

BAB I

PENDAHULUAN

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

PT. "X" yang bergerak dalam bidang industri plastik, produktifitas tenaga kerja merupakan suatu hal yang terpenting didalam peningkatan pendapatan perusahaan. Perusahaan ingin mengetahui tingkat produktifitas yang ada di perusahaannya saat ini.

Akhir-akhir perusahaan sering mengalami penurunan produktifitas, ini dapat diketahui dari kinerja perusahaan yang makin menurun. Produktifitas menjadi topik yang cukup sering terdengar dalam kalangan perusahaan manufaktur. Hal ini dapat dilihat dari adanya perusahaan yang telah melakukan pengukuran produktifitas. Seperti halnya dalam jalannya proses produksi di PT. "X", ketepatan pertukaran dan penerimaan informasi yang akurat sangatlah penting. Dalam pertukaran informasi tersebut dibutuhkan tenaga kerja yang mampu mengolahnya.

Produktifitas merupakan salah satu aspek penting bagi perusahaan karena produktifitas merupakan salah satu cara untuk mengukur kinerja perusahaan baik secara keseluruhan maupun kinerja individu dari pekerja. Oleh karena itu setiap unit ekonomi sangat berkepentingan dengan analisis produktifitas karena produktifitas dapat memperlihatkan indeks pertumbuhan usaha dari waktu ke waktu.

Selain itu pengukuran produktifitas dapat digunakan oleh perusahaan sebagai langkah untuk melakukan perbaikan terhadap proses kerja yang ada secara berkelanjutan sehingga akan tercapai suatu usaha perbaikan yang terus menerus. Tolak ukur yang dipakai untuk menilai kinerja perusahaan hanya berdasarkan jumlah *output* yang dihasilkan. Sedangkan peningkatan jumlah *output* tidak berarti bahwa produktifitas perusahaan meningkat juga, karena produktifitas berkaitan dengan efisiensi penggunaan sumber daya (*input*) untuk menghasilkan produk (*output*)

## 1.2 Perumusan Masalah

Bagaimana cara menentukan faktor-faktor yang mempengaruhi produktifitas kerja, dan juga bagaimana menggunakan metode yang ada untuk diterapkan dalam pengukuran produktifitas kerja perusahaan pada situasi dan kondisi yang ada saat ini.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Berikut beberapa tujuan dari penelitian, yaitu:

1. Mengukur produktifitas di perusahaan
2. Menentukan faktor-faktor yang berpengaruh terhadap produktifitas
3. Melakukan perbaikan produktifitas perusahaan terhadap kriteria-kriteria yang ada untuk meningkatkan produktifitas.

## 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan adalah :

1. Pengamatan dilakukan pada proses produksi
2. Tidak memperhitungkan biaya

## 1.5 Asumsi yang digunakan

Kriteria produktifitas yang digunakan pada setiap periode pengukuran merupakan yang terbaik pada saat itu

## 1.6 Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah pemahaman dan memperjelas isi tugas akhir ini, maka dibuat sistematika penulisan sebagai berikut :

### **BAB I : PENDAHULUAN**

Bab ini memuat tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, asumsi yang digunakan serta sistematika penulisan.

**BAB II : TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini berisi beberapa teori dasar yang digunakan dalam menunjang penyelesaian tugas akhir ini.

**BAB III : METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini menguraikan tentang penjelasan langkah-langkah yang dilakukan dalam menyelesaikan penelitian.

**BAB IV : PENGUMPULAN dan PENGOLAHAN DATA**

Bab ini berisi data yang akan diperlukan dalam penelitian sesuai dengan metode penelitian, hasil pengamatan dan pengolahan data

**BAB V : ANALISA DATA**

Bab ini berisi pengolahan dan analisa terhadap data-data yang telah diperoleh di perusahaan, yang nantinya akan dibahas secara detail dan mendapatkan hasil yang baik.

**BAB VI : PENUTUP**

Bab ini berisikan tentang kesimpulan yang merupakan jawaban yang diambil atas dasar hasil analisa data serta saran yang sekiranya dapat berguna agar hasil penelitian ini dapat diterapkan dan dikembangkan di perusahaan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Produktifitas

##### 2.1.1 Pengertian Produktifitas

Dalam kalangan masyarakat seringkali istilah produktifitas dan produksi masih sering sulit dibedakan secara benar. Dalam arti luas, pengertian produktifitas menyangkut hubungan antara keluaran (*output*) dan masukan (*input*) yang digunakan untuk menghasilkan *output*. Pengertian ini sangatlah berbeda dengan konsep produksi. Perbedaan ini dapat dilihat dari gambar sistem produksi dibawah ini:



Gambar 2.1 Proses Produksi

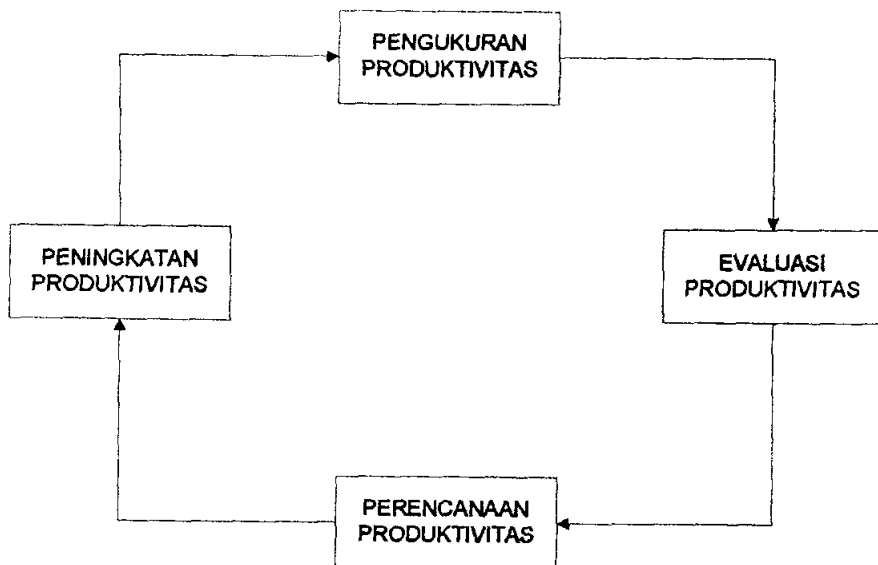
Dari gambar 2.1 produktifitas bukanlah merupakan ukuran dari produksi atau *output* yang dihasilkan, melainkan ukuran tentang tingkat penggunaan sumber-sumber untuk mencapai hasil yang diharapkan. Produktifitas juga dapat diartikan sebagai perbandingan antara *output* dan *input*. *Output* atau keluaran adalah hasil produksi yang dihasilkan baik itu berupa barang maupun jasa. Sedangkan *input* atau masukan merupakan sumber daya yang telah dikeluarkan untuk memperoleh hasil yang sudah didapatkan.

