

BAB II

PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH

A. *Express Maintenance dan Caddy Tools Express Maintenance*

Memasuki era millennial yang rata-rata konsumennya merupakan generasi muda dengan tuntutan ingin serba mudah dan cepat, hal ini termasuk juga dalam melakukan perawatan kendaraan mobil di bengkel.

Sesuai dengan namanya, EM merupakan layanan servis berkala dengan waktu pengerjaan yang lebih singkat. Bila biasanya pengerjaan reguler membutuhkan waktu 2-4 jam, fasilitas EM pengerjaan servis berkala bisa ditangani dalam waktu 1 jam.

Menurut bahasa "*express maintenance*" terdiri dari 2 kata yang berasal dari bahasa Inggris yaitu "*express*" dan "*maintenance*". Kata "*express*" memiliki arti "cepat", dan kata "*maintenance*" memiliki arti "pemeliharaan". Maka kata "*express maintenance*" berarti pemeliharaan cepat.

Menurut PT. Suzuki Indomobil Sales dalam website <https://www.suzuki.co.id/services/automobile/express-maintenance> dijelaskan bahwa pekerjaan servis berkala dengan Express Maintenance (EM) dapat dilakukan 2-3 kali lebih cepat dari servis normal pada umumnya. Hal tersebut dikarenakan pekerjaan servis dilakukan oleh 2 orang mekanik handal yang telah terpilih dan bersertifikasi dibawah pelatihan oleh PT. Suzuki Indomobil Sales, serta 1 orang *inspector* yang bertugas menginspeksi setiap pekerjaan mekanik. Pekerjaan menjadi lebih cepat didukung pula oleh peralatan khusus EM yang mampu memudahkan proses kerja servis.

Menurut Rosali Sinarta selaku Regional Manager Agung Toyota Area Timur dalam website <https://batam.tribunnews.com/2017/03/14/namanya-layanan-express-maintenance-service-mobil-di-agung-toyota-hanya-1-jam?page=2>, menjelaskan terkait waktu yang dibutuhkan dalam menyelesaikan *express maintenance* untuk mobil yang diservis non keluhan membutuhkan waktu 60 menit. Jika dengan keluhan maka, mobil yang diservis membutuhkan 90 menit.

Menurut Suparman selaku Kepala Bengkel Auto2000 Yos Sudarso dalam website <https://auto2000.co.id/news-event/express-maintenance-layanan-pas-auto2000-buat-millennial/>, menjelaskan layanan ini menjadi solusi bagi konsumen yang tak memiliki banyak waktu, tapi tetap ingin merasakan kenyamanan saat melakukan servis berkala di bengkel resmi Auto2000. Bagi pemilik mobil Toyota yang ingin menggunakan fasilitas EM, caranya cukup mudah. Konsumen sebelumnya diwajibkan untuk melakukan booking service terlebih dahulu, minimal satu hari sebelum pengerjaan.

Kunci dari kecepatan dan ketepatan dalam layanan EM adalah karena dikerjakan lebih dari satu teknisi, dengan begitu, bila ada kerusakan ringan pun dapat teratasi dengan waktu singkat. Sejak program layanan ini digulirkan, menurut Suparman, Auto2000 telah banyak melakukan inovasi untuk meningkatkan jenis layanan pada program EM. Semua layanan tetap berbasis pada kecepatan waktu pengerjaan.

Menariknya lagi, dengan kemudahan dan kecepatan layanan EM, biaya yang dikenakan ternyata tidak berbeda dari biaya servis berkala biasa sesuai periode perawatan. Termasuk juga untuk perbaikan ringan.

Dari penjelasan beberapa sumber diatas, dapat disimpulkan bahwa *express maintenance* merupakan proses perbaikan kendaraan mobil secara cepat yang ditangani oleh 2 orang mekanik dengan 1 *inspector*. Kendaraan yang dapat dilakukannya *express maintenance* memiliki syarat yaitu hanya kendaraan yang melakukan perbaikan rutin tanpa *trouble*.

Proses *express maintenance* ini meliputi :

1. Perawatan atau penggantian filter udara.
2. Perawatan atau penggantian filter Air Conditioner (AC).
3. Perawatan rem 4 roda.
 - a. Rem cakram (Depan)
 - b. Rem tromol (Belakang)
4. Pengecekan atau penggantian oli mesin dan filter oli.
5. Perawatan busi dan penyetelan celah busi.
6. Perawatan sistem bahan bakar.
7. Perawatan dan pengecekan air radiator.
8. Pengecekan lampu-lampu.
9. Pengecekan wiper dan washer.
10. Perawatan roda.

Proses perbaikan ini didukung dengan peralatan khusus *express maintenance* yang dapat mendukung sistem perbaikan yang cepat. Alat-alat

yang digunakan pada proses *express maintenance* diantaranya yaitu *caddy tools express maintenance*, penopang roda, dan penampang oli.

Caddy tools merupakan tempat untuk menyimpan peralatan bengkel yang berbentuk seperti rak ataupun meja. Secara pengertian, “*caddy*” merupakan wadah penyimpanan kecil, biasanya satu dengan divisi. Kemudian “*tools*” memiliki arti “alat”. Maka dapat disimpulkan bahwa *caddy tools* merupakan wadah yang digunakan untuk menyimpan alat.

