

**ANALISA PRODUKTIVITAS MENGGUNAKAN FUNGSI
PRODUKSI *COBB-DOUGLAS* PADA DEPARTEMEN
PRODUKSI DI PT. MARGA CIPTA PRESISI**

TUGAS AKHIR

Program Studi Teknik Industri S-1

Nama : Lince Yuniati

NIM : 01602-025



**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA**

2007

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : LINCE YUNIATI
NIM : 01602 – 025
Jurusan : TEKNIK INDUSTRI
Fakultas : TEKNOLOGI INDUSTRI
Universitas : MERCU BUANA

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali pada bagian yang telah disebutkan sumbernya.

Jakarta, September 2007

(LINCE YUNIATI)

LEMBAR PERSETUJUAN

Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan bahwa Laporan Tugas Akhir, dari mahasiswa tersebut :

Nama : Lince Yuniati
NIM : 01602 – 025
Jurusan : Teknik Industri
Fakultas : Teknologi Industri
Judul : Analisa Produktivitas Menggunakan Fungsi Produksi *Cobb-Douglas* pada Departemen Produksi di PT. Marga Cipta Presisi

Telah Diperiksa dan Disetujui Sebagai
Bahan Laporan Tugas Akhir

Jakarta, September 2007

Pembimbing

(Ir. M. Kholil, MT)

LEMBAR PENGESAHAN

Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan bahwa Laporan Tugas Akhir, dari mahasiswa tersebut :

Nama : Lince Yuniati
NIM : 01602 – 025
Jurusan : Teknik Industri
Fakultas : Teknologi Industri
Judul : Analisa Produktivitas Menggunakan Fungsi Produksi *Cobb-Douglas* pada Departemen Produksi di PT. Marga Cipta Presisi

Disahkan Oleh :

Jakarta, September 2007

Koordinator TA/Ketua Program Studi

(Ir. M. Kholil, MT)

ABSTRACT

The profound indicator in describing the condition of a company is the level of productivity. A high productivity not meant capability of producing goods in large amount, but more to the company's ability to manage the resources available in the company effectively and efficiently.

To find out whether the productivity of the company experienced increase or decrease a productivity measurement is required. In this final assignment, the model of productivity's measurement used is the measurement based on the Cobb-Douglas production function to find out the level of company's productivity as a whole as well as, to find out the level of production elasticity of input used and the amount of efficiency of input usage in producing output.

The result of calculation of the productivity of raw material, labour and machine from two different periods showed that the level of production efficiency of 2006 experienced an increase 0,1% compare to the level of production efficiency in 2005. Based on the factors which influence company's productivity level, management policy in managing the resources should be reconsidered in enabling the company to complete.

Key word : productivity, the Cobb-Douglas production function

ABSTRAK

Indikator yang cukup jelas dalam menggambarkan kondisi suatu perusahaan adalah tingkat produktivitas. Produktivitas yang tinggi bukan berarti kemampuan untuk memproduksi barang dalam jumlah yang besar, tetapi lebih kepada kemampuan perusahaan dalam mengelola sumber-sumber daya yang ada di perusahaan secara efektif dan efisien.

Untuk mengetahui apakah produktivitas perusahaan mengalami kenaikan atau penurunan, maka perlu dilakukan suatu pengukuran produktivitas. Pada tugas akhir ini, model pengukuran tingkat produktivitas yang digunakan adalah pengukuran berdasarkan fungsi produksi *Cobb-Douglas* agar tidak hanya mengetahui tingkat produktivitas perusahaan secara keseluruhan saja, tetapi juga untuk mengetahui seberapa besar tingkat elastisitas produksi dari *input* yang digunakan dan besarnya efisiensi penggunaan *input* dalam menghasilkan *output*.

Hasil perhitungan dari tingkat produktivitas bahan baku, tenaga kerja dan mesin pada dua periode yang berbeda menunjukkan bahwa tingkat efisiensi produksi pada periode 2006 mengalami kenaikan sebesar 0,1% bila dibandingkan dengan tingkat efisiensi produksi pada periode 2005. Berdasarkan faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat produktivitas perusahaan, kebijakan manajemen dalam mengelola sumber-sumber daya perlu ditinjau kembali agar perusahaan dapat tumbuh menjadi perusahaan yang mampu untuk bersaing.

Kata kunci : produktivitas, fungsi produksi *Cobb-Douglas*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini

Laporan Tugas Akhir ini berjudul “**Analisa Produktivitas Menggunakan Fungsi Produksi *Cobb-Douglas* pada Departemen Produksi di PT. Marga Cipta Presisi**“. Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan program Sarjana Strata Satu (S-1), Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Mercu Buana. Dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
2. Yang tercinta Ibunda, Ayahanda, yang telah membesarkan dan mendidik, membimbing dan memberikan kasih sayang dan doa restunya, serta kakak dan adik yang selalu mendoakan dan memberikan dorongan moril maupun material.
3. Bapak Ir. M. Kholil, MT sebagai dosen pembimbing serta Koordinator Tugas Akhir yang telah memberikan waktu kepada penulis selama proses penyelesaian Tugas Akhir.
4. Saudara Herman dan Lusiana Demak yang memberikan banyak saran dan ide-ide serta bantuan kepada penulis.
5. Seluruh karyawan PT. Marga Cipta Presisi, khususnya bagian produksi yang telah banyak membantu penulis selama melakukan penelitian.

6. Teman-teman di Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Mercu Buana khususnya angkatan 2002 yang telah bersama-sama penulis baik suka dan duka selama ini.

Penulis menyadari bahwa Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, untuk itu saran dan kritik yang bersifat membangun sangat diharapkan untuk perbaikan yang akan datang.

Semoga Laporan Tugas Akhir ini bermanfaat bagi pembaca yang budiman.

Jakarta, September 2007

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN	
LEMBAR PERSETUJUAN	
LEMBAR PENGESAHAN	
ABSTRACT	
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR GRAFIK	x
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Pokok Permasalahan	2
1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian	3
1.4. Pembatasan Masalah	3
1.5. Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Produksi	6
2.1.1. Pengertian Produksi	7
2.1.2. Elemen-elemen Utama dalam Sistem Produksi	9

2.2. Produktivitas	11
2.2.1. Sejarah Perkembangan Produktivitas.....	12
2.2.2. Pengertian Produktivitas	15
2.2.3. Unsur-unsur Produktivitas	19
2.2.4. Faktor yang Mempengaruhi Produktivitas.....	19
2.3. Pengukuran Produktivitas	21
2.3.1. Persyaratan Kondisional dalam Pengukuran Produktivitas	21
2.3.2. Manfaat Pengukuran Produktivitas	22
2.3.3. Model Pengukuran Produktivitas dalam Sistem Industri	24
2.3.3.1. Model Pengukuran Produktivitas Berdasarkan Pendekatan Rasio <i>Output/Input</i>	25
2.3.3.2. Model Pengukuran produktivitas Berdasarkan Pendekatan Angka Indeks.....	25
2.3.3.3. Model Pengukuran Produktivitas Berdasarkan Pendekatan Fungsi Produksi <i>Cobb-Douglas</i>	28
2.4. Penyebab Penurunan Produktivitas Perusahaan	31
2.5. Alat-alat Pengevaluasi Penyebab Penurunan Produktivitas Perusahaan	32
2.6 Analisa Regresi Ganda.....	35

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Metodologi Pemecahan Masalah	37
3.2. Teknik Pengumpulan Data	41

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1. Profil Perusahaan	42
4.1.1. Visi, Misi dan Filosofi Perusahaan	43
4.1.2. Waktu Kerja Perusahaan	44
4.1.3. Produk Perusahaan	45
4.1.4. Struktur Organisasi	46
4.2. Pengumpulan Data	47
4.2.1 Data Hasil Produksi	47
4.2.2. Data Penggunaan <i>Input</i>	48
4.3. Pengolahan Data	49

BAB V ANALISA DAN PEMECAHAN MASALAH

5.1. Analisa	65
5.1.1. Analisa Produktivitas Bahan Baku.....	68
5.1.2. Analisa Produktivitas Tenaga Kerja.....	70
5.1.3. Analisa produktivitas Mesin	71
5.2. Pemecahan Masalah	73
5.2.1. Penyebab Peningkatan Produktivitas Bahan baku	73
5.2.2. Penyebab Penurunan Produktivitas Tenaga Kerja	74
5.2.3. Penyebab Penurunan Produktivitas Mesin.....	80

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan	85
6.2. Saran.....	86

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Sejarah Perkembangan Pengertian Produktivitas.....	13
Tabel 4.1.	Hari Kerja Normal Bagian Produksi.....	44
Tabel 4.2.	Hari Kerja Normal bagian Administrasi	45
Tabel 4.3.	Data Hasil Produksi	47
Tabel 4.4.	Data Penggunaan Input Tahun 2005	48
Tabel 4.5.	Data penggunaan Input Tahun 2006	49
Tabel 4.6.	Data <i>Output, Input</i> Bahan Baku dan Produktivitas Bahan Baku Tahun 2005	50
Tabel 4.7.	Data <i>Output, Input</i> Bahan Baku dan Produktivitas Bahan Baku Tahun 2006	51
Tabel 4.8.	Data <i>Output, Input</i> Tenaga Kerja dan Produktivitas Tenaga Kerja Tahun 2005	52
Tabel 4.9.	Data <i>Output, Input</i> Tenaga Kerja dan Produktivitas Tenaga Kerja Tahun 2006	53
Tabel 4.10.	Data <i>Output, Input</i> Mesin dan Produktivitas Mesin Tahun 2005	54
Tabel 4.11.	Data <i>Output, Input</i> Mesin dan Produktivitas Mesin Tahun 2006	55
Tabel 4.12.	Data Logaritma Produksi dan Logaritma penggunaan <i>Input</i>	56
Tabel 4.13.	Perhitungan Pendugaan Parameter Regresi Tahun 2005	57
Tabel 4.14.	Perhitungan Pendugaan Parameter Regresi Tahun 2006	58
Tabel 4.15.	Ringkasan Perhitungan untuk Persamaan Fungsi Produksi <i>Cobb-Douglas</i>	63

Tabel 5.1.	Perbandingan Angka Koefisien Fungsi Produksi <i>Cobb-Douglas</i>	67
Tabel 5.2.	<i>Five Whys</i> Pelatihan Tenaga Kerja	75
Tabel 5.3.	<i>Five Whys</i> Disiplin Kerja	76
Tabel 5.4.	<i>Five Whys</i> Lingkungan Kerja.....	77
Tabel 5.5.	<i>Five Whys</i> Motivasi Kerja.....	78
Tabel 5.6.	<i>Five Whys</i> Kondisi Mesin (Ausnya Gear).....	81
Tabel 5.7.	<i>Five Whys</i> Kondisi Mesin (Lemahnya Putaran Motor Mesin).....	82
Tabel 5.8.	<i>Five Whys</i> Kebijakan Manajemen.....	82

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Skema Sistem Produksi.....	8
Gambar 2.2.	Sistem Produksi.....	16
Gambar 2.3.	Peningkatan Produksi.....	16
Gambar 2.4.	Skema Sistem Produktivitas.....	18
Gambar 3.1.	Diagram Alir Pemecahan Masalah.....	40
Gambar 4.1.	Struktur Organisasi Perusahaan	46
Gambar 5.1.	Diagram Sebab-Akibat Penurunan Produktivitas Tenaga Kerja.....	79
Gambar 5.2.	Diagram Sebab-Akibat Penurunan Produktivitas Mesin	83

DAFTAR GRAFIK

Grafik 5.1. Perbandingan Angka Koefisien Fungsi Produksi <i>Cobb-Douglas</i>	68
Grafik 5.2. Tingkat Produktivitas Bahan Baku	69
Grafik 5.3. Tingkat Produktivitas Tenaga Kerja	70
Grafik 5.4. Tingkat Produktivitas Mesin	72

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Usaha peningkatan produktivitas harus selalu diperhatikan sebagai upaya mempertahankan efisiensi (daya guna) dan efektivitas (sumber guna) kerja yang mendukung semua lini khususnya di bidang industri sebagai pilar agar ekonomi nasional dapat berkembang dengan baik.

Produktivitas merupakan suatu makna yang sangat penting sebagai penunjang kemajuan industri di suatu negara. Produktivitas memiliki arti di dalam perusahaan, karena suatu tolak ukur di dalam menentukan keberlangsungan proses produksi di perusahaan tersebut. Selain itu produktivitas merupakan suatu faktor penentu bagi terciptanya kualitas/mutu produk yang dihasilkan.

Setiap perusahaan pada dasarnya mencari keuntungan yang maksimal, dengan mengefektifkan sumber-sumber daya yang ada pada perusahaan tersebut, akan tetapi ini bukan pekerjaan yang mudah karena banyak kendala yang harus dihadapi perusahaan yang datangnya dari luar ataupun dari dalam. Perusahaan yang kuat dalam mempertahankan produktivitasnyalah yang dapat bertahan untuk tetap menunjukkan eksistensi produknya.

Produktivitas merupakan salah satu kendala yang banyak dihadapi oleh perusahaan-perusahaan yang ingin mempertahankan eksistensinya. Rendahnya tingkat produktivitas baik pekerja, mesin maupun bahan baku membuat perusahaan sulit untuk mencapai tujuan yang diharapkannya.

Demikian pula dengan PT. Marga Cipta Presisi, untuk mengetahui tingkat produktivitasnya maka diperlukan pengukuran dari pekerja, mesin dan bahan baku. Salah satu model pengukuran produktivitas yang dapat digunakan adalah metode *Cobb-Douglas* berdasarkan pendekatan fungsi produksi. Salah satu kelebihan metode ini adalah mampu menggambarkan keadaan skala hasil (*returns to scale*), apakah sedang meningkat, tetap atau menurun.

1.2. Pokok Permasalahan

Permasalahan yang akan dibahas dalam penulisan laporan ini adalah menerapkan metode pengukuran produktivitas berdasarkan pendekatan fungsi produksi *Cobb-Douglas* dan kemudian dianalisa untuk mencari akar penyebab peningkatan atau penurunan produktivitas, sehingga dapat diketahui sejauh mana efisiensi dan efektivitas perusahaan tersebut. Hasil tersebut dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam mempertahankan dan meningkatkan produktivitas.

1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.3.1. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam melakukan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui tingkat produktivitas PT. Marga Cipta Presisi periode 2005-2006.
2. Mengetahui tingkat elastisitas produksi dari setiap *input* yang digunakan.
3. Mengetahui akar penyebab peningkatan atau penurunan tingkat produktivitas perusahaan.

1.3.2. Manfaat Penelitian

1. Mengembangkan pengetahuan penulis mengenai produktivitas.
2. Mengimplementasikan teori-teori mengenai produktivitas yang telah didapatkan penulis selama masa perkuliahan.
3. Memberikan masukan kepada perusahaan untuk dapat menggunakan beberapa metode sebagai bahan perbandingan untuk mengetahui metode yang sesuai untuk perusahaan.

1.4. Pembatasan Masalah

Untuk menghindari pembahasan yang terlalu luas dan menjaga agar langkah pemecahan masalah tidak menyimpang dari tujuan penelitian maka dibuatlah ruang lingkup masalah antara lain:

1. Penelitian dilakukan di PT. Marga Cipta Presisi.
2. Objek pengukuran produktivitas meliputi tingkat *output*, penggunaan bahan baku, jumlah tenaga kerja dan jumlah mesin periode 2005-2006.
3. Pengukuran tingkat produktivitas berdasarkan fungsi produksi *Cobb-Douglas*.
4. Apabila terdapat penurunan tingkat produktivitas dicari akar penyebabnya dengan menggunakan alat evaluasi bertanya mengapa beberapa kali (*Five Whys*) dan digambarkan dengan menggunakan diagram sebab-akibat (*Fishbone Diagram*).

1.5. Sistematika Penulisan

Setelah melihat latar belakang, perumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian serta pembatasan masalah maka untuk lebih mudah memahami isi laporan Tugas Akhir yang akan dibuat disajikan suatu sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini merupakan pembukaan isi keseluruhan Tugas Akhir yang menguraikan latar belakang penulisan, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian serta sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Menyajikan dan menjelaskan dasar-dasar teori yang berkaitan dengan permasalahan dalam laporan ini yaitu berupa pengertian serta metode-metode yang digunakan dalam menganalisa tingkat produktivitas.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Dalam bab ini akan dibahas mengenai bagaimana data diperoleh dan adanya gambar kerangka penyelesaian masalah.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini meliputi hasil pengumpulan dan pengolahan data dengan menggunakan fungsi produksi *Cobb-Douglas* dari penelitian yang dilakukan yaitu mengenai jumlah tenaga kerja, mesin, penggunaan bahan baku dan tingkat *output* dari perusahaan yang diteliti.

BAB V ANALISA PEMBAHASAN

Mengemukakan bahasan dari kegiatan penelitian yang dilakukan dan menganalisa hasil-hasil perhitungan yang didapat.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Mengemukakan kesimpulan yang diperoleh dari hasil pengolahan data dan pembahasannya, serta saran yang diajukan sebagai tindak lanjut yang diperlukan untuk melakukan perbaikan dalam meningkatkan produktivitas perusahaan.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Produksi

Organisasi industri merupakan salah satu mata rantai dari sistem perekonomian secara keseluruhan, karena ia memproduksi dan mendistribusikan produk (barang dan/atau jasa). Produksi merupakan fungsi pokok dalam setiap organisasi, yang mencakup aktivitas yang bertanggung jawab untuk penciptaan nilai tambah produk yang merupakan *output* dari setiap organisasi itu.

Produksi adalah bidang yang terus berkembang selaras dengan perkembangan teknologi, di mana produksi memiliki suatu jalinan hubungan timbal balik (dua arah) yang sangat erat dengan teknologi. Produksi dan teknologi saling membutuhkan. Kebutuhan produksi untuk beroperasi dengan biaya yang lebih rendah, meningkatkan produktivitas, dan menciptakan produk baru telah menjadi kekuatan yang mendorong teknologi untuk melakukan terobosan-terobosan dan penemuan-penemuan baru. Produksi di dalam sebuah organisasi pabrik merupakan inti yang paling dalam, spesifik, serta berbeda dengan bidang fungsional lain, seperti keuangan, personalia, dan lain-lain.

