

2. LANDASAN TEORI

2.1., Pengertian Produktivitas

Kata 'produktivitas' muncul pertama kalinya pada sebuah artikel yang ditulis oleh Quesnay pada tahun 1766. Sejalan dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, pada tahun 1950 OEEC (*Organization for European Economw Cooperation*) mendefinisikan produktivitas sebagai hasil bagi antara *output* dengan salah satu faktor produksi. Kemudian pada tahun 1979, Sumanth mendefinisikan produktivitas total sebagai perbandingan antara semua *output* yang nyata (*tangible output*) dengan semua *input* yang nyata (*langible input*).

Banyak orang berpikir bahwa dengan produksi yang lebih besar maka akan diperoleh produktivitas yang lebih besar pula, padahal sebenarnya produksi tidak sama dengan produktivitas. Produksi merupakan aktivitas dalam menghasilkan barang dan atau jasa. Produktivitas adalah berhubungan dengan penggunaan sumber daya (*input*) secara efisien dalam menghasilkan barang dan atau jasa (*output*). Jika dilihat dari segi kuantitatif, produksi adalah jumlah *output* yang dihasilkan, sedangkan produktivitas merupakan perbandingan antara *output* yang dihasilkan dengan *input* yang digunakan.

2.2. Tipe Dasar Produktivitas

Walau bagaimanapun para ahli mendefinisikan istilah produktivitas secara berbeda-beda, tipe dasar produktivitas yang timbul ada tiga yaitu:

1. Produktivitas parsial

Produktivitas parsial merupakan perbandingan antara *output* dengan satu jenis *input*. Contohnya: produktivitas tenaga kerja (perbandingan antara *output* dengan *input* tenaga kerja), produktivitas modal (perbandingan antara *output* dengan *input* modal).

Kelebihan dari pengukuran produktivitas parsial:

Mudah dimengerti

- Mudah memperoleh data yang dibutuhkan

Mudah untuk menghitung indeks produktivitas

- ~ Bila digunakan bersama dengan produktivitas total, dapat digunakan sebagai alat diagnosa yang baik dalam meningkatkan produktivitas.

Keterbatasan dari pengukuran produktivitas parsial:

- Jika digunakan tersendiri, dapat menimbulkan kesalahan dalam perhitungan biaya.
- Tidak dapat menjelaskan terjadinya peningkatan biaya secara keseluruhan. Cenderung menyalahkan suatu area pada kontrol manajemen.

2. Produktivitas total faktor

Produktivitas total faktor merupakan perbandingan antara *output* dengan jumlah *input* tenaga kerja dan modal. *Output* yang dimaksud adalah jumlah *output* total dikurangi dengan jumlah barang dan jasa yang dibeli.

Kelebihan dari pengukuran produktivitas total faktor:

- Data yang dibutuhkan relatif mudah didapat.
- Biasanya ditentukan dari sudut pandang seorang ekonom dalam perusahaan.

Keterbatasan dari pengukuran produktivitas total faktor:

Tidak mencakup *input* material dan energi.

- Jika biaya material termasuk dalam perhitungan biaya total produk, maka pengukuran ini tidak sesuai karena tidak mencakup *input* material.
- Data yang digunakan untuk tujuan membandingkan, baik antara industri yang sama maupun dalam periode waktu yang sama, cenderung sulit diperoleh.

3. Produktivitas total

Produktivitas total merupakan perbandingan antara *output* dengan jumlah semua faktor *input*.

Kelebihan dari pengukuran produktivitas total:

- Mempertimbangkan semua faktor *input* dan *output* yang bisa dihitung sehingga dapat menggambarkan kondisi ekonomi perusahaan dengan lebih akurat.