Dalam penggunaannya saat *service* kendaraan pada proses *express maintenance*, *caddy tools* ini hanya digunakan untuk menyimpan alat *service* rem mobil. Sehingga *caddy tools* disesuaikan dengan peralatan-peralatan yang digunakan untuk *service* rem.

B. Produktivitas Kerja

1. Pengertian Produktivitas Kerja.

Dalam meningkatkan keuntungan didalam sebuah industri, produktivitas merupakan salah satu hal yang sangat diperhatikan. Biaya yang dipakai dalam memproduksi barang mentah menjadi barang siap jual, dapat mempengaruhi harga jual yang nantinya berpengaruh dengan keuntungan ataupun laba. Maka meningkatkan produktivitas dalam perusahaan merupakan salah satu cara dalam meningkatkan keuntungan suatu perusahaan.

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia produktivitas berarti kemampuan untuk menghasilkan sesuatu. Menurut formasi *National*

Productivity Board (NPB) Singapore dikatakan bahwa produktivitas adalah sikap mental (*attitude of mind*) yang mempunyai semangat untuk melakukan peningkatan perbaikan. (Indrayani, 2012: 50). Sedangkan menurut sadikin (2007: 143) “Produktivitas merupakan pembagian nilai dari output produksi terhadap biaya input produksi”.

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{OUTPUT}}{\text{INPUT}}$$

Produktivitas yang rendah diakibatkan karena ketidaksesuaian *output* produk dengan spesifikasi yang ditentukan. Sedangkan *input* atau biaya produksi semakin tinggi dalam memproduksi barang tersebut.

$$\text{Produktivitas} \downarrow = \frac{\text{OUTPUT} \downarrow}{\text{INPUT} \uparrow}$$

Produktivitas dapat dinaikan dengan *input* produksi dengan menaikan *output* produksi.

$$\text{Produktivitas} \uparrow = \frac{\text{OUTPUT} \uparrow}{\text{INPUT} \downarrow}$$

Namun dalam meningkatkan produktivitas yang terbaik yaitu meningkatnya *output* produksi jauh lebih besar dibanding meningkatnya *input* produksi.

$$\text{Produktivitas} \uparrow = \frac{\text{OUTPUT} \uparrow}{\text{INPUT} \uparrow}$$

(Sadikin, 2007: 143)

Dapat disimpulkan bahwa produktivitas merupakan suatu sikap maupun proses yang dapat meningkatkan dan/atau menghasilkan produk dengan nilai lebih. Produktivitas dapat dihitung dengan membagi nilai output produksi terhadap nilai input produksi. Sehingga dalam produktivitas terdapat dua dimensi yaitu efektivitas dan efisiensi. Dimensi pertama berkaitan dengan pencapaian suatu proses untuk kerja yang maksimal, dalam arti ketercapaian target terhadap hasil yang berkaitan dengan kualitas, kuantitas dan waktu. Sedangkan dimensi kedua berkaitan dengan upaya membandingkan nilai masukan dengan nilai penggunaannya atau bagaimana pekerjaan tersebut dilaksanakan. Meningkatkan produktivitas dapat dilakukan dengan meminimalisir *input* produksi dan meningkatkan *output* produksi. Namun dalam memperhatikan kualitas hasil produksi, meningkatkan produktivitas dapat dilakukan dengan meningkatkan *output* produksi yang jauh lebih besar dibandingkan dengan meningkatkan *input* produksi.

2. Cara Dalam Meningkatkan Produktivitas.

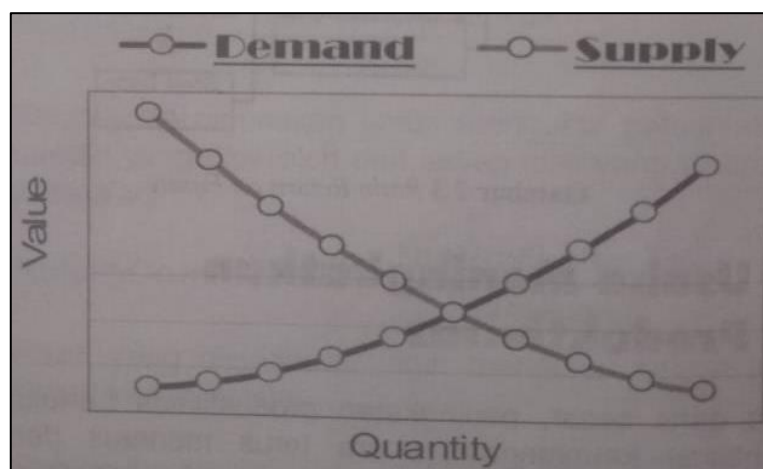
Dalam bukunya Sadikin (2007: 148) menjelaskan tentang beberapa cara yang dapat membantu dalam meningkatkan produktivitas secara terus menerus. Berikut dijelaskan beberapa cara dalam meningkatkan produktivitas.

a. Meningkatkan keuntungan

Salah satu cara dalam meningkatkan produktifitas yaitu dengan meningkatkan keuntungan. Terdapat tiga cara dalam meningkatkan keuntungan yaitu.

- 1) Meningkatkan harga jual.
- 2) Menurunkan biaya material maupun biaya proses.
- 3) Meningkatkan volume penjualan.