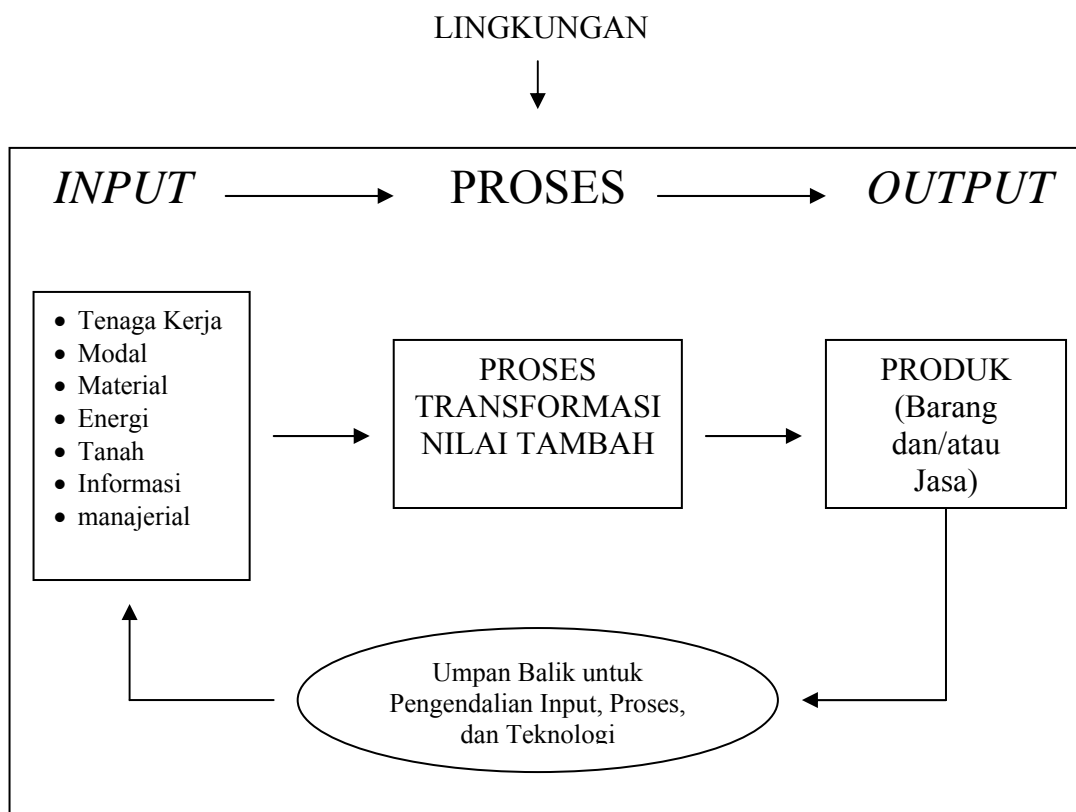
2.1.1. Pengertian Produksi

Istilah produksi sering dipergunakan dalam suatu organisasi yang menghasilkan keluaran atau *output*, baik yang berupa barang maupun jasa. Secara umum produksi diartikan sebagai suatu kegiatan atau proses yang mentransformasikan masukan (*input*) menjadi hasil keluaran (*output*). Dalam pengertian yang bersifat umum ini penggunaannya cukup luas, sehingga mencakup keluaran (*output*) yang berupa barang atau jasa. Jadi dalam pengertian produksi tercakup setiap proses yang mengubah masukan-masukan (*inputs*) dan menggunakan sumber-sumber daya untuk menghasilkan keluaran-keluaran (*outputs*), yang berupa barang-barang dan jasa-jasa (Dr. Sofjan Assauri).

Menurut Gaspersz (1998) sistem produksi memiliki beberapa karakteristik berikut :

- 1) Mempunyai komponen-komponen atau elemen-elemen yang saling berkaitan satu sama lain dan membentuk satu kesatuan yang utuh. Hal ini berkaitan dengan komponen struktural yang membangun sistem produksi itu.
- 2) Mempunyai tujuan yang mendasari keberadaannya, yaitu menghasilkan produk (barang dan/atau jasa) berkualitas yang dapat dijual dengan harga kompetitif di pasar.
- 3) Mempunyai aktivitas, berupa proses transformasi nilai tambah input menjadi output secara efektif dan efisien.
- 4) Mempunyai mekanisme yang mengendalikan pengoperasiannya, berupa optimasi pengalokasian sumber-sumber daya.

Sistem produksi memiliki komponen atau elemen struktural dan fungsional yang berperan penting menunjang kontinuitas operasional sistem produksi itu. Komponen atau elemen struktural yang membentuk sistem produksi terdiri dari : bahan (material), mesin dan peralatan, tenaga kerja, modal, energi, informasi, tanah, dan lain-lain. Sedangkan komponen atau elemen fungsional terdiri dari : supervisi, perencanaan, pengendalian, koordinasi, dan kepemimpinan, yang kesemuanya berkaitan dengan manajemen dan organisasi. Suatu sistem produksi selalu berada dalam lingkungan, sehingga aspek-aspek lingkungan seperti: perkembangan teknologi, sosial dan ekonomi, serta kebijaksanaan pemerintah akan sangat mempengaruhi keberadaan sistem produksi itu. Secara skematis sederhana, sistem produksi dapat digambarkan seperti dalam gambar di bawah ini.



Gambar 2.1. Skema Sistem Produksi

2.1.2. Elemen-elemen Utama dalam Sistem produksi

Menurut Gaspersz (1998) elemen-elemen utama dalam sistem produksi adalah: *input*, proses, dan *output*, serta adanya suatu mekanisme umpan balik untuk pengendalian sistem produksi itu agar mampu meningkatkan perbaikan terus-menerus (*continuous improvement*).

1. Elemen *Input* dalam Sistem Produksi

Pada dasarnya *input* dalam sistem produksi dapat diklasifikasikan ke dalam dua jenis, yaitu:

- *Input* tetap, didefinisikan sebagai suatu *input* bagi sistem produksi yang tingkat penggunaan *input* itu tidak tergantung pada jumlah *output* yang akan diproduksi.
- *Input* variabel, didefinisikan sebagai suatu *input* bagi sistem produksi yang tingkat penggunaan *input* itu tergantung pada jumlah *output* yang akan diproduksi.

2. Elemen Proses dalam Sistem Produksi

Suatu proses dalam sistem produksi dapat didefinisikan sebagai integrasi sekuensial dari tenaga kerja, material, informasi, metode kerja, dan mesin atau peralatan, dalam suatu lingkungan guna menghasilkan nilai tambah bagi produk agar dapat dijual dengan harga kompetitif di pasar. Suatu proses mengkonversi input terukur ke dalam output terukur melalui sejumlah langkah sekuensial yang terorganisasi.

Definisi lain dari proses adalah suatu kumpulan tugas yang dikaitkan melalui suatu aliran material dan informasi yang mentransformasikan berbagai input

ke dalam *output* yang bermanfaat atau bernilai tambah tinggi. Suatu proses memiliki kapabilitas atau kemampuan untuk menyimpan material (yang diubah menjadi barang setengah jadi) dan informasi selama transformasi berlangsung.

3. Elemen *Output* dalam Sistem Produksi

Output dari proses dalam sistem produksi dapat berbentuk barang dan/atau jasa, yang disebut sebagai produk. Pengukuran karakteristik *output* seyogianya mengacu kepada kebutuhan atau keinginan pelanggan dalam pasar yang amat sangat kompetitif sekarang ini. Pengukuran *output* yang paling mudah dan bersifat klasik adalah unit *output* yang diproduksi oleh sistem produksi itu.

Dalam sistem produksi modern, beberapa pengukuran pada tingkat *output* sistem produksi yang relevan dipertimbangkan adalah:

- Kuantitas produk sesuai pesanan konsumen atau permintaan pasar, diukur dalam satuan unit.
- Tingkat efektivitas dari sistem produksi, yang merupakan rasio *output* aktual terhadap *output* yang direncanakan sesuai permintaan pasar, diukur dalam satuan persen; nilai ideal adalah 100%.
- Banyaknya produk cacat, diukur dalam satuan unit atau persentase dari *output* total yang diproduksi sesuai permintaan pasar.
- Biaya per unit *output*, diukur dalam satuan mata uang.
- Karakteristik kualitas produk sesuai keinginan pelanggan (pasar).

4. Lingkungan

Terdapat dua area utama dari lingkungan yang bermanfaat untuk dipertimbangkan dalam analisa sistem produksi, yaitu: kondisi ekonomi (*economic conditions*) dan keadaan teknologi (*state of technology*).

Kondisi ekonomi akan sangat mempengaruhi biaya dari *input* dan nilai *output* yang akan dipasarkan, sehingga analisa terhadap sistem produksi perlu mempertimbangkan faktor kondisi ekonomi itu. Analisa terhadap perilaku sistem produksi dilakukan pada kondisi ekonomi tertentu. Dengan kata lain, analisa dilakukan pada kondisi ekonomi yang konstan pada suatu waktu tertentu, sehingga apabila terjadi perubahan kondisi ekonomi, maka analisa terhadap perilaku sistem produksi harus dilakukan kembali, untuk mengetahui perilaku sistem produksi pada kondisi ekonomi yang telah berubah itu.

Keadaan teknologi juga sangat mempengaruhi perilaku sistem produksi, di mana apabila keadaan teknologi berubah akan mengubah proses dan meningkatkan produk rata-rata (*average product*) dari *input* yang digunakan dalam sistem produksi itu.

2.2. Produktivitas

Produktivitas merupakan suatu makna yang sangat penting sebagai penunjang kemajuan industri di suatu negara. Produktivitas memiliki arti di dalam perusahaan, karena suatu tolak ukur di dalam menentukan keberlangsungan proses produksi di

perusahaan tersebut. Selain itu produktivitas merupakan suatu faktor penentu bagi terciptanya kualitas/mutu produk yang dihasilkan.

2.2.1. Sejarah Perkembangan Produktivitas

Seperti diketahui bahwa banyak dari perusahaan saat ini yang sulit mengambil keputusan disebabkan banyaknya pesaing dan kurangnya perusahaan untuk dapat memanfaatkan sumber-sumber yang ada dalam perusahaan, maka muncullah kata “produktivitas”. Telah banyak perusahaan jasa maupun perusahaan manufaktur yang terus berusaha untuk mencari tahu tentang produktivitas ini, tidak mengherankan karena produktivitas dapat memecahkan permasalahan baik di sektor industri maupun sektor pemerintahan yang berhasil menerapkan sistem produktivitas dengan baik, selain itu produktivitas sangat berkaitan erat dengan keberhasilan dan keberdayagunaan serta kemampuan sebuah perusahaan jika diukur pada tingkat mikro sedangkan untuk tingkat makro produktivitas lebih sering digunakan untuk perbandingan kekuatan ekonomi suatu bangsa.

Dalam perkembangan selanjutnya produktivitas mulai dikenal banyak kalangan baik industri maupun negara. Oleh karena itu, pengertian dan perkembangan produktivitas terus berkembang, perkembangan selanjutnya dapat dilihat pada tabel sebagai berikut :

Tabel 2.1
Sejarah Perkembangan Pengertian Produktivitas

Abad ke	Peloppor	Tahun	Perkembangan
XVIII	Quesnay	1766	Kata produktivitas muncul pertama kalinya
XIX	Littre	1883	Kecakapan atau keinginan yang amat mendalam untuk memproduksi
XX		1900-an	Hubungan antara masukan dan keluaran yang digunakan untuk menghasilkan keluaran tersebut
	OEEC	1950	Besaran yang diperoleh melalui pembagian antara keluaran dengan salah satu faktor produksi
	Davis	1955	Peningkatan produk yang dapat dihasilkan atas sumber daya yang terpakai
	Fabricant	1962	Senantiasa merupakan suatu hubungan antara keluaran terhadap masukan
	Kendrick dan Creamer	1965	Pengertian fungsional tentang produktivitas parsial, produktivitas faktor total dan produktivitas total
	Siegel	1976	Serumpun rasio antara keluaran dan masukan
	Sumanth	1979	Produktivitas total adalah rasio antara tangible output dan tangible input

Sumanth, David J, 1984

Istilah produktivitas pertama kali diungkapkan secara formal dalam sebuah artikel yang ditulis oleh Quesnay pada tahun 1766, dengan demikian ungkapan produktivitas itu sendiri kini telah berumur sekitar 231 tahun. Lebih dari seratus tahun kemudian Littré mendefinisikan produktivitas sebagai kecakapan dalam memproduksi ataupun suatu niat atau keinginan yang sangat mendalam untuk memproduksi, atau dalam matematis ditunjukkan dalam rasio ataupun hubungan antara keluaran dan masukan yang dipergunakan untuk menghasilkan keluaran tersebut.

Sejarah perkembangan produktivitas tersebut di atas menunjukkan bahwa pengertian produktivitas pencerminan tingkat keefisienan dan keefektifan suatu sektor produksi dalam menghasilkan produk atau jasa yang akan dipasok ke pasar dengan tetap mempertahankan mutu atau bahkan selalu menyesuaikannya dengan permintaan konsumen. Derajat atau tingkat produktivitas suatu sektor industri diukur dengan membandingkan antara keluaran terhadap masing-masing faktor masukan atau terhadap total masukan yang digunakan untuk menghasilkan produk tersebut. Perbandingan antara keluaran dengan salah satu faktor tersebut disebut produktivitas parsial sedangkan perbandingan keluaran terhadap total masukan disebut produktivitas total.

Peningkatan produktivitas juga menghasilkan peningkatan langsung pada standar hidup yang berada di bawah kondisi distribusi yang sama dari perolehan produktivitas yang sesuai dengan masukan tenaga kerja. Produktivitas merupakan kemampuan memperoleh manfaat yang sebesar-besarnya dari sarana dan prasarana yang tersedia dengan hasil maksimal (Sondang P Siagian).

2.2.2. Pengertian Produktivitas

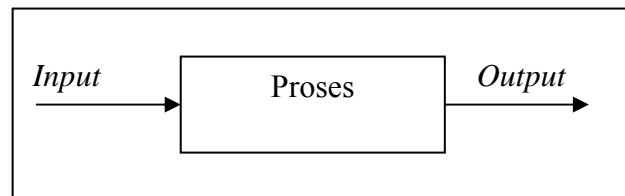
Secara umum produktivitas diartikan sebagai hubungan antara hasil nyata maupun fisik (barang-barang atau jasa) dengan masukan yang sebenarnya. Suatu perbandingan antara hasil keluaran dan masukan. Masukan sering dibatasi dengan masukan tenaga kerja, sedangkan keluaran diukur dalam kesatuan fisik bentuk dan nilai (Sinungan, 2003). Produktivitas juga diartikan sebagai tingkatan efisiensi dalam memproduksi barang-barang atau jasa.

Menurut Gaspersz (1998), sebagai konsep ekonomis produktivitas berkenaan dengan usaha atau kegiatan untuk menghasilkan barang atau jasa yang berguna untuk memproduksi pemenuhan kebutuhan hidup manusia dan masyarakat umumnya. Sebagai konsep filosofis produktivitas mengandung pandangan hidup dan sikap mental yang selalu berguna untuk meningkatkan mutu kehidupan di mana keadaan hari ini harus lebih baik dari hari kemarin dan mutu hari esok harus lebih baik dari hari ini. Jadi, secara sederhana produktivitas dapat didefinisikan sebagai peningkatan *output* tanpa adanya peningkatan *input* (Hidayat, 1986).

Dalam pengertian yang lebih luas, produktivitas merupakan hubungan antara *output* dengan *input* yang digunakan untuk menghasilkan *output* tersebut. Produktivitas adalah rasio dari beberapa *output* tersebut dengan beberapa *input* :

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{output}}{\text{input}}$$

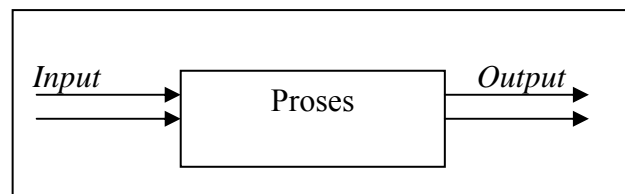
Produktivitas dengan produksi merupakan dua konsep yang sangat berbeda, yang terkadang sering membingungkan dan tertukar dalam pengertiannya. Perbedaan antara produksi dengan produktivitas dapat diilustrasikan sebagai berikut :



Sumber: Sinungan (1993)

Gambar 2.2. Sistem Produksi

Konsep dari sistem produksi adalah adanya *input*, yang digambarkan dengan anak panah di sebelah kiri, yang dapat menghasilkan *output*, seperti yang digambarkan di sebelah kanan. Untuk menghasilkan *output* dalam jumlah yang lebih besar dapat dicapai dengan cara menambah *input* yang dibutuhkan.



Sumber: Sinungan (1995)

Gambar 2.3. Peningkatan Produksi

Dalam hal ini tidak ada jaminan bahwa penambahan *input* akan menyebabkan penambahan *output* dalam jumlah yang sebanding. Hubungan antara *input* dan *output* ini merupakan konsep dasar produktivitas. Hal ini dilakukan melalui penambahan *input* dengan meningkatkan produktivitas, yaitu berusaha untuk meningkatkan *output* tanpa adanya *input* (Hidayat, 1986).

