

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Proses Pembuatan Tas**

Tas merupakan sebuah benda yang tidak luput dalam kehidupan kita. Tas menjadi sebuah benda yang dibutuhkan oleh seluruh kalangan masyarakat terutama untuk anak-anak sekolah. Dalam proses pembuatan tas, model yang di produksi sering kali disesuaikan dengan permintaan para konsumen.

#### **2.2 Langkah – langkah pembuatan Tas**

##### **1. Penggambaran Pola**

Pada penggambaran pola ini sering kali dilakukan oleh orang yang mahir dalam bidangnya untuk meminimalisir terjadinya kesalahan pola yang mengakibatkan kegagalan proses pembuatan tas atau proses produksi.

##### **2. Pemotongan Gambar Hasil Pola**

Setelah gambar pola selesai dibuat maka langkah selanjutnya pemotongan gambar yang telah berhasil di pola. Pada proses ini bisa dilakukan secara manual atau dengan menggunakan mesin otomatis.

##### **3. Penjahitan**

Langkah selanjutnya adalah penjahitan yaitu proses penyatuan bahan-bahan yang telah dipotong secara teliti dan rapi sehingga menghasilkan produk tas yang diinginkan.

##### **4. Packing**

Proses terakhir yaitu *packing* dimana tas ini disajikan dalam pembungkusan yang menarik.

#### **2.3 Produktivitas**

Produktivitas mengandung arti sebagai perbandingan antara hasil yang dicapai (*output*) dengan keseluruhan sumber daya yang digunakan (*input*). Dengan kata lain bahwa produktivitas memiliki dua dimensi. Dimensi pertama adalah efektivitas yang mengarah kepada pencapaian target berkaitan dengan kualitas, kuantitas dan waktu. Yang kedua yaitu efisiensi yang berkaitan dengan upaya membandingkan *input* dengan realisasi penggunaannya atau bagaimana pekerjaan

tersebut dilaksanakan (Bakhtiar dkk, 2017). Produktivitas adalah sikap mental patriotik yang memandang hari depan secara optimis dengan berakar pada keyakinan diri bahwa kehidupan hari ini lebih baik dari hari kemarin dan hari esok lebih baik dari hari ini. Produktivitas dapat didefinisikan sebagai perbandingan antara totalitas keluaran pada waktu tertentu dengan totalitas masukan selama periode tersebut, atau suatu tingkat efisiensi dalam memproduksi barang dan jasa (La Idin, 2016)

Menurut Fithri (2015) variasi perubahan produktivitas yang akan terjadi pada input dan output akibat rasio yaitu sebagai berikut :

1. Apabila terjadi kenaikan output dan penurunan input, maka produktivitas meningkat.
2. Apabila output tetap, namun terjadi penurunan input, maka produktivitas meningkat
3. Apabila terjadi kenaikan output dan input, dimana jumlah kenaikannya lebih besar input maka produktivitas meningkat.
4. Apabila terjadi kenaikan pada output, namun input tetap maka produktivitas meningkat.
5. Apabila terjadi penurunan output dan input, dimana jumlah penurunan input lebih kecil maka produktivitas meningkat.

Menurut Everett 1981 dalam (Fithri, 2015) produktivitas terdiri dari 3 unsur penting yaitu sebagai berikut:

1. Efisiensi

Efisiensi berkaitan dengan bagaimana memanfaatkan sumberdaya secara maksimum agar mendapat hasil yang optimal. Efisien bisa dilihat dari perbandingan antara input dengan output.

2. Efektivitas

Efektifitas berkaitan dengan keberhasilan mencapai target. Semakin tinggi presentase pencapaian target, maka efektivitas juga semakin tinggi. Efektivitas sangat berhubungan dengan output yang diperoleh.

3. Kualitas

Kualitas berhubungan dengan terpenuhinya suatu standart spesifikasi, keinginan serta harapan. Kualitas ini lebih berorientasi pada segi pengadaan masukan ataupun pengeluaran.

Menurut Bakhtiar (2017) rumus perhitungan produktivitas yaitu sebagai berikut:

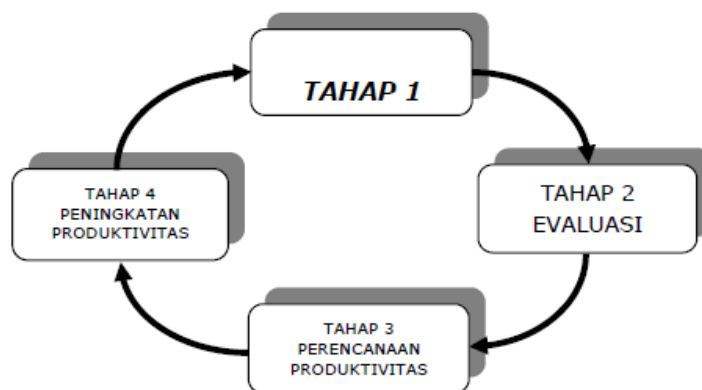
$$\begin{aligned} \text{Produktivitas} &= \frac{\text{Output yang dihasilkan}}{\text{Input yang dipergunakan}} \\ &= \frac{\text{Efektivitas pelaksanaan tugas}}{\text{Efisiensi penggunaan sumber daya}} = \frac{\text{Efektivitas}}{\text{Efisiensi}} \end{aligned}$$

### 2.3.1 Siklus Produktivitas

Menurut Sumanth 1984 dalam (Fithri, 2015), memperkenalkan suatu konsep formal yang disebut sebagai siklus produktivitas (*productivity cycle*) untuk dipergunakan dalam usaha peningkatan produktivitas terus-menerus. Konsep siklus produktivitas yang dikemukakan ini terdiri dari empat tahap kegiatan utama, yaitu:

- 1) Pengukuran produktivitas (*Measurement*)
- 2) Evaluasi produktivitas (*Evaluation*)
- 3) Perencanaan produktivitas (*Planning*)
- 4) Peningkatan produktivitas (*Improvement*)

Tahapan-tahapan tersebut dapat dilihat pada gambar 1 berikut ini:



Gambar 2.1 Siklus Produktivitas

Dari Gambar 2.1, dapat dilihat bahwa siklus produktivitas merupakan suatu proses yang kontinu, dan melibatkan aspek-aspek pengukuran, evaluasi, perencanaan, dan pengendalian produktivitas.

