

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN KERANGKA PEMIKIRAN

2.1 Tinjauan Manajemen Operasi

2.1.1 Pengertian Manajemen Operasi

Manajemen operasi merupakan salah satu fungsi bisnis yang sangat berperan penting dalam perusahaan selain manajemen sumber daya manusia, manajemen pemasaran, dan manajemen keuangan. Berikut ini merupakan pengertian manajemen operasi menurut beberapa ahli.

Menurut Heizer dan Render (2009:4) Manajemen operasi adalah serangkaian aktivitas yang menghasilkan nilai dalam bentuk barang dan jasa dengan mengubah *input* menjadi *output*. Kegiatan yang menghasilkan barang dan jasa berlangsung di semua organisasi. Dalam perusahaan manufaktur, aktivitas produksi yang menghasilkan barang dapat terlihat secara jelas.

Menurut Assauri (2008:19) manajemen produksi dan operasi merupakan kegiatan untuk mengatur dan mengkoordinasikan penggunaan sumber daya yang berupa sumber daya manusia, sumber daya alat dan sumber daya dana serta bahan, secara efektif dan efisien, untuk menciptakan dan menambah kegunaan (*utility*) suatu barang atau jasa.

Menurut Herjanto (2007:3) manajemen operasi adalah suatu kegiatan yang berhubungan dengan pembuatan barang, jasa, dan kombinasinya melalui proses transformasi dari sumber daya produksi menjadi keluaran yang diinginkan.

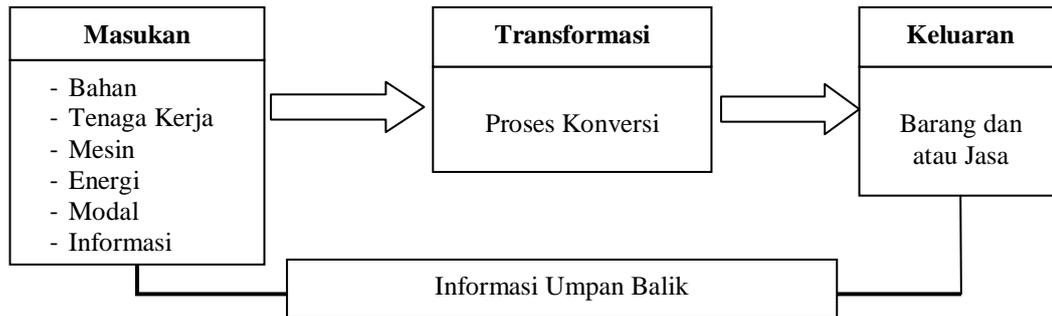
Jadi dapat disimpulkan bahwa manajemen operasi adalah suatu proses yang mengatur dan mengkoordinasikan penggunaan sumber daya untuk

menghasilkan barang atau jasa yang sesuai dengan yang diharapkan dan tujuan dari perusahaan.

Dari beberapa pengertian diatas, PT. Pindad (Persero) dalam melakukan kegiatan usahanya terdapat manajemen operasi yang merupakan salah satu fungsi bisnis yang sangat berperan penting dalam perusahaan bahkan manajemen operasi merupakan bagian terbesar dalam kegiatan perusahaan. Didalam kegiatan manajemen operasi untuk menciptakan barang dan jasa yang berkaitan dengan pelaksanaan dari serangkaian aktivitas atau kegiatan yang merupakan suatu sistem produksi.

2.1.2 Sistem Produksi

Seperti yang telah diketahui sebelumnya bahwa manajemen produksi dan operasi merupakan aktivitas yang mengatur sumber daya untuk menghasilkan barang dan jasa melalui suatu proses transformasi. Hal ini berkaitan dengan pelaksanaan dari serangkaian aktivitas atau kegiatan yang merupakan suatu sistem dalam fungsi produksi dan operasi. Yang dimaksud dengan sistem produksi dan operasi menurut Assauri (2008:39) adalah suatu keterkaitan unsur-unsur yang berbeda secara terpadu, menyatu dan menyeluruh dalam pentransformasian masukan menjadi keluaran. Unsur-unsur dalam sistem produksi tersebut yaitu masukan, pentransformasian dan keluaran. Berikut ini akan digambarkan proses dari sistem produksi dan operasi:

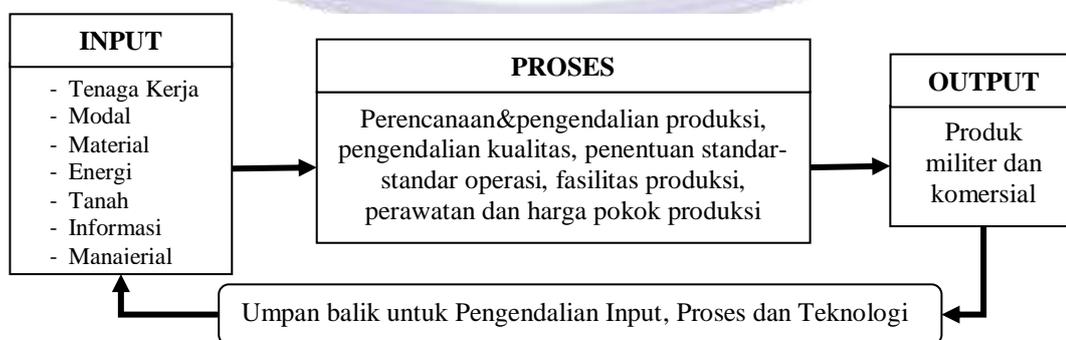


Gambar 2.1 Sistem Produksi dan Operasi

Sumber: Assauri (2008:39)

Terlihat bahwa komponen masukan dikonversikan menjadi barang atau jasa dengan menggunakan teknologi atau proses tertentu yang merupakan metode atau cara yang digunakan. Informasi umpan balik digunakan untuk mengendalikan teknologi proses atau masukan agar menghasilkan keluaran yang diinginkan. Menurut Haming dan Nurnajamuddin (2011:4) sistem produksi merupakan sistem yang ada di sebuah perusahaan manufaktur atau jasa yang dalam prosesnya terjadi perubahan secara fisik atas sumber daya produksi (*input*) menjadi keluaran (*output*).

Menurut Ginting (2012:1) sistem produksi merupakan kumpulan dari sub sistem yang saling berinteraksi dengan tujuan mentransformasi *input* produksi menjadi *output* produksi. Adapun transformasi *input-output* sistem produksi pada PT. Pindad (Persero) yang dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar 2.2 Skema Sistem Produksi PT.Pindad (Persero)

Input produksi ini dapat berupa bahan baku, mesin tenaga kerja, modal, dan informasi yang kemudian diproses dalam perencanaan dan pengendalian produksi, pengendalian kualitas, penentuan standar-standar operasi, penentuan fasilitas produksi, perawatan fasilitas produksi, dan penentuan harga pokok produksi. kemudian dikonversikan menjadi *output* produksi berupa produk militer dan komersial, kemudian adanya umpan balik untuk pengendalian input, proses, dan teknologi.

Menurut Ginting (2012:17) Dilihat dari tujuan perusahaan melakukan operasinya dalam hubungannya dengan pemenuhan kebutuhan konsumen, maka sistem produksi dibedakan menjadi empat jenis, yaitu:

1. *Engineering to order*, yaitu bila pemesan meminta produsen untuk membuat produk yang dimulai dari proses perancangannya (rekayasa).
2. *Assembly to order*, yaitu bila produsen membuat desain standar, modul-modul opsinya standar yang sebelumnya dan merakit suatu kombinasi tertentu dari modul-modul tersebut sesuai dengan pesanan konsumen.
3. *Make to order*, yaitu bila produsen menyelesaikan item akhirnya jika dan hanya jika telah menerima pesanan konsumen untuk item tersebut.
4. *Make to stock*, yaitu bila produsen membuat item-item yang diselesaikan dan ditempatkan sebagai persediaan sebelum pesanan konsumen diterima.