Berdasarkan pengertian secara umum di atas, maka dapat diketahui bahwa rumusan produktifitas sebagai berikut:

$$\text{Produktifitas} = \frac{\text{output}}{\text{input}} \dots\dots\dots (2.1)$$

Menurut Sumanth (1985) memperkenalkan suatu konsep yang disebut sebagai siklus produktifitas (*productivity cycle*) untuk dipergunakan dalam peningkatan produktifitas terus menerus. Pada dasarnya konsep siklus produktifitas terdiri dari 4 (empat) tahap utama, yakni:

1. Pengukuran produktifitas
2. Evaluasi produktifitas
3. Perencanaan produktifitas
4. Peningkatan produktifitas



Gambar 2.2 Siklus produktifitas (sumanth, 1985)

Dari Gambar 2.2 menurut Gaspersz tampak bahwa siklus produktifitas merupakan suatu proses yang kontinu, yang melibatkan beberapa aspek, seperti: pengukuran, evaluasi, peningkatan, dan pengendalian produktifitas. Berdasarkan konsep siklus produktifitas, program peningkatan produktifitas harus dimulai melalui pengukuran produktifitas dari sistem industri itu sendiri. Apabila produktifitas dari sistem industri itu telah diukur, langkah selanjutnya adalah mengevaluasi tingkat produktifitas aktual untuk diperbandingkan dengan rencana yang telah ditetapkan. Selanjutnya dapat direncanakan kembali target produktifitas yang akan dicapai dan untuk mencapai target itu beberapa program yang telah direncanakan dapat dilakukan untuk meningkatkan produktifitas secara terus-menerus.

### 2.1.2 Produktifitas Tenaga Kerja

Berdasarkan uraian yang ada diatas, maka dalam produktifitas tenaga kerja mengandung pengertian tentang perbandingan antara hasil yang dicapai dengan peran serta tenaga kerja per satuan waktu. Seorang tenaga kerja dinilai produktif jika telah mampu menghasilkan keluaran (*output*) yang lebih banyak dari tenaga kerja lain, untuk satuan waktu yang sama. Dengan kata lain dapat dinyatakan seorang tenaga kerja menunjukkan tingkat produktifitas yang lebih tinggi apabila seorang tenaga kerja mampu menghasilkan produk yang sesuai dengan standar yang ditentukan, dalam satuan waktu yang lebih singkat.

Pada saat ini pekerja yang seringkali digunakan sebagai tolak ukur dalam mengukur produktifitas, yang disebabkan antara lain:

1. Besarnya dana yang dikeluarkan untuk pekerja sebagai bagian dari biaya yang terbesar untuk pengadaan produk atau jasa.
2. Masukkan pada sumber daya manusia lebih mudah dihitung daripada masukkan pada faktor-faktor lainnya.



## 2.2 Pengukuran produktifitas

Untuk pengukuran produktifitas tenaga kerja parsial disini, *output* dapat dapat didefinisikan sbagai jumlah penjualan secara keseluruhan

$$\text{Produktifitas tenaga kerja} = \frac{\text{output}}{\text{besarnya jam kerja}} \dots\dots\dots (2.2)$$

Untuk rantai produksi, pengukuran produktifitas tenaga kerja, *output* yang dipakai dapat menggunakan nilai ekivalensi unit yang diproduksi. Dari rumusan tersebut dapat dilakukan beberapa metode untuk meningkatkan tingkat produktifitas, yaitu yang pertama dengan cara mengurangi penggunaan sumber daya untuk mendapatkan hasil yang sama atau hasil yang lebih besar, kedua dengan cara mengurangi pemakaian sumber daya yang jauh lebih besar mendapatkan hasil yang lebih kecil, cara yang ketiga dengan menggunakan sumber daya yang sama untuk mendapatkan hasil yang lebih besar, dan keempat dengan cara menggunakan sumber daya yang lebih besar untuk mendapatkan hasil yang jauh lebih besar lagi

### 2.2.1 Manfaat Pengukuran Produktifitas

Suatu organisasi perlu mengetahui pada tingkat produktifitas mana perusahaan itu beroperasi, agar dapat membandingkannya dengan produktifitas standra yang telah ditetapkan manajemen, mengukur tingkat perbaikan produktifitas dari waktu ke waktu, dan membandingkan dengan produktifitas industri sejenis. Hal ini menjadi penting agar perusahaan itu dapat meningkatkan daya saing dari produk yang dihasilkannya.

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

1. Perusahaan dapat menilai efisiensi konversi sumber dayanya, agar dapat meningkatkan produktifitas melalui efisiensi penggunaan sumber-sumber daya itu.
2. Perencanaan sumber-sumber daya akan menjadi lebih efektif dan efisien produktifitas melalui pengukuran, baik dalam perencanaan jangka pendek maupun jangka panjang
3. Pengukuran produktifitas perusahaan akan menjadi informasi yang bermanfaat dalam membandingkan tingkat produktifitas di antara organisasi perusahaan dalam industri yang sejenis
4. Nilai-nilai produktifitas yang dihasilkan dari suatu pengukuran dapat menjadi informasi yang berguna untuk merencanakan tingkat keuntungan dari perusahaan
5. Pengukuran produktifitas akan menciptakan tindakan-tindakan kompetitif berupa upaya-upaya peningkatan produktifitas secara terus menerus
6. Pengukuran produktifitas terus menerus akan memberikan informasi yang bermanfaat untuk menentukan dan mengevaluasi kecenderungan perkembangan produktifitas perusahaan dari waktu ke waktu
7. Pengukuran produktifitas akan memberikan motivasi kepada orang-orang untuk secara terus menerus melakukan perbaikan dan juga akan meningkatkan kepuasan kerja. Orang-orang akan lebih memberikan perhatian kepada pengukuran produktifitas apabila dampak dari perbaikan produktifitas itu terlihat jelas dan dirasakan langsung oleh mereka.

### 2.2.2 Persyaratan dalam Pengukuran Produktifitas

Karena hasil pengukuran produktifitas perusahaan akan menjadi landasan dalam membuat kebijakan perbaikan produktifitas secara keseluruhan dalam proses bisnis, kondisi-kondisi berikut sangat diperlukan untuk mendukung pengukuran produktifitas yang *valid*, yaitu:

1. Pengukuran harus dimulai pada permulaan program perbaikan produktifitas. Berbagai masalah yang berkaitan dengan produktifitas serta peluang untuk memperbaikinya harus dirumuskan secara jelas
2. pengukuran produktifitas dilakukan pada sistem industri itu. Fokus dari pengukuran produktifitas adalah pada sistem industri secara keseluruhan
3. Pengukuran produktifitas seharusnya melibatkan semua individu yang terlibat dalam proses industri itu, Pengukuran produktifitas bersifat partisipatif. Orang-orang yang bekerja harus dengan baik memahami nilai pengukuran produktifitas dan bagaimana memperoleh nilai itu. Setiap orang harus dilibatkan sehingga memberikan hasil yang terbaik. Dengan demikian tanggung jawab pengukuran produktifitas berada pada semua orang yang terlibat dalam proses industri itu
4. Pengukuran produktifitas seharusnya dapat memunculkan data, dimana nantinya data itu dapat ditunjukkan dalam bentuk diagram, tabel dll. Data seharusnya dipresentasikan dalam cara yang termudah agar mudah dipahami
5. Pengukuran produktifitas yang menghasilkan informasi-informasi utama seharusnya dicatat tanpa distorsi, yang berarti pengukuran itu harus memunculkan informasi seakurat mungkin
6. Perlu adanya komitmen secara menyeluruh dari manajemen dan karyawan untuk pengukuran produktifitas dan perbaikannya. Kondisi ini sangat penting sebelum aktivitas pengukuran produktifitas mulai dilaksanakan
7. Program-program pengukuran dan perbaikan produktifitas seharusnya dapat dipisahkan atau diuraikan dalam batas-batas yang jelas sehingga tidak tumpang tindih dengan program-program yang lain.