### 2.3.2 Manfaat Pengukuran Produktivitas

Menurut Syarifuddin dan Yani (2014) kegiatan pengukuran produktivitas perlu dilakukan oleh setiap perusahaan agar dapat diketahui bagaimana kondisi perusahaannya, apakah tingkat produktivitasnya telah sesuai dengan standar yang telah ditetapkan atau belum. Adapun beberapa manfaat pengukuran produktivitas dalam suatu organisasi perusahaan, antara lain:

1. Perusahaan dapat menilai efisiensi konversi sumber daya dan mampu memaksimalkan penggunaan sumber daya tersebut.
2. Perancangan sumber-sumber daya dapat lebih efektif dan efisien dalam jangka pendek maupun jangka panjang.
3. Dapat mengembangkan tujuan perusahaan dengan peletakkan prioritas tertentu yang dipandang dari sudut produktivitas.
4. Target tingkat produktivitas dapat dikembangkan sesuai kebutuhan yang mengacu pada informasi pengukuran tingkat produktivitas sekarang.
5. Nilai produktivitas yang ditemukan dari pengukuran digunakan sebagai informasi dalam penentuan profit pada perusahaan tersebut.
6. Menciptakan tindakan aktif dalam upaya peningkatan produktivitas terus-menerus (*continuous productivity improvement*).
7. Meningkatkan motivasi kepada setiap orang untuk melakukan perbaikan secara terus menerus dan dapat meningkatkan kepuasan kerja di perusahaan tersebut.
8. Aktivitas perundingan bisnis (kegiatan tawar-menawar) secara kolektif dapat diselesaikan secara rasional. Apabila telah tersedia ukuran-ukuran produktivitas

### 2.3.3 Pengukuran Produktivitas

Menurut Bakhtiar (2017) tipe produktivitas berdasarkan pendekatan rasio output dan input terbagi menjadi 3 yaitu sebagai berikut:

1. Produktivitas Parsial

Produktivitas parsial sering juga disebut dengan produktivitas faktor tunggal (*single factor productivity*) yang merupakan rasio dari *output* terhadap salah satu jenis *input*. Sebagai contoh, produktivitas tenaga kerja merupakan

ukuran produktivitas parsial bagi *input* tenaga kerja yang diukur berdasarkan rasio *output* terhadap *input* tenaga kerja

$$\text{Produktivitas Parsial} = \frac{\text{Output Total}}{\text{Salah Satu Jenis Input}}$$

Keunggulan produktivitas parsial:

- a. Mudah dalam proses perhitungan dan dapat mengetahui faktor mana yang paling potensial.
- b. Lebih mudah dalam pengumpulan data yang dibutuhkan.
- c. Lebih mudah menggambarkan hasil kajian tingkatan produktivitas pada pihak manajemen.

Sumber: (Fithri, 2015)

Kelemahan produktivitas parsial, yaitu:

- a. Bisa mendapatkan interpretasi jika produktivitas parsial ini dilakukan tersendiri.
- b. Tidak bisa menjelaskan biaya secara keseluruhan.

Sumber: (Fithri, 2015)

## 2. Produktivitas Total Faktor

Produktivitas total faktor merupakan rasio dari *output* bersih terhadap banyaknya *input* modal dan tenaga kerja yang digunakan. *Output* bersih (*net output*) adalah hasil pengurangan total *output* dengan barang-barang dan jasa (*input*) yang digunakan dalam proses produksi. Berdasarkan defenisi tersebut, maka jenis *input* yang dipergunakan dalam pengukuran produktivitas total faktor adalah hanya faktor modal dan tenaga kerja.

$$\text{Produktivitas Total Faktor} = \frac{\text{Output Total} - \text{Material \& Jasa}}{\text{Input Tenaga Kerja} + \text{Modal}}$$

Keunggulan produktivitas total faktor:

- a. Data yang dibutuhkan relatif mudah dicari
- b. Sangat cocok untuk sudut pandang ekonomi

Kelemahan produktivitas total faktor:

- a. Sulit mengakomodasi faktor-faktor selain *capital* dan *labor*

b. Tidak dapat melakukan pendekatan nilai tambah

Sumber: (Fithri, 2015)

### 3. Produktivitas Total

Produktivitas total merupakan rasio dari *output* total terhadap *input* total (semua *input* yang digunakan dalam proses produksi). Berdasarkan defenisi tersebut, tampak bahwa ukuran produktivitas total merefleksikan dampak penggunaan semua *input* secara bersama dalam memproduksi *output*

$$\text{Produktivitas Total} = \frac{\text{Total Output}}{\text{Total Input}}$$

Keunggulan produktivitas total:

- a. Merupakan gambaran yang kuat tentang ekonomi perusahaan.
- b. Sebagai alat yang mengendalikan laba atau untuk mengontrol *profit*.
- c. Bermanfaat dalam pengambilan keputusan di tingkat level manajemen puncak.

Sumber: (Fithri, 2015)

Kelemahan produktivitas total, yaitu:

- a. Perhitungannya relatif lebih sulit karena melibatkan banyak faktor.
- b. Adakalanya tidak mempertimbangkan semua faktor seperti faktor-faktor *intangibile* (faktor yang sulit diukur).

Sumber: (Fithri, 2015)

#### 2.3.4 Model Pengukuran Produktivitas

Menurut Fithri (2015) terdapat beberapa model pengukuran produktivitas yang sering digunakan dalam merancang dan mengevaluasi sistem untuk menilai tingkat produktivitas, yaitu:

##### 1. Model Craig Haris

Craig-Harris mendefinisikan pengukuran produktivitas sebagai keluaran total yang dibagi dengan faktor masukan tenaga kerja ditambah dengan faktor masukan modal, faktor masukan bahan dan alat dan faktor masukan lain pada barang dan jasa.

##### 2. Model Mundel

Model ini mengisyaratkan bahwa bahwa perusahaan yang akan diukur produktivitasnya mempunyai waktu-waktu standar untuk bekerja. Kelebihan dan kekurangan model ini adalah cocok untuk diterapkan pada perusahaan yang proses produksinya langsung dapat diamati, *output* dan *inputnya* dinyatakan dalam agregat, perusahaan yang akan diukur produktivitasnya disyaratkan mempunyai waktu standar untuk bekerja seperti perusahaan *job order*.