Jadi dapat disimpulkan bahwa sistem produksi adalah proses transformasi *input* produksi menjadi *output* produksi. Pada PT. Pindad (Persero) yang merupakan perusahaan industri dan manufaktur dilihat dari tujuan perusahaan melakukan kegiatan operasinya yaitu bersifat *make to order* yang tergantung dari jumlah banyaknya pesanan atau order dari konsumen, dimana dalam pengerjaan

produk yang diterima memiliki waktu siklus produksi yang berbeda-beda. Oleh sebab itu, diperlukan adanya keseimbangan lintasan (*line balancing*) dalam proses produksinya.

2.2 Keseimbangan Lintasan (*Line Balancing*)

2.2.1 Pengertian *line balancing*

Menurut Ginting (2012:205) *line balancing* adalah serangkaian stasiun kerja (mesin dan peralatan) yang dipergunakan untuk pembuatan produk. *Line balancing* (lintasan perakitan) biasanya terdiri dari sejumlah area kerja yang dinamakan stasiun kerja yang ditangani oleh seseorang atau lebih operator dan ada kemungkinan ditangani dengan menggunakan bermacam-macam alat.

Menurut Heizer dan Render (2009:558) Lini perakitan yang seimbang memiliki keunggulan dari utilisasi karyawan dan fasilitas yang tinggi dan kesamaan beban kerja antar karyawan. Beberapa kontrak dari serikat pekerja mensyaratkan bahwa beban kerja harus sama atau hampir sama diantara pekerja yang sama. Istilah yang paling sering digunakan untuk menerangkan proses ini adalah penyeimbangan lini perakitan (*line balancing*).

Menurut Hamza dan Al-Manaa (2013) *Line Balancing* didefinisikan sebagai beberapa stasiun kerja di sepanjang lintasan perakitan yang digunakan untuk mentransfer produk diantara stasiun kerja. Waktu siklus untuk setiap stasiun kerja tergantung pada permintaan target produk.

Keseimbangan lini (*assembly line balancing*) merupakan suatu metode penugasan sejumlah pekerjaan ke dalam stasiun kerja yang saling berkaitan dalam

satu lini produksi dimana setiap stasiun kerja memiliki waktu yang tidak melebihi waktu siklus dari stasiun kerja tersebut (Gozali dkk. 2012).

Menurut Baroto (2006) *Line balancing* adalah suatu penugasan sejumlah pekerjaan ke dalam stasiun-stasiun kerja yang saling berkaitan dalam satu lintasan atau lini produksi. Stasiun kerja tersebut memiliki waktu yang tidak melebihi waktu siklus dan stasiun kerja. Fungsi dari *line balancing* adalah membuat suatu lintasan yang seimbang.

Jadi *line balancing* adalah penyeimbangan penugasan elemen-elemen tugas dari suatu lintasan ke stasiun kerja untuk meminimumkan waktu menganggur, sehingga dicapai efisiensi kerja yang tinggi di setiap stasiun kerja. Dalam masalah *line balancing* terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi kelancaran lintasan.

2.2.2 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Keseimbangan Lintasan

Kalau diperhatikan di dalam perusahaan baik proses produksinya bersifat *continuous* maupun *assembling* dan *sub assembling*, banyak sekali menghadapi persoalan-persoalan yang berhubungan dengan masalah keseimbangan lintasan. Agar supaya tingkat keseimbangan dalam proses produksi dapat dicapai harus diperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhi keseimbangan lintasan tersebut.

Faktor-faktor yang mempengaruhi keseimbangan lintasan antara lain :

1. Terlambatnya bahan baku
2. Material *handling* yang kurang sempurna
3. Terjadinya kerusakan mesin
4. Bertumpuknya barang dalam proses pada tingkat proses tertentu

5. Kondisi mesin yang sudah tua
6. Kelemahan dalam merencanakan kapasitas mesin
7. *Lay out* yang kurang baik
8. Kualitas tenaga kerja yang kurang baik
9. Adanya *working condition* yang kurang baik

Agar tingkat keseimbangan dapat tercapai, maka faktor-faktor yang mempengaruhi tersebut harus diperkecil, sehingga tidak ada hambatan dalam usaha mencapai tingkat keseimbangan. Menurut Ginting (2012:207) untuk menyeimbangkan suatu lintasan perakitan, ada beberapa faktor yang menjadi pembatas, yaitu :