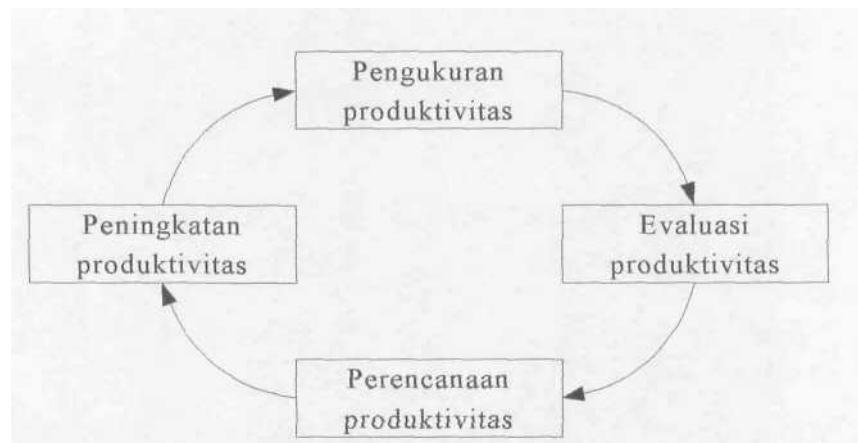
- Jika digunakan bersama dengan produktivitas parsial, akan dapat mengarahkan perhatian manajemen pada cara yang efektif.
- Mudah dihubungkan dengan total biaya.

Keterbatasan dari pengukuran produktivitas total:

- Data untuk perhitungan relatif sulit diperoleh, kecuali sistem pengumpulan datanya didesain untuk tujuan ini.
- Tidak mempertimbangkan faktor *input* dan *ontput* yang tak nyata (*intangible*).

2.3. Siklus Produktivitas

Pada dasarnya siklus produktivitas dibagi dalam 4 tahap, yaitu: (1) pengukuran produktivitas, (2) evaluasi produktivitas, (3) perencanaan produktivitas dan (4) peningkatan produktivitas. Siklus produktivitas ditunjukkan secara sistematis pada gambar 2.1.



Gambar 2.1. Siklus Produktivitas

Dari gambar 2.1. tampak bahwa siklus produktivitas merupakan suatu proses yang kontinu, yang melibatkan aspek pengukuran, evaluasi, perencanaan dan peningkatan produktivitas. Langkah awal dari siklus ini adalah pengukuran produktivitas. Untuk keperluan ini, berbagai teknik pengukuran dapat digunakan dan dikembangkan dari yang sederhana sampai yang lebih kompleks. Apabila produktivitas tersebut telah diukur, selanjutnya level produktivitas tersebut dievaluasi atau dibandingkan dengan level yang telah ditentukan atau ditargetkan. Berdasarkan hasil evaluasi ini, dapat direncanakan target level produktivitas, baik jangka pendek maupun jangka panjang dan untuk mencapai target tersebut,

dilakukan tindakan-tindakan maupun program formal guna memperbaiki atau meningkatkan produktivitas secara terus-menerus. Untuk mengetahui seberapa besar perbaikan tersebut membawa hasil pada periode selanjutnya, maka dilakukan pengukuran produktivitas kembali. Siklus ini berkesinambungan dan selalu berulang-ulang.

2.4. Pengukuran Produktivitas

Suatu perusahaan perlu mengetahui pada level 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.

2.4.1. Manfaat Pengukuran Produktivitas

Manfaat dari pengukuran produktivitas pada suatu organisasi / perusahaan adalah:

- Perusahaan dapat melihat efisiensi sumber dayanya sehingga dapat memproduksi barang atau jasa lebih banyak lagi dengan jumlah sumber daya yang tetap.
- Melalui pengukuran produktivitas, perencanaan sumber daya dapat menjadi lebih efektif dan efisien.

Perencanaan target level produktivitas untuk masa mendatang dapat dimodifikasi kembali berdasarkan hasil pengukuran produktivitas saat ini.

Strategi untuk meningkatkan produktivitas perusahaan dapat ditetapkan berdasarkan perbedaan antara level produktivitas yang direncanakan dengan hasil pengukuran.