### 3. Model Sumanth

Model ini digunakan untuk ruang lingkup perusahaan secara keseluruhan dan menjadikan seluruh faktor masukan sebagai pertimbangan dalam menghasilkan keluaran. Keluaran yang dimaksud dalam model ini adalah nilai unit produk jadi, nilai unit produk setengah jadi, bunga dan pendapatan yang lain. Sedangkan faktor masukan dapat berupa tenaga kerja, bahan baku, energi yang digunakan dan faktor lainnya. Setiap faktor harus bersifat *tangible* yang berarti dapat diukur.

### 4. Model *Productivity Evaluation Tree* (PET)

Model ini digunakan untuk perencanaan produktivitas jangka pendek yaitu menggunakan pohon evaluasi produktivitas. Keputusan manajerial sangat penting dalam menggunakan metode ini untuk mengidentifikasi, dan memutuskan alternative mana yang sebaiknya dilakukan dalam penetapan target produktivitas total untuk kedepannya.

Pada umumnya terdapat 5 strategi yang dapat digunakan dalam menyusun usaha perbaikan produktivitas yaitu:

1. Meningkatkan input dan output, dimana perubahan/peningkatan output > daripada input.
2. Menurunkan input dan output, dimana perubahan/penurunan input > dari pada output.
3. Input tetap output meningkat.
4. Input turun, output tetap.
5. Input turun, output meningkat.

#### 5. Model *Objective Matrix* (OMAX)

OMAX menggabungkan kriteria produktivitas ke dalam suatu bentuk yang terpadu dan berhubungan satu sama lain. Bentuk dan susunan dari model produktivitas ini terdiri dari kriteria produktivitas, nilai pencapaian, butir-butir matriks, skor, bobot, nilai dan *performance* indikator. Kelebihan dari OMAX adalah relative sederhana dan mudah dipahami, datanya mudah didapatkan, mudah dilaksanakan dan lebih fleksibel.

#### 6. Metode APC (*American Productivity Center*)

Metode ini menggambarkan hubungan antara keuntungan yang telah tercapai dengan produktivitas dan perbaikan harga. Keuntungan dari bentuk pengukuran produktivitas yang dikemukakan oleh APC yaitu menghasilkan tiga ukuran produktivitas, yaitu indeks produktivitas itu sendiri, indeks profitabilitas dan indeks perbaikan harga. Berdasarkan pengukuran produktivitas model APC ini tampak bahwa profitabilitas berhubungan secara langsung dengan produktivitas dan faktor perbaikan harga.

### 2.4 **Objective Matrix (OMAX)**

*Objective Matrix* (OMAX) adalah suatu sistem pengukuran produktivitas parsial yang dikembangkan untuk memantau produktivitas disetiap bagian perusahaan dengan kriteria produktivitas yang sesuai dengan keberadaan bagian tersebut. Model ini dikembangkan oleh Dr. James L. Riggs (*Department of Industrial Engineering at Oregon State University*). OMAX diperkenalkan pada tahun 80-an di Amerika Serikat. Model pengukuran ini mempunyai ciri yang unik, yaitu kriteria performansi kelompok kerja digabungkan ke dalam suatu matriks. Setiap kriteria performansi memiliki sasaran berupa jalur khusus menu perbaikan serta memiliki bobot sesuai dengan tingkat kepentingan terhadap tujuan produktivitas. Hasil akhir dari pengukuran ini adalah nilai tunggal untuk kelompok kerja. (Santoso & Rachman, 2014)



Bentuk dari matriks sasaran dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Format matriks sasaran

The diagram illustrates the format of a target matrix, divided into three main sections:

- Kriteria (Criteria):** A top section with 6 columns and 1 row, representing the criteria to be measured.
- Skor (Score):** A middle section with 6 columns and 11 rows, representing the scores for each criterion. The rows are numbered 1 to 10, with an additional row at the bottom. The label 'Skor' is positioned to the right of this section.
- Skor Bobot Nilai (Weighted Score Value):** A bottom section with 6 columns and 1 row, representing the weighted scores for each criterion. The label 'Skor Bobot Nilai' is positioned to the right of this section.

Below the matrix, there are three boxes labeled 'Indikator Pencapaian' (Achievement Indicator), 'Current', 'Previous', and 'Indeks' (Index).

(James L Riggs, " *Production System: Planning Analysis and Control*", 1976)  
dalam (Santoso & Rachman, 2014)

Sedangkan menurut (Pakpahan, Suhardini, & Ehsy, 2017) *Objective Matrix* (Omax) adalah suatu sistem pengukuran produktivitas parsial yang dikembangkan untuk memantau produktivitas di setiap bagian perusahaan dengan kriteria produktivitas yang sesuai dengan beberapa kriteria produktivitas yang sesuai dengan kondisi perusahaan dengan cara melakukan pembobotan untuk mendapatkan indeks produktivitas total. Dengan menggunakan metode *Objective Matrix* (Omax), pihak manajemen perusahaan dapat dengan mudah menentukan kriteria apa yang akan dijadikan ukuran produktivitas. Pada akhirnya pihak manajemen dapat mengetahui produktivitas unit organisasi yang menjadi tanggung jawabnya berdasarkan bobot dan skor untuk setiap kriteria Kerangka *Objective Matrix* (Omax) terdiri dari skor (1-10), skor akhir, dan bobot. Setelah didapatkan

nilai skor maka proses selanjutnya adalah menentukan kesimpulan skor tersebut. Pada metode tersebut diharapkan adanya tahap implementasi agar bisa dilakukan perbandingan produktivitas.

Dalam penyusunan matriks terdapat tujuh langkah yang dilakukan sebagai berikut:

**1. Menentukan kriteria produktivitas**

Mengidentifikasi kriteria produktivitas yang sesuai bagi unit kerja dimana pengukuran tersebut dilaksanakan.

**2. Menjelaskan data**

Setelah kriteria produktivitas teridentifikasi dengan baik, tahap selanjutnya adalah mengidentifikasikan kriteria tersebut secara lebih terperinci.

**3. Penilaian pencapaian mula-mula (skor 3)**

Pencapaian mula-mula ini diletakkan pada skor 3 dari skala 1 sampai 10 untuk memberikan lebih banyak tempat bagi perbaikan daripada untuk terjadinya penurunan. Pencapaian ini juga biasanya diletakkan pada tingkat yang lebih rendah lagi agar memungkinkan terjadinya pertukaran dan memberi kelonggaran apabila terjadi kemunduran.