Menurut Sinungan (2003) peningkatan produktivitas dapat dikelompokkan dalam lima cara, yaitu :

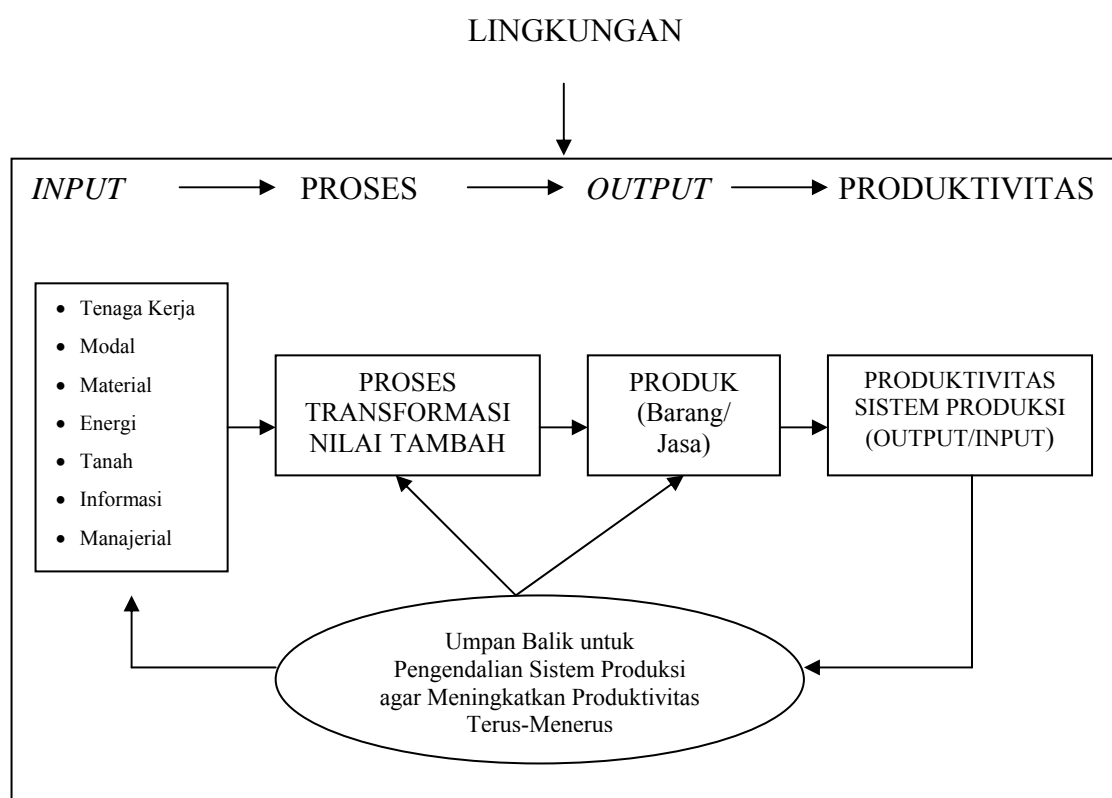
- *Output* tetap, *input* berkurang.
- *Output* bertambah, *input* berkurang.
- *Output* bertambah, *input* tetap.
- *Output* bertambah, *input* bertambah, dengan syarat pertambahan *output* lebih besar dari pertambahan *input* ($Q > I$).
- *Output* berkurang, *input* berkurang, dengan syarat pengurangan *output* lebih kecil dari pengurangan *input* ($Q < I$).

Apabila ukuran keberhasilan produksi hanya dipandang dari sisi *output*, maka produktivitas dipandang dari dua sisi sekaligus, yaitu: sisi *input* dan sisi *output*. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa produktivitas berkaitan dengan efisiensi penggunaan *input* dalam memproduksi *output* (barang dan/atau jasa) (Gaspersz,2000).

Mali (1978) menyatakan bahwa produktivitas tidak sama dengan produksi, tetapi produksi, performansi kualitas, hasil-hasil merupakan komponen dari usaha produktivitas. Dengan demikian, produktivitas merupakan suatu kombinasi dari efektivitas dan efisiensi, sehingga produktivitas dapat diukur berdasarkan pengukuran berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Produktivitas} &= \frac{\text{Output yang dihasilkan}}{\text{Input yang digunakan}} = \frac{\text{Pencapaian tujuan}}{\text{Penggunaan sumber-sumber daya}} \\
 &= \frac{\text{Efektivitas pelaksanaan tugas}}{\text{Efisiensi penggunaan sumber-sumber daya}} = \frac{\text{Efektivitas}}{\text{Efisiensi}}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan definisi produktivitas di atas, sistem produktivitas dalam industri dapat digambarkan sebagai berikut.



Gambar 2.4. Skema Sistem Produktivitas

2.2.3. Unsur-Unsur Produktivitas

Unsur-unsur produktivitas menurut Gaspersz (1998) terdiri dari :

1. Efisiensi

Ukuran yang menunjukkan bagaimana sumber-sumber daya yang digunakan dalam proses produksi untuk menghasilkan *output*. Efisiensi merupakan karakteristik proses yang mengukur performansi aktual dari sumber daya relatif terhadap standar yang ditetapkan.

2. Efektivitas

Merupakan karakteristik lain dari proses yang mengukur derajat pencapaian *output* dari sistem produksi. Efektivitas diukur berdasarkan rasio *output* aktual terhadap *output* yang direncanakan.

3. Kualitas

Pada dasarnya produktivitas bias diukur dari segi kualitas yang merupakan penambahan pada proses *input*. Pengaruh kualitas merupakan faktor yang bisa mempengaruhi nilai tambah konsumen, hal ini apabila nilai kualitas proses dan nilai masukan memenuhi kriteria memproduksi. Secara umum kualitas adalah ukuran yang menyatakan seberapa jauh pemenuhan persyaratan, spesifikasi dan harapan konsumen. Produktivitas merupakan gabungan dari efisiensi, efektivitas dan kualitas.

2.2.4. Faktor yang Mempengaruhi Produktivitas

Ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi produktivitas pada suatu perusahaan, yaitu:

1. Jumlah Investasi

Ada hubungan yang kuat antara jumlah uang yang diinvestasikan dalam suatu Negara dengan tingkat produktivitas tenaga kerja di Negara tersebut.

2. Perbandingan antara Modal Investasi dengan Jumlah Tenaga Kerja

Jika besarnya perbandingan antara modal investasi dengan jumlah tenaga kerja menurun, artinya penambahan jumlah modal investasi yang ditanamkan lebih kecil bila dibandingkan penambahan jumlah tenaga kerja yang tidak terserap di sektor-sektor produksi, sehingga secara nasional produktivitas Negara tersebut menurun.

3. Penelitian dan Pengembangan

Pada umumnya, penelitian dan pengembangan lebih berfokus pada pengembangan produk bukan untuk pengembangan produktivitas. Tetapi secara tidak langsung ini juga mempengaruhi tingkat produktivitas.

4. Peraturan Pemerintah

Berguna untuk mengatur keseimbangan pencapaian sasaran industri dan sosial.

5. Kapasitas Terpakai

Adalah kapasitas saat ini di mana suatu pabrik beroperasi. Bila kapasitas terpakai di bawah kapasitas terpasang, berarti sumber daya tidak penuh.

6. Umur Pabrik dan Peralatan

Pabrik dan peralatan yang sudah tua tidak bias memberi output maksimal seperti saat pabrik dan peralatan masih baru.

7. Harga Energi

Tingkat biaya industri sangat dipengaruhi oleh besarnya komponen energi. Kenaikan biaya energi mengakibatkan kenaikan biaya produksi, bahkan berpengaruh juga pada tingkat produktivitas.

8. Semangat Kerja dan Lingkungan

Semangat kerja erat kaitannya dengan hasil kerja. lingkungan kerja yang baik akan memberikan hasil kerja yang baik dari pekerjaan yang dilakukan.

9. Peran Manajemen

Peran manajemen sangat menentukan tingkat produktivitas perusahaan dengan keputusan yang diambilnya.

2.3. Pengukuran Produktivitas

Pengukuran produktivitas merupakan suatu alat manajemen yang penting di semua tingkatan ekonomi. Pada tingkat perusahaan, pengukuran produktivitas terutama digunakan sebagai sarana manajemen untuk menganalisa dan mendorong efisiensi produksi.

2.3.1. Persyaratan Kondisional dalam Pengukuran Produktivitas

Karena hasil pengukuran produktivitas perusahaan akan menjadi landasan dalam membuat kebijakan perbaikan produktivitas secara keseluruhan dalam proses bisnis, kondisi-kondisi berikut sangat diperlukan untuk mendukung pengukuran produktivitas yang sah (Gaspersz, 1998). Beberapa kondisi itu adalah:

- 1) Pengukuran harus dimulai pada permulaan program perbaikan produktivitas.
- 2) Pengukuran produktivitas dilakukan pada sistem industri itu.
- 3) Pengukuran produktivitas seharusnya melibatkan semua individu yang terlibat dalam proses industri itu.
- 4) Pengukuran produktivitas seharusnya dapat memunculkan data.
- 5) Pengukuran produktivitas yang menghasilkan informasi-informasi utama seharusnya dicatat tanpa distorsi.
- 6) Perlu adanya komitmen secara menyeluruh dari manajemen dan karyawan untuk pengukuran produktivitas dan perbaikannya.
- 7) Program-program pengukuran dan perbaikan produktivitas seharusnya dapat dipecah-pecah atau diuraikan dalam batas-batas yang jelas sehingga tidak tumpang –tindih dengan program-program yang lain.

2.3.2. Manfaat Pengukuran Produktivitas

Suatu organisasi perusahaan perlu mengetahui pada tingkat produktivitas mana perusahaan itu beroperasi, agar dapat membandingkannya dengan produktivitas standar yang telah ditetapkan manajemen, mengukur tingkat perbaikan produktivitas dari waktu ke waktu, dan membandingkan dengan produktivitas industri sejenis yang menghasilkan produk serupa. Hal ini menjadi penting agar perusahaan itu dapat meningkatkan daya saing dari produk yang dihasilkannya di pasar global yang amat kompetitif (Gaspersz, 1998).

Terdapat beberapa manfaat pengukuran produktivitas dalam suatu organisasi perusahaan, antara lain :

- 1) Perusahaan dapat menilai efisiensi konversi sumber dayanya, agar dapat meningkatkan produktivitas melalui efisiensi penggunaan sumber-sumber daya itu.
- 2) Perencanaan sumber-sumber daya akan menjadi lebih efektif dan efisien melalui pengukuran produktivitas, baik dalam perencanaan jangka pendek maupun jangka panjang.
- 3) Tujuan ekonomis dan nonekonomis dari perusahaan dapat diorganisasikan kembali dengan cara memberikan prioritas tertentu yang dipandang dari sudut produktivitas.
- 4) Perencanaan target tingkat produktivitas di masa mendatang dapat dimodifikasi kembali berdasarkan informasi pengukuran tingkat produktivitas sekarang.
- 5) Strategi untuk meningkatkan produktivitas perusahaan dapat ditetapkan berdasarkan tingkat kesenjangan produktivitas yang ada di antara tingkat produktivitas yang direncanakan dan tingkat produktivitas yang diukur.
- 6) Pengukuran produktivitas perusahaan akan menjadi informasi yang bermanfaat dalam membandingkan tingkat produktivitas di antara organisasi perusahaan dalam industri sejenis serta bermanfaat pula untuk informasi produktivitas industri pada skala nasional maupun global.

- 7) Nilai-nilai produktivitas yang dihasilkan dari suatu pengukuran dapat menjadi informasi yang berguna untuk merencanakan tingkat keuntungan dari perusahaan itu.
- 8) Pengukuran produktivitas akan menciptakan tindakan-tindakan kompetitif berupa upaya-upaya peningkatan produktivitas terus-menerus.
- 9) Pengukuran produktivitas terus-menerus akan memberikan informasi yang bermanfaat untuk menentukan dan mengevaluasi kecenderungan perkembangan produktivitas perusahaan dari waktu ke waktu.
- 10) Pengukuran produktivitas akan memberikan informasi yang bermanfaat dalam mengevaluasi perkembangan dan efektivitas dari perbaikan terus-menerus yang dilakukan dalam perusahaan itu.
- 11) Pengukuran produktivitas akan memberikan motivasi kepada orang-orang untuk secara terus-menerus melakukan perbaikan dan juga akan meningkatkan kepuasan kerja.
- 12) Aktivitas perundingan bisnis (kegiatan tawar-menawar) secara kolektif dapat diselesaikan secara rasional, apabila telah tersedia ukuran-ukuran produktivitas.

2.3.3. Model Pengukuran Produktivitas dalam Sistem Industri

Menurut Gaspersz (1998), terdapat beberapa model yang relevan untuk dipilih oleh manajemen industri guna dijadikan sebagai model pengukuran sistem industri yang sedang berjalan, yaitu:

2.3.3.1. Model Pengukuran Produktivitas Berdasarkan Pendekatan Rasio Output/Input

Pengukuran produktivitas berdasarkan pendekatan rasio *output/input* akan mampu menghasilkan tiga jenis ukuran produktivitas, yaitu :

1. Produktivitas Parsial

Adalah perbandingan antara keluaran dengan salah satu faktor masukan, sebagai contoh, produktivitas tenaga kerja (rasio dari keluaran dan masukan tenaga kerja); produktivitas bahan baku (rasio dari keluaran dan masukan bahan baku).

2. Produktivitas Faktor Total

Adalah perbandingan antara keluaran bersih dengan masukan tenaga kerja dan masukan kapital, di mana keluaran bersih sama pengertiannya dengan nilai tambah yaitu keluaran total dikurangi jumlah nilai barang dan jasa yang dibeli.

3. Produktivitas Total

Merupakan perbandingan antara keluaran dengan jumlah seluruh faktor masukan. Dengan demikian produktivitas total mencerminkan pengaruh bersama seluruh masukan dalam menghasilkan keluaran.

2.3.3.2. Model Pengukuran Produktivitas berdasarkan Pendekatan Angka Indeks

Pada dasarnya angka indeks merupakan suatu besaran yang menunjukkan variasi perubahan dalam waktu atau ruang mengenai suatu hal tertentu. Agar dapat

mengukur laju perubahan itu, sederet angka-angka harga atau produksi dibakukan berdasarkan periode tahun dasar atau periode waktu dasar tertentu. Dengan demikian angka indeks yang diperoleh dapat diperbandingkan terhadap keadaan periode dasar itu. Dari sini akan terlihat apakah perubahan bersifat menaik, tetap atau menurun.

1. Model *Mundel*

Marvin E. Mundel (1978) memperkenalkan penggunaan angka indeks produktivitas pada tingkat perusahaan berdasarkan dua bentuk pengukuran, yaitu:

- $IP = \{(AOMP/RIMP) / (AOBP/RIBP)\} \times 100$
- $IP = \{(AOMP/AOBP) / (RIMP/RIBP)\} \times 100$

Di mana :

IP = indeks produktivitas

AOMP = output agregat untuk periode yang diukur

AORP = output agregat untuk periode dasar

RIMP = input-input untuk periode yang diukur

RIBP = input-input untuk periode dasar

Dari dua bentuk pengukuran indeks produktivitas yang dikemukakan oleh Marvin E. Mundel, tampak bahwa pada dasarnya kedua bentuk pengukuran itu serupa, sehingga kita dapat menggunakan salah satu dalam penerapan pengukuran produktivitas pada tingkat perusahaan. Bentuk pengukuran pertama merupakan rasio antara indeks performansi pada periode pengukuran dan indeks performansi pada periode dasar, sedangkan bentuk pengukuran kedua merupakan rasio antara indeks

output dan indeks *input*. Dengan demikian kedua bentuk pengukuran di atas dapat pula dinyatakan sebagai :

- $IP = \{(AOMP/RIMP) / AOBP/RIBP\} \times 100 = (\text{Indeks Performansi Periode Pengukuran} / \text{Indeks Performansi Periode Dasar}) \times 100$
- $IP = \{(AOMP/AOBP) / (RIMP/RIBP)\} \times 100 = (\text{Indeks Output} / \text{Indeks Input}) \times 100$

2. Model APC (*The American Productivity Center Model*)

Pusat produktivitas Amerika (*The American Productivity Center = APC*) telah mengemukakan ukuran produktivitas yang didefinisikan melalui kerangka kerja berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Profitabilitas} &= \frac{\text{Hasil Penjualan}}{\text{Biaya-biaya}} \\
 &= \frac{\text{Banyaknya Output}}{\text{Banyaknya Input}} \times \frac{\text{Harga/Unit}}{\text{Biaya/Unit}} \\
 &= \frac{\text{Banyaknya Output}}{\text{Banyaknya Input}} \times \frac{\text{Harga}}{\text{Biaya}} \\
 &= \text{Produktivitas} \times \text{Faktor Perbaikan Harga}
 \end{aligned}$$

Dari bentuk pengukuran produktivitas yang dikemukakan oleh APC, tampak bahwa profitabilitas berhubungan secara langsung dengan produktivitas dan faktor perbaikan harga. Berdasarkan hubungan ini,

profitabilitas perusahaan dapat meningkat melalui peningkatan produktivitas dan/atau perbaikan harga produk di pasar global.

Pengukuran produktivitas menggunakan model APC akan memberikan informasi yang lebih jelas dan komprehensif tentang sumber-sumber peningkatan profitabilitas perusahaan, apakah berasal dari peningkatan produktivitas, perbaikan harga produk di pasar global, atau produktivitas sekaligus dengan perbaikan harga produk di pasar global.

2.3.3.3. Model Pengukuran Produktivitas berdasarkan Pendekatan Fungsi Produksi *Cobb-Douglas*

Fungsi produksi *Cobb-Douglas* menjadi terkenal setelah diperkenalkan oleh Cobb, C.W. dan Douglas, P/H. pada tahun 1928 melalui artikelnya yang berjudul *A Theory of Production*. Artikel ini dimuat untuk pertama kalinya di majalah ilmiah *American Economic Review* 18 (Suplement), halaman 139-165. sejak itu fungsi *Cobb-Douglas* dikembangkan oleh para peneliti sehingga namanya bukan saja "fungsi produksi," tetapi juga yang lain, yaitu "fungsi biaya *Cobb-Douglas*" dan "fungsi keuntungan *Cobb-Douglas*." hal ini menunjukkan indikasi bahwa fungsi *Cobb-Douglas* memang dianggap penting.