- Hasil pengukuran produktivitas dapat berguna dalam merencanakan tingkat keuntungan yang didapatkan perusahaan.
- Pengukuran produktivitas akan menciptakan tindakan-tindakan yang kompetitif berupa upaya-upaya peningkatan produktivitas terus-menerus.

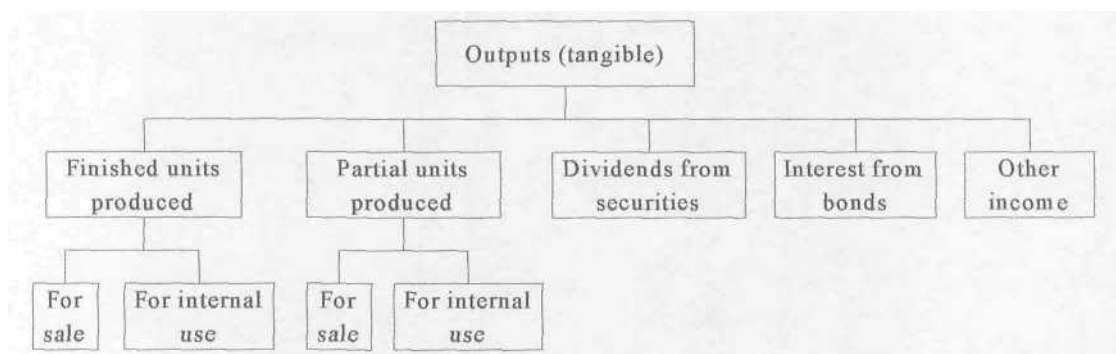
Pengukuran produktivitas yang teratur akan memberikan informasi yang bermanfaat untuk menentukan dan mengevaluasi perkembangan produktivitas perusahaan dari waktu ke waktu.

2.4.2. Model Produktivitas Total (*Total Productivity Model ITPM*)

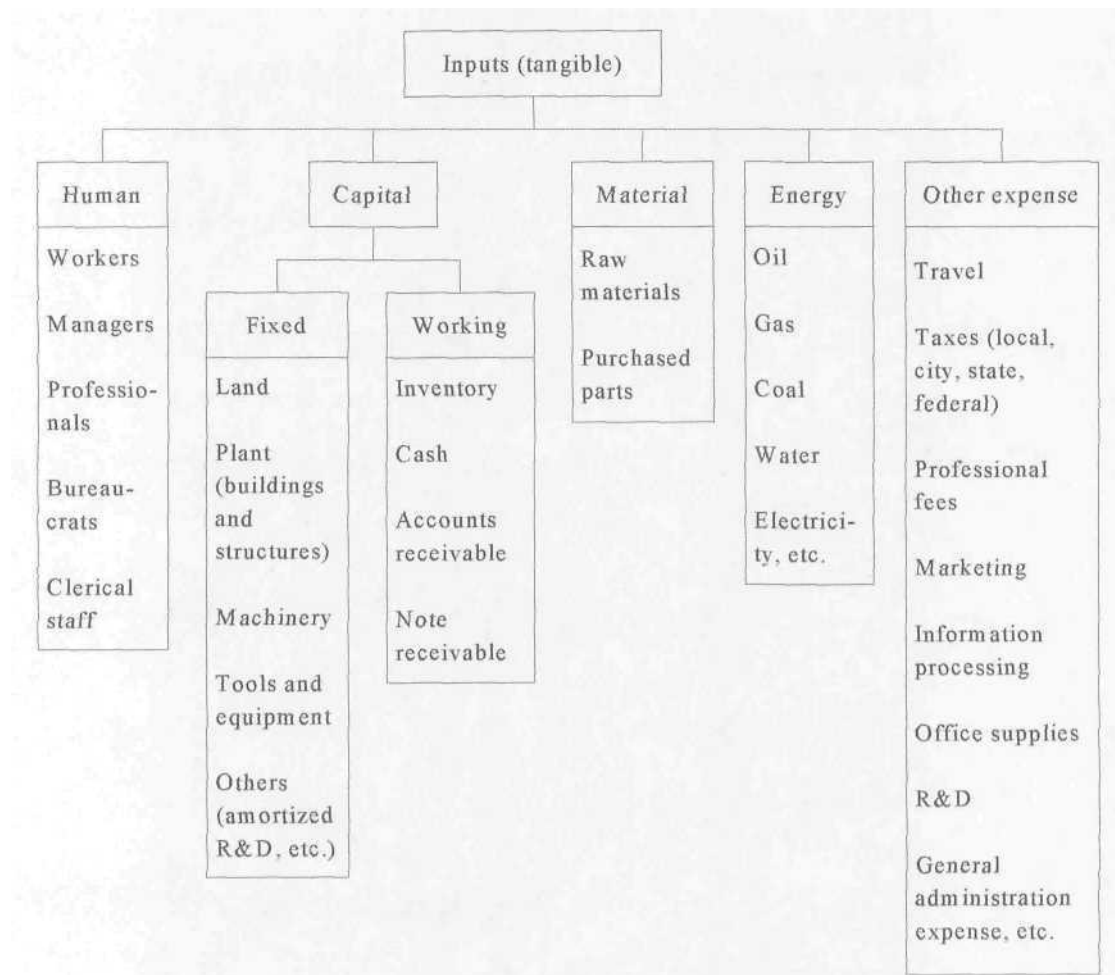
David J. Sumanth mengembangkan model pengukuran produktivitas yang mempertimbangkan semua faktor *input* yang digunakan dalam menghasilkan *output* yang nyata. Model inilah yang dikenal dengan model produktivitas total. Model ini bisa diaplikasikan pada perusahaan manufaktur maupun jasa dan selain bisa diaplikasikan pada level perusahaan secara keseluruhan, juga bisa digunakan pada level unit operasional. Keunikan dari model ini adalah dapat menunjukkan input atau sumber daya mana yang harus ditingkatkan utilitasnya.