Meningkatkan harga jual merupakan salah satu usaha dalam meningkatkan profit yang nantinya berkaitan dengan produktifitas kerja, selama peningkatan harga jual tersebut tidak berdampak terhadap penurunan volume penjualan. Besarnya peningkatan harga jual ditentukan oleh mekanisme pasar, *supply* (penawaran), dan *demand* (permintaan). Selama *demand* lebih besar dari *supply*, peningkatan harga jual tidak terlalu berpengaruh terhadap volume penjualan hingga pada besaran harga jual tertentu.



Gambar 1. Grafik pengaruh *demand* dan *supply* terhadap jumlah dan nilai penjualan

Langkah kedua untuk meningkatkan keuntungan adalah dengan cara melakukan pencarian alternatif-alternatif yang mampu menurunkan biaya material, biaya proses, dan operasional. Langkah tersebut merupakan menurunkan biaya *input* produksi.

b. Menurunkan biaya per unit

Terdapat beberapa macam dalam menurunkan biaya per unit yaitu:

1) Biaya Material

Biaya material (Mc) dirumuskan sebagai berikut.

$$Mc = \sum_{i=1}^n Qi \cdot Pi$$

Di mana, Qi = Total kuantitas material yang dipakai
 Pi = Harga beli material per unit
 N = Jumlah material yang digunakan

Kuantitas material ini termasuk material cacat, *reject*, dan kehilangan material pada proses.

Menurunkan biaya material dilakukan dengan cara sebagai berikut.

- Mengurangi jumlah material yang terlibat dalam proses. Jumlah material yang tinggi memerlukan stok inventaris yang semakin banyak macam dan semakin tinggi nilainya. Untuk itu, perlu penyederhanaan jumlah material yang terlibat dalam proses tersebut.

- Mengurangi kuantitas pemakaian material per unit.

Mengurangi kuantitas pemakaian material per unit dilakukan dengan cara melakukan perbaikan proses untuk mengurangi kehilangan material dalam proses, material cacat serta *reject* atau menggunakan material dengan harga mahal sesedikit mungkin dengan tidak mengubah kualitas dan tidak meningkatkan biaya proses.

- Memperbaiki harga beli material.

Cara dalam memperbaiki harga beli material dengan memotong jalur distribusi atau menggunakan alternatif material pengganti selama tidak meningkatkan biaya material dan proses.

2) Biaya Proses (Pc)

Terdapat dua macam biaya proses yaitu biaya tenaga kerja dan *welfare* (kesejahteraan). Biaya tenaga kerja (L_c) dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$L_c = \sum_1^n Q_i \cdot L_i$$

Di mana, Q_i = Hasil produksi pada proses
 L_i = Biaya tenaga kerja per unit
 n = Jumlah proses yang terlibat

Perbaikan terhadap biaya tenaga kerja diarahkan pada beberapa cara sebagai berikut.

- Menyeimbangkan hasil produksi pada setiap proses.

Hasil produksi pada setiap proses yang semakin tinggi mengakibatkan biaya tenaga kerja yang semakin tinggi pula. Pemanfaatan biaya tenaga kerja ini tidak efektif apabila hasil produksi di setiap proses tidak dilanjutkan pada proses berikutnya, sehingga terjadi penumpukan hasil produksi di setiap proses atau gudang.

- Menurunkan biaya tenaga kerja per unit

Menurunkan biaya tenaga kerja per unit (L_i) dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$L_i = \frac{\sum_{i=1}^n (Upah + Welfare)}{Q}$$

Di mana, Q = Hasil produksi pada proses
 n = Jumlah tenaga kerja pada proses

Upah dan kesejahteraan tidak dapat diturunkan sampai dengan nilai tertentu karena menyangkut pada kebutuhan hidup tenaga kerja. Semakin kecil upah atau kesejahteraan yang diperoleh, maka akan berdampak terhadap semakin rendahnya efektivitas hasil produksi karena semakin tingginya permasalahan hidup yang dihadapi oleh tenaga kerja. Upah dan kesejahteraan tidak berpengaruh terlalu besar apabila hasil produksinya tinggi. Dengan bantuan teknologi,

hasil produksi yang tinggi sangat mungkin untuk dicapai selama total biaya proses tidak meningkat.

C. Efektivitas Kerja

1. Pengertian Efektivitas Kerja.

Efektivitas kerja merupakan sebuah teori yang sering dipakai dalam dunia industri. Karena dari teori tersebut sebagai landasan sebuah perusahaan dapat meminimalisir sebuah kesalahan/kerugian kerja, dan juga dapat meningkatkan keuntungan dari proses kerja yang lebih baik. Sehingga sebuah industri akan melakukan perbaikan terus-menerus pada proses yang ada.

Menurut Indrayani (2012: 51) Efektivitas merupakan suatu ukuran yang memberikan gambaran seberapa jauh target dapat tercapai. Pengertian efektivitas ini lebih berorientasi kepada keluaran sedangkan masalah penggunaan masukan kurang menjadi perhatian utama. Kemudian menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, kerja berarti kegiatan melakukan sesuatu.

Sedangkan menurut Sutarto (1978: 95) dalam Dewi (2005: 15) mendefinisikan Efektivitas kerja adalah suatu keadaan dimana aktifitas jasmaniah dan rohaniah yang dilakukan oleh manusia dapat mencapai hasil akibat sesuai yang dikehendaki. Kemudian menurut Schermerhorn (1998: 5) Efektivitas kerja merupakan suatu ukuran tentang pencapaian suatu tugas atau tujuan.

