pemulung. Para pihak harus mempunyai peranan yang seimbang dalam mendukung pengelolaan sampah.

III.8.7. Pengolahan Limbah Cair Industri Percetakan

Limbah cair dari kegiatan cuci cetak foto banyak mengandung krom. Krom valensi enam (krom heksavalen) merupakan bahan kimia yang sangat beracun, sehingga keberadaannya di dalam limbah harus ditangani dengan sangat hati-hati.

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 6/1/24

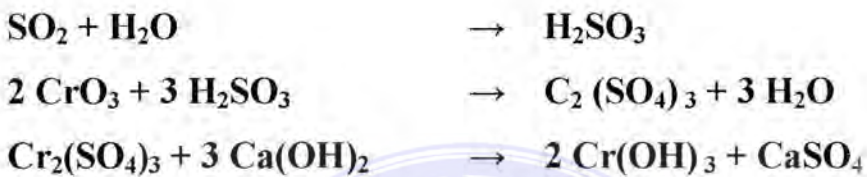
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)6/1/24

Untuk menurunkan tingkat racun dari krom heksavalen ini dapat dilakukan dengan mengadakan reaksi redok. Krom heksavalen dapat direduksi menggunakan sulfur dioksida (SO_2) menjadi krom trivalen yang mempunyai tingkat/daya racun jauh lebih rendah dari pada krom heksavalen. Krom trivalen lebih aman dari pada krom heksavalen sehingga lebih dapat diterima di lingkungan. Reaksi dasar dari krom ini adalah sebagai berikut:



Limbah yang berbentuk cair mudah masuk ke dalam tanah maupun periran umum. Mobilisasi limbah ini sangat cepat dengan jangkauan yang luas karena limbah cair mudah sekali terbawa oleh aliran air yang ada. Dengan adanya sifat yang demikian ini maka pengawasan limbah cair lebih sulit untuk dilakukan dari pada yang berbentuk padat. Mobilisasi limbah yang cepat dan luas ini juga mengakibatkan limbah ini akan mudah sekali masuk ke dalam jaring-jaring rantai makanan, yang pada akhirnya akan masuk ke dalam tubuh manusia.

Limbah cair industri percetakan harus ditampung dengan menggunakan alat penampungan khusus dan terhindar dari kotoran lainnya, sebab adanya bahan pengotor lain dapat mengganggu dalam proses elektrolisis sehingga dapat meningkatkan biaya pengolahannya. Alat penampungan limbah cair harus dibuat dari bahan yang tahan terhadap karat dan tertutup rapat, bersih, dan diberi label 'LIMBAH BERACUN' serta dipasang label yang menunjukkan bahwa isi dalam kemasan merupakan bahan yang beracun.

Bahan kemasan dapat terbuat dari jerigen plastik yang kuat, sementara label dan pembungkaman harus disablون sehingga warnanya tidak luntur atau di cat

langsung ke kemasan. Jauhkan kemasan dari jangkauan anak-anak dan binatang peliharaan serta nyala api. Dalam jangka waktu tertentu limbah ini dapat dikirim ke perusahaan pengolahan limbah cair B3 secara langsung atau lewat perusahaan pengumpul limbah B3.

Pengolahan limbah cair yang mengandung logam dapat dilakukan dengan teknik elektrolisis guna mengambil kembali kandungan logam yang ada. Logam hasil pemisahan ini dapat dimanfaatkan kembali atau untuk membuat produk lain yang bermanfaat. Cairan hasil pemisahan logam dipanaskan di dalam boiler kemudian dipekatkan dengan evaporator. Sludge hasil pemekatan dari evaporator dikeringkan dalam drum dryer kemudian disimpan dan dikirim ke landfill / unit penimbunan limbah B3. Uap dari evaporator sebelum dibuang discrubber terlebih dahulu untuk melarutkan bahan berbahaya yang kemungkinan masih terikut di dalam uap tersebut. Uap yang telah discrubber kemudian di bakar dengan menggunakan insenerator, baru kemudian dibuang ke lingkungan.



BAB IV

LANDASAN TEORI

IV.1. Persediaan

IV.1.1. Pengertian Persediaan Bahan Baku

Setiap perusahaan yang menyelenggarakan kegiatan produksi akan memerlukan persediaan bahan baku. Dengan tersedianya persediaan bahan baku maka diharapkan sebuah perusahaan industri dapat melakukan proses produksi sesuai kebutuhan atau permintaan konsumen. Selain itu dengan adanya persediaan bahan baku yang cukup tersedia digudang juga diharapkan dapat memperlancar kegiatan produksi perusahaan dan dapat menghindari terjadinya kekurangan bahan baku. Keterlambatan jadwal pemenuhan produk yang dipesan konsumen dapat merugikan perusahaan dalam hal ini image yang kurang baik.

Agar lebih mengerti maksud dari persediaan, maka penulis akan mengemukakan beberapa pendapat mengenai pengertian dari persediaan.

- 1) Menurut Prawirosentono (2001:61), persediaan adalah aktiva lancar yang terdapat dalam perusahaan dalam bentuk persediaan bahan mentah (bahan baku/ raw material, bahan setengah jadi/ work in process dan barang jadi/ finished goods).
- 2) Persediaan adalah bagian utama dari modal kerja, merupakan aktiva yang pada setiap saat mengalami perubahan (Gitosudarmo,2002:93)
- 3) Soemarsono (1999:246), mengemukakan pengertian persediaan sebagai barang-barang yang dimiliki perusahaan untuk dijual kembali atau digunakan dalam kegiatan perusahaan.

- 4) Inventory atau persediaan barang sebagai elemen utama dari modal kerja merupakan aktiva yang selalu dalam keadaan berputar, dimana secara terus-menerus mengalami perubahan. (Riyanto,2001:69).
- 5) Sedangkan menurut PSAK No.14 Paragraf 3, menyatakan pengertian persediaan adalah aktiva :
 - a. Tersedia untuk dijual dalam usaha kegiatan normal.
 - b. Dalam proses produksi dan atau dalam perjalanan
 - c. Dalam bentuk bahan atau perlengkapan (supplies)

Yang dimaksud persediaan dalam penelitian ini adalah suatu bagian dari kekayaan perusahaan industri yang digunakan dalam rangkaian proses produksi untuk diolah menjadi barang setengah jadi atau akhirnya menjadi barang jadi.