Dalam TPM, produktivitas total didefinisikan sebagai perbandingan antara total *output* yang nyata dengan total *input* yang nyata. Berbagai elemen *output* dan *input* yang nyata yang dimaksud dalam model ini dapat dilihat pada gambar 2.2 dan 2.3.

Total *output* yang nyata adalah nilai dari produk jadi yang dihasilkan. Total *input* yang nyata adalah nilai dari *input* atau sumber daya yang digunakan dalam menghasilkan *output* yang bersangkutan. Dalam hal ini, *output* dan *input* harus dinyatakan dalam satuan nilai yang sama karena tidak semua elemen *input* dan *output* bisa dinyatakan dalam satuan unit, contohnya *input* tenaga kerja dan energi, bisa dinyatakan dalam jam kerja dan kilowatt per jam.



Gambar 2.2. Elemen *Output* dalam Model Produktivitas Total



Gambar 2.3. Elemen *Input* dalam Model Produktivitas Total

Jika suatu perusahaan memproduksi lebih dari satu jenis produk, maka nilai dari produk-produk tersebut dapat dinyatakan dalam satuan mata uang sehingga produk-produk tersebut dapat dijumlahkan bersama-sama.

$$TPF = \text{produktivitas total} = \frac{\text{total output}}{\text{total input}} \quad (2.1)$$

PPj = produktivitas parsial dari elemen input j

$$PPj = \frac{\text{total output}}{\text{total elemen input j}} \quad (2.2)$$

dimana:

$$\{j\} = \{H, M, C, E\}$$

H = *input* tenaga kerja

M = *input* material

$C = \text{input modal}$

$E = \text{input energi}$

Jika 0 dan t menyatakan periode dasar dan periode terhitung, maka:

$$TPF_t = \frac{OF_t}{IF_t} \quad (2.3)$$

$$TPF_0 = \frac{OF_0}{IF_0} \quad (2.4)$$

$$(TPIF)_t = \frac{TPF_t}{TPF_0} \quad (2.5)$$

dimana:

$OF = \text{output total pada periode terhitung (dinyatakan dalam satuan mata uang, dengan menggunakan harga jual sebagai bobot).}$

$IF = \text{input total pada periode terhitung (dinyatakan dalam satuan mata uang).}$

$(TPIF)_t = \text{indeks produktivitas total pada periode t.}$

Pada model TPM ini, yang menjadi perhatian adalah produk yang dihasilkan, bukan produk yang terjual. Hal ini untuk mencegah terjadinya *output* yang *overstate* (produk yang terjual mungkin berasal dari persediaan barang jadi) dan *output* yang *undersiate* (tidak terhitungnya produk yang dihasilkan tetapi belum terjual). Nilai dari produk yang dihasilkan pada periode kapan pun merupakan hasil perkalian antara jumlah produk akhir yang dihasilkan dengan harga jual per unitnya.

Elemen-elemen *input* yang digunakan dalam penelitian pada Tugas Akhir ini dapat dideskripsikan sebagai berikut:

- Tenaga kerja

Dalam hal ini, semua sumber daya manusia yang berpengaruh dalam menghasilkan *output* ikut dipertimbangkan, baik tenaga kerja langsung maupun tidak langsung.

- Material

Nilai dari bahan baku yang dikonsumsi pada suatu periode diperoleh dengan cara mengalikan jumlah material yang digunakan pada periode tersebut dengan harga belinya.

- Modal

Yang dimaksud dengan modal bisa berupa bangunan, mesin, peralatan dan perlengkapan yang digunakan dalam perusahaan. Nilai depresiasi bisa digunakan untuk memperkirakan modal yang dipakai, sehingga nilai dari *input* modal merupakan jumlah dari nilai tahunan untuk setiap aset perusahaan.

- Energi

Input energi merupakan biaya yang timbul karena menggunakan satu atau lebih sumber bahan bakar, seperti minyak, gas, batu bara, listrik dan air.

2.5. Evaluasi Produktivitas

Evaluasi produktivitas merupakan tahap kedua dalam siklus produktivitas, yang bertujuan untuk mencari penyebab terjadinya masalah produktivitas. Masalah produktivitas dapat didefinisikan sebagai deviasi atau penyimpangan yang terjadi antara produktivitas aktual dengan sasaran produktivitas yang direncanakan atau diharapkan, atau dapat pula didefinisikan sebagai perubahan produktivitas yang menunjukkan kecenderungan menurun atau tetap sepanjang periode waktu tertentu.

Dalam tahap evaluasi produktivitas, dilakukan analisa secara kualitatif, yaitu berdasarkan pada intuisi dari para manajer atau pengalaman bisnis yang telah dimiliki saat ini dan analisa secara kuantitatif, yaitu berdasarkan fakta atau data aktual berupa pengukuran produktivitas yang telah dilakukan oleh pihak manajemen dari organisasi tersebut. Dengan mengevaluasi produktivitas, pihak manajemen dapat mengambil keputusan yang efektif untuk merencanakan peningkatan produktivitas secara teras-menerus.

Evaluasi produktivitas dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu:

- membandingkan produktivitas total yang aktual dengan produktivitas total yang direncanakan atau ditargetkan pada satu periode pengukuran.
- membandingkan produktivitas total yang aktual antara periode t dengan $t-1$.

2.6. Peningkatan Produktivitas

Tahap akhir dari siklus produktivitas adalah peningkatan produktivitas, namun siklus ini tidak berhenti sampai di sini, karena setelah melakukan peningkatan produktivitas, perlu dilakukan pengukuran kembali dan seterusnya.

Level produktivitas ditentukan oleh hasil bagi antara *output* dan *input*. Karena itu, peningkatan produktivitas dapat dicapai dengan jalan meningkatkan *output*, menurunkan *input*, atau gabungan dari keduanya.