Menurut Handoko, (1997) dalam Yudhaningsih (2011: 41) Efektivitas kerja terdiri dari kata efektivitas dan kerja. Efektivitas merupakan kemampuan untuk memilih tujuan atau peralatan yang tepat untuk pencapaian tujuan yang ditetapkan.

Dari beberapa pendapat diatas, dapat disimpulkan bahwa efektivitas kerja merupakan suatu keadaan dimana hasil dari proses yang

dilakukan sesuai dengan target atau harapan. Keefektivan lebih dinilai dari hasil atau keluaran dibanding dengan pemasukan proses tersebut.

2. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Efektivitas Kerja.

Menurut Richard M. Steers dalam Dewi (2005: 15) ada empat faktor yang mempengaruhi efektivitas kerja yaitu :

- a. Karakteristik Organisasi
Karakteristik organisasi terdiri dari struktur dan teknologi organisasi. Struktur merupakan hubungan yang relatif tetap sifatnya, struktur merupakan cara untuk suatu organisasi menyusun orang-orangnya untuk menciptakan sebuah organisasi yang meliputi jumlah spesialisasi pekerjaan, desentralisasi pengendalian untuk penyelesaian pekerjaan. Sedangkan teknologi merupakan suatu organisasi untuk mengubah masukan mentah menjadi keluaran jadi.
- b. Karakteristik Lingkungan
Lingkungan mencakup dua aspek yang berhubungan yaitu lingkungan intern dan ekstern. Lingkungan intern dikenal dengan iklim organisasi yang meliputi atribut lingkungan kerja seperti kepuasan dan prestasi. Lingkungan ekstern menyangkut semua kekuatan yang timbul diluar batas organisasi yang mempengaruhi tindakan dalam organisasi seperti adanya peraturan pemerintah.
- c. Karakteristik Pekerja
Pekerja mempunyai pandangan, tujuan, kebutuhan dan kemampuan yang berbeda-beda sehingga akan menyebabkan perbedaan perilaku antara orang satu dengan orang lain. Prestasi merupakan modal utama didalam organisasi yang akan berpengaruh besar terhadap efektivitas, sebab meskipun teknologi yang dipergunakan canggih jika tanpa prestasi tidak ada gunanya.
- d. Kebijakan dan praktek manajemen
Manajer memegang peranan sentral dalam keberhasilan suatu organisasi melalui perencanaan, koordinasi dan memperlancar kegiatan yang ditujukan pada sasaran. Sehingga manajer mempunyai kewajiban untuk menjamin bahwa struktur organisasi konsisten dan menguntungkan untuk teknologi dan lingkungan yang ada. Selain itu manajer juga bertanggungjawab untuk menetapkan suatu sistem imbalan yang pantas sehingga dapat memuaskan kebutuhan pekerja dan tujuan pribadinya dalam mengejar sasaran organisasi.

3. Alat Ukur Efektivitas Kerja

Alat ukur efektivitas menurut Richard dan M. Steers (1980: 192) dalam Zuliyanti (2005: 29) meliputi unsur kemampuan menyesuaikan diri, prestasi kerja dan kepuasan kerja :

- a. Kemampuan menyesuaikan diri
Kemampuan manusia terbatas dalam segala hal, sehingga dengan keterbatasannya itu menyebabkan manusia tidak dapat mencapai pemenuhan kebutuhannya tanpa melalui kerjasama dengan orang lain. Hal ini sesuai pendapat Ricard M. Steers yang menyatakan bahwa kunci keberhasilan organisasi adalah kerjasama dalam pencapaian tujuan. Setiap organisasi yang masuk dalam organisasi dituntut untuk dapat menyesuaikan diri dengan orang yang bekerja didalamnya maupun dengan pekerjaan dalam organisasi tersebut. Jika kemampuan menyesuaikan diri tersebut dapat berjalan maka tujuan organisasi dapat tercapai.
- b. Prestasi kerja
Prestasi kerja adalah suatu hasil kerja yang dicapai seseorang dalam melaksanakan tugas-tugas yang dibebankan kepadanya yang didasarkan atas kecakapan, pengalaman, kesungguhan dan waktu (Hasibuan, 2001:94). Dari pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa dengan kecakapan, pengalaman, kesungguhan waktu yang dimiliki oleh pegawai maka tugas yang diberikan dapat dilaksanakan sesuai dengan tanggung jawab yang dibebankan kepadanya.
- c. Kepuasan kerja
Kepuasan kerja adalah sikap emosional yang menyenangkan dan mencintai pekerjaannya (Hasibuan, 2001 : 202). Sedangkan menurut pendapat lain kepuasan kerja adalah tingkat kesenangan yang dirasakan seseorang atas peranan atau pekerjaannya dalam organisasi (Steers, 1980 : 45). Menurut Handoko (1998: 193) kepuasan kerja adalah keadaan emosional yang menyenangkan dan tidak menyenangkan yang mana karyawan memandang pekerjaan mereka. Kepuasan kerja mencerminkan perasaan seseorang terhadap pekerjaan mereka.