IV.1.2. Alasan Diadakannya Persediaan Bahan Baku

Pada prinsipnya semua perusahaan melaksanakan proses produksi akan menyelenggarakan persediaan bahan baku untuk kelangsungan proses produksi dalam perusahaan tersebut. Beberapa hal yang menyangkut menyebabkan suatu perusahaan harus menyelenggarakan persediaan bahan baku adalah:

- 1) Bahan yang akan digunakan untuk pelaksanaan proses produksi perusahaan tersebut tidak dapat dibeli atau didatangkan secara satu persatu dalam jumlah unit yang diperlukan perusahaan serta pada saat barang tersebut akan dipergunakan untuk proses produksi perusahaan tersebut. Bahan baku tersebut pada umumnya akan dibeli dalam jumlah tertentu, dimana jumlah tertentu ini akan dipergunakan untuk menunjang pelaksanaan proses produksi perusahaan yang bersangkutan dalam beberapa waktu tertentu pula. Dengan keadaan semacam ini maka bahan baku yang sudah dibeli oleh perusahaan namun belum

- dipergunakan untuk proses produksi akan masuk sebagai persediaan bahan baku dalam perusahaan tersebut.
- 2) Apabila perusahaan tidak mempunyai persediaan bahan baku, sedangkan bahan baku yang dipesan belum datang maka pelaksanaan proses produksi dalam perusahaan tersebut akan terganggu. Ketiadaan bahan baku tersebut akan mengakibatkan terhentinya pelaksanaan proses produksi pengadaan bahan baku dengan cara tersebut akan membawa konsekuensi bertambah tingginya harga beli bahan baku yang dipergunakan oleh perusahaan. Keadaan tersebut tentunya akan membawa kerugian bagi perusahaan.
 - 3) Untuk menghindari kekurangan bahan baku tersebut, maka suatu perusahaan dapat menyediakan bahan baku dalam jumlah yang banyak. Tetapi persediaan bahan baku dalam jumlah besar tersebut akan mengakibatkan terjadinya biaya persediaan bahan yang semakin besar pula. Besarnya biaya yang semakin besar ini berarti akan mengurangi keuntungan perusahaan. Disamping itu, resiko kerusakan bahan juga akan bertambah besar apabila persediaan bahan bakunya besar.

IV.1.3. Kerugian dari Ketidakpastian Pengadaan Persediaan Bahan Baku

Pada umumnya penggunaan bahan baku didasarkan pada anggapan bahwa setiap bulan selalu sama, sehingga secara berangsur-angsur akan habis pada waktu tertentu. Agar jangan sampai terjadi kehabisan bahan baku yang berakibat akan mengganggu kelancaran proses produksi sebaiknya pembelian bahan baku dilaksanakan sebelum habis. Secara teoritis keadaan tersebut dapat diperhitungkan, akan tetapi tidak semudah itu. Kadang-kadang bahan baku masih cukup banyak namun sudah dilakukan pembelian sehingga berakibat menumpuknya bahan baku digudang.

Hal ini bisa menurunkan kualitas bahan dan akan memakan biaya penyimpanan.

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 6/1/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Secara garis besar ada dua faktor yang mempengaruhi ketidakpastian bahan baku yaitu dari dalam perusahaan dan faktor dari luar perusahaan. Ketidakpastian dari dalam perusahaan disebabkan oleh faktor dari perusahaan itu sendiri dalam pemakaian bahan baku, karena pemakaian bahan baku oleh perusahaan tidaklah selalu tepat dengan apa yang selalu direncanakan. Mungkin suatu saat ada gangguan teknis sehingga akan mengganggu proses produksi yang akan menyebabkan pemakaian bahan baku berkurang. Mungkin saja pemborosan-pemborosan atau karena bahan baku yang kurang baik sehingga pemakaian bahan baku keluar dari rencana semula.

Disamping ketidakpastian bahan baku dari dalam perusahaan terdapat pula ketidakpastian dari luar perusahaan. Ketidakpastian dari luar perusahaan ini disebabkan oleh faktor-faktor dari luar perusahaan. Dalam hal ini perusahaan pada saat melaksanakan pembelian sudah diperhitungkan agar bahan baku yang dibeli tersebut datangnya tepat pada saat persediaan yang ada sudah habis. Namun kenyataannya bahan baku tersebut datangnya sering tidak sesuai dengan yang telah diperhitungkan, atau bahan tersebut datang sebelum waktu yang dijanjikan.

IV.1.4. Fungsi-fungsi Persediaan Bahan Baku

Fungsi-fungsi persediaan penting artinya dalam upaya meningkatkan operasi perusahaan, baik yang berupa operasi internal maupun operasi eksternal sehingga perusahaan seolah-olah dalam posisi bebas.

Fungsi persediaan pada dasarnya terdiri dari tiga fungsi yaitu:

1) Fungsi Decoupling

Fungsi ini memungkinkan bahwa perusahaan akan dapat memenuhi kebutuhannya atas permintaan konsumen tanpa tergantung pada suplier barang.

Untuk dapat memenuhi fungsi ini dilakukan cara-cara sebagai berikut:

- a) Persediaan bahan mentah disiapkan dengan tujuan agar perusahaan tidak sepenuhnya tergantung penyediaannya pada suplier dalam hal kuantitas dan pengiriman.
- b) Persediaan barang dalam proses ditujukan agar tiap bagian yang terlibat dapat lebih leluasa dalam berbuat.
- c) Persediaan barang jadi disiapkan pula dengan tujuan untuk memenuhi permintaan yang bersifat tidak pasti dari langganan.