Beberapa alternatif usaha yang mungkin dilakukan untuk meningkatkan produktivitas antara lain:

1. Penggunaan *input* yang lebih besar untuk menghasilkan *output* yang jauh lebih besar, artinya perusahaan bertumbuh dan berkembang dan ditunjukkan melalui peningkatan hasil produksi serta penjualan yang lebih besar jika dibandingkan dengan penambahan investasi dan biaya-biaya lain yang dikeluarkan.
2. Penggunaan *input* yang tetap untuk menghasilkan *output* yang lebih besar, artinya perusahaan telah mampu memanfaatkan sumber daya yang ada semaksimal mungkin.
3. Penggunaan *input* yang lebih kecil untuk menghasilkan *output* yang lebih besar, artinya peningkatan produktivitas dapat dicapai apabila perusahaan mengerahkan seluruh kemampuannya agar bekerja lebih efektif dalam menghasilkan *output* dan biaya-biaya yang dikeluarkan diusahakan serendah mungkin.
4. Pengurangan *input* untuk menghasilkan *output* yang sama besar, artinya perusahaan tidak melakukan penambahan *output*, melainkan menggunakan *input* dengan lebih hemat dan berusaha untuk mengurangi pemborosan atau pengeluaran biaya yang tidak diperlukan.
5. Pengurangan *input* yang lebih besar jika dibandingkan dengan penurunan *output* yang dialami perusahaan.

2.7. Pengukuran Waktu

Tujuan dari pengukuran waktu adalah mendapatkan waktu baku penyelesaian pekerjaan yaitu waktu yang dibutuhkan secara wajar oleh seorang

pekerja normal untuk menyelesaikan pekerjaan yang dijalankan dengan sistem kerja terbaik.

Kegunaan dari waktu baku adalah:

1. Perencanaan kebutuhan tenaga kerja.
2. Perkiraan biaya-biaya untuk upah karyawan.
3. Penjadwalan produksi.
4. Perencanaan sistem pemberian bonus dan insentif.
5. Menunjukkan keluaran (*output*) yang mampu dihasilkan oleh seorang pekerja.

Teknik pengukuran kerja yang digunakan pada Tugas Akhir ini adalah pengukuran langsung, yaitu pengukuran yang dilakukan dimana pekerjaan yang diukur sedang dijalankan, dan lebih spesifiknya, pengukuran tersebut dilakukan dengan metode jam henti, dimana dapat didefinisikan sebagai pekerjaan mengamati dan mencatat waktu-waktu kerjanya baik setiap elemen ataupun siklus dengan menggunakan alat-alat yang disiapkan.

Langkah-langkah pengukuran yang dilakukan terdiri dari:

1. Melakukan pengukuran pendahuluan, dengan uji kenormalan (uji Kolmogorov).
2. Menguji keseragaman data dengan menggunakan peta kendali:

$$BKA = \bar{x} + k\hat{\sigma} \quad (2.6)$$

$$BKB = \bar{x} - k\hat{\sigma}$$

dimana: k = nilai z dari $\alpha/2$

3. Menguji kecukupan data:

Jika $N \geq 30$:

$$N^* = \left[\frac{\left(\frac{k}{s} \right) \sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2 \quad (2.7)$$

dimana:

N = jumlah data yang diambil

s = tingkat ketelitian = α

k = nilai $Z_{\alpha/2}$

$N \geq N^* \rightarrow$ data cukup

$N < N^* \rightarrow$ data kurang, maka perlu mengambil data lagi

4. Menghitung waktu baku

$$W_s = \frac{\sum x_i}{N} \quad (2.8)$$

$$W_n = W_s \times p, \quad p = \text{faktor penyesuaian (performance rating)} \quad (2.9)$$

$$W_b = W_n \times \frac{100\%}{100\% - \%allowance} \quad (2.10)$$

$$O_b = \frac{1}{W_b} \quad (2.11)$$

dimana:

W_s = Waktu standar

W_n = Waktu normal

W_b = Waktu baku

O_b = Output baku

2.7.1. Performance Rating (Penyesuaian)

Penyesuaian dilakukan dengan maksud untuk memperoleh waktu baku berdasarkan kondisi dan cara kerja yang baku yang diselesaikan dengan secara wajar.