Fungsi *Cobb-Douglas* adalah suatu fungsi atau persamaan yang melibatkan dua atau lebih variabel, di mana variabel yang satu disebut dengan variabel dependen, yang dijelaskan, (Y), dan yang lain disebut variabel independen, yang menjelaskan, (X). Penyelesaian hubungan antara Y dan X akan dipengaruhi oleh variasi dari X. Dengan demikian, kaidah-kaidah pada garis regresi juga berlaku

dalam penyelesaian fungsi *Cobb-Douglas*. Bentuk umum dari fungsi produksi *Cobb-Douglas* adalah sebagai berikut :

$$Q = \delta M^{\alpha} L^{\beta} T^{\gamma}$$

Di mana :

Q = *output*

M, L, T = jenis *input* yang dipergunakan dalam proses produksi

δ = indeks efisiensi penggunaan *input* dalam menghasilkan *output*

α, β, γ = elastisitas produksi dari *input* yang digunakan

Sifat-sifat fungsi produksi *Cobb-Douglas* :

- Masing-masing inputnya bisa saling mensubstitusi

Jika tenaga kerja menjadi mahal, perusahaan akan mensubstitusi tenaga kerja dengan modal. Jika ongkos jasa mencuci dari pembantu rumah tangga menjadi mahal, orang akan menggantinya dengan mesin cuci. Dalam hal ini, teknologi yang padat karya diganti dengan teknologi padat modal. Di tempat harga tanah yang mahal, rumah akan padat bangunan. Sebaliknya, ditempat harga tanah murah, rumah akan padat tanah. Jika tingkat penggunaan modal sudah terlalu banyak, maka substitusi modal dengan tenaga kerja akan cenderung menjadi optimal.

- Produktivitas marjinal dari faktor-faktor produksinya mengikuti hukum kenaikan yang berkurang (*law of diminishing returns*)

Karakteristik *diminishing returns* ini juga berlaku di teknologi memproduksi *knowledge* (belajar). Biasanya, kemampuan (daya tahan) belajar dari seseorang adalah satu setengah jam. Setelah itu, jika proses belajar diteruskan biasanya output yang dihasilkan per lima menitnya menjadi menurun sekali. Oleh karena itu, istirahat setelah belajar untuk jangka waktu belajar tertentu, misalnya tiga jam. Tentu saja karakteristik teknologi ini juga berlaku untuk semua proses produksi manusiawi lainnya.

- $Q = \delta M^\alpha L^\beta T^\gamma$
 - a. *Constant return to scale*, jika $(\alpha + \beta + \gamma) = 1$. Artinya, jika input M, L dan T ditambah masing-masing menjadi dua kalinya, maka outputnya juga bertambah dua kali. Dalam hal ini, output bertambah secara proporsional dengan penambahan input.
 - b. *Increasing returns to scale*, jika $(\alpha + \beta + \gamma) > 1$. Artinya, jika input M, L dan T ditambah masing-masing menjadi dua kalinya, maka outputnya bertambah menjadi lebih dari dua kalinya. Dalam hal ini, output bertambah lebih dari proporsi penambahan input.
 - c. *Decreasing returns to scale*, jika $(\alpha + \beta + \gamma) < 1$. Artinya, jika input M, L dan T ditambah masing-masing menjadi dua kalinya, maka outputnya bertambah menjadi kurang dari dua kalinya. Output bertambah kurang dari proporsi penambahan input.

Fungsi produksi *Cobb-Douglas* merupakan salah satu bentuk fungsi produksi yang paling banyak dipergunakan dalam analisa produktivitas. Beberapa alasan praktis yang membuat fungsi produksi *Cobb-Douglas* sering dipergunakan orang adalah :

- Fungsi produksi *Cobb-Douglas* mampu menggambarkan keadaan skala hasil (*returns to scale*), apakah sedang meningkat, tetap atau menurun.
- Koefisien-koefisien fungsi produksi *Cobb-Douglas* secara langsung menggambarkan elastisitas produksi dari setiap *input* yang dipergunakan dan dipertimbangkan untuk dikaji dalam fungsi produksi *Cobb-Douglas* itu.
- Koefisien intersep dari fungsi produksi *Cobb-Douglas* merupakan indeks efisiensi yang secara langsung menggambarkan efisiensi penggunaan *input* dalam menghasilkan *output* dari sistem produksi yang sedang dikaji itu.

2.4. Penyebab Penurunan Produktivitas Perusahaan

Menurut Gaspersz (1998) pada umumnya terdapat sejumlah faktor penyebab penurunan perusahaan, antara lain :

1. Ketidakmampuan manajemen dalam mengukur, mengevaluasi dan mengelola produktivitas perusahaan.
2. Motivasi karyawan yang rendah karena sistem pengakuan dan penghargaan yang diberikan tidak berkaitan dengan produktivitas dan tanggung jawab dari karyawan itu.
3. Pengiriman produk yang sering terlambat karena ketidakmampuan memenuhi jadwal yang ditetapkan, sehingga mengecewakan pelanggan.

4. Peningkatan biaya-biaya untuk produksi dan pemasaran.
5. Pemborosan penggunaan sumber-sumber daya material, tenaga kerja, energi, modal, waktu, informasi, dan lain-lain.
6. Terdapat konflik-konflik dan hambatan-hambatan dalam tim kerja sama yang tidak terpecahkan, sehingga menimbulkan ketidakefektifan dalam kerja sama dan partisipasi total dari karyawan.
7. Ketiadaan sistem pendidikan dan pelatihan bagi karyawan untuk meningkatkan pengetahuan tentang teknik-teknik peningkatan kualitas dan produktivitas perusahaan.
8. Kegagalan perusahaan untuk selalu menyesuaikan diri dengan tingkat peningkatan dan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam industri.
9. dan lain-lain, yang dapat diidentifikasi dan dikembangkan sendiri sesuai dengan masalah penurunan produktivitas dari masing-masing perusahaan.

2.5. Alat-alat Pengevaluasi Penyebab Penurunan Produktivitas Perusahaan

Evaluasi terhadap suatu sistem produktivitas perusahaan harus mampu menjawab apa yang menjadi akar penyebab dari penurunan produktivitas perusahaan itu. Berkaitan dengan hal ini, kita dapat menggunakan alat-alat sederhana yang telah populer seperti ; *brainstorming*, bertanya mengapa beberapa kali (*five whys*), diagram pareto, dan diagram sebab-akibat.

1. *Brainstorming*

Brainstorming membantu membangkitkan ide-ide alternative dan persepsi dalam suatu tim kerja (*teamwork*) yang bersifat terbuka dan bebas (tidak malu-malu). *Brainstorming* dapat digunakan berkaitan dengan hal-hal berikut :

- Menentukan penyebab yang mungkin dari penurunan produktivitas perusahaan dan/atau solusi terhadap masalah produktivitas itu.
- Memutuskan masalah produktivitas apa (atau kesempatan perbaikan produktivitas) yang perlu diselesaikan.
- Anggota tim merasa bebas untuk berbicara dan menyumbangkan ide-ide mereka.
- Menginginkan untuk menjangkau sejumlah besar persepsi alternatif.
- Kreatifitas merupakan karakteristik *outcome* yang diinginkan.
- Fasilitator dapat secara efektif mengelola tim.

2. Bertanya Mengapa Beberapa Kali (*Five Whys*)

Konsep bertanya mengapa beberapa kali dapat digunakan untuk menemukan akar penyebab dari suatu masalah yang berkaitan dengan produktivitas perusahaan.

Bertanya mengapa beberapa kali akan mengarahkan kita pada akar penyebab masalah, sehingga tindakan yang sesuai pada akar penyebab masalah yang ditemukan itu akan menghilangkan masalah.

3. Diagram Pareto

Diagram Pareto adalah grafik batang yang menunjukkan masalah berdasarkan urutan banyaknya kejadian. Masalah yang paling banyak terjadi ditunjukkan oleh grafik batang pertama yang tertinggi serta ditempatkan pada sisi paling kiri, dan seterusnya sampai masalah yang paling sedikit terjadi ditunjukkan oleh grafik batang terakhir yang terendah serta ditempatkan pada sisi paling kanan.

Pada dasarnya Diagram Pareto dapat dipergunakan sebagai alat interpretasi untuk :

- Menentukan frekuensi relatif dan urutan pentingnya masalah-masalah atau penyebab-penyebab dari masalah yang ada.
- Memfokuskan perhatian pada isu-isu kritis dan penting melalui pembuatan ranking terhadap masalah-masalah atau penyebab-penyebab dari masalah itu dalam bentuk yang signifikan.

4. Diagram Sebab-Akibat

Diagram sebab-akibat adalah suatu diagram yang menunjukkan hubungan antara sebab dan akibat. Berkaitan dengan manajemen produktivitas total, diagram sebab-akibat dipergunakan untuk menunjukkan faktor-faktor penyebab (sebab) penurunan produktivitas dan karakteristik produktivitas (akibat) yang disebabkan oleh faktor-faktor penyebab itu. Diagram sebab-akibat ini sering juga disebut sebagai diagram tulang ikan (*fishbone*

diagram) karena bentuknya seperti kerangka ikan, atau diagram Ishikawa (*Ishikawa's diagram*).

Pada dasarnya diagram sebab-akibat dapat dipergunakan untuk kebutuhan-kebutuhan berikut :

- Membantu mengidentifikasi akar penyebab dari suatu masalah produktivitas.
- Membantu membangkitkan ide-ide untuk solusi suatu masalah produktivitas.
- Membantu dalam penyelidikan atau pencarian fakta lebih lanjut berkaitan dengan masalah produktivitas itu.

2.6. Analisa Regresi Ganda

Analisa regresi digunakan bila ingin mengetahui bagaimana variabel dependen/kriteria dapat diprediksikan melalui variabel independen atau prediktor, secara individual. Dampak dari penggunaan analisa regresi dapat digunakan untuk memutuskan apakah naik dan menurunnya variabel dependen dapat dilakukan melalui menaikkan dan menurunkan keadaan variabel independen, atau untuk meningkatkan keadaan variabel dependen dapat dilakukan dengan meningkatkan variabel independen/ dan sebaliknya. Sedangkan analisa regresi ganda digunakan untuk mengetahui bagaimana keadaan variabel dependen (naik turunnya) bila dua atau lebih variabel independen sebagai faktor prediktor dimanipulasi (dinaik-turunkan nilainya). Jadi analisa regresi ganda akan dilakukan apabila jumlah variabel independennya minimal dua.

Persamaan regresi ganda untuk tiga prediktor menurut Sugiyono (1997) adalah:

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3$$

Di mana :

Y = subyek dalam variabel dependen

a = harga Y bila X = 0

b_n = angka arah atau koefisien regresi, yang menunjukkan angka peningkatan ataupun penurunan variabel dependen yang didasarkan pada variabel independen. Bila $b(+)$ maka terjadi kenaikan dan bila $b(-)$ maka terjadi penurunan

X_n = subyek pada variabel independen yang mempunyai nilai tertentu

Untuk mencari koefisien regresi dari a, b_1 , b_2 dan b_3 maka digunakan persamaan simultan sebagai berikut :

$$\Sigma X_1Y = b_1\Sigma X_1^2 + b_2\Sigma X_1 \Sigma X_2 + b_3\Sigma X_1 \Sigma X_3 \dots \dots \dots (1)$$

$$\Sigma X_2Y = b_1\Sigma X_1 \Sigma X_2 + b_2\Sigma X_2^2 + b_3\Sigma X_2 \Sigma X_3 \dots \dots \dots (2)$$

$$\Sigma X_3Y = b_1\Sigma X_1 \Sigma X_3 + b_2\Sigma X_2 \Sigma X_3 + b_3\Sigma X_3^2 \dots \dots \dots (3)$$

$a = Y - b_1X_1 - b_2X_2 - b_3X_3$

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Metodologi Pemecahan Masalah

Metode penelitian yang digunakan mengacu kepada tujuan penelitian yang telah ditetapkan, teori serta hasil yang ingin dicapai. Secara garis besar tahapan metodologi penelitian yang dikembangkan untuk permasalahan ini adalah.

Tahap1 : Identifikasi Masalah

Pada tahap ini dilakukan identifikasi masalah yaitu mengenai produktivitas dengan melihat lebih seksama masalah yang timbul dan dengan meneliti apa dan bagaimana masalah yang dapat terjadi pada perusahaan.

Tahap 2 : Penelitian Pendahuluan

Pada tahap ini dilakukan penelitian pendahuluan sesuai dengan identifikasi permasalahan yang diambil. Pada penelitian ini data yang diambil berhubungan dengan produktivitas sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai.

Tahap 3 : Studi Literatur

Dilakukan untuk mendapat pemahaman yang lebih jauh mengenai permasalahan yang diamati. Studi Literatur ini berisi dasar-dasar teori yang diambil dari berbagai referensi pendukung yang dijadikan acuan dalam pengumpulan dan pengolahan data serta analisa pembahasan.

Tahap 4 : Pengumpulan dan Pengolahan Data

Pengumpulan data dilakukan secara kuantitatif untuk memperoleh data-data produksi mengenai :

- Data *output*
- Data jumlah tenaga kerja
- Data jumlah penggunaan mesin
- Data jumlah pemakaian bahan baku

Selain data-data produksi dibutuhkan pula data-data nonproduksi seperti profil perusahaan, visi dan misi perusahaan, struktur organisasi serta produk perusahaan.

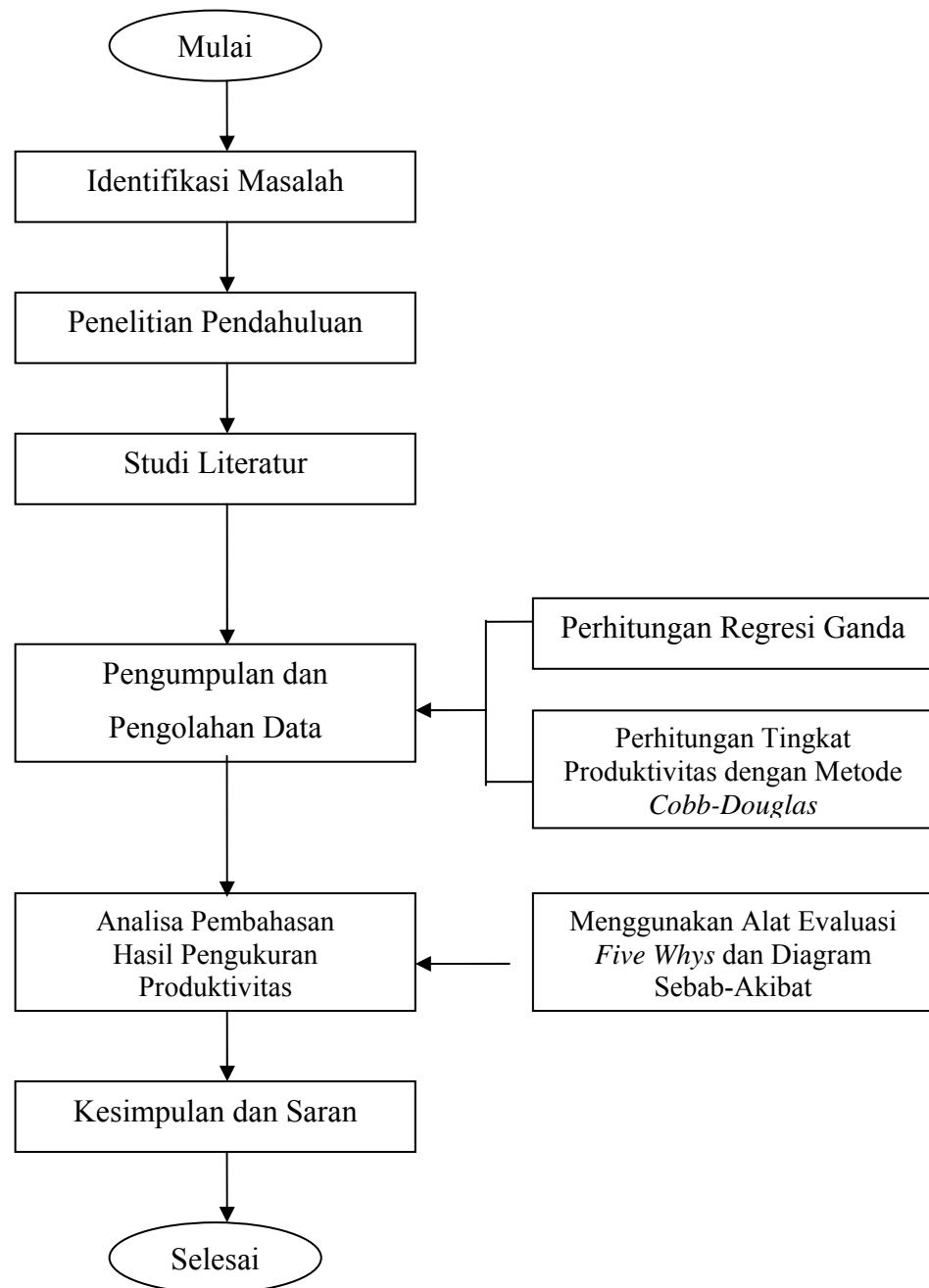
Selanjutnya setelah pengumpulan data dilakukan pengolahan data dengan menggunakan modal pengukuran produktivitas berdasarkan fungsi produksi *Cobb-Douglas* untuk mengetahui sampai sejauh mana tingkat efisien, efektivitas dan produktivitas yang ada diperusahaan.

Tahap 5 : Analisa Pembahasan

Dari pengolahan data yang telah dilakukan, kemudian hasilnya dianalisa dan dicari penyebab permasalahan yang terjadi. Apabila terdapat penurunan tingkat produktivitas maka dicari akar penyebabnya dengan menggunakan alat evaluasi bertanya mengapa beberapa kali (*Five Whys*) dan digambarkan dengan menggunakan diagram sebab-akibat (*Fishbone Diagram*).

Tahap 6 : Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan analisa yang telah dikemukakan sebelumnya, kemudian ditarik kesimpulan dari hasil yang didapat dan pemberian saran dilakukan untuk memperbaiki kekurangan-kekurangan yang ada.



Gambar 3.1. Diagram Alir Pemecahan Masalah

3.2. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan oleh penulis ada beberapa metode, seperti :

1. Observasi

Metode observasi meliputi pengamatan langsung pada jalur produksi sehingga didapatkan materi atau data yang menunjang dalam penelitian untuk penyelesaian tugas akhir.

2. Wawancara

Penulis melakukan wawancara langsung dengan para staff, karyawan, atau pihak yang terkait untuk meminta keterangan yang dibutuhkan dalam penelitian.

3. Analisa Dokumen

Penulis melakukan analisa dan pengolahan data terhadap data-data yang telah diberikan oleh pihak perusahaan agar dapat diolah sesuai dengan metode yang diinginkan.