**4. Menetapkan sasaran (skor 10)**

Skor 10 ini berkenaan dengan sasaran yang ingin dicapai dalam dua atau tiga tahun mendatang sesuai dengan lamanya pengukuran ini akan dilakukan dan karenanya harus berkesan optimis tetapi juga realistis.

**5. Menetapkan sasaran jangka pendek**

Pengisian skor yang tersisa lainnya dari matriks dilakukan langsung setelah butir skor 0, skor 3, dan skor 10 telah terisi. Butir yang tersisa diisi dengan jarak antar skor adalah sama.

**6. Menentukan derajat kepentingan (bobot)**

Semua kriteria tidak memiliki pengaruh yang sama pada produktivitas unit kerja keseluruhan, sehingga untuk melihat berapa besar derajat kepentingannya tiap kriteria harus diberi bobot. Pembobotan biasanya dilakukan oleh pihak pengambilan keputusan dan dapat juga dilakukan oleh orang-orang yang terpilih karena dianggap paham akan kondisi unit kerja yang akan diukur.

## 7. Pengoperasian matriks

Pengoperasian matriks, baru dapat dilakukan apabila tahap diatas telah dipenuhi. Setelah itu dapat diukur indeks produktivitas dari unit kerja yang diukur.

	Keterangan	Kriteria	Efisien				Efektivitas		Baris A
			Rasio 1	Rasio 2	Rasio 3	Rasio 4	Rasio 5		
		Performansi							
Skor									
Target	Sangat Baik	10							Baris B
	Baik	9							
		8							
		7							
	Sedang	6							
		5							
Performansi Standar	Kurang Baik	4							
		3							
	2								
Terkecil	Buruk	1							
		0							
		Bobot (%)							Baris C
		Skor							
		Nilai (%)							
		Keterangan							

Gambar 2.2 Perhitungan Objective Matrix

(Pakpahan, Suhardini, & Ehsy, 2017)

Sedangkan menurut (Hamidah, Panji, & Astuti, 2015) penyusunan matriks adalah sebagai berikut:

### 1. Penentuan Kriteria

Kriteria produktivitas dipilih sebagai acuan dalam melakukan perhitungan produktivitas dimana kriteria produktivitas ini akan diukur levelnya untuk menentukan tingkat produktivitas perusahaan. Penentuan rasio produktivitas berdasarkan pada studi literatur menurut Tamtomo 2008 Dalam (Afifi, 2015). Rasio tersebut terdiri dari kriteria performace, produktivitas material, produktivitas tenaga kerja, produktivitas produk cacat, dan produktivitas mesin.

Menurut Tamtomo 2008 dalam (Afifi, 2015) kriteria-kriteria tersebut dibagi atas beberapa rasio antara lain :

Variabel	Dimensi Variabel (Kriteria)	Rasio–Rasio produktivitas
Efisiensi	1.Performace	Total produk yang dihasilkan/Total jam kerja
Efektifitas	2.Produktivitas Material	Jumlah pemakaian bahan baku/kebutuhan bahan baku standart
	3.Produktivitas tenaga kerja	Total produk yang dihasilkan/Total tenaga kerja
	4.Produktivitas produk cacat	Total produk yang diperbaiki/Total produk yang Dihilangkan
Infrensial	5.Produktivitas Mesin	Total jam kerja mesin rusak/Total jam kerja mesin Nomal

Sumber : Tamtomo 2008 dalam (Afifi, 2015)

## 2. Penentuan *Performance*

*Performance* adalah tingkat produktivitas yang merupakan rasio tiap kriteria tiap periode pengukuran. Nilai *performance* diperoleh dengan cara membagi rasio *input* dengan *output* pada masing-masing kriteria.

## 3. Penentuan Nilai Rata-rata (Level 3)

Nilai level 3 ( $\mu$ ) didapatkan dari rata-rata nilai *performance* perusahaan selama periode pengukuran yang dilakukan.

## 4. Penentuan Sasaran Produktivitas (Level 10)

Setiap perusahaan pasti mempunyai target yang ingin dicapai dalam waktu tertentu sesuai dengan kemampuan perusahaan. Target perusahaan tersebut digambarkan pada level 10. Skor 10 nilai tertinggi selama periode pengukuran

## 5. Penentuan Skor Terendah (Skor 0)

Nilai ini merupakan nilai yang harus dihindari oleh perusahaan karena nilai ini merupakan pencapaian terburuk. Level 0 ini merupakan nilai terendah atau nilai terburuk selama periode pengukuran.

## 6. Penentuan Nilai Produktivitas Realistis (Level 1-2 dan 4-9)

Nilai produktivitas aktual merupakan nilai yang mungkin dicapai sebelum sasaran akhir. Perhitungan skala interval 1-2 dan 4-9 dapat dihitung dengan rumus:

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

Sedangkan untuk menghitung skala antara level 3 sampai dengan level 10 dengan menggunakan formulasi:

$$\text{Interval 4} - \text{interval 10} = \frac{(\text{Level 10} - \text{Level 3})}{10 - 3}$$

## 7. Penentuan *Score*, *Weigth* dan *Value*

Skor merupakan level yang menunjukkan nilai produktivitas (*performance*) pada saat pengukuran. Setiap kriteria memiliki tingkat kepentingan yang berbeda terhadap peningkatan produktivitas. Oleh karena itu perlu dilakukan pembobotan (*weight*) pada setiap kriteria.

## 8. Evaluasi Produktivitas Parsial

Evaluasi produktivitas parsial didasarkan pada pencapaian skor produktivitas dari setiap kriteria. Masing-masing kriteria mempunyai pengaruh yang berbeda-beda dalam mencapai produktivitas. Perubahan tersebut dapat dievaluasi melalui skor yang menunjukkan tingkat produktivitas yang dicapai tiap periode pengukuran.

## 9. Evaluasi Produktivitas Total

Evaluasi produktivitas total ini dilakukan untuk mengetahui sejauh mana tingkat produktivitas total yang dicapai perusahaan. Evaluasi juga dilakukan dengan melihat nilai indeks produktivitas pada *performance indicator* dalam *matrix* OMAX.