D. Efisiensi Kerja

1. Pengertian Efisiensi

Menurut Ghiselli & Brown (1995: 251) dalam Atmadja (2018: 32) istilah efisiensi mempunyai pengertian yang sudah pasti, yaitu “menunjukkan adanya perbandingan antara keluaran (output) dan masukan (input)”. Sedangkan menurut The Liang Gie dan Miftah (1978: 8-9) dalam Atmadja (2018: 32-33) efisiensi adalah perbandingan terbaik antara suatu hasil dengan usahanya, perbandingan ini dapat dilihat dari dua segi berikut ini:

a) Hasil

Suatu kegiatan dapat disebut efisien, jika suatu usaha memberikan hasil yang maksimum. Maksimum dari jenis mutu atau jumlah satuan hasil itu.

b) Usaha

Usaha kegiatan dapat dikatakan efisien, jika suatu hasil tertentu tercapai dengan usaha yang minimum, mencakup lima unsur: pikiran, tenaga, jasmani, waktu, ruang dan benda (termasuk ruang).

Dari pemaparan para ahli di atas dapat diketahui bahwa efisiensi adalah suatu kondisi dimana perbandingan kondisi antara input dan output yang dihasilkan oleh suatu sistem, sistem dikatakan efisien apabila nilai input yang semakin minimum, dan nilai output semakin maksimum. Nilai input yang dimaksud berupa pikiran, jasmani, waktu, ruang, benda serta biaya. Sedangkan nilai output-nya adalah kualitas dan kuantitas hasil atau produk suatu sistem.

2. Prinsip Efisiensi

Ada beberapa prinsip atau persyaratan yang harus dipenuhi oleh suatu sistem agar dapat ditentukan seberapa tingkat efisien pada suatu sistem, menurut Syamsi (2004: 5-6) dalam Atmadja (2018: 34-36), prinsip-prinsip tersebut antara lain:

a. Dapat diukur

Prinsip yang pertama dari efisiensi adalah dapat diukur dan dinyatakan pada suatu pengukuran tertentu. Hal ini digunakan sebagai acuan awal untuk mengidentifikasi berapa tingkat efisiensi suatu sistem. Standar yang dapat digunakan untuk menentukan tingkat efisiensi adalah ukuran normal, adapun batas ukuran normal pengorbanan adalah pengorbanan maksimum dan batas ukuran normal untuk hasil adalah hasil minimum. Efisiensi dapat dikatakan meningkat apabila setelah dilakukan perbaikan sistem ukuran pengorbanan menjadi lebih minimum dan hasil menjadi lebih maksimum.

b. Rasional

Prinsip efisiensi yang kedua adalah rasional atau logis, artinya segala pertimbangan harus berdasarkan dengan akal sehat bukan berdasarkan perasaan (emosional). Adanya prinsip rasional ini akan menjamin tingkat objektivitas pengukuran dan penilaian.

c. Kualitas selalu diperhatikan

Peningkatan efisiensi yang biasanya terjadi di sebuah perusahaan biasanya adalah peningkatan efisiensi dari segi pengorbanan dan kurang memperhatikan tingkat efisiensi dari segi hasil yang cenderung menurun. Prinsip hanya mengejar kuantitas dan mengesampingkan kualitas harus dihindari untuk menjaga agar kualitas produk yang dihasilkan sistem tetap terjamin meskipun dari segi proses efisiensi dapat ditingkatkan.

d. Mempertimbangkan prosedur

Artinya pelaksanaan peningkatan efisiensi jangan sampai melanggar prosedur yang sudah ditentukan pimpinan. Karena prosedur yang ditetapkan pimpinan tentunya sudah memperhatikan berbagai segi yang luas cakupannya. Dari hal tersebut bisa disimpulkan bahwa yang dilakukan untuk meningkatkan efisiensi adalah penyederhanaan pelaksanaan operasional dalam suatu sistem tanpa melanggar prosedur yang sudah ditetapkan.

e. Pelaksanaan efisiensi

Tingkat efisiensi tidak dapat dibandingkan secara universal pada semua sistem yang ada di dalam instansi atau perusahaan yang sejenis. Hal ini dikarenakan setiap sistem dalam instansi atau perusahaan memiliki kemampuan yang tidak selalu sama. Kemampuan tersebut antara lain adalah kemampuan Sumber Daya Manusia (SDM), dana, fasilitas dan lain-lain. Oleh karena itu kemampuan tersebut juga dipertimbangkan dalam pengukuran tingkat efisiensi.

f. Tingkat efisiensi

Pengukuran tingkat efisiensi dapat dinyatakan dalam hitungan angka presentase (%). Selain itu tingkat efisiensi sistem juga dapat dinyatakan dengan berbagai pernyataan seperti; tidak efisien, kurang efisien, efisien, lebih efisien dan paling efisien (optimal).

Kemudian Syamsi (2004: 5-6) dalam Atmadja (2018: 36) menambahkan bahwa 6 aspek di atas harus senantiasa diperhatikan dalam pengukuran tingkat efisiensi suatu sistem. Hal ini dimaksudkan agar pengukuran tingkat efisiensi sistem dapat menghasilkan data akurat dan objektif.