Selain itu dilakukan pengumpulan data berdasarkan Studi Pustaka untuk mendapatkan data-data teoritis untuk mendukung penyelesaian Tugas Akhir ini melalui buku-buku maupun referensi lainnya.

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1. Profil Perusahaan

- NPWP : 02.188.783.1-036.000
- Tahun Berdiri : 28 Agustus 2004
- Alamat : Jl. Perdana Raya Blok HH II No. 2A
Kelurahan Wijaya Kusuma
Jakarta Barat
- Telepon : (021) 564 6274, 568 4749
- Faxmile : (021) 5694 4510
- Rekening Bank : Bank Buana – Cab. Duta Mas
A/C. 226-0-00101-1
- Bidang Usaha : Manufacturing & Fabrication
Precision Parts, Jig, Dies, Mould.
- Karyawan : 45 (empat puluh lima) orang

4.1.1. Visi, Misi dan Filosofi Perusahaan

- Visi Perusahaan
 - Sebagai standar ketelitian di Indonesia dalam bidang industri
 - Memiliki/menggunakan karyawan dan teknologi tinggi untuk mencapai pemimpin pasar

- Mempertahankan kualitas tinggi, pengukur untuk mengutamakan usaha dan etos kerja
- Memberi kuasa karyawan dan tidak membodohi karyawan
- Terkemuka akan kualitas tinggi dan profesionalisme

- Misi Perusahaan
 - Kualitas adalah kami, kami adalah kualitas
 - Unggul akan ketelitian dan kualitas
 - Mengutamakan kepuasan pelanggan
 - Menghormati karyawan sebagai aset perusahaan
 - Berkembang dengan inovasi yang kreatif

- Filosofi Perusahaan
 - Percaya akan ukuran dan karma
 - Memenuhi harapan dari karyawan/pelanggan bahwa kami memiliki/melayani dengan yang terbaik

4.1.2. Waktu Kerja Perusahaan

Pengaturan jam kerja di PT. Marga Cipta Presisi terdiri dari enam hari jam kerja yang dimulai dari hari senin sampai dengan hari sabtu. Untuk waktu kerja karyawan dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.1. Hari Kerja Normal Bagian Produksi

Hari Kerja	Waktu Kerja (WIB)	Waktu Istirahat (WIB)
Senin s/d Kamis	Pukul 08.00 s/d 12.00 Pukul 13.00 s/d 17.00	Pukul 12.00 s/d 13.00
Jumat	Pukul 08.00 s/d 11.30 Pukul 13.00 s/d 17.00	Pukul 11.30 s/d 13.00
Sabtu	Pukul 07.00 s/d 12.00 Pukul 13.00 s/d 15.00	Pukul 12.00 s/d 13.00

Waktu kerja normal ditunjukkan untuk para karyawan yang bekerja di bagian administrasi/kantor dan di bagian produksi. Sedangkan untuk waktu lembur diberikan untuk para karyawan yang bekerja di bagian produksi maupun yang bukan produksi tergantung kebutuhan perusahaan. Waktu kerja normal karyawan bagian administrasi/kantor dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.2. Hari Kerja Normal Bagian Administrasi

Hari Kerja	Waktu Kerja (WIB)	Waktu Istirahat (WIB)
Senin s/d Kamis	Pukul 08.00 s/d 12.00 Pukul 13.00 s/d 17.00	Pukul 12.00 s/d 13.00
Jumat	Pukul 08.00 s/d 11.30 Pukul 13.00 s/d 17.00	Pukul 11.30 s/d 13.00
Sabtu	Pukul 07.00 s/d 12.00 Pukul 13.00 s/d 15.00	Pukul 12.00 s/d 13.00

4.1.3. Produk Perusahaan➤ **Komponen Press Tool :**

Die Insert, Die Block, Die Support, Punch, Upper Plate, Bottom Plate, Stripper Plate, Stripper Guide, Backing Plate, Guide Pin.

➤ **Komponen Jig dan Fixture :**

Base Plate, Bracket, Stopper, Pin Datum, Guide, Plate, Block, Shaft.

➤ **Komponen Die Casting :**

Insert Cavity, Fixed Insert, Core, Clamping Plate, Sprue Bushing, Sprue Pin.

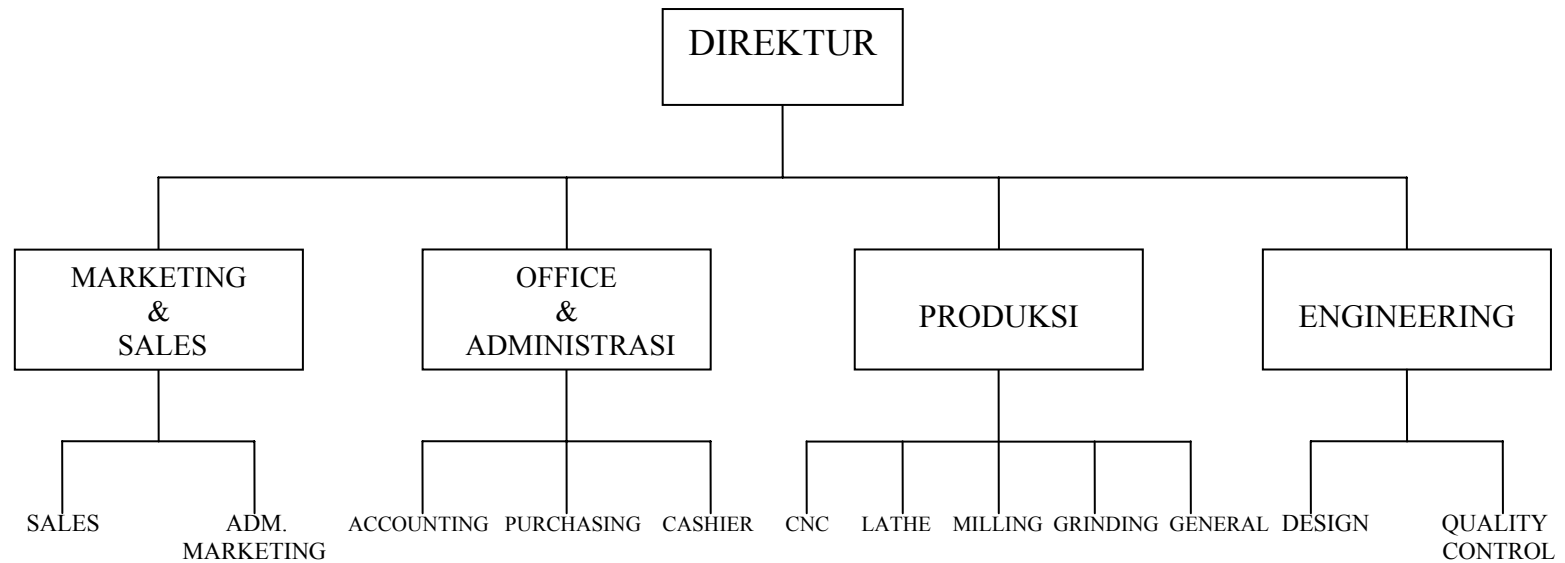
➤ **Komponen Mould/Extrusion Tools :**

Mandrel, Liner, Fastener, Insert Pin, Stem, Dummy Block, Liner, Mantle, Die, Bolster.

➤ **Komponen Mesin Industri :**

Rack gear, Spur gear, Bevel gear, Sprocket, Die Roll, Collets, Chuck, Bushing, Shaft, Block.

4.1.4. Struktur Organisasi



Gambar 4.1.
Struktur Organisasi Perusahaan

4.2. Pengumpulan Data

Data yang diperoleh dari PT. Marga Cipta Presisi adalah data pada periode tahun 2005 dan 2006 yang meliputi:

1. Data hasil produksi (*output*) dalam satuan rupiah
2. Data penggunaan bahan baku dalam satuan rupiah
3. Data penggunaan tenaga kerja dalam satuan orang
4. Data penggunaan mesin dalam satuan unit

4.2.1. Data Hasil Produksi

Data hasil produksi (*output*) dari periode tahun 2005 dan 2006 untuk semua produk dapat dilihat secara lengkap pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.3. Data Hasil Produksi

No	Bulan	Tahun	
		2005	2006
1	Januari	145,687	356,225
2	Februari	85,597	458,945
3	Maret	183,124	351,007
4	April	161,668	380,104
5	Mei	214,685	412,415
6	Juni	208,362	440,851
7	Juli	286,156	556,361
8	Agustus	199,139	538,645
9	September	342,973	389,704
10	Oktober	345,523	551,076
11	November	288,329	631,286
12	Desember	328,721	836,959
	Σ	2.789,974	5.903,578

4.2.2. Data Penggunaan *Input*

Data penggunaan *input* dalam proses produksi untuk semua produk dari periode 2005 dan 2006 yaitu bahan baku, tenaga kerja dan mesin dapat dilihat secara lengkap pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.4. Data Penggunaan *Input* Tahun 2005

No	Bulan	Jenis <i>Input</i>		
		M (Rp Juta)	L (orang)	T (Unit)
1	Januari	35,288	20	20
2	Februari	159,764	20	20
3	Maret	123,035	20	20
4	April	56,499	20	20
5	Mei	185,876	20	20
6	Juni	68,726	20	20
7	Juli	53,219	20	20
8	Agustus	56,481	20	20
9	September	43,194	20	20
10	Oktober	70,297	20	20
11	November	22,233	20	20
12	Desember	74,970	20	20
	Σ	949,582	240	240

Keterangan:

M = Material (jumlah bahan baku yang digunakan)

L = Labour (jumlah tenaga kerja yang digunakan)

T = Tool (jumlah mesin yang digunakan)

Tabel 4.5. Data Penggunaan *Input* Tahun 2006

No	Bulan	Jenis <i>Input</i>		
		M (Rp Juta)	L (orang)	T (Unit)
1	Januari	152,743	21	21
2	Februari	146,908	21	21
3	Maret	218,081	21	21
4	April	61,657	21	21
5	Mei	225,504	21	21
6	Juni	161,570	21	21
7	Juli	43,634	21	21
8	Agustus	480,754	21	21
9	September	244,044	21	21
10	Oktober	69,663	21	21
11	November	106,867	21	21
12	Desember	206,907	21	21
	Σ	2.118,332	252	252

Keterangan:

M = Material (jumlah bahan baku yang digunakan)

L = Labour (jumlah tenaga kerja yang digunakan)

T = Tool (jumlah mesin yang digunakan)

4.3. Pengolahan Data

Dari data yang telah didapatkan tersebut, maka selanjutnya dapat dilakukan perhitungan dengan menggunakan model pengukuran produktivitas berdasarkan fungsi produksi *Cobb-Douglas*. Tetapi sebelumnya dilakukan perhitungan tingkat produktivitas dari masing-masing *input* dengan cara sederhana yaitu dengan

membagi antara *output* dengan *input* untuk memberikan gambaran umum tentang tingkat produktivitas yang ada. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.6. Data *Output*, *Input* Bahan Baku dan Produktivitas Bahan Baku Tahun 2005

No	Bulan	Q (Rp Juta)	M (Rp Juta)	P
1	Januari	145,687	35,288	4,129
2	Februari	85,597	159,764	0,536
3	Maret	183,124	123,035	1,488
4	April	161,668	56,499	2,861
5	Mei	214,685	185,876	1,155
6	Juni	208,362	68,726	3,132
7	Juli	286,156	53,219	5,377
8	Agustus	199,139	56,481	3,526
9	September	342,973	43,194	7,940
10	Oktober	345,523	70,297	4,915
11	November	288,329	22,233	12,969
12	Desember	328,721	74,970	4,385

Keterangan :

Q = Quantity (*Output*)

M = Material (jumlah bahan baku yang digunakan)

P = Produktivitas bahan baku yang digunakan

**Tabel 4.7. Data Output, Input Bahan Baku dan Produktivitas Bahan Baku
Tahun 2006**

No	Bulan	Q (Rp Juta)	M (Rp Juta)	P
1	Januari	356,225	152,743	2,332
2	Februari	458,945	146,908	3,124
3	Maret	351,007	218,081	1,610
4	April	380,104	61,657	6,165
5	Mei	412,415	225,504	1,829
6	Juni	440,851	161,570	2,729
7	Juli	556,361	43,634	12,751
8	Agustus	538,645	480,754	1,120
9	September	389,704	244,044	1,597
10	Oktober	551,076	69,663	7,911
11	November	631,286	106,867	5,907
12	Desember	836,959	206,907	4,045

Keterangan :

Q = Quantity (*Output*)

M = Material (jumlah bahan baku yang digunakan)

P = Produktivitas bahan baku yang digunakan

**Tabel 4.8. Data *Output*, *Input* Tenaga Kerja dan Produktivitas Tenaga Kerja
Tahun 2005**

No	Bulan	Q (Rp Juta)	L (Orang)	P
1	Januari	145,687	20	7,284
2	Februari	85,597	20	4,280
3	Maret	183,124	20	9,156
4	April	161,668	20	8,083
5	Mei	214,685	20	10,734
6	Juni	208,362	20	10,418
7	Juli	286,156	20	14,308
8	Agustus	199,139	20	9,957
9	September	342,973	20	17,149
10	Oktober	345,523	20	17,276
11	November	288,329	20	14,417
12	Desember	328,721	20	16,436

Keterangan :

Q = Quantity (*Output*)

L = Jumlah tenaga kerja yang digunakan

P = Produktivitas tenaga kerja yang digunakan

**Tabel 4.9. Data Output, Input Tenaga Kerja dan Produktivitas Tenaga Kerja
Tahun 2006**

No	Bulan	Q (Rp Juta)	L (Orang)	P
1	Januari	356,225	21	16,963
2	Februari	458,945	21	21,855
3	Maret	351,007	21	16,715
4	April	380,104	21	18,100
5	Mei	412,415	21	19,639
6	Juni	440,851	21	20,993
7	Juli	556,361	21	26,493
8	Agustus	538,645	21	25,650
9	September	389,704	21	18,557
10	Oktober	551,076	21	26,242
11	November	631,286	21	30,061
12	Desember	836,959	21	39,855

Keterangan :

Q = Quantity (*Output*)

L = Jumlah tenaga kerja yang digunakan

P = Produktivitas tenaga kerja yang digunakan

**Tabel 4.10. Data Output, Input Mesin dan Produktivitas Mesin
Tahun 2005**

No	Bulan	Q (Rp Juta)	T (Unit)	P
1	Januari	145,687	20	7,284
2	Februari	85,597	20	4,280
3	Maret	183,124	20	9,156
4	April	161,668	20	8,083
5	Mei	214,685	20	10,734
6	Juni	208,362	20	10,418
7	Juli	286,156	20	14,308
8	Agustus	199,139	20	9,957
9	September	342,973	20	17,149
10	Oktober	345,523	20	17,276
11	November	288,329	20	14,417
12	Desember	328,721	20	16,436

Keterangan :

Q = Quantity (*Output*)

T = Jumlah mesin yang digunakan

P = Produktivitas mesin yang digunakan

**Tabel 4.11. Data Output, Input Mesin dan Produktivitas Mesin
Tahun 2006**

No	Bulan	Q (Rp Juta)	T (Unit)	P
1	Januari	356,225	21	16,963
2	Februari	458,945	21	21,855
3	Maret	351,007	21	16,715
4	April	380,104	21	18,100
5	Mei	412,415	21	19,639
6	Juni	440,851	21	20,993
7	Juli	556,361	21	26,493
8	Agustus	538,645	21	25,650
9	September	389,704	21	18,557
10	Oktober	551,076	21	26,242
11	November	631,286	21	30,061
12	Desember	836,959	21	39,855

Keterangan :

Q = Quantity (*Output*)

T = Jumlah mesin yang digunakan

P = Produktivitas mesin yang digunakan

Agar data dalam tabel-tabel di atas dapat dianalisa dengan menggunakan fungsi produksi *Cobb-Douglas*, maka data produksi (Q) dan penggunaan *input* bahan baku (M), tenaga kerja (L) serta mesin (T) perlu ditransformasikan ke dalam bentuk logaritma natural (ln). untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 4.12. berikut :

Tabel 4.12. Data Logaritma Produksi dan Logaritma Penggunaan *Input*

Bulan	Tahun 2005				Tahun 2006			
	ln Q	ln M	ln L	ln T	ln Q	ln M	ln L	ln T
Januari	4,981	3,564	2,996	2,996	5,876	5,029	3,045	3,045
Februari	4,450	5,074	2,996	2,996	6,129	4,990	3,045	3,045
Maret	5,210	4,812	2,996	2,996	5,861	5,385	3,045	3,045
April	5,086	4,034	2,996	2,996	5,940	4,122	3,045	3,045
Mei	5,369	5,225	2,996	2,996	6,022	5,418	3,045	3,045
Juni	5,339	4,230	2,996	2,996	6,089	5,085	3,045	3,045
Juli	5,657	3,974	2,996	2,996	6,321	3,776	3,045	3,045
Agustus	5,294	4,034	2,996	2,996	6,289	6,175	3,045	3,045
September	5,838	3,766	2,996	2,996	5,965	5,497	3,045	3,045
Oktober	5,845	4,253	2,996	2,996	6,312	4,244	3,045	3,045
November	5,664	3,102	2,996	2,996	6,448	4,672	3,045	3,045
Desember	5,795	4,317	2,996	2,996	6,730	5,332	3,045	3,045
Σ	64,528	50,385	35,952	35,952	73,982	59,725	36,540	36,540

Keterangan :

ln Q = Jumlah hasil logaritma dari Q (*output*)

ln M = Jumlah hasil logaritma dari M (bahan baku)

ln L = Jumlah hasil logaritma dari L (tenaga kerja)

ln T = Jumlah hasil logaritma dari T (mesin)

Setelah data *output* dan *input* dari masing-masing periode ditransformasikan ke dalam bentuk logaritma natural (ln), maka selanjutnya data tersebut dipakai untuk perhitungan koefisien-koefisien fungsi produksi *cobb-douglas* dengan menggunakan analisa linier logaritmik yang ditunjukkan dalam Tabel 4.13 dan Tabel 4.14 berikut :