2) Fungsi Economic Lot Sizing

Tujuan dari fungsi ini adalah pengumpulan persediaan agar perusahaan dapat berproduksi serta menggunakan seluruh sumber daya yang ada dalam jumlah yang cukup dengan tujuan agar dapat menguranginya biaya perunit produk. Pertimbangan yang dilakukan dalam persediaan ini adalah penghematan yang dapat terjadi pembelian dalam jumlah banyak yang dapat memberikan potongan harga, serta biaya pengangkutan yang lebih murah dibandingkan dengan biaya-biaya yang akan terjadi, karena banyaknya persediaan yang dipunyai.

3) Fungsi Antisipasi

Perusahaan sering mengalami suatu ketidakpastian dalam jangka waktu pengiriman barang dari perusahaan lain, sehingga memerlukan persediaan pengamanan (*safety stock*), atau perusahaan mengalami fluktuasi permintaan yang dapat diperkirakan sebestumnya yang didasarkan pengalaman masa lalu akibat pengaruh musim, sehubungan dengan hal tersebut perusahaan sebaiknya mengadakan *seasonal inventory* (persediaan musiman).

Selain fungsi-fungsi di atas, terdapat enam fungsi penting yang dikandung oleh persediaan dalam memenuhi kebutuhan perusahaan antara lain:

1. Menghilangkan resiko keterlambatan pengiriman bahan baku atau barang yang dibutuhkan perusahaan
2. Menghilangkan resiko jika material yang dipesan tidak baik sehingga harus dikembalikan
3. Menghilangkan resiko terhadap kenaikan harga barang atau inflasi.
4. Untuk menyimpan bahan baku yang dihasilkan secara musiman sehingga perusahaan tidak akan sulit bila bahan tersebut tidak tersedia dipasaran.
5. Mendapatkan keuntungan dari pembelian berdasarkan potongan kuantitas (*quantity discount*)
6. Memberikan pelayanan kepada langganan dengan tersediaanya barang yang diperlukan.

IV.1.5. Jenis-jenis Persediaan Bahan Baku

Persediaan dapat dikelompokkan menurut jenis dan posisi barang tersebut, yaitu:

- 1) Persediaan bahan baku (*raw material*), yaitu persediaan barang-barang berwujud yang digunakan dalam proses produksi. Barang ini diperoleh dari sumber-sumber alam atau dibeli dari supplier atau perusahaan yang membuat atau menghasilkan bahan baku untuk perusahaan lain yang menggunakannya.
- 2) Persediaan komponen-komponen rakitan (*purchased parts*), yaitu persediaan barang-barang yang terdiri dari komponen-komponen yang diperoleh dari perusahaan lain yang dapat secara langsung dirakit atau diassembling dengan komponen lain tanpa melalui proses produksi sebelumnya.
- 3) Persediaan bahan pembantu atau penolong (*supplies*), yaitu persediaan barang-barang yang diperlukan dalam proses produksi, tetapi tidak merupakan bagian atau komponen barang jadi.

- 4) Persediaan barang setengah jadi atau barang dalam proses (*work in process*), yaitu persediaan barang-barang yang merupakan keluaran dari tiap-tiap bagian dalam proses produksi atau yang telah diolah.

IV.2. Pengendalian Persediaan

Pengendalian bahan baku yang diselenggarakan dalam suatu perusahaan, tentunya diusahakan untuk dapat menunjang kegiatan-kegiatan yang ada dalam perusahaan yang bersangkutan. Keterpaduan dari seluruh pelaksanaan kegiatan yang ada dalam perusahaan akan menunjang terciptanya pengendalian bahan baku yang baik dalam suatu perusahaan.

Pengendalian persediaan merupakan fungsi manajerial yang sangat penting bagi perusahaan, karena persediaan fisik pada perusahaan akan melibatkan investasi yang sangat besar pada pos aktiva lancar. Pelaksanaan fungsi ini akan berhubungan dengan seluruh bagian yang bertujuan agar usaha penjualan dapat intensif serta produk dan penggunaan sumber daya dapat maksimal.

Istilah pengendalian merupakan penggabungan dari dua pengertian yang sangat erat hubungannya tetapi dari masing-masing pengertian tersebut dapat diartikan sendiri-sendiri yaitu perencanaan dan pengawasan. Pengawasan tanpa adanya perencanaan terlebih dahulu tidak ada artinya, demikian pula sebaliknya perencanaan tidak akan menghasilkan sesuatu tanpa adanya pengawasan.

Persediaan bahan baku pada perusahaan merupakan bagian asset yang penting dalam menunjang operasi perusahaan. Persediaan yang terdapat di dalam perusahaan merupakan bagian dari aset (kekayaan) perusahaan. Oleh karena aset merupakan bagian dari kekayaan maka pimpinan perusahaan sangat berkepentingan untuk memantaunya.

Adapun tujuan perusahaan mengadakan persediaan adalah tergantung kepada untuk apa persediaan tersebut diselenggarakan. Misalnya, persediaan bahan baku disediakan untuk digunakan dalam proses produksi dan menjamin proses produksi berjalan lancar. Bentuk persediaan yang terdapat dalam perusahaan dapat dibedakan menurut cara dan maksud pembeliannya, yaitu:

1. Batch Stock atau Lot Size Inventory

Batch Stock adalah persediaan bahan/barang yang diadakan atau disediakan dalam jumlah yang lebih besar dari jumlah yang diperlukan, karena diangkut dalam bulk (besar-besaran).

2. Fluctuation Stock

Fluctuation Stock adalah persediaan yang diadakan untuk menghadapi fluktuasi permintaan yang tidak dapat diramalkan (unpredictable).

3. Anticipation Stock

Anticipation Stock adalah persediaan yang diadakan untuk mengantisipasi permintaan yang fluktuasinya dapat diramalkan, misalnya pola produksi yang harus didasarkan pada pola musiman.

Jadi perencanaan dan pengendalian persediaan bahan adalah suatu kegiatan memperkirakan kebutuhan persediaan bahan, baik secara kuantitatif maupun secara kualitatif, agar perusahaan dapat beroperasi seperti yang direncanakan.