3. Pengukuran Efisiensi

Menurut Syamsi (2004: 6-7) dalam Atmadja (2018: 36-37) menjelaskan bahwa Pengukuran tingkat efisiensi suatu sistem dapat ditinjau dari dua aspek yaitu:

a. Hasil (output)

Pengukuran tingkat efisiensi dengan mempertimbangkan aspek hasil adalah dengan cara menetapkan hasil minimum terlebih dahulu. Setelah itu langkah selanjutnya adalah menetapkan pengorbanan maksimal. Batas pengorbanan ini kemudian menjadi batas normal pengorbanan. Akan dikatakan efisien apabila pengorbanan dibawah pengorbanan maksimal. Dan akan dikatakan tidak efisien apabila pengorbanan melebihi pengorbanan normal.

b. Pengorbanan (input)

Jika ditinjau dari segi pengorbanan, pertama ditentukan pengorbanan (tenaga, pikiran, waktu, langkah, dsb), setelah itu ditetapkan hasil minimum yang harus dicapai. Apabila hasil yang dicapai di bawah hasil minimum, maka cara kerjanya termasuk tidak efisien. Apabila hasil yang diperoleh sama pesis dengan hasil minimum yang ditetapkan maka cara kerjanya termasuk normal. Dan

apabila hasil yang diperoleh lebih dari hasil yang ditetapkan, maka cara kerjanya termasuk efisien.

4. Perhitungan Efisiensi

Dalam perhitungan efisien secara umum, dapat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$Efficiency = \frac{Actual}{Maximum} \times 100\%$$

E. Ergonomi

1. Pengertian Ergonomi

Ditinjau berdasarkan bahasa, ergonomi berasal dari bahasa Yunani yaitu “*Ergo*” yang berarti kerja dan “*Nomos*” yang berarti hukum. Dengan demikian ergonomi merupakan disiplin ilmu yang mempelajari keterkaitan manusia dengan pekerjaannya (Wignjosoebroto, 2000: 54).

Menurut Bennet & Rumondang (1995: 66) dalam Yulianto (2018: 29-30), ergonomi adalah ilmu penyesuaian peralatan dan perlengkapan kerja dengan kemampuan esensial manusia untuk memperoleh keluaran yang optimum, jika seluruh peralatan dan perlengkapan dijadikan satu sub sistem serta seluruh atribut manusia (faal, psikologis, latar belakang sosial, pandangan hidup) sebagai satu sub sistem yang lain, maka ergonomi bertujuan menciptakan satu kombinasi yang paling serasi antara sub sistem yang pertama dan kedua. Untuk memudahkan pengertian, sub sistem yang pertama dinamakan “teknostruktural” dan yang kedua “sosioprosesual”. Pada dasarnya cara-cara yang ergonomi harus dapat menghindari kemungkinan-kemungkinan terjadinya kelelahan dan ketidak efisienan.

Menurut Annis dan McConville (1996) dalam Nugroho (2018: 27), ergonomi adalah kemampuan untuk menerapkan informasi mengenai factor- factor manusia, kapasitas dan batasan rancangan tugas, system mesin, ruang hidup dan lingkungan sehingga orang- orang dapat tinggal, bekerja dan bermain dengan aman, nyaman, dan efisien.

Dari beberapa pemaparan diatas dapat disimpulkan bahwa ergonomi merupakan ilmu yang mempelajari kemampuan manusia dalam merancang sistem kerja, agar dalam pelaksanaannya diperoleh pekerjaan yang efektif dan efisien.

2. Maksud dan Tujuan Ergonomi

Menurut Wignjosoebroto (2000: 55) Maksud dan tujuan dari disiplin ergonomi adalah mendapatkan suatu pengetahuan yang utuh tentang permasalahan-permasalahan interaksi manusia dengan teknologi dan produk-produknya, sehingga dimungkinkan adanya suatu rancangan system manusia-manusia (teknologi) yang optimal. Dengan demikian disiplin ergonomi melihat permasalahan interaksi tersebut sebagai suatu system dengan pemecahan-pemecahan masalahnya melalui proses pendekatan sistem pula.

3. Keuntungan Penerapan Ergonomi

Menurut Bennet & Rumondang (1995: 68) dalam Yulianto (2018: 30), terdapat beberapa keuntungan dalam penerapan ergonomi, yaitu:

- a. Tidak terbuang waktu dan energi secara sia-sia.
- b. Suasana kerja nyaman dan tidak melelahkan.
- c. Efisiensi kerja optimum dapat dicapai.
- d. Selamat dan sehat.

4. Analisa Resiko

Menurut Kuswana (2014: 9) dalam Nugroho (2018: 27-28), Ada beberapa resiko yang dianalisa menggunakan prinsip ergonomi diantaranya sebagai berikut:

- a. Penggunaan tenaga/kekuatan (mengangkat, mendorong, menarik, dan lain-lain).
- b. Pengulangan, melakukan jenis kegiatan yang sama dari suatu pekerjaan dengan menggunakan otot atau anggota tubuh berulang kali.
- c. Kelenturan tubuh (lenturan, puntir, jangkauan atas).
- d. Pekerjaan statis, diam di dalam satu posisi pada suatu periode waktu tertentu.

- e. Getaran mesin-mesin.
- f. Kontak tegangan, ketika memperoleh suatu permukaan benda tajam dari suatu alat atau benda kerja terhadap bagian tubuh.