Tabel 4.13 Perhitungan Pendugaan Parameter Regresi Tahun 2005

No	X ₁	X ₂	X ₃	Y	X ₁ ²	X ₂ ²	X ₃ ²	Y ²	X ₁ Y	X ₂ Y	X ₃ Y	X ₁ X ₂	X ₁ X ₃	X ₂ X ₃
1	3,564	2,996	2,996	4,981	12,702	8,974	8,974	24,810	17,752	14,923	14,923	10,678	10,678	8,974
2	5,074	2,996	2,996	4,450	25,745	8,974	8,974	19,803	22,579	13,332	13,332	15,202	15,202	8,974
3	4,812	2,996	2,996	5,210	23,155	8,974	8,974	27,144	25,071	15,609	15,609	14,417	14,417	8,974
4	4,034	2,996	2,996	5,086	16,273	8,974	8,974	25,867	20,517	15,238	15,238	12,086	12,086	8,974
5	5,225	2,996	2,996	5,369	27,301	8,974	8,974	28,826	28,053	16,086	16,086	15,654	15,654	8,974
6	4,230	2,996	2,996	5,339	17,893	8,974	8,974	28,505	22,584	15,996	15,996	12,673	12,673	8,974
7	3,974	2,996	2,996	5,657	15,793	8,974	8,974	32,002	22,481	16,948	16,948	11,906	11,906	8,974
8	4,034	2,996	2,996	5,294	16,273	8,974	8,974	28,026	21,356	15,861	15,861	12,086	12,086	8,974
9	3,766	2,996	2,996	5,838	14,183	8,974	8,974	34,082	21,986	17,491	17,491	11,283	11,283	8,974
10	4,253	2,996	2,996	5,845	18,088	8,974	8,974	34,164	24,859	17,512	17,512	12,742	12,742	8,974
11	3,102	2,996	2,996	5,664	9,622	8,974	8,974	32,081	17,570	16,969	16,969	9,294	9,294	8,974
12	4,317	2,996	2,996	5,795	18,636	8,974	8,974	33,583	25,017	17,362	17,362	12,934	12,934	8,974
Σ	50,385	35,952	35,952	64,528	215,664	107,688	107,688	348,892	269,825	193,327	193,327	150,955	150,955	107,688

Keterangan :

$$X_1 = \ln M ; \quad X_2 = \ln L ; \quad X_3 = \ln T ; \quad Y = \ln Q$$

Tabel 4.14 Perhitungan Pendugaan Parameter Regresi Tahun 2006

No	X ₁	X ₂	X ₃	Y	X ₁ ²	X ₂ ²	X ₃ ²	Y ²	X ₁ Y	X ₂ Y	X ₃ Y	X ₁ X ₂	X ₁ X ₃	X ₂ X ₃
1	5,029	3,045	3,045	5,876	25,291	9,272	9,272	34,522	29,550	17,892	17,892	15,313	15,313	9,272
2	4,990	3,045	3,045	6,129	24,900	9,272	9,272	37,565	30,584	18,663	18,663	15,195	15,195	9,272
3	5,385	3,045	3,045	5,861	28,998	9,272	9,272	34,351	31,561	17,847	17,847	16,397	16,397	9,272
4	4,122	3,045	3,045	5,940	16,991	9,272	9,272	35,284	24,485	18,087	18,087	12,551	12,551	9,272
5	5,418	3,045	3,045	6,022	29,355	9,272	9,272	36,264	32,627	18,337	18,337	16,498	16,498	9,272
6	5,085	3,045	3,045	6,089	25,857	9,272	9,272	37,076	30,963	18,541	18,541	15,484	15,484	9,272
7	3,776	3,045	3,045	6,321	14,258	9,272	9,272	39,955	23,868	19,247	19,247	11,498	11,498	9,272
8	6,175	3,045	3,045	6,289	38,131	9,272	9,272	39,552	38,835	19,150	19,150	18,803	18,803	9,272
9	5,497	3,045	3,045	5,965	30,217	9,272	9,272	35,581	32,790	18,163	18,163	16,738	16,738	9,272
10	4,244	3,045	3,045	6,312	18,012	9,272	9,272	39,841	26,788	19,220	19,220	12,923	12,923	9,272
11	4,672	3,045	3,045	6,448	21,828	9,272	9,272	41,577	30,125	19,634	19,634	14,226	14,226	9,272
12	5,332	3,045	3,045	6,730	28,430	9,272	9,272	45,293	35,884	20,493	20,493	16,236	16,236	9,272
Σ	59,725	36,540	36,540	73,982	302,268	111,264	111,264	456,861	368,060	225,274	225,274	181,862	181,862	111,264

Keterangan :

$$X_1 = \ln M; \quad X_2 = \ln L; \quad X_3 = \ln T; \quad Y = \ln Q$$

Karena dalam penelitian kali ini terdapat tiga macam *input* yang dihitung tingkat produktivitasnya, maka sebelum dibuat persamaan fungsi produksi *cobb-douglas* terlebih dahulu digunakan persamaan regresi tiga prediktor untuk menentukan besarnya nilai dari elastisitas produksi dari masing-masing *input*. Berikut adalah perhitungan dari persamaan regresi tiga prediktor untuk periode tahun 2005 dan 2006.

1. Periode Tahun 2005

Berdasarkan pada Tabel 4.13. maka didapat harga-harga sebagai berikut :

ΣX_1	= 50,385	\bar{X}_1	= 4,199		
ΣX_2	= 35,952	\bar{X}_2	= 2,996		
ΣX_3	= 35,952	\bar{X}_3	= 2,996		
ΣY	= 64,528	\bar{Y}	= 5,377		
ΣX_1^2	= 215,664	$\Sigma X_1 Y$	= 269,825	$\Sigma X_1 X_2$	= 150,955
ΣX_2^2	= 107,712	$\Sigma X_2 Y$	= 193,327	$\Sigma X_1 X_3$	= 150,955
ΣX_3^2	= 107,712	$\Sigma X_3 Y$	= 193,327	$\Sigma X_2 X_3$	= 107,712
ΣY^2	= 348,892				

Untuk mencari nilai koefisien regresi a , b_1 , b_2 , dan b_3 digunakan persamaan simultan sebagai berikut:

$$\Sigma X_1 Y = b_1 \Sigma X_1^2 + b_2 \Sigma X_1 X_2 + b_3 \Sigma X_1 X_3 \dots \dots \dots (1)$$

$$\Sigma X_2 Y = b_1 \Sigma X_1 X_2 + b_2 \Sigma X_2^2 + b_3 \Sigma X_2 X_3 \dots \dots \dots (2)$$

$$\Sigma X_3 Y = b_1 \Sigma X_1 X_3 + b_2 \Sigma X_2 X_3 + b_3 \Sigma X_3^2 \dots \dots \dots (3)$$

$$a = Y - b_1 X_1 - b_2 X_2 - b_3 X_3$$

Kemudian harga-harga yang telah didapat tadi dimasukkan ke dalam persamaan (1), (2) dan (3).

$$(1) \quad 269,825 = 215,664 b_1 + 150,955 b_2 + 150,955 b_3$$

$$(2) \quad 193,327 = 150,955 b_1 + 107,688 b_2 + 107,688 b_3$$

$$(3) \quad 193,327 = 150,955 b_1 + 107,688 b_2 + 107,688 b_3$$

Selanjutnya persamaan (1) dibagi dengan 150,955, persamaan (2) dibagi dengan 107,688 dan persamaan (3) dibagi dengan 107,688 yang hasilnya dapat dilihat sebagai berikut:

$$(1a) \quad 1,787 = 1,429 b_1 + b_2 + b_3$$

$$(2a) \quad 1,795 = 1,402 b_1 + b_2 + b_3$$

$$(3a) \quad 1,795 = 1,402 b_1 + b_2 + b_3$$

Dengan metode eliminasi didapatkan nilai koefisien regresi sebagai berikut:

$$(4) \quad 1a - 2a = -0,008 = 0,027 b_1$$

$$(5) \quad 2a - 3a = 0$$

$$(6) \quad 4 - 5 = -0,008 = 0,027 b_1$$

$$b_1 = -0,296$$

Selanjutnya nilai b_1 dimasukkan ke dalam persamaan (2a) untuk mencari nilai b_2 dan b_3 .

$$(2a) \quad 1,795 = 1,402 b_1 + b_2 + b_3$$

$$1,795 = 1,402 (-0,296) + b_2 + b_3$$

$$1,795 = -0,415 + b_2 + b_3$$

$$b_2 + b_3 = 2,21$$

$$b_2, b_3 = 1,105$$

$$a = Y - b_1X_1 - b_2X_2 - b_3X_3$$

$$a = 5,377 - (-0,296)(4,199) - (1,105)(2,996) - (1,105)(2,996)$$

$$a = -0,001$$

Sehingga,

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3$$

$$Y = -0,001 - 0,296 X_1 + 1,105 X_2 + 1,105 X_3$$

2. Periode Tahun 2006

Berdasarkan pada tabel 4.14. maka didapat harga-harga sebagai berikut :

ΣX_1	=	59,725	\bar{X}_1	=	4,997	
ΣX_2	=	36,540	\bar{X}_2	=	3,045	
ΣX_3	=	36,540	\bar{X}_3	=	3,045	
ΣY	=	73,982	\bar{Y}	=	6,165	
ΣX_1^2	=	302,268	ΣX_1Y	=	368,060	ΣX_1X_2 = 181,862
ΣX_2^2	=	111,264	ΣX_2Y	=	225,274	ΣX_1X_3 = 181,862
ΣX_3^2	=	111,264	ΣX_3Y	=	225,274	ΣX_2X_3 = 111,264
ΣY^2	=	456,861				

Untuk mencari nilai koefisien regresi a , b_1 , b_2 , dan b_3 digunakan persamaan simultan sebagai berikut:

$$\Sigma X_1Y = b_1\Sigma X_1^2 + b_2\Sigma X_1X_2 + b_3\Sigma X_1X_3 \dots \dots \dots (1)$$

$$\Sigma X_2Y = b_1\Sigma X_1X_2 + b_2\Sigma X_2^2 + b_3\Sigma X_2X_3 \dots \dots \dots (2)$$

$$\Sigma X_3Y = b_1\Sigma X_1X_3 + b_2\Sigma X_2X_3 + b_3\Sigma X_3^2 \dots \dots \dots (3)$$

$$a = Y - b_1X_1 - b_2X_2 - b_3X_3$$

Kemudian harga-harga yang telah didapat tadi dimasukkan ke dalam persamaan (1), (2) dan (3).

$$(1) \quad 368,060 = 302,268 b_1 + 181,862 b_2 + 181,862 b_3$$

$$(2) \quad 225,274 = 181,862 b_1 + 111,264 b_2 + 111,264 b_3$$

$$(3) \quad 225,274 = 181,862 b_1 + 111,264 b_2 + 111,264 b_3$$

Selanjutnya persamaan (1) dibagi dengan 181,862 persamaan (2) dibagi dengan 111,264 dan persamaan (3) dibagi dengan 111,264 yang hasilnya dapat dilihat sebagai berikut:

$$(1a) \quad 2,024 = 1,662 b_1 + b_2 + b_3$$

$$(2a) \quad 2,025 = 1,635 b_1 + b_2 + b_3$$

$$(3a) \quad 2,025 = 1,635 b_1 + b_2 + b_3$$

Dengan metode eliminasi didapatkan nilai koefisien regresi sebagai berikut:

$$(4) \quad 1a - 2a = -0,001 = 0,027 b_1$$

$$(5) \quad 2a - 3a = 0$$

$$(6) \quad 4 - 5 = -0,001 = 0,027 b_1$$

$$b_1 = -0,037$$

Selanjutnya, nilai b_1 dimasukkan ke dalam persamaan (1a) untuk mencari nilai b_2 dan b_3 .

$$(1a) \quad 2,024 = 1,662 b_1 + b_2 + b_3$$

$$2,024 = 1,662 (-0,037) + b_2 + b_3$$

$$2,024 = -0,061 + b_2 + b_3$$

$$b_2 + b_3 = 2,085$$

$$b_2, b_3 = 1,0425$$

$$a = Y - b_1X_1 - b_2X_2 - b_3X_3$$

$$a = 6,165 - (-0,037)(4,977) - (1,0425)(3,045) - (1,0425)(3,045)$$

$$a = 0$$

Sehingga,

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3$$

$$Y = 0 - 0,037 X_1 + 1,0425 X_2 + 1,0425 X_3$$

Setelah dilakukan perhitungan untuk mencari nilai dari koefisien regresi untuk masing-masing periode, maka didapatkan harga-harga baru untuk persamaan fungsi produksi *Cobb-Douglas* yang hasilnya dapat dilihat dalam tabel berikut.

Tabel 4.15. Ringkasan Perhitungan untuk Persamaan Fungsi Produksi

Cobb Douglas

Koefisien	Tahun	
	2005	2006
$a = \tau$	-0,001	0
$b_1 = \alpha$	-0,296	-0,037
$b_2 = \beta$	1,105	1,0425
$b_3 = \gamma$	1,105	1,0425

Dengan mengetahui harga-harga pada tabel di atas, maka dapat dibuat persamaan fungsi produksi *Cobb-Douglas*nya sebagai berikut :

1. Fungsi Produksi *Cobb-Douglas* Tahun 2005

Bentuk Asli :

$$Q_{2005} = e^{\tau} M_{2005}^{\alpha} L_{2005}^{\beta} T_{2005}^{\gamma}$$

$$Q_{2005} = e^{-0,001} M_{2005}^{-0,296} L_{2005}^{1,105} T_{2005}^{1,105}$$

$$Q_{2005} = 0,999 M_{2005}^{-0,296} L_{2005}^{1,105} T_{2005}^{1,105}$$

Bentuk Transformasi :

$$\ln Q_{2005} = \tau + \alpha \ln M_{2005} + \beta \ln L_{2005} + \gamma \ln T_{2005}$$

$$\ln Q_{2005} = -0,001 - 0,296 \ln M_{2005} + 1,105 \ln L_{2005} + 1,105 \ln T_{2005}$$

2. Fungsi Produksi *Cobb-Douglas* Tahun 2006

Bentuk Asli :

$$Q_{2006} = e^{\tau} M_{2006}^{\alpha} L_{2006}^{\beta} T_{2006}^{\gamma}$$

$$Q_{2006} = e^0 M_{2006}^{-0,037} L_{2006}^{1,0425} T_{2006}^{1,0425}$$

$$Q_{2006} = 1 M_{2006}^{-0,037} L_{2006}^{1,0425} T_{2006}^{1,0425}$$

$$Q_{2006} = M_{2006}^{-0,037} L_{2006}^{1,0425} T_{2006}^{1,0425}$$

Bentuk Transformasi :

$$\ln Q_{2006} = \tau + \alpha \ln M_{2006} + \beta \ln L_{2006} + \gamma \ln T_{2006}$$

$$\ln Q_{2006} = 0 - 0,037 \ln M_{2006} + 1,0425 \ln L_{2006} + 1,0425 \ln T_{2006}$$

$$\ln Q_{2006} = -0,037 \ln M_{2006} + 1,0425 \ln L_{2006} + 1,0425 \ln T_{2006}$$

Keterangan :

$$\tau = \ln \delta$$

$$\delta = \text{anti ln } \tau = e^{\tau}$$

BAB V
ANALISA DAN PEMECAHAN MASALAH

5.1. Analisa

Bedasarkan perhitungan yang telah dilakukan pada bab sebelumnya untuk menentukan bentuk persamaan fungsi produksi *Cobb-Douglas*, maka hasilnya dapat dilihat sebagai berikut :

1. Fungsi Produksi *Cobb-Douglas* Tahun 2005

Bentuk Asli :

$$Q_{2005} = e^{\tau} M_{2005}^{\alpha} L_{2005}^{\beta} T_{2005}^{\gamma}$$

$$Q_{2005} = e^{-0,001} M_{2005}^{-0,296} L_{2005}^{1,105} T_{2005}^{1,105}$$

$$Q_{2005} = 0,999 M_{2005}^{-0,296} L_{2005}^{1,105} T_{2005}^{1,105}$$

Bentuk Transformasi :

$$\ln Q_{2005} = \tau + \alpha \ln M_{2005} + \beta \ln L_{2005} + \gamma \ln T_{2005}$$

$$\ln Q_{2005} = -0,001 - 0,296 \ln M_{2005} + 1,105 \ln L_{2005} + 1,105 \ln T_{2005}$$

2. Fungsi Produksi *Cobb-Douglas* Tahun 2006

Bentuk Asli :

$$Q_{2006} = e^{\tau} M_{2006}^{\alpha} L_{2006}^{\beta} T_{2006}^{\gamma}$$

$$Q_{2006} = e^0 M_{2006}^{-0,037} L_{2006}^{1,0425} T_{2006}^{1,0425}$$

$$Q_{2006} = 1 M_{2006}^{-0,037} L_{2006}^{1,0425} T_{2006}^{1,0425}$$

$$Q_{2006} = M_{2006}^{-0,037} L_{2006}^{1,0425} T_{2006}^{1,0425}$$

Bentuk Transformasi :

$$\ln Q_{2006} = \tau + \alpha \ln M_{2006} + \beta \ln L_{2006} + \gamma \ln T_{2006}$$

$$\ln Q_{2006} = 0 - 0,037 \ln M_{2006} + 1,0425 \ln L_{2006} + 1,0425 \ln T_{2006}$$

$$\ln Q_{2006} = -0,037 \ln M_{2006} + 1,0425 \ln L_{2006} + 1,0425 \ln T_{2006}$$

Dari dua bentuk persamaan fungsi produksi *Cobb-Douglas* yang didapat pada dua periode yang berbeda, maka dapat diperoleh beberapa informasi yang berkaitan dengan pengukuran produktivitas dari PT. Marga Cipta Presisi sebagai berikut :

1. Indeks efisiensi produksi dari PT. Marga Cipta Presisi pada tahun 2005 adalah sebesar $\delta = 0,999$; sedangkan indeks efisiensi produksi PT. Marga Cipta Presisi pada tahun 2006 adalah sebesar $\delta = 1$. Hal ini berarti efisiensi produksi pada tahun 2006 mengalami peningkatan dibandingkan dengan efisiensi produksi pada tahun 2005, yaitu mengalami peningkatan sebesar $1/0,999 = 1,001$, tampak bahwa efisiensi telah meningkat sebesar 0,1% (nilai rasio efisiensi produksi 2006 terhadap efisiensi produksi 2005 adalah 1,001).