Yang dimaksud dengan konsep bekerja wajar adalah seorang operator bekerja normal dan dianggap berpengalaman bekerja tanpa usaha-usaha yang berlebihan sepanjang hari bekerja, menguasai cara kerja yang ditetapkan dan menunjukkan kesungguhan dalam menjalankan pekerjaannya.

$p = 1 = 100\% = \text{normal}$

$p < 1 = p < 100\% = \text{lambat}$

$p > 1 = p > 100\% = \text{cepat}$

Metode yang digunakan penulis untuk mengukur *performance rating* adalah Westinghouse, dimana metode ini mempertimbangkan 4 faktor dalam mengevaluasi *performance* (kinerja) operator, dan penilaiannya dapat dilihat pada tabel Westinghouse. Keempat faktor tersebut adalah:

- Keterampilan (*skill*), didefinisikan sebagai kecakapan dalam mengerjakan metode yang diberikan, dan berhubungan dengan pengalaman. Hal ini ditunjukkan dengan koordinasi yang baik antara pikiran dan tangan.
- Usaha (*effort*), didefinisikan sebagai hal yang menunjukkan kemampuan bekerja secara efektif. Usaha ditunjukkan oleh kecepatan pada tingkat kemampuan yang dimiliki dan dapat dikontrol pada tingkat yang tinggi oleh operator.
- Kondisi (*condition*), didefinisikan sebagai kondisi fisik lingkungan kerja seperti pencahayaan, temperatur, dan kebisingan ruangan.
- Konsistensi (*consistency*), dimana faktor ini perlu diperhatikan karena pada kenyataannya setiap pengukuran waktu, angka-angka yang dicatat tidak pernah semuanya sama, waktu penyelesaian yang ditunjukkan pekerja selalu berubah dari satu siklus ke siklus lain. Seseorang yang bekerja secara sempurna adalah orang yang dapat bekerja dengan waktu penyelesaian dapat tetap setiap saat.

2.7.2. Allowances (Kelonggaran)

Dalam perhitungan waktu baku juga dipertimbangkan adanya *allowance* (kelonggaran). Pada umumnya *allowance* meliputi 3 hal, yaitu:

1. Istirahat untuk kebutuhan perorangan (*personal needs*):

Kelonggaran ini ditujukan untuk kebutuhan yang bersifat pribadi. Meskipun jumlah waktu longgar untuk kebutuhan personil ini lebih tergantung pada individu pekerjanya dibandingkan dengan jenis pekerjaannya, tetapi pada kenyataannya untuk pekerjaan-pekerjaan yang berat dan kondisi kerja yang tidak enak akan menyebabkan kebutuhan akan waktu ini lebih besar lagi.

2. Kelelahan (*fatigue*):

Kelonggaran ini diberikan karena kelelahan fisik ataupun mental setelah bekerja beberapa waktu. Beberapa faktor yang mengakibatkan kelelahan ini adalah kondisi kerja, sifat dari pekerjaan, kesehatan pekerja, fisik dan mental.

3. Keterlambatan yang tak terhindarkan (*unavoidable delay*):

Kelonggaran ini diberikan untuk elemen-elemen pekerjaan yang berhenti karena hal yang tidak dapat dihindarkan, seperti interupsi oleh *supervisor*, analisis, ketersediaan material, gangguan mesin, dan lain-lain.

2.8. Penetapan Jumlah Tenaga Kerja yang Optimal

Untuk menentukan jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan, maka terdapat beberapa informasi yang harus diketahui sebelumnya, yaitu:

- *volume* produksi yang dicapai
- estimasi *scrap* (produk yang cacat)
- waktu kerja standar untuk proses operasi yang berlangsung.

Jumlah operator yang diperlukan untuk aktivitas operasi dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$N = \frac{T \cdot P}{60 \cdot D \cdot E} \quad (2.12)$$

dimana:

P= jumlah produk yang harus dibuat oleh masing-masing mesin per periode waktu kerja (unit produk/tahun).