1. Pembatas Teknologi (*Precedence Constraint*)
Urutan proses serta ketergantungan yang digambarkan dalam diagram ketergantungan dan *Operating Process Chart* (OPC).
2. *Zoning Constraint*
Terdiri dari *positif zoning constrain* dan *negative zoning constrain*.
Positif zoning constrain adalah elemen-elemen pekerjaan tertentu harus ditempatkan saling berdekatan dalam stasiun kerja yang sama. Sedangkan untuk *negatif zoning constrain* menyatakan bahwa jika satu elemen pekerjaan dengan elemen pekerjaan lain sifatnya saling mengganggu, maka sebaiknya tidak diletakkan saling berdekatan.
3. Pembatas Fasilitas (*Facility Restriction*), pembatas ini terjadi apabila fasilitas atau mesin tidak dapat dipindahkan.
4. Pembatas Posisi (*Positional Restriction*), membatasi pengelompokan elemen-elemen kerja karena orientasi produk terhadap operator tertentu.

Terdapat beberapa istilah yang lazim digunakan dalam *line balancing*. Berikut adalah istilah-istilah yang dimaksud (Baroto, 2006):

1. *Precedence diagram*

Precedence diagram digunakan sebelum melangkah pada penyelesaian menggunakan metode keseimbangan lintasan. *Precedence diagram* sebenarnya merupakan gambaran secara grafis dari urutan operasi kerja, serta ketergantungan pada operasi kerja lainnya yang tujuannya untuk memudahkan pengontrolan dan perencanaan kegiatan yang terkait di dalamnya, adapun tanda yang dipakai dalam *precedence diagram* adalah sebagai berikut:

- a. Simbol lingkaran dengan huruf atau nomor di dalamnya untuk mempermudah identifikasi asli dari suatu proses operasi.
- b. Tanda panah menunjukkan ketergantungan dan urutan proses operasi. Hal ini operasi yang ada di pangkal panah berarti mendahului operasi kerja yang ada pada ujung anak panah.
- c. Angka di atas simbol lingkaran adalah waktu standar yang diperlukan untuk menyelesaikan setiap proses operasi.

2. *Assemble Product*

Assemble Product adalah produk yang melewati urutan *work station* dimana, setiap *work station* memberkan proses tertentu hingga selesai menjadi produk akhir pada perakitan akhir.

3. Waktu menunggu (*Idle Time*)

Dimana operator atau pekerja menunggu untuk melakukan proses kerja ataupun kegiatan operasi yang selanjutnya akan dikerjakan. Selisih atau perbedaan

antara *Cycle time (CT)* dan *Stasiun Time (ST)*, atau CT dikurangi Stasiun Time (ST). *Idle Time* dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$IT = (K \cdot CT) - \sum Wb$$

Keterangan: K = Jumlah total stasiun kerja.

CT = Waktu stasiun kerja terpanjang.

Wb = Waktu sebenarnya pada stasiun kerja.

4. Keseimbangan Waktu Mengganggu (*Balance Delay*)

Balance delay merupakan ukuran dari ketidakefisienan lintasan yang dihasilkan dari waktu mengganggu sebenarnya yang disebabkan karena pengalokasian yang kurang sempurna diantara stasiun-stasiun kerja. *Balance delay* dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$BD = \frac{(K \cdot CT) - \sum Wb}{(K \cdot CT)} \times 100\%$$

5. Efisiensi lini, perhitungan efisiensi lini (*Line Efficiency*) sebagai berikut:

$$LE = \frac{\sum Wb}{(K)(CT)} \times 100\%$$

Tujuan *line balancing* adalah untuk memperoleh suatu arus produksi yang lancar dalam rangka memperoleh utilisasi yang tinggi atas fasilitas, tenaga kerja, dan peralatan melalui penyeimbangan waktu kerja antar *work station*, dimana setiap elemen tugas dalam suatu kegiatan produk dikelompokkan sedemikian rupa dalam beberapa stasiun kerja yang telah ditentukan sehingga diperoleh keseimbangan waktu kerja yang baik. Dalam mencapai tujuan *line balancing* untuk memperoleh suatu arus yang lancar, terdapat metode-metode dalam *line balancing*.