## 2.5 Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)

AHP adalah metode yang digunakan untuk merangking alternatif keputusan dan memilih satu alternatif keputusan yang terbaik ketika pembuat keputusan memiliki berbagai kriteria. Dengan AHP pembuat keputusan dapat memilih alternatif yang terbaik yang sesuai dengan kriteria keputusannya, serta memberikan *ranking* untuk setiap alternatif keputusan berdasarkan kelayakan setiap alternatif yang sesuai dengan kebutuhan mereka. Metode AHP awal tahun 1970-an oleh Dr. Thomas L.

Saaty menggunakan *input* utama yaitu dari persepsi manusia untuk dijadikan model hierarki fungsional. Masalah yang kompleks dan tidak terstruktur akan dipecah dengan membuatnya dalam sub-sub masalah, setelah itu menyusun sebuah bentuk hierarki, karena dengan adanya hierarki bisa menyelesaikan masalah yang kompleks. Untuk masalah multi-kriteria metode AHP juga bisa memecahkan masalah tersebut, yaitu dengan berdasar pada perbandingan preferensi dari setiap elemen dalam hierarki. Struktur dari model AHP terdapat satu tujuan yang dapat mewakili tujuan dari masalah pengambilan keputusan. Seratus persen dari bobot keputusan ada pada level pertama, untuk level kedua merupakan berbagai macam kriteria yang berupa kualitatif maupun kuantitatif, untuk level ketiga merupakan alternatif dari kriteria-kriteria pada level kedua. Dalam menentukan bobot tujuan harus dibagi diantara titik-titik kriteria berdasarkan penilaian (Sari & Alfa, 2014).

Menurut Sasongko (2017) terdapat 4 aksioma-aksioma yang terkandung dalam model AHP :

1. *Reciprocal Comparison* artinya pengambilan keputusan harus memuat perbandingan dan menyatakan preferensinya. Preferensi tersebut harus memenuhi syarat resiprokal yaitu apabila A lebih disukai daripada B dengan skala  $x$ , maka B lebih disukai daripada A dengan skala  $1/x$ .
2. *Homogeneity* artinya preferensi seseorang elemen-elemennya harus bisa dibandingkan satu sama lainnya. Kalau aksioma ini tidak dipenuhi maka elemen-elemen yang dibandingkan tersebut tidak homogen dan harus dibentuk cluster (kelompok elemen) yang baru.
3. *Independence* artinya preferensi dinyatakan dengan mengasumsikan bahwa kriteria tidak dipengaruhi oleh alternatif-alternatif yang ada melainkan oleh objektif keseluruhan. Ini menunjukkan bahwa perbandingan antara elemen-elemen dalam satu tingkat dipengaruhi atau tergantung oleh elemen-elemen pada tingkat di atasnya.
4. *Expectation* artinya untuk tujuan pengambil keputusan. Struktur hirarki diasumsikan lengkap. Apabila asumsi ini tidak dipenuhi maka pengambil keputusan tidak memakai seluruh kriteria atau objektif yang tersedia atau diperlukan sehingga keputusan yang diambil dianggap tidak lengkap.

### 2.5.1 Kelebihan dan Kelemahan Metode AHP

Seperti halnya metode analisis lainnya, menurut Munthafa (2017) metode AHP juga memiliki kelebihan dan kelemahan dalam sistem analisisnya. Adapun kelebihan-kelebihan analisis ini adalah :

1. Kesatuan (*Unity*)

AHP membuat permasalahan yang luas dan tidak terstruktur menjadi suatu model yang fleksibel dan mudah dipahami.

2. Kompleksitas (*Complexity*)

AHP memecahkan permasalahan yang kompleks melalui pendekatan sistem dan pengintegrasian secara deduktif.

3. Saling ketergantungan (*Interdependence*)

AHP dapat digunakan pada elemen-elemen sistem yang saling bebas dan tidak memerlukan hubungan linier.

4. Struktur Hirarki (*Hierarchy Structuring*)

AHP mewakili pemikiran alamiah yang cenderung mengelompokkan elemen sistem ke level-level yang berbeda dari masing-masing level berisi elemen serupa.

5. Pengukuran (*Measurement*)

AHP menyediakan skala pengukuran dan metode untuk mendapatkan prioritas.

6. Sintesis (*Synthesis*)

AHP mengarah pada perkiraan keseluruhan mengenai seberapa diinginkannya masing-masing alternatif.

7. *Trade Off*

AHP mempertimbangkan prioritas relatif faktor-faktor pada sistem sehingga orang mampu memilih alternatif terbaik berdasarkan tujuan mereka.

8. Penilaian dan Konsensus (*Judgement and Consensus*)

AHP tidak mengharuskan adanya suatu consensus, tapi menggabungkan hasil penilaian yang berbeda.

9. Pengulangan Proses (*Process Repetition*)

AHP mampu membuat orang menyaring definisi dari suatu permasalahan dan mengembangkan penilaian serta pengertian mereka melalui proses pengulangan.

Tidak hanya keuntungan yang dimiliki oleh metode AHP, Menurut Eva Munthafa (2017), adapun kelemahan dari metode AHP adalah sebagai berikut:

1. Ketergantungan model AHP pada input utamanya. Input utama ini berupa persepsi seorang ahli sehingga dalam hal ini melibatkan subyektifitas sang ahli. Selain itu, model menjadi tidak berarti jika ahli tersebut memberikan penilaian yang keliru.
2. Metode AHP ini hanya metode matematis tanpa ada pengujian secara statistik sehingga tidak ada batas kepercayaan dari kebenaran model yang terbentuk.

### **2.5.2 Prosedur Analytical Hierarchy Process (AHP)**

Menurut Sari (2014) dalam melakukan AHP terdapat langkah yang harus dilakukan agar hasil yang diperoleh maksimal, adapun langkah-langkah sebagai berikut:

1. Mendefinisikan permasalahan dan menentukan rincian permasalahan  
Dalam tahap ini, masalah yang akan dipecahkan harus didefinisikan secara jelas, detail, dan mudah dipahami. Dari masalah yang telah ditentukan maka akan dicari solusi yang cocok untuk penyelesaian masalah tersebut
2. Menentukan tujuan  
Tujuan dari pembuatan AHP dikembangkan dengan menggunakan struktur hirarki dimana tujuan umum di posisi teratas kemudian dilanjutkan dengan alternatif-alternatif lain sesuai urutan prioritas.
3. Membuat matriks berpasangan  
Matriks berpasangan menggambarkan kontribusi relatif atau pengaruh setiap elemen terhadap tujuan atau kriteria yang setingkat di atasnya. Nilai penilaian pada matriks ini terdiri dari skala 1-9 dimana setiap skala memiliki kepentingan yang berbeda dapat dilihat pada tabel 2.2