Untuk menentukan nilai persediaan ada banyak metode yang dapat dipergunakan, antara lain:

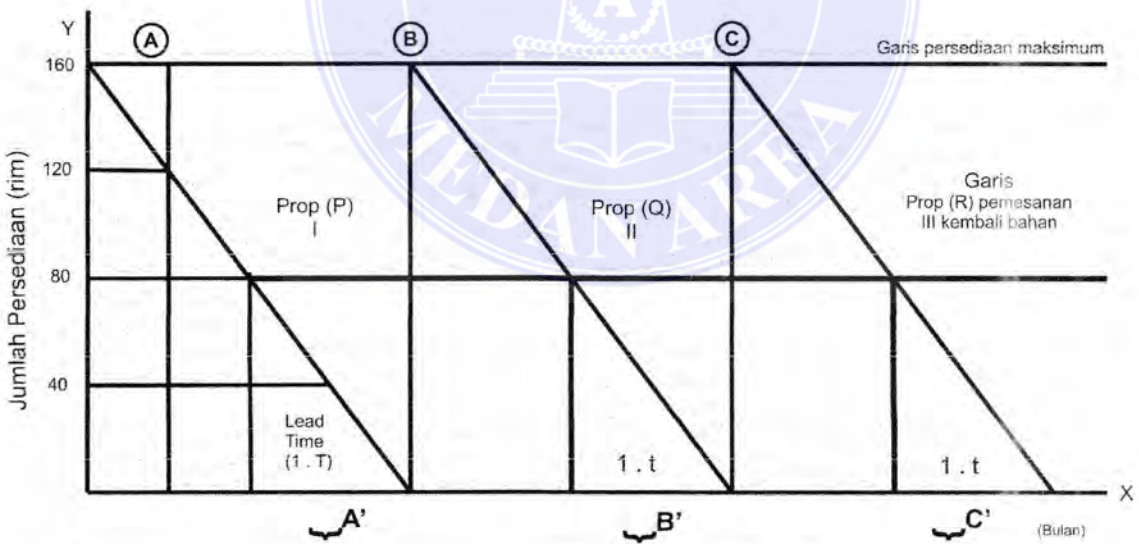
1. Specific Identification of Cost

2. Traditional Cost Flow

- a. FIFO

- b. Weight Average

- c. LIFO
- 3. Other Cost Procedure
 - a. Cost of Latest Purchase
 - b. Base Stock Method
 - c. Standard Cost
 - d. Direct Costing
- 4. Cost or Market Whichecker is Lower
- 5. Market
- 6. Uncompleted Contract Method
- 7. Gross Profit Method
- 8. Retail Inventory Method



Gambar 4.1. Kurva Penggunaan Persediaan Bahan AA', BB', CC', adalah kurva penggunaan bahan

IV.3. Perencanaan Pembelian Bahan Baku

Bahan baku merupakan barang-barang yang diperoleh untuk digunakan dalam proses produksi. Beberapa bahan baku diperoleh secara langsung dari sumber-sumber alam. Namun, demikian lebih sering lagi bahwa bahan baku diperoleh dari perusahaan lain dan ini merupakan produksi dari pemasok.

Suatu perusahaan khususnya perusahaan industri membutuhkan sejumlah bahan baku dalam proses produksinya. Bahan baku ini merupakan bahan utama yang diperlukan dalam memproduksi suatu barang. Jadi tanpa bahan baku langsung kegiatan produksi suatu perusahaan tidak dapat berjalan dengan lancar, karena tanpa bahan baku tidak ada produk yang dihasilkan perusahaan. Terutama untuk perusahaan yang dalam kegiatan produksinya saling berurutan dan saling terkait antara proses yang satu dengan proses yang lain.

Perencanaan pembelian bahan baku merupakan patokan atau pedoman dalam melaksanakan pembelian bahan baku, sekaligus sebagai perintah yang harus diikuti oleh bagian data departemen pembelian. Jadi perencanaan pembelian bahan baku meliputi:

- Penetapan jenis pembelian bahan baku yang akan dibeli.
- Penentuan kuantitas pembelian bahan baku yang akan dibeli.
- Penentuan waktu pelaksanaan pembelian bahan baku.
- Penentuan taksiran harga per-unit masing-masing bahan baku yang akan dibeli.

Dengan kata lain perencanaan pembelian bahan baku ini memberikan gambaran kegiatan pembelian bahan baku yang akan dilaksanakan pada waktu yang akan datang.

kebutuhan selama satu periode. Untuk dapat mencapai tujuan tersebut maka perusahaan harus memenuhi beberapa faktor tentang persediaan bahan baku. Adapun faktor-faktor tersebut adalah :

a. Perkiraan pemakaian

Sebelum kegiatan pembelian bahan baku dilaksanakan, maka manajemen harus dapat membuat perkiraan bahan baku yang akan dipergunakan didalam proses produksi pada suatu periode.

Perkiraan bahan baku ini merupakan perkiraan tentang berapa besar jumlahnya bahan baku yang akan dipergunakan oleh perusahaan untuk keperluan produksi pada periode yang akan datang.

Perkiraan kebutuhan bahan baku tersebut dapat diketahui dari perencanaan produksi perusahaan berikut tingkat persediaan bahan jadi yang dikehendaki oleh manajemen.

b. Harga dari bahan

Harga bahan baku yang akan dibeli menjadi salah satu faktor penentu pula dalam kebijaksanaan persediaan bahan. Harga bahan baku ini merupakan dasar penyusunan perhitungan berapa besar dana perusahaan yang harus disediakan untuk investasi dalam persediaan bahan baku tersebut. Sehubungan dengan masalah ini, maka biaya modal (*cost of capital*) yang dipergunakan dalam persediaan bahan baku tersebut harus pula diperhitungkan.

c. Biaya-biaya persediaan

Biaya-biaya untuk menyelenggarakan persediaan bahan baku ini sudah selayaknya diperhitungkan pula didalam penentuan besarnya persediaan bahan baku. Dalam hubungannya dengan biaya-biaya persediaan ini, maka digunakan data biaya persediaan yaitu:

a) Biaya penyimpanan (*holding cost atau carrying cost*)

Biaya penyimpanan per periode akan semakin besar bila jumlah atau kuantitas bahan yang disimpan semakin tinggi

Misal: Biaya pemeliharaan bahan, biaya asuransi.

$$\text{Biaya penyimpanan} = \frac{Q(K.U)}{2}$$

Dimana : Q = kuantitas bahan baku dalam setiap kali pembelian

K = persentase biaya simpan untuk harga beli per unit bahan

U = harga per unit bahan

b) Biaya pemesanan atau pembelian (*ordering cost atau procurement cost*)

Biaya persediaan akan semakin besar bila ferkuensi pemesanan bahan baku semakin besar.