### 2.3 Faktor Umum penyebab Penurunan Produktifitas

Pada umumnya penyebab penurunan produktifitas, adalah:

1. Ketidakmampuan manajemen dalam mengukur, mengevaluasi dan mengelola produktifitas perusahaan
2. Motivasi karyawan yang rendah karena system penghargaan yang diberikan tidak berkaitan dengan produktifitas dan tanggung jawab dari karyawan tersebut
3. Kurangnya sistem pendidikan dan pelatihan bagi karyawan untuk meningkatkan pengetahuan karyawan
4. Kegagalan perusahaan untuk selalu menyesuaikan diri dengan tingkat peningkatan dan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam industri.

### 2.4 Langkah-langkah Pengukuran Produktifitas

Langkah-langkah untuk melakukan pengukuran produktifitas, adalah:

1. Menetapkan tujuan pengukuran  
Pengukuran harus dikembangkan untuk memperbaiki dan memenuhi kebutuhan dari suatu organisasi
2. Melibatkan orang-orang yang akan diukur  
Orang-orang yang akan dievaluasi haruslah dilibatkan dalam proses, karena mereka seringkali lebih mengetahui pekerjaannya daripada orang lain. Dan yang terpenting, jika pekerja tersebut dilibatkan dalam pengukuran produktifitas tersebut dan mengerti tujuan pengukuran tersebut, maka akan memperkecil tingkat kegagalan pengukuran tersebut
3. Melaksanakan pengukuran  
Pengukuran produktifitas harus ditinjau dan diperbaharui secara terus menerus dan berkelanjutan sehingga dapat beradaptasi dalam menghadapi perubahan-perubahan.

## 2.5 Perencanaan Produktifitas

Perencanaan produktifitas adalah penentuan target produktifitas total atau produktifitas parsial sehingga target tersebut dapat dijadikan sebagai patokan dan dasar perbandingan bagi tahap evaluasi.

Berikut prosedur-prosedur perencanaan produktifitas yaitu:

1. Kembangkan struktur dan proses perencanaan yang selektif
2. Persiapkan tujuan produktifitas, pikirkan proses perencanaan secara objektif sesuai dengan tujuan.
3. Adakan pengawasan beri asistensi dan koordinasi dengan orang yang terlibat dengan 'perencanaan target'

Peran penting perencanaan produktifitas adalah sebagai berikut:

1. Sebagai usaha untuk menelusuri kemungkinan peningkatan produktifitas di masa yang akan datang sehingga dapat dipersiapkan langkah-langkah peningkatan produktifitas sedini mungkin.
2. Sebagai media untuk meningkatkan kerja sama baik secara vertikal maupun horizontal.
3. Sebagai pendorong kreativitas berpikir, pembentukan kelompok yang produktif dan mengurangi ketakutan keadaan masa depan yang tidak pasti.
4. Sebagai dasar pelaksanaan perbaikan produktifitas bagi badan usaha dengan menyesuaikan kondisi internal maupun eksternal.

## 2.6 Faktor yang Mempengaruhi Tingkat Produktifitas

Faktor yang mempengaruhi usaha peningkatan produktifitas adalah:

- 1 Faktor teknis

Yaitu faktor yang berhubungan dengan pemakaian dan penerapan metode kerja yang lebih efektif dan efisien

## 2 Faktor manusia

Yaitu faktor yang mempunyai pengaruh terhadap usaha-usaha yang dilakukan manusia dalam menyelesaikan pekerjaannya.

### 2.7 Hambatan-hambatan dalam Pengukuran Produktifitas

Hambatan-hambatan yang terjadi sebagai berikut:

1. Kecenderungan analisa produktifitas untuk mengukur aktivitas yang lebih banyak daripada hasilnya
2. Efektivitas dan efisiensi seringkali tidak dapat dibedakan. Efisiensi berhubungan dengan sebaik apa pekerjaan yang diselesaikan berkaitan dengan penggunaan bahan baku, waktu, dan modal. Sedangkan efektivitas berhubungan dengan sebaik apa pekerjaan diselesaikan seperti yang sudah direncanakan. Agar produktif maka pekerja kerah putih harus dapat bekerja secara efektif dan efisien
3. Pekerja kerah putih tidak terbiasa untuk diukur. Sering terjadi adanya kesalahpahaman mengenai alasan pengukuran produktifitas yang dilakukan dan apa yang akan dilakukan dengan hasil yang sudah diperoleh. Para pekerja berpendapat pengukuran ini sebagai pelanggaran dari hak nya dan mereka takut dengan hasil yang diperoleh dari pengukuran tersebut dapat mengurangi kepercayaan atasan terhadap mereka.

### 2.8 Teknik Evaluasi Pengukuran Produktifitas

Ada 3 teknik dalam mengevaluasi pengukuran produktifitas yaitu:

#### 1. Kuantitatif

Yaitu mengikuti sebuah algoritma khusus untuk menghasilkan jumlah yang dapat dibandingkan dengan pengalaman sebelumnya

## 2. Semikuantitatif

Yaitu merupakan penilaian kualitatif yang diubah menjadi jumlah

## 3. Kualitatif

Yaitu penilaian yang bersifat intuisi.

### 2.9 *Analytic Hierarchy Process (AHP)*

Metode Proses Hirarki Analitik (AHP) ini mulai dikembangkan oleh Thomas L. Saaty, seorang ahli matematik yang bekerja pada *University of Pittsburg* di Amerika Serikat pada awal tahun 1970-an.

Metode AHP merupakan salah satu metode pengambilan keputusan dimana faktor-faktor logika, intuisi, pengalaman pengetahuan (data), emosi dan rasa dicoba untuk dioptimalkan dalam suatu proses yang sistematis.

Pada dasarnya, metode AHP ini dikembangkan dengan memperhatikan proses pengembangan pendapat manusia pada saat ia menghadapi pemecahan suatu masalah, dan juga berhubungan dengan proses perhitungan matematisnya, untuk menguji validitas proses pendapat manusia tadi.

#### 2.9.1 Aksioma-aksioma AHP

Aksioma adalah sesuatu yang tidak dapat dibantah kebenarannya atau yang pasti terjadi. Misalnya dalam kehidupan sehari-hari seperti matahari terbit dari sebelah timur dan terbenam di sebelah barat.