2. Elastisitas *output* dari *input* yang digunakan oleh PT. Marga Cipta Presisi pada tahun 2005 sebesar koefisien $\alpha + \beta + \gamma = 1,914$, sedangkan elastisitas *output* dari *input* yang digunakan oleh PT. Marga Cipta Presisi pada tahun 2006 sebesar koefisien $\alpha + \beta + \gamma = 2,048$. Hal ini berarti penambahan *input* total bahan baku, tenaga kerja dan mesin sebesar 1% pada tahun 2006 akan mampu memberikan tambahan *ouput* produksi sebesar 2,0485 (*ceteris paribus* = dengan asumsi bahwa semua faktor lain yang mempengaruhi produksi dianggap konstan). Sementara itu, pada tahun 2005 penambahan *input* total bahan baku, tenaga kerja dan mesin hanya mampu memberikan *output* sebesar 1,914% (*ceteris paribus* = dengan asumsi bahwa semua faktor lain yang mempengaruhi produksi dianggap konstan). Berdasarkan hal ini, maka dapat disimpulkan bahwa fungsi produksi di PT. Marga Cipta Presisi pada tahun 2006 mengalami peningkatan.

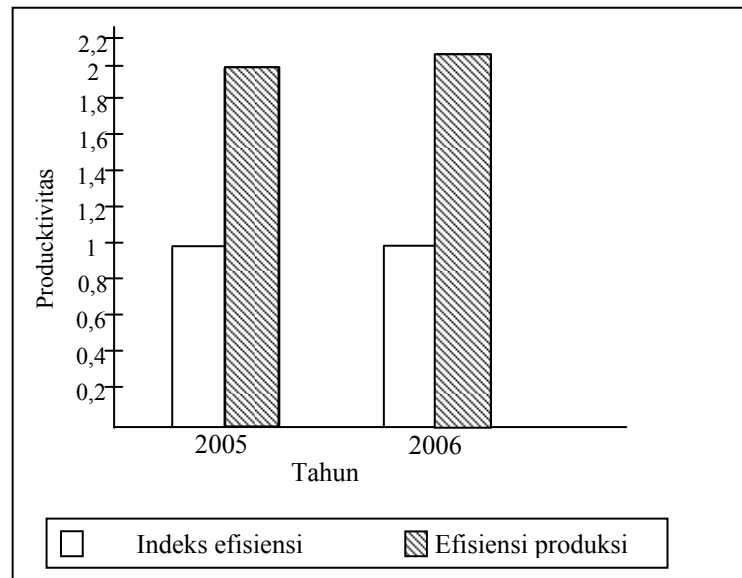
Untuk lebih jelasnya, dapat dilihat pada tabel 5.1.berikut ini.

Tabel 5.1. Perbandingan Angka Koefisien Fungsi Produksi

Cobb-Douglas

Koefisien	Periode	
	2005	2006
Indeks efisiensi produksi (δ)	0,999	1
Elastisitas produksi dari input ($\alpha + \beta + \gamma$)	1,914	2,048

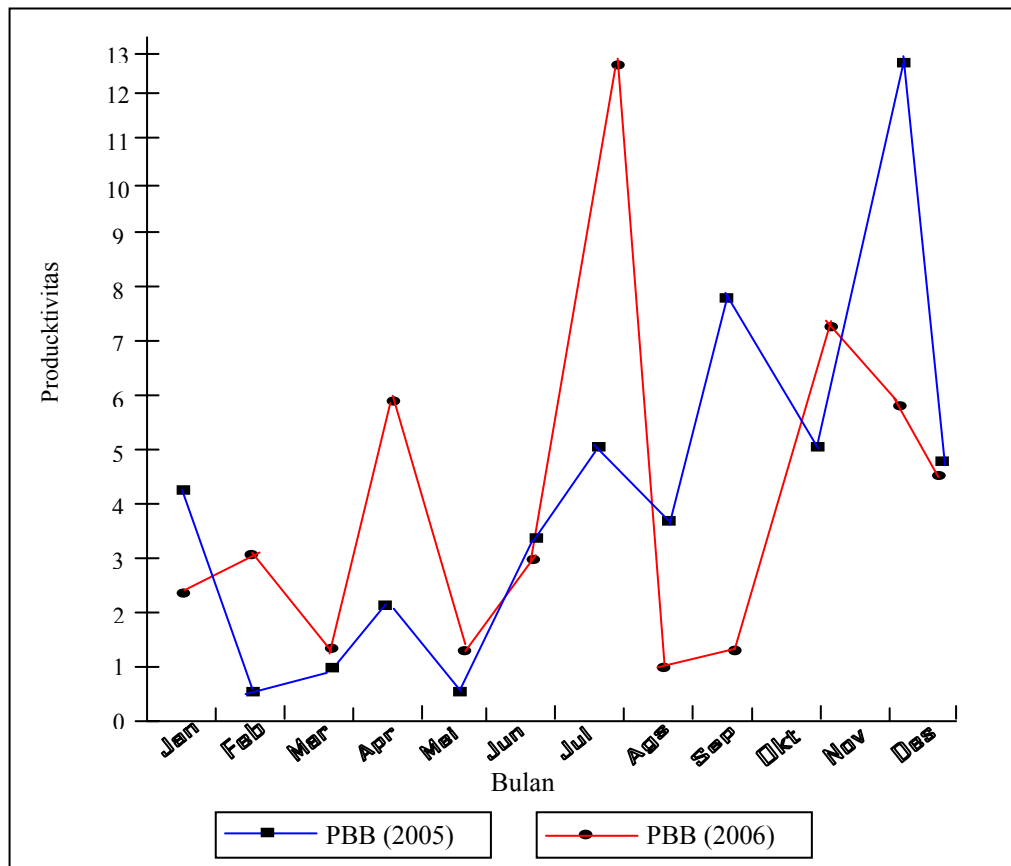
Apabila diterjemahkan dalam bentuk histogram, hasilnya akan tampak seperti grafik 5.1. di bawah ini.



**Grafik 5.1. Perbandingan Angka Koefisien Fungsi Produksi
*Cobb-Douglas***

5.1.1. Analisa Produktivitas Bahan Baku

Berdasarkan hasil pengukuran produktivitas dengan menggunakan fungsi produksi *Cobb-Douglas* seperti yang ditunjukkan dalam persamaan fungsi produksi, terlihat bahwa nilai elastisitas *output* dari *input* bahan baku pada tahun 2006 lebih besar yaitu sebesar -0,037 apabila dibandingkan dengan nilai elastisitas *output* dari *input* bahan baku pada tahun 2005 yaitu sebesar -0,296. Sebagai perbandingan, pada gambar berikut akan ditunjukkan tingkat produktivitas dari bahan baku berdasarkan tingkat *output* yang dihasilkan.

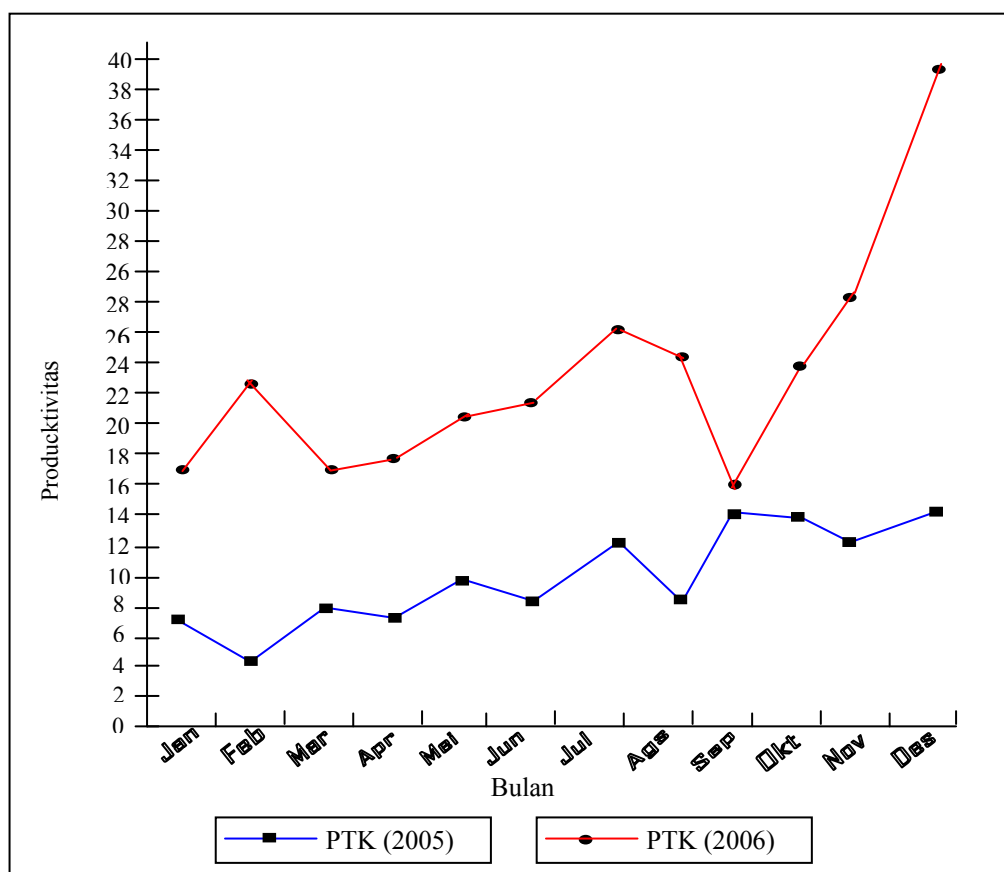


Grafik 5.2. Tingkat Produktivitas Bahan Baku

Tingkat produktivitas bahan baku seperti yang ditunjukkan dalam gambar 5.2 mencerminkan bahwa jumlah hasil produksi yang diciptakan perusahaan menunjukkan grafik yang naik turun. Berdasarkan pengamatan dengan menggunakan perhitungan fungsi produksi *Cobb-Douglas* maka secara keseluruhan tingkat elastisitas produktivitas bahan baku mengalami kenaikan.

5.1.2. Analisa Produktivitas Tenaga Kerja

Berdasarkan hasil pengukuran produktivitas dengan menggunakan fungsi produksi *Cobb-Douglas* seperti yang ditunjukkan dalam persamaan fungsi produksi, terlihat bahwa nilai elastisitas *output* dari *input* tenaga kerja pada tahun 2006 lebih kecil yaitu sebesar 1,0425 apabila dibandingkan dengan nilai elastisitas *output* dari *input* tenaga kerja pada tahun 2005 yaitu sebesar 1,105. Sebagai perbandingan, pada gambar berikut akan ditunjukkan tingkat produktivitas dari tenaga kerja berdasarkan tingkat *output* yang dihasilkan.

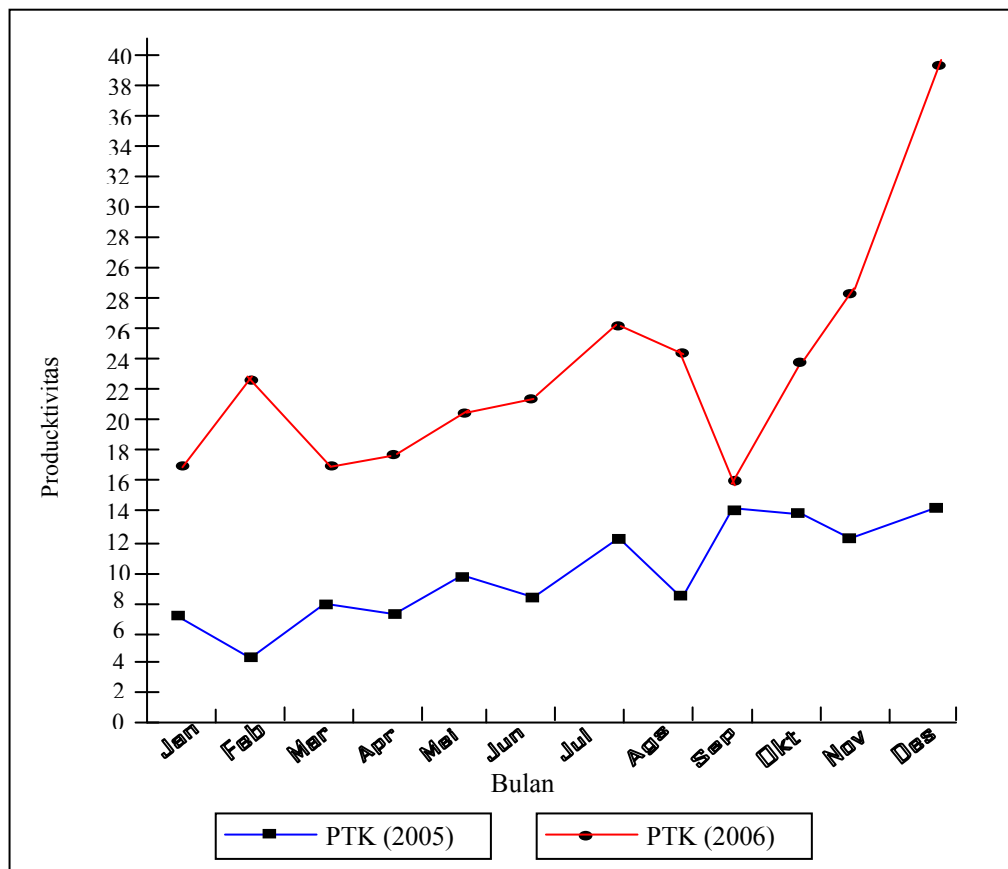


Grafik 5.3. Tingkat Produktivitas Tenaga Kerja

Tingkat produktivitas tenaga kerja seperti yang ditunjukkan pada gambar 5.3 menunjukkan bahwa jumlah hasil produksi yang diciptakan perusahaan menunjukkan grafik yang meningkat. Berdasarkan pengamatan dengan menggunakan perhitungan fungsi produksi *Cobb-Douglas* maka secara keseluruhan tingkat elastisitas produktivitas tenaga kerja mengalami penurunan.

5.1.3. Analisa Produktivitas Mesin

Berdasarkan hasil pengukuran produktivitas dengan menggunakan fungsi produksi *Cobb-Douglas* seperti yang ditunjukkan dalam persamaan fungsi produksi, terlihat bahwa nilai elastisitas *output* dari *input* mesin pada tahun 2006 lebih kecil yaitu sebesar 1,0425 apabila dibandingkan dengan nilai elastisitas *output* dari *input* mesin pada tahun 2005 yaitu sebesar 1,105. Sebagai perbandingan, pada gambar berikut akan ditunjukkan tingkat produktivitas dari mesin berdasarkan tingkat *output* yang dihasilkan.



Grafik 5.4. Tingkat Produktivitas Mesin

Tingkat produktivitas tenaga kerja seperti yang ditunjukkan pada gambar 5.4 menunjukkan bahwa jumlah hasil produksi yang diciptakan perusahaan menunjukkan grafik yang meningkat. Berdasarkan pengamatan dengan menggunakan perhitungan fungsi produksi *Cobb-Douglas* maka secara keseluruhan tingkat elastisitas produktivitas mesin mengalami penurunan.

5.2. Pemecahan Masalah

Berdasarkan hasil pengukuran produktivitas dengan pendekatan fungsi produksi *Cobb-Douglas*, secara keseluruhan tingkat produktivitas pada tahun 2006 mengalami kenaikan sebesar 0,1% dibandingkan dengan tingkat produktivitas pada tahun 2005. Berdasarkan elastisitas *output* dari *input* yang digunakan di PT. Marga Cipta Presisi setelah dilakukan evaluasi diketahui bahwa tingkat produktivitas tenaga kerja dan tingkat produktivitas mesin pada tahun 2006 mengalami penurunan jika dibandingkan produktivitas pada tahun 2005. Sementara itu, tingkat produktivitas bahan baku mengalami kenaikan.

5.2.1. Penyebab Peningkatan Produktivitas Bahan Baku

Berdasarkan hasil pengamatan dan wawancara ada beberapa faktor penyebab peningkatan produktivitas bahan baku. Faktor-faktor tersebut adalah :

1. Kualitas Bahan Baku

Penggunaan bahan baku menjadi salah satu faktor yang paling diutamakan di perusahaan, karena bahan baku merupakan hal yang paling terlihat ketika produksi berjalan. Bahan baku yang jelek atau kurang baik tentunya akan menghasilkan sebuah produk yang buruk sedangkan bahan baku yang baik tentu akan menghasilkan sebuah produk yang baik. Bahan baku juga berpengaruh terhadap keuangan jika bahan baku kurang baik maka jumlah produksi yang cacat juga akan semakin meningkat dan itu berpengaruh terhadap keuangan perusahaan. Akan tetapi jika bahan baku yang digunakan

itu baik maka jumlah produksi yang cacat tidak akan banyak dan ini bisa menghemat pengeluaran perusahaan.

2. Persediaan Bahan Baku

Selain memperhitungkan jumlah bahan baku yang akan digunakan untuk memproduksi, persediaan bahan baku pun menjadi faktor yang diutamakan oleh perusahaan bahan baku yang tersedia di tempat penyimpanan atau gudang harus selalu terpenuhi jika tidak tentu akan menghambat jalannya produksi.

3. Metode

Penggunaan metode kerja yang tepat akan mendorong efisiensi dan efektivitas dalam melakukan suatu pekerjaan karena tidak akan terjadi pengerjaan ulang dari suatu produk.

5.2.2. Penyebab Penurunan Produktivitas Tenaga Kerja

Untuk mengetahui penyebab permasalahan produktivitas tenaga kerja diperlukan suatu alat analisa untuk mencari akar penyebab dari permasalahan produktivitas di PT. Marga Cipta Presisi, bertanya mengapa beberapa kali (*Five Whys*) merupakan salah satu alat evaluasi yang dapat dipergunakan untuk mencari akar penyebab masalah sehingga tindakan yang sesuai pada akar penyebab masalah yang ditemukan itu akan menghilangkan masalah. Berikut adalah tabel *Five Whys* untuk mencari akar penyebab penurunan produktivitas tenaga kerja.