Tabel 2.2 skala penilaian berpasangan

(Sumber: Munthafa, 2017)

Tingkat Kepentingan	Penjelasan
1	Kedua Elemen Sangat Penting
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting
5	Elemen yang satu lebih penting
7	Elemen yang satu jelas lebih mutlak penting
9	Elemen yang satu lebih mutlak penting
2, 4, 6, 8	Nilai antara dua nilai pertimbangan yang berdekatan
Kebalikan (1/3, 1/5, ...)	Jika untuk aktivitas I mendapat satu angka dibandingkan dengan aktivitas j, maka aktivitas j mempunyai nilai kebalikan

4. Pengumpulan data dan penyusunan matriks

Proses perbandingan berpasangan dimulai dari level hirarki tertinggi untuk memilih kriteria. Data yang telah didapatkan kemudian dimasukkan ke kolom diagonal utama sedangkan kolom diagonal lainnya adalah kebalikan dari kolom diagonal utama

5. Penentuan bobot setiap indikator

Setiap kriteria maupun alternatif diperlukan perbandingan berpasangan (*pairwise comparisons*). Bobot dihitung dengan manipulasi matriks atau dengan penyelesaian persamaan matematik. Pertimbangan-pertimbangan terhadap perbandingan berpasangan disintesis untuk memperoleh keseluruhan prioritas melalui tahapan-tahapan berikut.

- a. Mengkuadratkan matriks hasil perbandingan berpasangan
- b. Menghitung jumlah nilai dari setiap baris, kemudian lakukan normalisasi matriks

6. Melakukan uji konsistensi

Perhitungan uji konsistensi dilakukan dengan tahapan berikut ini.

1. Hitung indeks konsistensi

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n-1}$$

Keterangan :

$\lambda_{\max}$  = nilai *eigen* terbesar dari matrik berorde n

C.I = Indeks Konsistensi (*Consistency Index*)

n = Jumlah faktor

- Indeks random RI adalah nilai rata-rata CI yang dipilih secara acak pada A dan diberikan sebagai :

Tabel 2.3 indeks random (RI)

Sumber : Eva Munthafa (2017)

n	2	3	4	5	6	7	...
RI <sub>n</sub>	0	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	...

- Rasio konsistensi merupakan indeks random konsistensi. Jika rasio konsistensi berjumlah  $\leq 0.1$ , maka hasil perhitungan bernilai benar

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

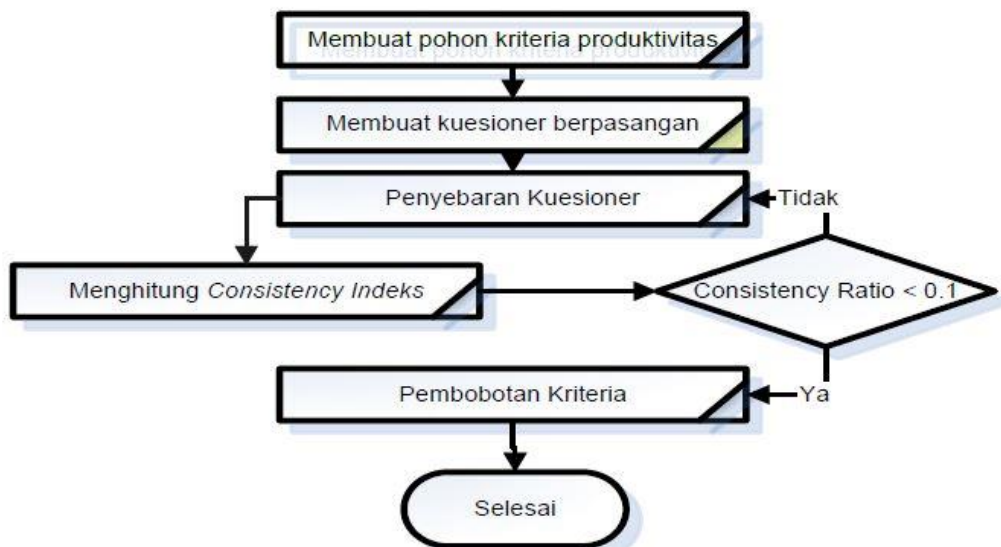
C.R. = *Consistant Ratio*

CI. = Indeks konsistensi (*Consistency Index*)

R.I = Nilai pembangkit Random

- Jika CI = 0, maka hierarki konsisten
- Jika CR < 0,1, maka hierarki cukup konsisten
- Jika CR > 0,1, maka hierarki sangat tidak konsisten

Berikut tahap – tahap untuk menentukan bobot menggunakan AHP :



Gambar 2.3 Kerangka penyelesaian metode AHP (Aluwi, 2014)

## 2.6 *Fault Tree Analysis* (FTA)

*Fault Tree Analysis* (FTA) awalnya dikembangkan pada tahun 1962 di laboratorium bell oleh HA Watson, di bawah US Air Force Divisi Balistik Sistem yang berkaitan dengan studi tetnang evaluasi keselamatan sistem peluncuran *minuteman missile* antar benua. FTA digunakan untuk melihat reabilitas dari suatu produk dan menunjukkan hubungan sebab akibat diantara suatu kejadian dengan kejadian lain, (Fitria, 2015). FTA merupakan suatu analisis pohon kesalahan yang dapat diuraikan sebagai suatu teknik analisis. Pohon kesalahan merupakan suatu model yang menyangkut berbagai kombinasi kesalahan yg mengakibatkan suatu peristiwa yang tidak diinginkan. Kelebihan FTA adalah dapat menganalisa kegagalan sistem, dapat mencari aspek-aspek dari sistem yang terlibat dalam kegagalan utama dan menemukan penyebab terjadinya kecacatan produk pada proses produksi. FTA adalah satu diagram satu arah dan menghubungkan informasi yang dikembangkan dalam analisa cara kegagalan dan akibatnya (Anwardi, 2018)

### 2.6.1 Simbol - simbol *Fault Tree Analysis* (FTA)



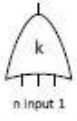

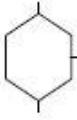


Menurut Pasaribu (2017) simbol-simbol yang digunakan dalam *Fault Tree Analysis* FTA dapat dibedakan menjadi dua, yaitu:

1. Simbol-simbol gerbang (*gate*).

Simbol gerbang digunakan untuk menunjukkan hubungan antar kejadian dalam sistem. Setiap kejadian dalam sistem dapat secara pribadi atau bersama-sama menyebabkan kejadian lain muncul. Adapun simbol-simbol hubungan yang digunakan dalam FTA dapat dilihat pada tabel 2.4

Tabel 2.4 simbol-simbol gerbang pada FTA

(Sumber: Pasaribu, 2017)

No	Simbol gate	Nama dan keterangan
1		<i>And gate. Output event terjadi jika semua input event terjadi secara bersamaan.</i>
2		<i>Or gate. Output event terjadi jika paling tidak satu input event terjadi.</i>
3		<i>k out of n gate. Output event terjadi jika paling sedikit k output dari n input event terjadi.</i>
4		<i>Exclusive OR gate. Output event terjadi jika satu input event, tetapi tidak terjadi.</i>
5		<i>Inhibit gate. Input menghasilkan output jika conditional event ada.</i>
6		<i>Priority AND gate. Output event terjadi jika semua input event terjadi baik dari kanan maupun kiri.</i>
7		<i>Not gate. Output event terjadi jika input event tidak terjadi.</i>



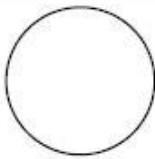
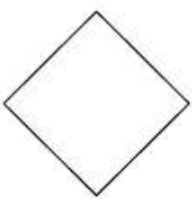
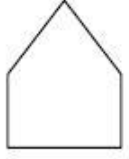
GRESIK

2. Simbol-simbol kejadian (*event*)

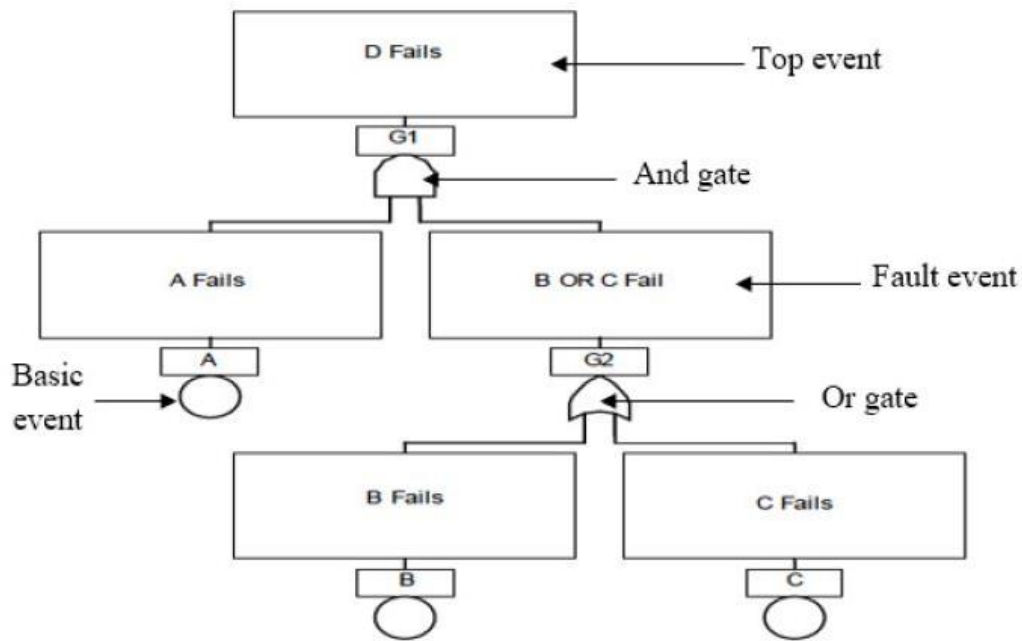
Simbol kejadian digunakan untuk menunjukkan sifat dari setiap kejadian dalam sistem. Simbol-simbol kejadian ini lebih memudahkan dalam mengidentifikasi suatu kejadian. Adapun simbol-simbol kejadian yang digunakan dalam FTA seperti yang dicantumkan pada table 2.5

Tabel 2.5 simbol-simbol kejadian pada FTA

(Sumber: Pasaribu, 2017)

No	Simbol gate	Nama dan keterangan
1		<i>Elipse</i> Gambar <i>elipse</i> menunjukkan kejadian pada level paling atas ( <i>top level event</i> ) dalam pohon kesalahan
2		<i>Rectangle</i> Gambar <i>rectangle</i> menunjukkan kejadian pada level menengah ( <i>intermediate fault event</i> ) dalam pohon kesalahan
3		<i>Circle</i> Gambar <i>circle</i> menunjukkan kejadian pada level paling bawah ( <i>lowest level failure event</i> ) atau disebut kejadian paling dasar ( <i>basic event</i> )
4		<i>Diamond</i> Gambar <i>diamond</i> menunjukkan kejadian yang tidak terduga ( <i>undeveloped event</i> ). Kejadian-kejadian tak terduga dapat dilihat pada pohon kesalahan dan dianggap sebagai kejadian paling awal yang menyebabkan kerusakan.
5		<i>House</i> Gambar <i>house</i> menunjukkan kejadian <i>input</i> ( <i>input event</i> ) dan merupakan kegiatan terkendali ( <i>signal</i> ). Kegiatan ini dapat menyebabkan kerusakan

Selanjutnya setiap *fault* ini akan saling berhubungan secara *horizontal* dengan hubungan “*and*” atau “*or*”. Jika hubungan yang terjadi antara dua kejadian adalah “*and*” berarti kejadian di atasnya baru dapat terjadi jika kedua kejadian dibawah terjadi, namun jika penghubungnya adalah “*or*” maka kejadian di atasnya dapat terjadi jika salah satu kejadian dibawahnya terjadi. Contoh penggambaran *fault tree* seperti yang dicantumkan pada gambar 2.3.