Ada empat buah aksioma yang harus diperhatikan, jika terjadi pelanggaran dari setiap aksioma berakibat tidak validnya model yang dipakai. Keempat aksioma tersebut adalah :

##### 1. Aksioma 1

*Reciprocal Comparison*, artinya si pengambil keputusan harus bisa membuat perbandingan dan menyatakan preferensinya. Preferensi itu sendiri harus memenuhi syarat resiprokal yaitu kalau A lebih disukai dari B dengan skala  $x$ , maka B lebih disukai dari A dengan skala  $1/x$ .

## 2. Aksioma 2

*Homogeneity*, artinya preferensi seseorang harus dapat dinyatakan dalam skala terbatas atau dengan kata lain elemen-elemennya dapat dibandingkan satu sama lain. Kalau aksioma ini tidak terpenuhi maka elemen-elemen yang dibandingkan tersebut tidak *homogenous* dan harus dibentuk suatu *cluster* (kelompok elemen-elemen) yang baru.

## 3. Aksioma 3

*Independence*, artinya preferensi dinyatakan dengan mengasumsikan bahwa kriteria tidak dipengaruhi oleh alternatif-alternatif yang ada melainkan oleh obyektif secara keseluruhan. Ini menunjukkan bahwa pola ketergantungan atau pengaruh dalam model AHP adalah searah keatas. Artinya perbandingan antara elemen-elemen dalam satu level dipengaruhi atau tergantung oleh elemen-elemen dalam level diatasnya.

## 4. Aksioma 4

*Expectations*, artinya untuk tujuan pengambilan keputusan, struktur hirarki diasumsikan lengkap. Apabila asumsi ini tidak dipenuhi maka pengambil keputusan tidak memakai seluruh kriteria yang tersedia atau diperlukan sehingga keputusan yang diambil dianggap tidak lengkap.

### 2.9.2 Prinsip Pokok AHP

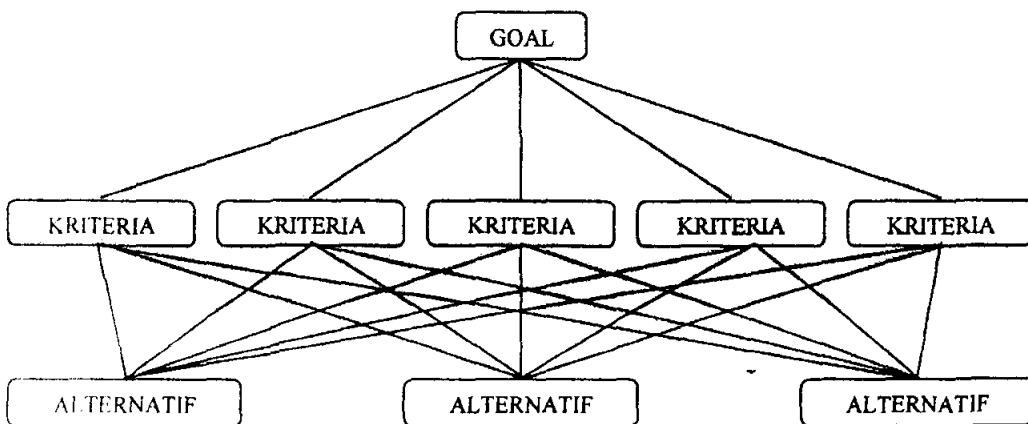
Pengambilan keputusan dalam metodologi AHP didasarkan pada 3 prinsip pokok, yaitu :

#### 1. Penyusunan hirarki

Penyusunan hirarki permasalahan merupakan langkah untuk mendefinisikan masalah rumit dan kompleks sehingga menjadi lebih jelas dan detail. Bentuk sebuah hirarki tergantung dari pengetahuan dan pengalaman seseorang, untuk memecahkan masalah yang sama, dua orang akan membuat dua hirarki yang berbeda. Keputusan yang akan diambil dijadikan sebagai tujuan yang dijabarkan menjadi elemen-elemen yang



lebih rinci hingga mencapai suatu tahapan yang paling operasional/terukur. Hirarki permasalahan akan mempermudah pengambilan keputusan untuk menganalisis dan mengambil kesimpulan yang harus dilakukan terhadap masalah tersebut.



Gambar 2.3 Hirarki 3 level AHP

## 2. Penentuan prioritas

Prioritas dari elemen-elemen kriteria dapat dipandang sebagai bobot/kontribusi elemen tersebut terhadap tujuan pengambilan keputusan. AHP melakukan analisis prioritas elemen dengan metode perbandingan berpasangan antar 2 elemen hingga semua elemen yang ada tercakup. Prioritas ini ditentukan berdasarkan pandangan para pakar dan pihak-pihak yang berkepentingan terhadap pengambilan keputusan, baik secara langsung (diskusi) maupun tidak langsung (kuisisioner).

## 3. Konsistensi logis

Konsistensi jawaban para responden dalam menentukan prioritas elemen merupakan prinsip pokok yang akan menentukan validitas data dan hasil pengambilan keputusan. Secara umum, responden

harus memiliki konsistensi dalam melakukan perbandingan elemen dengan contoh sebagai berikut : jika  $A > B$  dan  $B > C$ , maka secara logis responden harus menyatakan bahwa  $A > C$ , berdasarkan nilai-nilai numerik yang disediakan oleh Saaty.

### 2.9.3 Langkah dan Prosedur AHP

Secara umum langkah-langkah yang harus dilakukan dalam menggunakan AHP untuk pemecahan suatu masalah adalah sebagai berikut :

1. Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan (*GOAL*).
2. Membuat struktur hirarki keputusan sehingga permasalahan yang kompleks dapat ditinjau dari sisi yang detil dan terukur. Penyusunan hirarki yang memenuhi kebutuhan harus melibatkan pihak-pihak ahli di bidang pengambilan keputusan. Tujuan yang diinginkan dari masalah ditempatkan pada tingkat tertinggi dalam hirarki. Tingkat selanjutnya adalah penjabaran tujuan tersebut kedalam bagian-bagian yang lebih rinci.
3. Menyusun prioritas untuk setiap elemen masalah pada tingkat hirarki. Proses ini akan menghasilkan bobot/kontribusi elemen terhadap pencapaian tujuan, sehingga elemen dengan bobot tertinggi memiliki prioritas penanganan. Prioritas dihasilkan dari suatu matriks perbandingan berpasangan antara seluruh elemen pada tingkatan hirarki yang sama.
4. Pengujian konsistensi terhadap perbandingan antar elemen yang didapatkan pada tiap tingkat hirarki. Konsistensi perbandingan ditinjau per-matriks perbandingan dan keseluruhan hirarki untuk memastikan bahwa urutan prioritas yang dihasilkan didapatkan dari suatu rangkaian perbandingan yang masih berada dalam batas-batas preferensi yang logis.

Beberapa hal yang perlu diperhatikan didalam menyusun hirarki yaitu :

1. Identifikasi seluruh sasaran (*goal*).
2. Identifikasi kriteria-kriteria dan sub-sub kriteria dan atribut (jika ada) untuk mencapai goal.