5. Anthropometri

Menurut Wignjosoebroto (2000: 60) dalam bukunya menjelaskan bahwa istilah Anthropometri berasal dari “anthro” yang berarti manusia dan “metri” yang berarti ukuran. Maka secara definitif anthropometri merupakan satu studi yang berkaitan dengan pengukuran dimensi tubuh manusia. Dimensi tubuh manusia meliputi bentuk, ukuran (tinggi, lebar, dsb) berat dan lain-lain yang berbeda satu dengan yang lainnya. Anthropometri secara luas akan digunakan sebagai pertimbangan-pertimbangan ergonomis dalam memerlukan interaksi manusia.

Kemudian Wignjosoebroto (2000: 60) menjelaskan kembali bahwa data anthropometri yang berhasil diperoleh akan diaplikasikan secara luas antara lain dalam hal :

- Perancangan areal kerja (work station, interior mobil, dll)
- Perancangan peralatan kerja seperti mesin, equipment, perkakas (tools) dan sebagainya.
- Perancangan produk-produk konsumtif seperti pakaian, kursi/meja komputer, dll.
- Perancangan lingkungan kerja fisik.

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa data anthropometri akan menentukan bentuk, ukuran dan dimensi yang tepat yang berkaitan dengan produk yang dirancang untuk digunakan oleh manusia yang akan mengoperasikan/menggunakan produk tersebut. Dalam kaitan ini maka

perancang produk harus mampu mengakomodasikan dimensi tubuh dari populasi terbesar yang akan menggunakan produk hasil rancangannya tersebut. (Wignjosoebroto, 2000: 60)

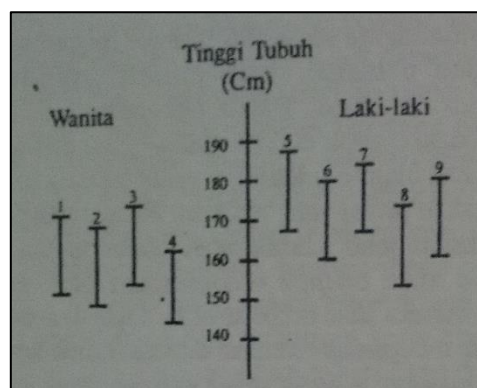
6. Data Anthropometri dan Cara Pengukurannya

Manusia pada umumnya akan berbeda-beda dalam hal bentuk dan dimensi ukuran tubuhnya. Dijelaskan menurut Wignjosoebroto (2000: 61) bahwa terdapat beberapa faktor yang akan mempengaruhi ukuran tubuh manusia yang akan mempengaruhi rancangan suatu produk, yaitu :

- a. Umur. Dari suatu penelitian yang dilakukan oleh A.P. Roche dan G.H. Davila (1972) di USA diperoleh kesimpulan bahwa laki-laki akan tumbuh dan berkembang naik sampai dengan usia 21.2 tahun, sedangkan wanita 17.3 tahun; meskipun ada sekitar 10 % yang masih terus bertambah tinggi sampai usia 23.5 tahun (laki-laki) dan 21.1 tahun (wanita). Setelah itu, tidak lagi akan terjadi pertumbuhan bahkan justru akan cenderung berubah menjadi penurunan ataupun penyusutan yang dimulai sekitar umur 40 tahunan. Faktor ini perlu dipertimbangkan sebagai acuan pembuatan produk, dimana perencanaan suatu prosuk perlu mempertimbangkan umur pemakai produk.
- b. Jenis kelamin (*sex*). Dimensi ukuran tubuh laki-laki umumnya akan lebih besar dibandingkan dengan wanita, seperti tinggi tinggi badan. Umumnya rata-rata tinggi badan laki-laki lebih tinggi dibanding

dengan perempuan. Terkecuali untuk beberapa bagian tubuh tertentu seperti pinggul, dsb.

- c. Suku/bangsa (*ethnic*). Setiap suku, bangsa ataupun kelompok etnik akan memiliki karakteristik fisik yang akan berbeda satu dengan yang lainnya. Data perbedaan tinggi badan manusia berdasarkan *ethnic* dapat dilihat berdasarkan gambar dibawah ini.



Gambar 2. Perbedaan tinggi tubuh manusia dalam posisi berdiri tegak untuk berbagai suku bangsa

- Catatan :
- | | |
|--------------------|-----------------------|
| 1. Amerika | 6. Italia (militer) |
| 2. Inggris | 7. Perancis (militer) |
| 3. Swedia | 8. Jepang (militer) |
| 4. Jepang | 9. Turki (militer) |
| 5. Amerika (pilot) | |

- d. Posisi tubuh (*posture*). Sikap (*posture*) ataupun posisi tubuh akan berpengaruh terhadap ukuran tubuh oleh sebab itu, posisi tubuh standard harus diterapkan untuk survei pengukuran.