T= waktu standar pengerjaan yang ditetapkan untuk proses produksi yang diperoleh dari hasil *time study* atau perhitungan secara teoritis (menit/unit produk).

D = jam operasi kerja mesin yang tersedia, dimana untuk satu *shift* kerja D = 8 jam/hari, dua *shift* kerja D = 16 jam/hari, dan tiga *shift* kerja D = 24 jam/hari.

E = faktor efisiensi kerja mesin yang disebabkan oleh adanya *set up*, *break down*, *repair* atau hal-hal lain yang menyebabkan terjadinya *idle*, dimana

$$\text{efisiensi mesin} = \frac{\text{output aktual}}{\text{output standar}}$$

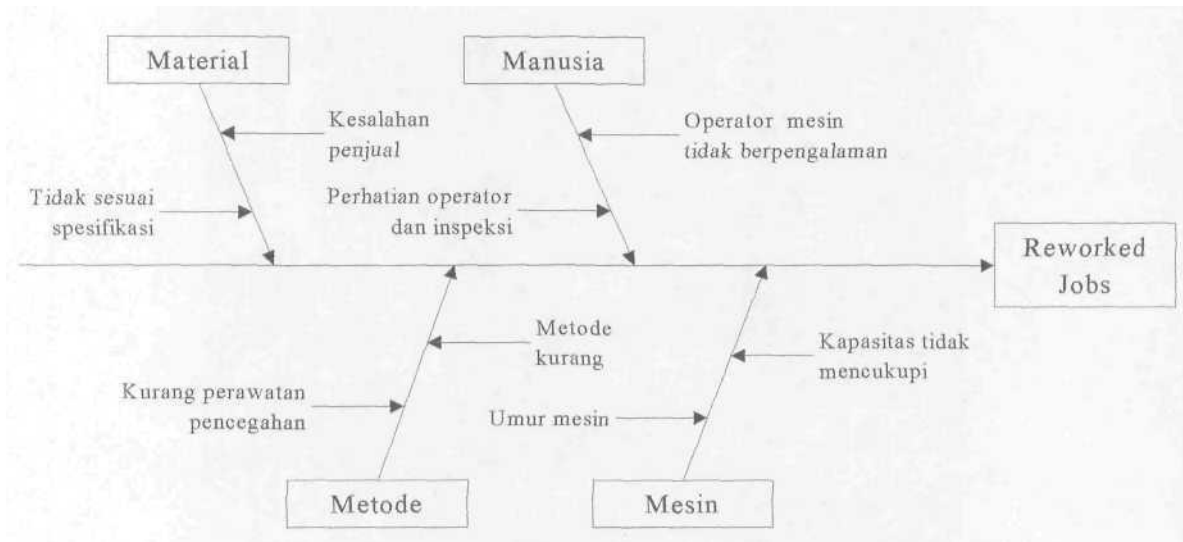
N = jumlah operator yang dibutuhkan untuk operasi produksi.

D.E = merupakan periode waktu kerja efektif yang berkaitan langsung dengan proses transformasi atau proses nilai tambah dalam proses produksi yang berlangsung (jam).

2.9. Cause and Effect Diagram

Cause and effect diagram merupakan diagram yang menggambarkan hubungan antara masalah atau akibat beserta dengan penyebab-penyebabnya. Diagram ini dikembangkan dan diberi nama oleh Profesor Kaoru Ishikawa dan

karena bentuknya yang menyerupai tulang ikan, maka sering disebut sebagai *Fishbone* atau Ishikawa diagram.



Gambar 2.4. Contoh *Cause and Effect Diagram*

Bagian "kepala" ikan atau kotak paling kanan pada diagram merupakan masalah atau akibat yang terjadi, sedangkan bagian "tulang" ikan yang terletak di sebelah kiri merupakan penyebabnya. Contoh diagram fishbone dapat dilihat pada gambar 2.4.