Sifat Kriteria :

Kriteria adalah ukuran yang digunakan untuk menyatakan pencapaian tujuan. Berkenaan dengan itu maka kriteria harus mempunyai sifat sebagai berikut:

- **Minimum**

Jumlah kriteria diusahakan agar sesedikit mungkin. Karena semakin banyak kriteria, maka semakin sukar untuk menghayatinya dengan baik. Selain itu jumlah perhitungan yang dibutuhkan dalam analisis semakin banyak dengan meningkatkan kriteria. Dalam beberapa hal dapat dikombinasikan dua atau lebih kriteria menjadi satu kriteria

- **Independen**

Setiap kriteria tidak saling tumpang tindih dan harus dihindarkan pengulangan kriteria untuk maksud yang sama

- **Operasional**

Kriteria harus mempunyai arti bagi pengambil keputusan dan terukur

- **Lengkap**

Kriteria yang dibentuk harus dapat mencakup seluruh aspek penting dalam persoalan, sehingga dapat ditunjukkan seberapa jauh seluruh tujuan dapat dicapai

1. Identifikasi alternatif untuk dievaluasi oleh setiap sub kriteria atau kriteria.

2. Jika hirarki yang bawah sudah dapat menjelaskan hirarki yang atasnya dan kita sudah dapat memahami/menguasai hirarki paling bawah, maka proses selesai.

#### 2.9.4 Kegunaan dan Kelemahan Metode AHP

AHP memiliki kelebihan yaitu dapat membantu memecahkan permasalahan yang tidak terstruktur, masalah-masalah yang kompleks, tidak memiliki data yang cukup seperti perencanaan, optimasi, penentuan alternatif keputusan, penyusunan prioritas, pemilihan kebijakan.

AHP juga memiliki kekurangan selain kelebihan-kelebihan yang dimiliki seperti :

1. Responden yang dilibatkan tidak memiliki pengetahuan yang cukup baik tentang permasalahan maupun tentang metode AHP itu sendiri.
2. AHP tidak dapat diterapkan pada suatu perbedaan sudut pandang yang sangat ekstrim di kalangan responden.

#### 2.9.5 Penyusunan Prioritas

Setiap elemen yang terdapat didalam hirarki harus diketahui bobot relatifnya satu sama lain. Tujuannya adalah untuk mengetahui tingkat kepentingan/preferensi pihak-pihak yang berkepentingan dalam permasalahan terhadap kriteria/elemen dan struktur hirarki/sistem secara keseluruhan.

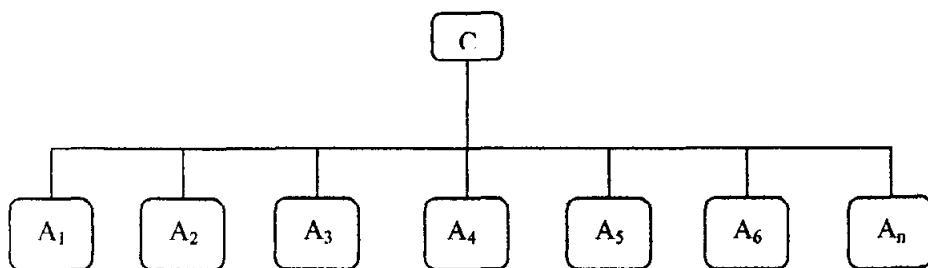
Langkah awal yang harus dilakukan dalam menentukan susunan prioritas elemen adalah menyusun perbandingan berpasangan (*pairwise comparison*), yaitu membandingkan dalam bentuk berpasangan seluruh elemen untuk setiap sub sistem hirarki. Perbandingan tersebut kemudian ditransformasikan dalam bentuk matrik untuk maksud analisis numerik, yaitu matriks dalam bentuk matriks  $n \times n$ .

Dibawah ini akan diberikan contoh- matriks perbandingan berpasangan. Bandingkan elemen  $A_1$  dalam kolom sebelah kiri dengan elemen  $A_1, A_2, A_3$  dan seterusnya yang terdapat dibaris atas berkenaan dengan sifat  $C$  (kriteria) di sudut kiri. Lalu ulangi untuk elemen  $A_2$ , dan seterusnya. Dimana  $n$  menyatakan elemen.

Tabel 2.1 Matrik Perbandingan Berpasangan (Matrik A)

C	$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_4$	...	$A_n$
$A_1$	$a_{11}$	$a_{12}$	$a_{13}$	$a_{14}$	...	$a_{1n}$
$A_2$	$a_{21}$	$a_{22}$	$a_{23}$	$a_{24}$	...	$a_{2n}$
$A_3$	$a_{31}$	$a_{32}$	$a_{33}$	$a_{34}$	...	$a_{3n}$
.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.
$A_n$	$a_{n1}$	$a_{n2}$	$a_{n3}$	$a_{n4}$	...	$a_{nn}$

Matriks diatas dihasilkan dari suatu sistem hirarki sebagai berikut :



Gambar 2.4 Sub sistem Matriks

Nilai  $a_{ij}$  adalah nilai perbandingan elemen  $A_i$  terhadap elemen  $A_j$  yang menyatakan hubungan :

- Seberapa jauh tingkat kepentingan  $A_i$  bila dibandingkan dengan  $A_j$  atau
- Seberapa banyak kontribusi  $A_i$  terhadap kriteria C dibandingkan dengan  $A_j$
- Seberapa jauh dominasi  $A_i$  dibandingkan dengan  $A_j$  atau
- Seberapa banyak sifat kriteria C terdapat pada  $A_i$  dibandingkan dengan  $A_j$

Bila diketahui nilai  $a_{ij}$  maka secara teoritis nilai  $a_{ji} = 1/a_{ij}$  sedangkan nilai  $a_{ij}$  dalam situasi  $i = j$  adalah mutlak 1.

## 2.10 Model Produktifitas OMAX

*Objective Matriks* (OMAX) adalah suatu sistem pengukuran produktifitas parsial yang dikembangkan untuk memantau produktifitas di tiap bagian perusahaan dengan kriteria produktifitas yang sesuai dengan keberadaan bagian tersebut (objektif). Adapun implementasi dari proses OMAX melalui 11 tahap sebagai berikut:

### 1. *Commitment*

Dalam tahap ini manajer tingkat atas menentukan penggunaan matriks OMAX, mengalokasikan sumber, memilih koordinator, menerangkan proses OMAX kepada supervisor, dan melakukan suatu komitmen bersama.

### 2. *Support*

Manajer dan supervisor mengorganisasikan proses pengukuran, menentukan jadwal implementasi, menentukan grup kerja, menentukan matriks awal dan menilai kinerja awal.

### 3. *Introduction*

Dalam tahap ini dilakukan perencanaan program pada grup kerja, manajer menekankan pentingnya produktifitas dan menunjukkan hasil dari pengukuran kinerja awal kepada grup kerja.

4. *Coordination*

Manajer mereview hasil pengukuran, memulai matriks pengukuran dan mengatur sistem *reward*.

5. *Kriteria*

Grup kerja mendefinisikan kriteria, mengatur pembagian pekerjaan dan menentukan hubungan antar kriteria.