Misal: biaya bongkar bahan, biaya administrasi.

c) Biaya tetap persediaan

Biaya yang jumlahnya tidak terpenuhi baik oleh jumlah unit yang disimpan dalam perusahaan maupun frekuensi pemesanan bahan baku yang dilakukan oleh perusahaan.

Misal : biaya bongkar perunit, gaji karyawan gudang perbulan.

d) Kebijakan pembelanjaan

Seberapa besar persediaan bahan baku akan mendapatkan dana dari perusahaan akan tergantung pada kebijakan pembelanjaan dari dalam perusahaan tersebut.

d. Pemakaian senyatanya

Pemakaian bahan baku senyatanya dari periode-periode yang lalu (actual demand) merupakan salah satu faktor yang perlu diperhatikan karena untuk keperluan proses produksi akan dipergunakan sebagai salah satu dasar

pertimbangan dalam pengadaan bahan baku pada periode berikutnya. Seberapa besar penyerapan bahan baku oleh proses produksi perusahaan serta bagaimana hubungannya dengan perkiraan pemakaian yang sudah disusun harus senantiasa dianalisa. Dengan demikian maka dapat disusun perkiraan bahan baku mendekati pada kenyataan.

e. Waktu tunggu

Waktu tunggu (*lead time*) adalah tenggang waktu yang diperlukan (yang terjadi) antara saat pemesanan bahan baku dengan datangnya bahan baku itu sendiri. Waktu tunggu ini perlu diperhatikan karena sangat erat hubungannya dengan penentuan saat pemesanan kembali (*reorder point*). Dengan waktu tunggu yang tepat maka perusahaan akan dapat membeli pada saat yang tepat pula, sehingga resiko penumpukan persediaan atau kekurangan persediaan dapat ditekan seminimal mungkin.

f. Model pembelian bahan

Manajemen perusahaan harus dapat menentukan model pembelian yang paling sesuai dengan situasi dan kondisi bahan baku yang dibeli. Model pembelian yang optimal atau Economic Order Quantity (EOQ).

g. Persediaan bahan pengaman (safety stock)

Persediaan pengamanan adalah persediaan tambahan yang diadakan untuk melindungi atau menjaga kemungkinan terjadinya kekurangan bahan (*stock out*). Selain digunakan untuk menanggulangi terjadinya keterlambatan datangnya bahan baku.

Adanya persediaan bahan baku pengaman ini diharapkan proses produksi tidak terganggu oleh adanya ketidakpastian bahan. Persediaan pengaman ini akan

merupakan sejumlah unit tertentu, dimana jumlah ini akan tetap dipertahankan, walaupun bahan bakunya dapat berganti dengan yang baru.

h. Pemesanan kembali (*reorder point*)

Reorder point adalah saat atau waktu tertentu perusahaan harus mengadakan pemesanan bahan baku kembali, sehingga datangnya pemesanan tersebut tepat dengan habisnya bahan baku yang dibeli, khususnya dengan metode EOQ. Ketepatan waktu tersebut harus diperhitungkan kembali agak mundur dari waktu tersebut akan menambah biaya pembelian bahan baku atau stock out cost (SOC), bila terlalu awal akan diperlukan biaya penyimpanan yang lebih atau extra carrying cost (ECC).

Ada beberapa cara untuk menetapkan besarnya reorder point, yaitu:

- a) Menetapkan jumlah penggunaan selama lead time ditambah prosentase tertentu sebagai safety stock.
- b) Menetapkan jumlah penggunaan selama lead time ditambah penggunaan selama periode tertentu sebagai safety stock.
- c) Menetapkan lead time dengan biaya minimum.

Penentuan atau penetapan reorder point haruslah memperhatikan faktor-faktor sebagai berikut:

- 1) Penggunaan bahan selama tenggang waktu untuk mendapatkan bahan
- 2) Besarnya safety stock

Biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan sehubungan dengan penyelenggaraan persediaan didalam suatu perusahaan terdiri dari 3 macam, yaitu biaya pemesanan, biaya penyimpanan, dan biaya tetap persediaan.

1) Biaya pemesanan

Biaya pemesanan merupakan biaya-biaya yang terkait langsung dengan kegiatan pemesanan yang dilakukan oleh perusahaan yang bersangkutan. Hal yang diperhitungkan dalam biaya pemesanan adalah berapa kali pemesanan dilaksanakan, berapapun jumlah unit yang dipesan pada setiap kali pemesanan tersebut. Beberapa contoh dari biaya pemesanan antara lain :

- a) Biaya persiapan pembelian
- b) Biaya pembuatan faktur
- c) Biaya ekspedisi dan administrasi
- d) Biaya bongkar bahan yang diperhitungkan setiap kali pembelian
- e) Biaya-biaya pemesanan lain yang terkait dengan frekuensi pembelian.

Biaya pemesanan ini sering disebut sebagai biaya persiapan pembelian, set up cost, procurement cost. Pada prinsipnya biaya pemesanan ini akan diperhitungkan atas dasar frekuensi pembelian yang dilaksanakan pada perusahaan.