Gambar 2.3 Contoh Penggambaran Fault Tree Analysis  
(Sumber: Pandatpotan, 2017)

## 2.7 Penelitian Terdahulu

Penelitian-penelitian yang memiliki keterkaitan dengan penelitian ini yaitu sebagai berikut:

Fani Tania dan Mujiya Ulkhaq (2016) yang melakukan penelitian menggunakan metode OMAX yang kemudian dipublikasikan dalam jurnal penelitiannya dengan judul “Pengukuran Dan Analisis Produktivitas Di PT. Tiga Manunggal Synthetic Industries Dengan Menggunakan Metode *Objective Matrix* (Omax). PT. Tiga Manunggal *Synthetic Industries* merupakan industri yang bergerak di bidang industri tekstil yang memproduksi kain polyester. Di perusahaan ini produktivitas sudah baik, namun masih ada di beberapa periode yang produktivitasnya mengalami penurunan dari periode sebelumnya. Kriteria yang akan diukur dalam pengukuran produktivitas ada 4 yaitu pemakaian bahan baku, produktivitas jumlah pekerja, jam kerja mesin, dan penggunaan energi listrik. Berdasarkan hasil pengolahan data dan analisis dapat disimpulkan bahwa di PT. Timatex pada periode November 2014- Oktober 2015 mengalami *fluktuasi* produktivitas. Kenaikan produktivitas terjadi pada periode Desember 2014, Mei 2015, Juni 2015, Agustus 2015, dan Oktober 2015; sedang penurunan terjadi pada

periode Januari 2015, Februari 2015, Maret 2015, April 2015, Juli 2015, dan September 2015. Peningkatan tertinggi berada pada periode Desember 2014, yaitu 0.501, dan penurunan produktivitas terendah terjadi pada periode September 2015 yaitu sebesar 0,496. Sedangkan untuk mencapai hasil produktivitas yang lebih baik maka kriteria yang harus ditingkatkan yaitu kriteria jumlah pekerja, jam kerja mesin, dan penggunaan energi listrik.

Arnolt K. Pakpahan, Didien Suhardini, dan Prabowo Ehsy (2017) di PT. Hamson Indonesia yang berjudul upaya peningkatan produktivitas, Penelitian ini berfokus pada produksi pipa pompa air yang termasuk bagian dari kapal keruk. Sejak berdirinya perusahaan tersebut tidak pernah melakukan pengukuran produktivitas sehingga perusahaan belum mengetahui apakah mengalami peningkatan atau penurunan produktivitas. Pengukuran produktivitas pipa pompa air pada tahun 2014 dan 2015 menunjukkan adanya penurunan produktivitas. Pengukuran produktivitas dilakukan dengan metode *Objective Matrix* (Omax). Ditentukan lima rasio pada perhitungan *Objective Matrix* (Omax), yaitu rasio 1, rasio 2, rasio 3, rasio 4, dan rasio 5 yang memerlukan tujuh data dalam penentuan rasio. Tahap awal pengukuran produktivitas adalah pencarian bobot setiap rasio dari hasil wawancara kepada tiga pakar, yaitu pakar PPIC, QC, dan *supervisor* dibantu dengan *software expert choice*. Indeks Produktivitas yang didapat setelah dilakukannya perhitungan, yaitu sebesar 15,03%, yang menunjukkan penurunan pada tahun 2015 dibanding tahun 2014. Terdapat tiga rasio yang paling rendah dan kemudian diidentifikasi penyebabnya menggunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA) untuk memberikan usulan perbaikan. Rasio yang mempunyai nilai terendah, yaitu rasio 1, rasio 4, dan rasio 5. Setelah usulan diimplementasikan dan dilakukan perhitungan produktivitas kembali diperoleh peningkatan nilai rasio 1 rasio 4, dan rasio 5, untuk angka indeks produktivitas pada tahun 2016 adalah 24,38%, yang menunjukkan adanya peningkatan produktivitas setelah dilakukannya usulan perbaikan.

Aluwi (2014) di PT. Gandum Mas Kencana yang menganalisa produktivitas parsial departemen produksi dengan metode omax, Tesis ini membahas analisis pengukuran produktivitas parsial departemen produksi dengan metode *Objective Matrix* (OMAX) di Gedung G-line PT Gandum Mas Kencana. Metode Tujuan

Matrix (OMAX adalah sistem pengukuran produktivitas parsial untuk memantau produktivitas sesuai dengan keberadaan objek atau bagian Dalam metode kriteria OMAX -. Kriteria atau indikator kinerja utama (KPI) yang mempengaruhi indeks produktivitas didefinisikan dengan jelas dan . harus dilakukan untuk masing-masing kriteria pembobotan Dalam pembobotan kriteria mereka, metode yang digunakan adalah Analytical Hierarchy Process (AHP) Objek penelitian dilakukan pada garis Bangunan G PT Gandum Mas Kencana yang memproduksi senyawa coklat kriteria -. kriteria yang mempengaruhi produktivitas garis bangunan G, yaitu: bahan baku produktivitas parsial, produktivitas tenaga kerja, efektivitas tenaga listrik, bekerja lembur jam meminimalkan, meminimalkan biaya tenaga kerja, downtime meminimalkan, cacat produk meminimalkan dan produk setengah jadi meminimalkan. Penentuan standar kinerja dilakukan pada semester II tahun 2012, maka analisis kausal dilakukan dengan menggunakan diagram tulang ikan untuk menemukan penyebab

Muhammad Faris, Yuniar dan Yanti Helianty (2015) melakukan penelitian menggunakan metode omax yang kemudian dipublikasikan dalam jurnal penelitiannya dengan judul “usulan peningkatan produktivitas Di rantai produksi menggunakan Metode objective matrix (omax)” pada PT. Agronesia divisi industri karet. PT. Agronesia divisi industri karet merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak bidang pengolahan industri hilir karet dengan produk berupa damper yamaha. Perusahaan mengalami penurunan hasil produksi produk damper yamaha. sekitar 10%-20% pada tahun 2013-2014. Kriteria yang akan diukur dalam pengukuran produktivitas ada 6 yaitu penggunaan bahan baku, pemakaian energi listrik, waktu proses produk, utilitas penggunaan mesin, kerusakan mesin, produk cacat. Perbaikan peningkatan produktivitas yang dilakukan adalah berdasarkan pencapaian skor performansi terendah yaitu rasio waktu proses produk. Berdasarkan analisis menggunakan fault tree analysis (fta) upaya untuk dapat meningkatkan produktivitas yaitu perawatan mesin secara berkala, penyusunan program pelatihan yang jelas sesuai posisi kerja yang ingin ditingkatkan, dan pengawasan supervisor terhadap operator di rantai produksi.