6. *Objectives*

Grup kerja memberikan persetujuannya akan prosedur pengukuran, menetapkan tujuan, mengkoordinasikan dengan grup kerja lain.

7. *Scores*

Koordinator memimpin pembentukan matriks, mengisi level pada matriks, mereview ulang secara teliti.

8. *Priorities*

Manajer mengisi bobot pada matriks, menentukan program pengawasan.

9. *Start up*

Manajer bertemu dengan grup kerja untuk mendiskusikan cara-cara memperbaiki produktifitas, mengorganisasikan pendukung tambahan jika diperlukan dan membentuk tim khusus dalam implementasi perbaikan.

10. *Feedback*

Grup kerja memberikan feedback sesuai dari hasil pengukuran, mengkalkulasikan hasil kinerja dan membuat *chart progress*.

11. *Maintenance*

Menetapkan pengukuran matriks, review hasil dan mengumumkan hasil penelitian serta menambah jumlah grup kerja untuk memperluas penggunaan matriks.

Berikut tiga langkah utama dalam penyusunan matriks adalah:

1. *Defining*

Pada langkah ini dilakukan pendefinisian dari kriteria produktifitas yang ingin diteliti. Kriteria sebaiknya *independent* dan mudah diukur. Ukuran dimensi berkaitan dengan volume dan waktu harus ditetapkan dengan baik. Cara pengukuran dan pengambilan data juga harus ditetapkan.

2. *Quantifying*

Badan dari matriks berisi tingkat pencapaian dari kriteria produktifitas. Level 10 berisi tingkat pencapaian realistis optimal yang mungkin dicapai, level 3 berisi tingkat kinerja pada waktu awal pengukuran, dan level 0 berisi tingkat pencapaian terjelek yang mungkin terjadi. Dari antara level 0 sampai level 10 terdapat level 1-9, yang berisi kisaran pencapaian dari nilai terjelek sampai nilai optimal. Level 1 dan 2 didapatkan dari interpolasi nilai level 0 dan 3, dan level 4-9 didapatkan dari interpolasi nilai level 3 dan 10. Anggota dari grup kerja yang dibentuk seharusnya berpartisipasi dalam penentuan level-level ini.

3. *Monitoring*

Bagian dasar dari matriks berisi nilai kinerja yang diukur dalam bentuk indeks. Nilai kinerja yang diukur dimasukkan pada baris diatas badan matriks, kemudian ditransformasi menjadi nilai (*scores*) pada baris dibawah badan, lalu nilai tersebut dikalikan dengan bobot dari setiap kriteria yang sudah ditetapkan. Hasil (*value*) akhir didapatkan dengan menjumlahkan setiap nilai X bobot untuk semua kriteria. Hasil akhir ini (*kinerja indicator*) terdiri dari 3 bagian yaitu *current* (*kinerja measured period*), *previous* (*kinerja base period*), sehingga didapatkan indeks yaitu tingkat kelebihan / kekurangan dari nilai kinerja saat pengukuran dibandingkan dengan saat sebelumnya.



Dibawah ini adalah gambaran bentuk dari matriks OMAX

					Kriteriaproduktifitas
					Kinerja
					10
					9
					8
					7
					6
					5
					4
					3
					2
					1
					Skor
					Bobot
					Nilai
Indikator kinerja	Saat ini	Lalu	Indeks		

Gambar 2.5 Matriks OMAX

Keterangan bagian-bagian dari matriks:

1. Kriteria produktifitas

Setiap aktivitas yang menunjukkan nilai produktifitas diterapkan dalam bentuk rasio, seperti output / jam, cacat / 100 unit. Nilai-nilai ini menunjukkan karakteristik dari kinerja suatu badan / usaha tertentu yang diukur. Rasio ini dimasukkan pada bagian puncak dari kolom matriks.

2. Kinerja

Pengukuran dari kinerja suatu periode dimasukkan pada bagian ini untuk keseluruhan kriteria. Ini adalah hasil actual yang telah dicapai pada periode tersebut sesuai dengan kriterianya. Data ini biasa didapat dari produksi, akuntansi, data pribadi atau informasi dari konsumen.

3. Scales

Badan dari matriks disusun berdasarkan level 0 sampai 10. level 0 merupakan nilai kinerja terjelek dan level 10 adalah nilai pencapaian optimal yang dapat terjadi. Level 3 merupakan nilai dasar yang didapatkan dari hasil pengukuran awal.

4. Skor

Pada baris tepat dibawah matriks, setiap nilai kinerja yang dicapai dikonversikan menjadi score dari badan matriks. Pengkonversian ini mengikuti aturan bila nilai kinerja lebih rendah dari nilai kinerja pada level tertentu, namun masih lebih tinggi dari nilai level sebelumnya, maka nilai kinerja digolongkan pada level sebelumnya.

5. Bobot

Tingkat kepentingan pada setiap kriteria ditunjukkan dari nilai bobot (*weight*) Yang tertera. Jika kriteria itu dianggap penting, maka akan diberi bobot yang lebih besar dari kriteria yang lain. Total bobot secara keseluruhan adalah 100%

6. Nilai

Nilai untuk setiap kriteria didapatkan dengan cara mengalikan bobot (*weight*) dengan nilai (*score*) pada setiap kriteria.

7. Indikator kinerja

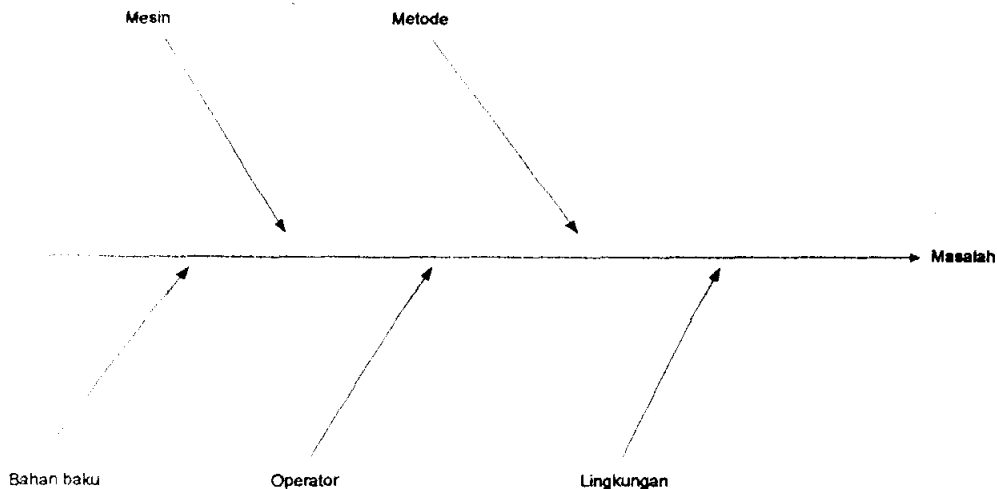
Penjumlahan dari setiap *value* (*weighted scores*) adalah nilai kinerja dari periode yang diukur (*current*) dan indeks didapatkan dengan cara mengurangkan nilai periode yang diukur (*current*) dengan nilai periode sebelumnya (*previous*) dibagi dengan nilai sebelumnya (*previous*) lalu hasilnya dikalikan dengan 100%.