Tabel 5.2. Five Whys Pelatihan Tenaga Kerja

No	Bertanya Mengapa	Jawaban
1	Mengapa produktivitas tenaga kerja menurun?	Sebab karyawan kurang memahami tugas dan posisi pekerjaannya.
2	Mengapa karyawan kurang memahami tugas dan posisi pekerjaannya?	Sebab perusahaan kurang memberikan pelatihan kerja untuk karyawan.
3	Mengapa perusahaan kurang memberikan pelatihan kerja untuk karyawan?	Sebab pelatihan memerlukan biaya yang cukup besar dan perusahaan tidak mampu untuk membayar biaya tersebut.
4	Mengapa perusahaan tidak mampu untuk membayar biaya tersebut?	Sebab tidak ada anggaran untuk pelatihan kerja.
5	Mengapa tidak ada anggaran untuk pelatihan kerja?	Sebab perusahaan masih dibebankan pada pelunasan hutang pembelian mesin.

Tabel 5.3. Five Whys Disiplin Kerja

No	Bertanya Mengapa	Jawaban
1	Mengapa produktivitas tenaga kerja menurun?	Sebab disiplin kerja karyawan menurun.
2	Mengapa disiplin kerja karyawan menurun?	Sebab karyawan tidak memperhatikan peraturan-peraturan perusahaan.
3	Mengapa karyawan tidak memperhatikan peraturan-peraturan perusahaan?	Sebab pihak manajemen tidak tegas dalam memberikan sangsi.
4	Mengapa pihak manajemen perusahaan tidak tegas memberikan sangsi?	Sebab pihak manajemen tidak melakukan evaluasi pekerjaan secara berkala.
5	Mengapa pihak manajemen tidak melakukan evaluasi pekerjaan secara berkala?	Sebab pihak manajemen tidak memiliki tenaga kerja yang khusus menangani evaluasi pekerjaan.

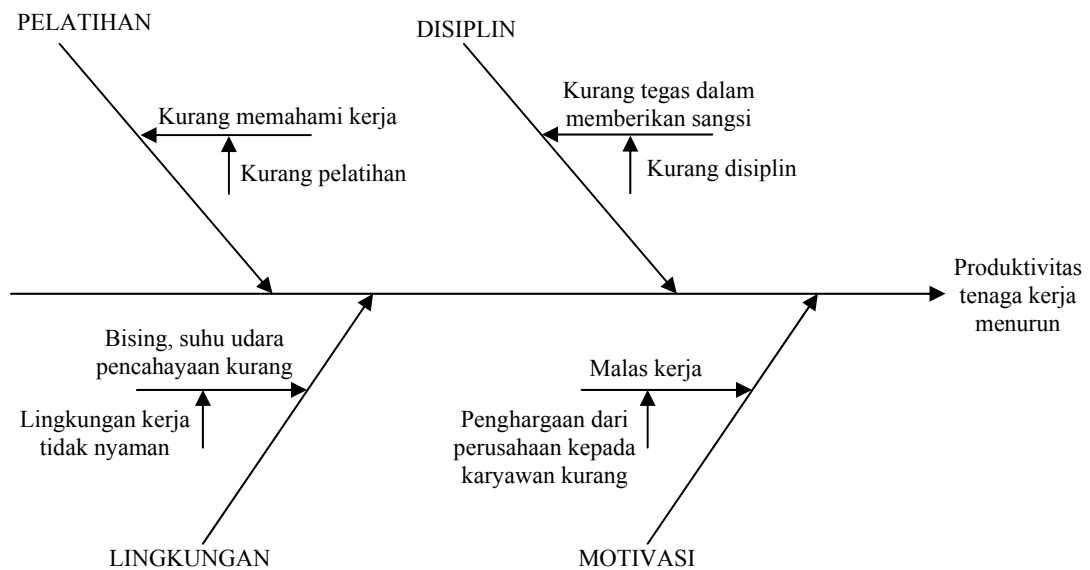
Tabel 5.4. *Five Whys* Lingkungan Kerja

No	Bertanya Mengapa	Jawaban
1	Mengapa lingkungan menyebabkan produktivitas menurun?	Sebab lingkungan kerja yang tidak nyaman.
.2	Mengapa lingkungan kerja tidak nyaman?	Sebab lingkungan kerja panas, bising dan kurang pencahayaan.
3	Mengapa suhu lingkungan kerja panas?	Sebab tidak adanya pendingin udara.
4	Mengapa lingkungan kerja bising?	Sebab kebisingan akibat mesin dan karyawan tidak menggunakan <i>ear plug</i> .
5	Mengapa lingkungan kerja kurang pencahayaan?	Sebab tata letak pencahayaan (lampu) kurang.

Tabel 5.5. *Five Whys* Motivasi Kerja

No	Bertanya Mengapa	Jawaban
1	Mengapa produktivitas tenaga kerja menurun?	Sebab karyawan tidak memiliki motivasi kerja.
2	Mengapa karyawan tidak memiliki motivasi kerja?	Sebab tidak adanya jenjang karir yang jelas.
3	Mengapa tidak ada jenjang karir yang jelas?	Sebab penilaian kerja karyawan tidak dievaluasi.
4	Mengapa penilaian kerja karyawan tidak dievaluasi?	Sebab hasil evaluasi karyawan tidak diimplementasikan.
5	Mengapa hasil evaluasi karyawan tidak diimplementasikan?	Sebab sistem penilaian kerja bersifat subyektif.

Dari tabel-tabel *Five Whys* di atas dibuat diagram sebab-akibat dari akar penyebab turunnya tingkat produktivitas tenaga kerja. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat dalam gambar berikut :



Gambar 5.1
Diagram Sebab-Akibat
Penurunan Produktivitas Tenaga Kerja

Dari identifikasi akar penyebab penurunan produktivitas yang telah dilakukan dalam evaluasi produktivitas tenaga kerja, seyogyanya rencana peningkatan produktivitas perusahaan berfokus pada tindakan-tindakan untuk menghilangkan akar penyebab dari masalah-masalah produktivitas yang ada. Berikut adalah langkah-langkah perbaikan yang perlu dilakukan untuk menghilangkan akar penyebab penurunan produktivitas tenaga kerja yang ada di PT. Marga Cipta Presisi.

1. Pelatihan terhadap karyawan penting dilakukan untuk meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan karyawan, sehingga karyawan mengetahui posisi dan tugas kerjanya. Untuk itu perusahaan harus memiliki anggaran khusus untuk menyelenggarakan pelatihan.

2. Disiplin kerja karyawan perlu ditingkatkan untuk menghindari adanya keterlambatan dalam melakukan pekerjaan. Penerapan disiplin kerja karyawan harus dibarengi dengan adanya peraturan dan sanksi yang tegas dari perusahaan untuk karyawan yang tidak disiplin.
3. Lingkungan kerja yang nyaman akan menciptakan kondisi lingkungan kerja yang seimbang. Perusahaan harus mampu menciptakan lingkungan yang memberikan efek bagi karyawan di mana karyawan tidak merasa terganggu dengan keadaan lingkungan kerjanya, sebagai contoh ruangan kerja yang bising dan pengap akan menimbulkan rasa yang tidak nyaman sehingga karyawan tidak mampu berkonsentrasi terhadap pekerjaannya.
4. Motivasi kerja wajib dimiliki oleh setiap karyawan, dengan motivasi kerja yang baik karyawan diharapkan memberikan prestasi yang terbaik bagi perusahaan. Untuk itu perusahaan harus bisa menghargai prestasi kerja karyawan dengan memberikan penghargaan, bonus atau jabatan yang lebih baik pada setiap karyawan yang berprestasi untuk perusahaan.

5.2.3. Penyebab Penurunan Produktivitas Mesin

Untuk mengetahui penyebab permasalahan produktivitas mesin diperlukan suatu alat analisa untuk mencari akar penyebab dari permasalahan produktivitas di PT. Marga Cipta Presisi, bertanya mengapa beberapa kali (*Five Whys*) merupakan salah satu alat evaluasi yang dapat dipergunakan untuk mencari akar penyebab masalah sehingga tindakan yang sesuai pada akar penyebab masalah yang ditemukan

itu akan menghilangkan masalah. Berikut adalah tabel *Five Whys* untuk mencari akar penyebab penurunan produktivitas mesin.

Tabel 5.6. *Five Whys* Kondisi Mesin (Ausnya Gear)

No	Bertanya Mengapa	Jawaban
1	Mengapa produktivitas mesin menurun?	Sebab <i>gear-gear</i> dalam mesin telah aus.
2	Mengapa <i>gear</i> dalam mesin aus?	Sebab sering terjadi gesekan pada <i>gear</i> .
3	Mengapa sering terjadi gesekan pada <i>gear</i> ?	Sebab <i>gear</i> yang menggerakkan mesin.
4	Mengapa <i>gear</i> yang menggerakkan mesin?	Sebab <i>gear</i> tersambung dengan motor yang menghasilkan putaran
5	Mengapa motor menghasilkan putaran?	Sebab motor tersambung dengan arus listrik

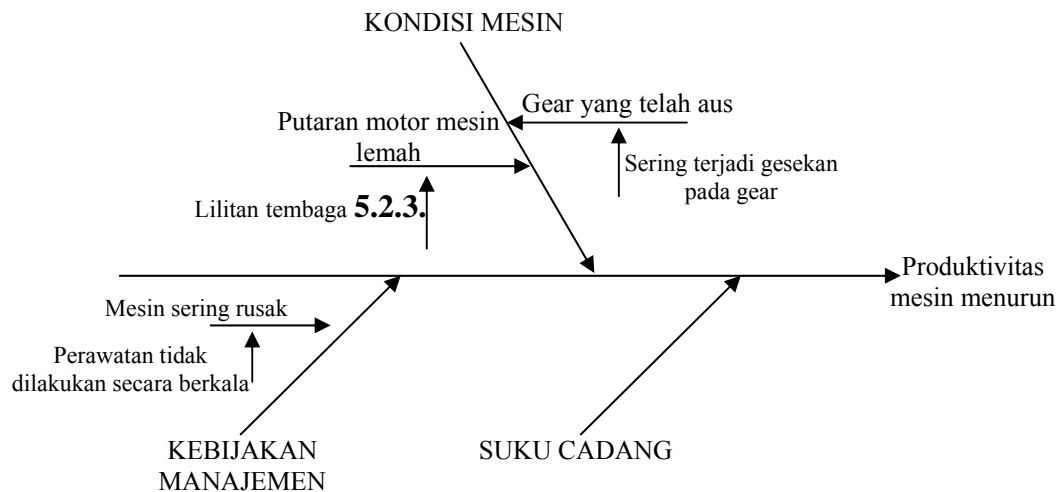
Tabel 5.7. Five Whys Kondisi Mesin (Lemahnya putaran Motor)

No	Bertanya Mengapa	Jawaban
1	Mengapa produktivitas mesin menurun?	Sebab putaran motor sudah lemah.
2	Mengapa putaran motor lemah?	Sebab lilitan tembaga pada motor terbakar.
3	Mengapa lilitan tembaga pada motor terbakar?	Sebab terjadi konslet arus pendek.
4	Mengapa terjadi konslet arus pendek?	Sebab ada lilitan yang terkena benda cair.
5	Mengapa lilitan terkena benda cair?	Sebab tutup motor tidak rapat.

Tabel 5.8. Five Whys Kebijakan Manajemen

No	Bertanya Mengapa	Jawaban
1	Mengapa produktivitas mesin menurun?	Sebab mesin tidak memberikan hasil yang optimal.
2	Mengapa mesin tidak memberikan hasil yang optimal?	Sebab mesin sering mengalami kerusakan.
3	Mengapa mesin sering mengalami kerusakan?	Sebab mesin kurang mendapatkan perawatan secara rutin.
4	Mengapa mesin kurang mendapat perawatan secara rutin?	Sebab manajemen kurang memberikan perhatian.
5	Mengapa manajemen kurang memberikan perhatian?	Sebab manajemen hanya memikirkan keuntungan.

Dari tabel-tabel *Five Whys* di atas dibuat diagram sebab-akibat dari akar penyebab turunnya tingkat produktivitas mesin. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat dalam gambar berikut :



Gambar 5.2
Diagram Sebab-Akibat
Penurunan Produktivitas Mesin

Dari identifikasi akar penyebab penurunan produktivitas yang telah dilakukan dalam evaluasi produktivitas mesin, seyogyanya rencana peningkatan produktivitas perusahaan berfokus pada tindakan-tindakan untuk menghilangkan akar penyebab dari masalah-masalah produktivitas yang ada. Berikut adalah langkah-langkah perbaikan yang perlu dilakukan untuk menghilangkan akar penyebab penurunan produktivitas mesin yang ada di PT. Marga Cipta Presisi.

1. Pemeliharaan dan Tata Cara Penggunaan Mesin

Hal ini berhubungan dengan waktu pemeliharaan mesin secara berkala yang dilakukan oleh perusahaan dan tata cara penggunaan mesin oleh operator. Apabila mesin yang digunakan dengan baik, dibersihkan dari kotoran sisa produksi dengan rutin dan dilakukan perawatan secara berkala, niscaya akan mempercepat waktu *set-up* serta mendukung peningkatan produktivitas perusahaan dan mesin itu sendiri.

2. Suku Cadang

Ketersediaan suku cadang akan memperlancar jalannya proses produksi, sehingga tidak akan ada waktu yang terbuang ataupun waktu mengganggu mesin yang terlalu lama apabila mengalami kerusakan.

3. Kebijakan Manajemen

Pengaturan penggunaan mesin produksi yang tidak tepat akan mempengaruhi tingkat produktivitas dari mesin itu sendiri. Karena jika mesin yang digunakan berlebihan, maka akan terjadi inefisiensi atau pemborosan penggunaan input mesin. Selain itu, waktu penjadwalan perawatan terhadap mesin dan peralatan produksi harus ditinjau ulang agar tidak mengganggu jalannya proses produksi.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan data dan analisa pembahasan yang telah dilakukan pada bab sebelumnya maka dapat ditarik beberapa kesimpulan yang menyangkut masalah produktivitas di PT. Marga Cipta Presisi yaitu sebagai berikut :

1. Dalam pengukuran produktivitas berdasarkan pendekatan fungsi produksi *Cobb-Douglas* diperoleh hasil indeks efisiensi produksi dari PT. Marga Cipta Presisi pada tahun 2005 sebesar 0,999 dan pada tahun 2006 sebesar 1. Dengan demikian berarti efisiensi produksi pada tahun 2006 mengalami kenaikan sebesar 0,1% jika dibandingkan dengan tahun 2005, maka secara umum tingkat produktivitas di PT. Marga Cipta Presisi dapat dikatakan meningkat.
2. Dari hasil perhitungan tingkat elastisitas *output* dari *input* pada PT. Marga Cipta Presisi diperoleh hasil pada tahun 2005 sebesar 1,914 dan pada tahun 2006 sebesar 2,048. Dengan demikian berarti tingkat elastisitas produksi dari *input* yang digunakan pada tahun 2006 mengalami kenaikan jika dibandingkan pada tahun 2005. Akan tetapi nilai elastisitas tenaga kerja dan mesin menurun sedangkan elastisitas bahan baku meningkat.

3. Faktor penyebab meningkatnya tingkat produktivitas bahan baku adalah pemakaian kualitas bahan baku yang baik, persediaan yang tersedia dan penggunaan metode kerja yang benar.
4. Faktor penyebab menurunnya tingkat produktivitas tenaga kerja adalah kurangnya pelatihan tenaga kerja, tidak disiplinnya karyawan, lingkungan kerja yang buruk. Motivasi karyawan yang rendah dan lemahnya rotasi kerja bagi karyawan.
5. Faktor penyebab menurunnya tingkat produktivitas mesin adalah tidak tersedianya suku cadang mesin, kondisi mesin yang tidak terawat dengan baik dan kebijakan manajemen yang tidak tepat.

6.2. Saran

Berdasarkan kepada hasil penelitian yang didapat, maka ada beberapa saran yang ingin disampaikan berhubungan dengan masalah produktivitas perusahaan, yaitu :

1. Perlu adanya suatu rencana yang terstruktur dan berdasarkan kepada kondisi perusahaan terutama perencanaan penggunaan input agar dapat digunakan seefektif dan seefisien mungkin, sehingga tujuan perusahaan dapat tercapai terutama tujuan peningkatan produktivitas.
2. Upaya untuk meningkatkan produktivitas tenaga kerja dapat diusahakan diantaranya dengan cara memberikan pelatihan-pelatihan terutama agar pengetahuan dan ketrampilan dari karyawan dapat bertambah serta memberikan penghargaan yang layak kepada karyawan yang dianggap

berprestasi dalam bekerja. Sementara itu upaya untuk meningkatkan produktivitas mesin dapat dilakukan dengan cara memperhatikan manajemen perawatan dan mengatur ulang penggunaan mesin

3. Pada dasarnya upaya peningkatan produktivitas perusahaan harus dimulai dari produktivitas setiap elemen yang ada didalam perusahaan mulai dari tingkat manajemen sampai dengan karyawan. Dengan demikian ,diharapkan masalah pemborosan dan inefisiensi dalam penggunaan sumber–sumber daya dapat diminimalisasi atau bahkan dihilangkan sama sekali.

DAFTAR PUSTAKA

- Assauri, Sofjan. 2004. *Manajemen Produksi dan Operasi*, Edisi Revisi. Fakultas Ekonomi UI. Jakarta
- Gaspersz, V. 1998. *Manajemen Produktivitas Total : Strategi Peningkatan Produktivitas Bisnis Global*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Hasibuan. 2003. *Organisasi dan Motivasi : Dasar Peningkatan Produktivitas*. Bumi Aksara. Jakarta
- Sinungan, M. 1997. *Produktivitas Apa dan Bagaimana*. Bumi Aksara, Jakarta
- Soekartawi. 2003. *Teori Ekonomi Produksi*, Raja Grafindo Persada, Jakarta
- Sugiyono. 1997. *Statistik Untuk Penelitian*. Alfabeta, Bandung
- Sunaryo, T. 2001. *Ekonomi Manajerial : Aplikasi Teori Ekonomi Mikro*, Erlangga, Jakarta