F. Prinsip Ekonomi Gerakan

Prinsip ekonomi gerakan dapat digunakan untuk menganalisa gerakan-gerakan kerja yang terjadi dalam sebuah stasiun kerja, bisa juga untuk menganalisa kegiatan-kegiatan kerja yang berlangsung secara menyeluruh,

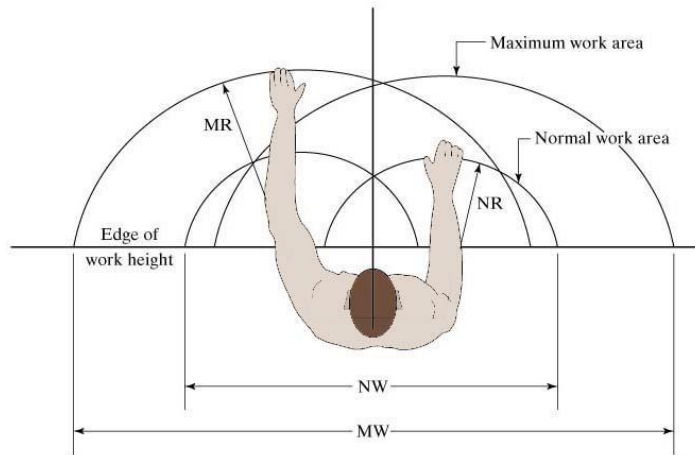
dan menganalisa kegiatan-kegiatan kerja dari satu stasiun kerja ke stasiun kerja yang lainnya. (Wignjosoebroto, 2000: 100)

Dijelaskan dalam bukunya Wignjosoebroto (2000: 101-103)

Pengaplikasian ekonomi gerakan dibagi menjadi 3 yaitu :

1. Prinsip Ekonomi Gerakan Dihubungkan dengan Penggunaan Badan / Anggota Tubuh Manusia.
 - a. Manusia memiliki kondisi fisik dan struktur tubuh yang memberi keterbatasan dalam melaksanakan gerakan kerja.
 - b. Bila mungkin kedua tangan (yang sama-sama dibutuhkan untuk melakukan seperti halnya dalam proses perakitan) harus memulai dan menyelesaikan gerakannya dalam waktu yang bersamaan. Kedua tangan jangan menganggur pada waktu yang bersamaan kecuali sewaktu istirahat.
 - c. Gerakan tangan harus simetris dan berlawanan arah.
 - d. Untuk menyelesaikan pekerjaan, maka hanya bagian-bagian tubuh yang memang diperlukan sajalah yang bekerja agar tidak terjadi penghamburan tenaga dan kelelahan yang tidak perlu.
 - e. Hindari gerakan patah-patah karena akan cepat menimbulkan kelelahan.
 - f. Pekerjaan harus diatur sedemikian rupa sehingga gerak mata terbatas pada bidang yang memenangkan tanpa perlu sering mengubah fokus.
2. Prinsip Ekonomi Gerakan Dihubungkan dengan Tempat Kerja Berlangsung.

- a. Tempat-tempat tertentu yang tak sering dipindah-pindah harus disediakan untuk semua alat dan bahan sehingga dapat menimbulkan kebiasaan tetap (gerak rutin).
- b. Letakkan bahan dan peralatan pada jarak yang dapat dengan mudah dan nyaman dicapai pekerja sehingga mengurangi usaha mencari-cari.
- c. Tata letak bahan dan peralatan kerja diatur sedemikian rupa sehingga memungkinkan urutan gerakan yang terbaik.
- d. Tinggi tempat kerja (mesin, meja kerja, dan lain-lain) harus sesuai dengan ukuran tubuh manusia sehingga pekerja dapat melaksanakan kegiatannya dengan mudah dan nyaman. Di sini prinsip-prinsip anthropometri mutlak harus dipelajari pada saat akan merancang fasilitas kerja tersebut.
- e. Kondisi ruangan pekerja seperti penerangan, temperatur, kebersihan, ventilasi udara, dan lain-lain yang berkaitan dengan persyaratan ergonomis harus pula diperhatikan benar-benar sehingga dapat diperoleh area kerja yang lebih baik.



Gambar 3. Dimensi standar dari normal dan *maximum* area kerja

Tabel 1. Keterangan dimensi standar dari normal dan *maximum* area kerja

Symbol in Figure 10.2	Dimension in Working Area for Worker Seated at Worktable	Male Worker [cm (in)]	Female Worker [cm (in)]
NR	Normal radius of arm reach	39 (15.5)	36 (14.0)
MR	Maximum radius of arm reach	67 (26.5)	60 (23.5)
NW	Normal width of arm reach	109 (43.0)	102 (40.0)
MW	Maximum width of arm reach	163 (64.0)	147 (58.0)

3. Prinsip Ekonomi Gerakan Dihubungkan dengan Desain Peralatan Kerja yang Dipergunakan.
 - a. Kurangi sebanyak mungkin pekerjaan tubuh (manual) apabila hal tersebut dapat dilaksanakan dengan peralatan kerja.
 - b. Usaha menggunakan peralatan kerja yang dapat melaksanakan berbagai macam pekerjaan sekaligus, baik yang sejenis maupun yang berlainan.
 - c. Siapkan dan letakkan semua peralatan kerja pada posisi tepat dan cepat untuk memudahkan pemakaian atau pengambilan pada saat diperlukan tanpa harus bersusah payah mencari-cari. Desain

peralatan juga dibuat sedemikian rupa agar memberi kenyamanan gengaman tangan saat digunakan.

- d. Jika tiap jari melakukan gerakan tertentu – seperti pekerjaan mengetik misalnya – maka beban untuk masing-masing jari tersebut harus dibagi seimbang sesuai energi dan kekuatan yang dimiliki oleh masing-masing jari.