### 2.11 Cause and Effect Diagram

Diagram sebab akibat yang lebih dikenal sebagai diagram tulang ikan (*fish bone diagram*) diperkenalkan pertama kalinya oleh Prof. Kaouru Ishikawa dari Tokyo University pada tahun 1943, kadang-kadang diagram ini disebut pula diagram Ishikawa guna menghormati nama da ri penemunya. Diagram sebab akibat merupakan salah satu dari *Seven Quality Improvement Tools*. Kegunaan dari diagram ini adalah untuk mendefinisikan penyebab-penyebab dari suatu permasalahan yang sedang dihadapi, jika penyebab dari permasalahan itu sudah diketahui maka pihak perusahaan dapat mencari alternative pemecahan untuk permasalahan tersebut (*Wignjosoebroto, 1992*). Langkah-langkah pembuatan diagram sebab akibat adalah sebagai berikut:

1. Tentukan karakteristik mutu yang akan diperbaiki dan dikendalikan
2. Tulis karakteristik mutu pada sisi kanan. Gambarlah panah dari sisi kiri ke sisi kanan
3. Tulis faktor utama yang mungkin menyebabkan terjadinya karakteristik mutu tersebut, kemudian arahkan panah cabang ke panah utama

4. Pada setiap *item* cabang tulisklah kedalam faktor rinci yang dapat dianggap sebagai penyebab yang akan menyerupai ranting, dan ke setiap ranting tulis faktor lebih rinci untuk membuat cabang yang lebih kecil



Gambar 2.6 Diagram sebab akibat

## 2.12 Pengukuran dan Penetapan Waktu Kerja

suatu pekerjaan dikatakan selesai secara efisien apabila waktu penyelesaiannya berlangsung dalam waktu yang paling singkat. Pengukuran kerja akan berhubungan dengan usaha-usaha untuk menetapkan waktu baku yang dibutuhkan dalam rangka penyelesaiannya suatu pekerjaan (Wignjosoebroto, 1992).

Waktu baku merupakan waktu yang dibutuhkan oleh seorang pekerja yang memiliki tingkat kemampuan rata-rata untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Waktu baku ini juga mencakup kelonggaran waktu yang diberikan dengan memperhatikan situasi dan kondisi pekerja.

Secara garis besar, teknik pengukuran waktu kerja dapat dibagi atas 2 bagian, yaitu pengukuran kerja secara langsung dan tidak langsung. Cara

pertama disebut demikian karena pengukurannya dilaksanakan secara langsung di tempat dimana pekerjaan yang diukur dilaksanakan. Dua cara yang termasuk di dalamnya adalah cara pengukuran kerja dengan menggunakan jam henti dan sampling kerja.

### 2.12.1 Faktor Penyesuaian Menurut Westinghouse

Faktor penyesuaian menurut Westinghouse ditabulasikan pada suatu tabel Kinerja *Rating Westinghouse* yang berisikan nilai-nilai berdasarkan tingkatan yang ada untuk masing-masing faktor. Untuk menormalkan waktu yang ada maka hal ini dilakukan dengan jalan mengalikan waktu yang diperoleh dari pengukuran kerja dengan jumlah keempat *rating* faktor yang dipilih sesuai dengan kinerja yang ditunjukkan oleh operator.

Tabel 2.2 Kinerja *Rating* dengan Sistem Westinghouse

SKILL		
Superskill	A1	+0,15
	A2	+0,13
Excellent	B1	+0,11
	B2	+0,08
Good	C1	+0,06
	C2	+0,03
Average	D	0,00
Fair	E1	-0,05
	E2	-0,10
Poor	F1	-0,16
	F2	-0,22

EFFORT		
Superskill	A1	+0,13
	A2	+0,12
Excelent	B1	+0,10
	B2	+0,08
Good	C1	+0,05
	C2	+0,02
Average	D	0,00
Fair	E1	-0,04
	E2	-0,08
Poor	F1	-0,12
	F2	-0,17

CONDITION		
Ideal	A	+0,06
Excelent	B	+0,04
Good	C	+0,02
Average	D	0,00
Fair	E	-0,03
Poor	F	-0,07

CONSISTENCY		
Ideal	A	+0,04
Excelent	B	+0,03
Good	C	+0,01
Average	D	0,00
Fair	E	-0,02
Poor	F	-0,04

### 2.12.2 Penetapan Waktu Longgar

Waktu normal untuk suatu elemen kerja adalah semata-mata menunjukkan bahwa seorang operator yang berkualifikasi baik akan bekerja menyelesaikan pekerjaan pada kecepatan kerja yang normal. Pada kenyataannya operator akan sering menghentikan kerja dan membutuhkan waktu khusus untuk keperluan seperti *personal needs*, istirahat melepas lelah, dan alasan-alasan lain. Waktu longgar yang dibutuhkan akan menginterupsi produksi ini bias diklasifikasikan menjadi *personal allowance*, *fatigue allowance*, dan *delay allowance*.

### 2.12.3 Uji Kecukupan Data

Waktu yang diperlukan untuk melaksanakan elemen-elemen kerja pada umumnya akan sedikit berbeda dari siklus ke siklus kerja sekalipun operator bekerja pada kecepatan normal, tiap-tiap elemen dalam siklus yang berbeda tidak selalu akan bias diselesaikan dalam waktu yang persis sama. Variasi dari nilai waktu ini bisa disebabkan oleh beberapa hal. Salah satunya bias terjadi karena perbedaan didalam menetapkan saat mulai atau berakhirnya suatu elemen kerja yang seharusnya dibaca dari *stop watch*. Dengan standardisasi yang ketat dari *raw material* yang digunakan, pemilihan perkakas dan peralatan kerja yang baik, kondisi kerja yang memenuhi persyaratan ergonomis, dan pemilihan operator yang terampil, variasi dalam data waktu yang bias dicatat mungkin tidak terlalu signifikan, meskipun dalam hal ini masih saja akan dijumpai sedikit perbedaan besaran waktu.

Aktivitas pengukuran kerja pada dasarnya adalah merupakan proses *sampling*, konsekuensi yang diperoleh adalah bahwa semakin besar jumlah siklus kerja yang diamati maka akan semakin mendekati kebenaran akan data waktu yang diperoleh. Konsistensi dari hasil pengukuran dan pembacaan waktu oleh *stop watch* akan merupakan hal yang diinginkan dalam proses pengukuran kerja. Semakin kecil variasi atau perbedaan waktu yang ada,

jumlah pengamatan yang harus dilakukan juga akan cukup kecil, sebaliknya semakin besar variabilitas dari data waktu pengukuran akan menyebabkan jumlah siklus kerja yang diamati juga akan semakin besar agar bisa diperoleh ketelitian yang dikehendaki.