2) Biaya Penyimpanan

Biaya penyimpanan merupakan biaya yang harus ditanggung oleh perusahaan sehubungan dengan adanya bahan baku yang disimpan dalam perusahaan. Beberapa contoh dari biaya penyimpanan antara lain :

- a) Biaya simpan bahan
- b) Biaya asuransi bahan
- c) Biaya kerusakan bahan dalam penyimpanan
- d) Biaya pemeliharaan bahan
- e) Biaya pengepakan kembali
- f) Biaya modal untuk investasi bahan

- g) Biaya kerugian penyimpanan
- h) Biaya sewa gudang persatuan unit bahan
- i) Resiko tidak terpakainya bahan karena usang
- j) Biaya-biaya yang terkait dengan jumlah bahan yang disimpan dalam perusahaan yang bersangkutan.

Biaya penyimpanan semacam ini sering disebut sebagai *carrying cost* atau *holding cost*.

3) Biaya tetap persediaan

Biaya tetap persediaan adalah seluruh biaya yang timbul karena adanya persediaan bahan didalam perusahaan yang tidak terkait baik dengan frekuensi pembelian maupun jumlah unit yang disimpan dalam perusahaan tersebut. Beberapa contoh dari biaya tetap persediaan atau yang sering disebut sebagai *fixed inventory cost*, antara lain :

- a) Biaya sewa beban perbulan
- b) Gaji penjaga gudang perbulan
- c) Biaya bongkar bahan perunit
- d) Biaya-biaya persediaan yang tidak terkait dengan frekuensi dan jumlah unit yang disimpan.

IV.4.2. Kebijakan-kebijakan EOQ (*Economic Order Quantity*)

Bahan baku yang tersedia dalam menjamin kelancaran proses produksi dan biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan sehubungan dengan perusahaan tersebut seminimal mungkin, maka tindakan yang perlu dilakukan adalah menentukan *Economic Order Quantity (EOQ)*, *Safety Stock*, *Reorder Point (ROP)*.

1) Menentukan jumlah bahan baku yang ekonomis (EOQ)

Setiap perusahaan industri, dalam usahanya untuk melakukan proses produksinya yaitu dengan melakukan pembelian. Dalam melakukan pembelian bahan baku yang harus dibeli untuk memenuhi kebutuhan selama satu periode tertentu agar perusahaan tidak kekurangan bahan baku dan juga bisa mendapatkan bahan tersebut dengan biaya seminimal mungkin. Biaya-biaya yang timbul sehubungan dengan adanya pembelian dan persediaan bahan baku (*carrying cost dan ordering cost*) setelah dihitung maka dapat ditentukan jumlah pembelian yang optimal atau disebut EOQ, yaitu jumlah kuantitas bahan yang dapat diperoleh dengan biaya minimal atau sering dikatakan sebagai jumlah pembelian yang optimal.

Unsur-unsur yang mempengaruhi Economic Order Quantity (EOQ) adalah :

- a) Biaya penyimpanan perunit
- b) Biaya pemesanan tiap kali pesan
- c) Kebutuhan bahan baku untuk suatu periode tertentu
- d) Harga pembelian

Perlu diperhatikan anggapan-anggapan yang mendasari perhitungan EOQ, antara lain:

Selama periode yang bersangkutan tingkat harga konstan, baik harga beli maupun biaya pemesanan dan penyimpanan :

- a) Selama saat akan diadakan pembelian selalu tersedia dana
- b) Pemakaian bahan relatif stabil dari waktu ke waktu selama periode bersangkutan
- c) Bahan yang bersangkutan selalu tersedia dipasar setiap saat akan dilakukan pembelian

- d) Fasilitas penyimpanan selalu tersedia berapa kalipun pembelian akan dilakukan
- e) Bahan yang bersangkutan tidak mudah rusak dalam penyimpanan
- f) Tidak ada kehendak manajemen untuk berspekulasi

2) Menentukan safety stock (Persediaan Pengaman)

Suatu perusahaan industri perlu mempunyai jumlah bahan baku yang selalu tersedia dalam perusahaan untuk menjamin kontinuitas usahanya. Persediaan bahan baku ini biasa disebut persediaan pengaman atau safety stock. Persediaan pengaman adalah merupakan suatu persediaan yang dicadangkan sebagai pengaman dari kelangsungan proses produksi perusahaan. Persediaan pengaman diperlukan karena dalam kenyataannya jumlah bahan baku yang diperlukan untuk proses produksi tidak selalu tepat seperti yang direncanakan.

Dengan ditentukannya EOQ, sebenarnya masih ada kemungkinan adanya out of stock didalam proses produksi. Menurut Gitosudarmo (2002:112), kemungkinan stock out itu akan timbul apabila penggunaan bahan dasar dalam proses produksi lebih besar dari pada yang diperkirakan sebelumnya. Hal ini akan berakibat persediaan akan habis diproduksi sebelum pembelian atau pemesanan yang berikutnya datang, sehingga terjadilah out of stock.

3) Pesanan atau pembelian bahan dasar itu tidak dapat datang tepat waktunya sehingga akan mundur

- a) Jumlah yang dibeli setiap kali memesan bahan dasar.

Apabila jumlah yang dipesan setiap kali memesan bahan dasar dalam jumlah relatif besar dan frekuensi pemesanan tinggi maka persediaan yang ditetapkan juga dalam jumlah relatif besar dan sebaliknya.

b) Ketetapan perkiraan standart penggunaan bahan dasar terhadap produk. Apabila dalam penetapan standar penggunaan bahan dasar (*standart usage rate*) adalah tepat untuk selama periode maka persediaan relatif kecil dan sebaliknya.

c) Perbandingan SOC dan ECC

SOC (*Stock Out Cost*) adalah biaya yang dikeluarkan untuk pembelian bahan pengganti atau substitusi akan datangnya pesanan lebih lambat datang.

ECC (*Extra Carrying Cost*) adalah biaya yang dikeluarkan akibat datangnya pesanan bahan baku terlalu awal.

Apabila $SOC > ECC$ maka persediaan besi relatif besar

Apabila $SOC < ECC$ maka persediaan besi relatif kecil.

d) Menentukan Reorder Point

Apabila besarnya persediaan pengaman telah diketahui, maka perusahaan masih harus melakukan pemesanan kembali. Saat pemesanan kembali tersebut dengan reorder point. Reorder point adalah saat atau waktu tertentu perusahaan harus mengadakan pemesanan bahan dasar kembali, sehingga datangnya pesanan tersebut tepat dengan habisnya bahan dasar yang dibeli, khususnya dengan metode EOQ. (Gitosudarmo, 2002:108)

Faktor-faktor yang mempengaruhi penentuan Reorder point, antara lain:

a) Waktu yang diperlukan dari saat pemesanan sampai bahan datang diperusahaan (lead time).