Untuk menetapkan berapa jumlah observasi yang seharusnya dibuat ( $N'$ ) maka disini harus diputuskan terlebih dahulu berapa tingkat kepercayaan (*confidence level*) dan derajat ketelitian (*degree of accuracy*) untuk pengukuran kerja ini. Dalam aktivitas pengukuran kerja biasanya akan diambil 95% *confidence level* dan 5% *degree of accuracy*. Hal ini berarti bahwa sekurang-kurangnya 95 dari 100 harga rata-rata dari waktu yang diukur untuk suatu elemen kerja akan memiliki penyimpangan tidak lebih dari 5%.

#### 2.12.4 Uji Keseragaman Data

Uji keseragaman data perlu dilakukan terlebih dahulu sebelum kita menggunakan data yang diperoleh guna menetapkan waktu standar. Uji keseragaman data bisa dilaksanakan dengan cara visual dan atau mengaplikasikan peta kontrol:

1. Uji keseragaman data secara visual dilakukan secara sederhana, dengan hanya sekedar melihat data yang terkumpul dan seterusnya mengidentifikasi data yang terlalu "ekstrim". Yang dimaksudkan dengan data ekstrim disini adalah data yang terlalu besar atau terlalu kecil dan jauh menyimpang dari *trend* rata-ratanya. Data yang terlalu ekstrim ini akan dibuang dan tidak dimasukkan dalam perhitungan selanjutnya.
2. Uji keseragaman data dengan peta kontrol dilakukan dengan memplot data secara berurutan dalam peta control, dengan penetapan batas-batas sebagai berikut:

$$BKA = \bar{X} + k.Sd$$

..... ( 2.3 )

$$BKB = \bar{X} - k.Sd$$

Dimana: BKA = batas kontrol atas

BKB = batas kontrol bawah

$\bar{x}$  = rata-rata data pengamatan

k = harga indeks (tergantung dari tingkat kepercayaan)

Sd = standar deviasi data pengamatan

### 2.12.5 Penetapan Waktu Standar

Cara mendapatkan waktu standard dari data yang terkumpul adalah dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$W_s = W_n + (W_n * allowance) \dots\dots\dots (2.4)$$

dimana:

$W_s$  = waktu standard dari operasi yang diamati

$W_n$  = Waktu normal

Allowance = kelonggaran

### 2.13 Perhitungan Interpolasi

berikut adalah cara perhitungan interpolasi level 0 sampai 10:

- Kenaikan level 1 dan 2 dilakukan dengan cara interpolasi:

$$\frac{\text{Level 0} - \text{level 3}}{3-0}$$

- Kenaikan level 4 sampai 9 dilakukan dengan cara interpolasi:

$$\frac{\text{Level 3} - \text{level 10}}{10-3}$$



**Lampiran 11**  
**Kriteria B usulan**

Periode 6

Ukuran	Jumlah
TC12	6394
TC14	5813
TC16	6443
TC18	5971

Periode 7

Ukuran	Jumlah
TC12	5572
TC14	5100
TC16	5373
TC18	5067

Perhitungan waktu standar usulan untuk proses penghalusan

Ukuran TC12

23.75	25.13	23.67	22.69	23.26
23.55	23.76	24.28	24.69	23.39
23.53	24.44	24.56	24.18	24.11
24.12	23.97	24.29	24.25	24.18
24.62	24.32	24.28	23.63	23.85
23.44	24.39	24.04	23.23	25.09
24.62	24.47	23.56	23.73	23.97
24.15	24.19	24.43	24.08	23.59
23.43	24.06	24.67	24.16	22.66
23.76	23.35	23.23	24.48	24.23

$$\Sigma X = 1199.5$$

$$\bar{X} = 23.99$$

$$(\Sigma Xi)^2 = 1438824.2$$

$$(\Sigma Xi^2) = 28790.6$$

$$Sd = 0.536$$

Uji keseragaman data

$$BKA = \bar{X} + k.Sd$$

$$23.99 + (2 * 0.536)$$

$$= 26.67$$

$$\begin{aligned}
 \text{BKB} &= \bar{X} - k \cdot S_d \\
 &= 23.99 - (2 \cdot 0.536) \\
 &= 21.31
 \end{aligned}$$

dimana: k = 2 (95%)  
 s = 0.05

Uji kecukupan data

$$\begin{aligned}
 N' &= \left[ \frac{k / s \sqrt{N(\sum xi^2) - (\sum xi)^2}}{(\sum xi)} \right]^2 \\
 &= \left[ \frac{2 / 0,05 \sqrt{50(28790,6) - 143882412}}{1199,5} \right]^2 \\
 &= 0,785
 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan TC usulan

Ukuran	X	Sd	BKA	BKB	Keseragaman	N	N'	Kecukupan
12	23.99	0.536	26.67	21.31	√	50	0.785	√
14	23.94	0.562	25.064	22.816	√	50	0.863	√
16	26.16	0.501	27.162	25.18	√	50	0.576	√
18	28.08	0.525	29.13	27.03	√	50	0.550	√

*Performance rating*

Good Skill	+0.06
Average effort	0.00
Average condition	0.00
Fair consistency	-0.02
<b>Total</b>	<b>0.04</b>

Ukuran	WN
12	23.99*1.04=24.949
14	23.94*1.04=24.898
16	26.16*1.04=27.206
18	28.08*1.04=29.203

Allowance

Hari	Jumlah pengamatan	Jumlah idle
1	50	8
2	50	9
3	50	10
4	50	8
5	50	8
6	50	8
7	50	9
8	50	10
9	50	9
10	50	8
11	50	8
12	50	9
13	50	8
14	50	9
15	50	10

Prosentase idle total

$$\frac{131}{750} * 100\% = 17.467\%$$

dengan  $\bar{X} = 0.175$

Uji keseragaman data

$$\begin{aligned}
 BKA &= p + k \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \\
 &= 0.175 + 2 \sqrt{\frac{0.175(1-0.175)}{50}} \\
 &= 0.282
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{BKB} &= p-k \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \\
 &= 0.175-2 \sqrt{\frac{0.175(1-0.175)}{50}} \\
 &= 0.068
 \end{aligned}$$

dimana:  $k=2(95\%)$

$s=0,20$

Uji kecukupan data

$$\begin{aligned}
 N' &= \frac{k^2(1-p)}{s^2 p} \\
 &= \frac{2^2(1-0.175)}{(0.2^2) \cdot 0.175} \\
 &= 471.428 \approx 471
 \end{aligned}$$

$W_s = W_n + (W_n \cdot \text{allowance})$

$$= 24.949 + (24.949 \cdot 0.175)$$

$$= 29.315$$

Hasil perhitungan  $W_s$  TC usulan

Ukuran	$W_s(dt)$
12	29.315
14	29.255
16	31.967
18	34.313

**Lampiran 12****Kriteria C usulan**

Jumlah jam kerja dan absensi karyawan

Periode 6

Tanggal	Jam kerja	Absensi
14-mar	7	1
15	7	-
16	7	2
17	7	1
18	7	-
19	5	1
21	7	1

Periode 7

Tanggal	Jam kerja	Absensi
22-mar	7	2
23	7	1
24	7	-
26	5	1
28	7	1
29	7	-

**Kriteria D usulan**Unit packing

Periode 0

3000
3200
3300
3400
3200
3000
2900

Periode 4

3200
3100
2900
2700
3000
3100