Lead time ini akan mempengaruhi besarnya bahan yang dipakai selama lead time. Semakin lama lead time semakin besar pula jumlah beban yang diperlukan pemakaian selama lead time.

b) Tingkat pemakaian bahan rata-rata per hari atau satuan waktu lainnya.

Besarnya bahan yang diperlukan selama lead time adalah jumlah hari lead time dikalikan tingkat pemakaian bahan rata-rata.

c) Besarnya safety stock (persediaan pengaman)

Persediaan pengaman merupakan jumlah persediaan bahan yang minimum harus ada untuk menjaga kemungkinan keterlambatan datangnya bahan yang akan dibeli agar perusahaan tidak mengalami stock out atau mengalami gangguan kelancaran kegiatan produksi karena habisnya bahan yang umumnya menimbulkan elemen biaya stock out. Penjumlahan besarnya penggunaan bahan baku selama lead time dengan besarnya safety stock, maka akan diketahui reorder point.

$$EOQ = \sqrt{\frac{2xRxS}{PxI}}$$

Dimana: R = Jumlah (dalam unit) yang dibutuhkan selama satu periode tertentu, misalnya satu tahun.

S = Harga pesanan setiap kali pesan.

P = Harga pembelian per-unit yang dibayar.

I = Biaya penyimpanan dan pemeliharaan di gudang dinyatakan dalam persentase dari nilai rata-rata dalam rupiah dari persediaan.

IV.5. Pembelian Bahan Baku

Untuk mengetahui jumlah persediaan bahan baku yang dibutuhkan dalam pembelian bahan baku dapat ditempuh dengan cara penetapan titik persediaan maksimum dan minimum.

Persediaan minimum ialah jumlah persediaan paling rendah yang harus tersedia.

Untuk menentukan jumlah persediaan maksimum dan minimum ada beberapa faktor yang harus diketahui antara lain:

- Penjualan minimum setiap bulan
- Jangka waktu pemesanan minimum, yaitu waktu yang paling cepat mulai saat pemesanan sampai barang diterima.

Persediaan maksimum adalah jumlah persediaan yang paling besar yang diperkenankan dalam suatu perusahaan. Perusahaan menggunakan cara ini biasanya mengusahakan persediaan yang ada di gudang antara persediaan maksimum dan minimum.

Penggunaan persediaan minimum dan maksimum adalah pembatasan persediaan yang merupakan teknik-teknik tradisional yang banyak dipergunakan perusahaan-perusahaan. Dalam pengadaan persediaan hal yang harus diperhatikan:

- Kapan pesanan dilakukan
- Berapa jumlah setiap kali pesanan

Contoh:

Biaya penyimpanan dan pemeliharaan di gudang adalah 40 % dari nilai average inventory. Biaya pesanan adalah Rp 15,00 setiap kali pesanan. Jumlah material yang dibutuhkan selama setahun sebanyak 1.200 rim dengan harga Rp 1,00 per unitnya.

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \times 1.200 \times 15}{1 \times 0,40}}$$

$$EOQ = \sqrt{\frac{36.000}{40/100}}$$

$$EOQ = \sqrt{90.000}$$

$$EOQ = 300 \text{ unit}$$

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 6/1/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)6/1/24

Ini berarti bahwa cara pembelian yang paling ekonomis ialah pembelian bahan sebanyak 300 rim setiap kali pesanan, yang ini berarti kebutuhan material sebanyak 1.200 rim selama 1 tahun akan dipenuhi dengan 4 kali pesanan adalah 300 rim. Pada jumlah pesanan inilah tercapai biaya pembelian yang minimal. Sebenarnya kebutuhan material sebanyak 1.200 rim itu dapat dipenuhi dengan berbagai cara, yaitu:

1. satu kali pesanan sebanyak 1.200 rim.
2. dua kali pesanan sebanyak 600 rim setiap kali pesanan.
3. tiga kali pesanan sebanyak 400 rim setiap kali pesanan.
4. empat kali pesanan sebanyak 300 rim setiap kali pesanan.
5. enam kali pesanan sebanyak 200 rim setiap kali pesanan.
6. sepuluh kali pesanan sebanyak 120 rim setiap kali pesanan.
7. dua belas kali pesanan sebanyak 100 rim setiap kali pesanan.

Berdasarkan EOQ, cara pembelian yang paling efisien ialah pembelian sebanyak 300 rim setiap kali pesanan.

Untuk lebih jelasnya disertakan perhitungan Economical Order Quantity pada skedul berikut ini:

Tabel 4.1. Perhitungan Economical Order Quantity

Frekuensi Pembelian	1 x	2 x	3 x	4 x	6 x	10 x	12 x
Berapa Bulan sekali	12	6	4	3	2	1.2	1
Jumlah Unit setiap pesan	1200	600	400	300	200	120	100
Nilai Inventory	Rp. 1200	Rp. 600	Rp. 400	Rp. 300	Rp. 200	Rp. 120	Rp. 100
Nilai Inventory rata-rata	Rp. 600	Rp. 300	Rp. 200	Rp. 150	Rp. 100	Rp. 60	Rp. 50
Biaya Penyimpanan Tahunan (40%)	Rp. 240	Rp. 120	Rp. 80	Rp. 60	Rp. 40	Rp. 24	Rp. 20
Biaya Pesanan setahun	Rp. 15	Rp. 30	Rp. 45	Rp. 60	Rp. 90	Rp. 150	Rp. 180
Jumlah Biaya seluruhnya	Rp. 225	Rp. 150	Rp. 125	Rp. 120	Rp. 130	Rp. 174	Rp. 200

Sumber : Bambang Riyanto, *Dasar-dasar Pembelian Perusahaan*, 1994.

Reorder Point atau sering pula disebut kapan pesanan dilakukan adalah saat di mana dilakukan pesanan kembali sehingga penerimaan barang yang dipesan adalah tepat saat persediaan sama dengan persediaan minimum. Agar saat tersebut tepat maka pimpinan perusahaan harus mempertimbangkan hal-hal sebagai berikut:

1. Penggunaan material selama tenggang waktu mendapatkan barang
2. Besarnya Safety Stock

Untuk menghindari biaya kehabisan persediaan (stock – out) dan untuk meminimalkan biaya penyimpanan, pesanan harus dilakukan pada saat unit terakhir dalam persediaan digunakan. Mengetahui tingkat penggunaan dan waktu tenggang akan memungkinkan untuk menghitung titik pemesanan kembali (reorder point = ROP)

Reorder point dapat ditetapkan dengan berbagai cara, yaitu:

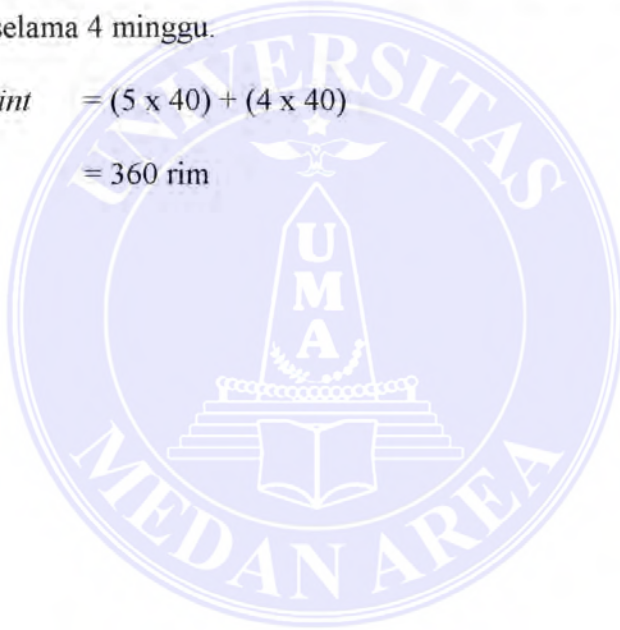
1. Menetapkan jumlah penggunaan selama “Lead Time” dan ditambah dengan persentase tertentu.

Misalnya ditetapkan bahwa safety stock sebesar 50 % dari penggunaan selama “Lead Time” yakni 5 minggu, sehingga kebutuhan material setiap minggunya adalah 40 rim.

$$\begin{aligned} \text{Reorder Point} &= (50 \times 40) + 50 \% (5 \times 40) \\ &= 200 + 100 \\ &= 300 \text{ rim} \end{aligned}$$

2. Dengan menetapkan penggunaan selama “Lead Time” dan ditambah dengan penggunaan selama periode tertentu sebagai safety stock, misalkan kebutuhan selama 4 minggu.

$$\begin{aligned} \text{Reorder Point} &= (5 \times 40) + (4 \times 40) \\ &= 360 \text{ rim} \end{aligned}$$



BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

VI.1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan pada bab sebelumnya, dapat diambil suatu kesimpulan sebagai berikut:

1. Persediaan bahan baku kertas pada PT. Bina Media Perintis dari tahun 2007 sampai dengan tahun 2009 setiap tahunnya mengalami peningkatan persediaan bahan baku kertas.
2. Frekuensi pembelian bahan baku PT. Bina Media Perintis bila menggunakan metode EOQ adalah 3 kali pembelian bahan baku dalam satu periode (1 tahun).
3. Batas atau titik pemesanan bahan baku yang dibutuhkan oleh PT. Bina Media Perintis bila menggunakan metode EOQ adalah sebagai berikut:
 - a) Tahun 2007 sebesar 563,95 rim,
 - b) Tahun 2008 sebesar 559,45 rim dan
 - c) Tahun 2009 sebesar 544,6 rim.
4. Total biaya persediaan bahan baku perusahaan bila dihitung menurut EOQ adalah sebagai berikut:
 - a) Tahun 2007 sebesar Rp 855.051.790,-
 - b) Tahun 2008 sebesar Rp 1.121.754.126,- dan
 - c) Tahun 2009 sebesar Rp 1.215.172.608,-jadi total biaya persediaan bahan baku yang dihitung menurut EOQ lebih sedikit dibandingkan yang dikeluarkan oleh PT. Bina Media Perintis, maka

ada penghematan biaya persediaan bahan baku bila PT. Bina Media Perintis menggunakan metode EOQ dalam persediaan bahan bakunya.

VI.2. Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas, maka peneliti dapat memberikan saran kepada perusahaan yang dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan adalah:

1. Perusahaan sebaiknya meninjau kembali kebijakan persediaan bahan baku yang selama ini telah dilakukan perusahaan.
2. Perusahaan sebaiknya menentukan besarnya persediaan pengaman (*Safety Stock*), Pemesanan Kembali (*Reorder Point*), dan Persediaan Maksimum (*Maximum Inventory*) untuk menghindari resiko kehabisan bahan baku (*Stock Out*) dan juga kelebihan bahan baku sehingga dapat meminimalisasi biaya bahan baku bagi perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adler, Haymans, *Teknik Peramalan Bisnis dan Ekonomi*, Rineka Citra: Jakarta, 1990.
- Bambang Kustianto, MA, Ec, *Statistik untuk Ekonomi dan Bisnis*, BPFE: Yogyakarta, 2000.
- H. Hasan Su'ud, *Metodologi Penelitian, Aplikasi dalam Menyusun Penelitian*, Unsyiah: Banda Aceh, 2002.
- Husaini Usman M. Pd., *Pengantar Statistik*, Bumi Aksara: Jakarta, 2000.
- J. Supranto, *Statistik Teori dan Aplikasi*, Jilid I Edisi ke Lima, Erlangga: Jakarta, 1999.
- J. Supranto, *Metode Riset Aplikasinya dalam Pemasaran*, Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia: Jakarta, 1997.