2.2.3 Metode *Line balancing*

Didalam keseimbangan lintasan (*line balancing*) terdapat beberapa metode-metode yang digunakan untuk menyeimbangkan lintasan. Menurut Ginting (2012:212) untuk penyeimbangan lintasan perakitan diuraikan menjadi beberapa metode. Berikut ini merupakan metode-metode yang digunakan dalam keseimbangan lintasan, antara lain adalah sebagai berikut:

1. Metode kilbridge-Wester Heuristic adalah metode yang dirancang oleh M.Kilbridge dan L.Wester sebagai pendekatan lain untuk mengatasi permasalahan keseimbangan lini. Pada metode ini, dilakukan pengelompokan task-task ke dalam sejumlah kelompok yang mempunyai tingkat keterhubungan yang sama.
2. Metode Hegelson-Birnie atau yang lebih dikenal dengan metode *Ranked Positional Weight* yaitu metode yang menentukan bobot posisi untuk setiap elemen pekerjaannya dari suatu operasi dengan memperhatikan *precedence diagram*.
3. Metode Moodie Young
4. Metode *Immediate Updater First-Fit Heuristic*
5. Metode *Rank and Assign Heuristic*

Dari metode-metode yang digunakan dalam keseimbangan lintasan diatas, yang sering digunakan untuk perhitungan masalah *line balancing* yaitu metode *Ranked Positional Weight (RPW)*, yang dikembangkan oleh Helgeson dan Birnie karena metode *Ranked Positional Weight* merupakan metode yang berbasis

akumulasi waktu penyelesaian tugas pada setiap stasiun kerja yang dapat menemukan solusi dengan cepat.

2.2.4 Metode *Ranked Positional Weight* (RPW)

Menurut Hamza dan Al-Manaa (2013) Metode *Ranked Positional Weight* (RPW) diperkenalkan oleh Helgeson dan Birnie pada tahun 1961, metode ini dalam melakukan peringkat nilai bobot posisi untuk setiap elemen-elemen kerja di sepanjang lintasan stasiun kerja yaitu dengan menjumlahkan setiap beban tugas untuk setiap elemen kerja dan posisinya pada *precedence diagram*.

Menurut Ghutukade dan Sawant (2013) Metode *Ranked Positional Weight* merupakan metode pembeban tugas pada setiap stasiun kerja dari pembobotan terbesar sampai terkecil dalam jalur produksi.

Menurut Eryuruk dkk. (2008) Metode *Ranked Positional Weight* adalah metode yang dikembangkan oleh Helgeson dan Birnie. Dalam metode ini, peringkat nilai posisi bobot ditentukan dari jumlah waktu operasi tertentu dan waktu kerja operasi lain yang tidak dapat diselesaikan tanpa mempertimbangkan waktu siklus dan teknologi yang digunakan, operasi yang memiliki bobot terbesar ditugaskan untuk stasiun kerja pertama, dan operasi lainnya yang ditugaskan untuk stasiun kerja sesuai dengan peringkat nilai bobot posisi mereka. Adapun langkah-langkah dalam menentukan pembobotan.

Menurut Ginting (2012:217) Metode *Ranked Positional Weight* merupakan metode yang berbasis akumulasi waktu penyelesaian tugas dengan pembeban tugas pada setiap stasiun kerja. Langkah-langkah dalam metode *Ranked Positional Weight* diantaranya yaitu:

1. Tentukan *precedence diagram* sesuai dengan keadaan yang sebenarnya.

2. Menghitung waktu siklus
3. Membuat matrik lintasan berdasarkan *precedence diagram*
4. Tentukan *positional weight* (bobot posisi) untuk setiap elemen pekerjaannya dari suatu operasi dengan memperhatikan *precedence diagram*. Cara penentuan bobot posisinya adalah sebagai berikut:

Bobot (RPW) = waktu proses operasi tersebut + waktu proses operasi berikutnya

5. Urutkan elemen operasi berdasarkan bobot posisi dari yang memiliki bobot posisi terbesar sampai yang bobot posisi terkecil.
6. Jika pada setiap stasiun kerja terdapat waktu yang berlebihan (dalam hal ini waktu tiap stasiun kerja melebihi waktu maksimum) maka ganti elemen kerja yang dalam stasiun kerja tersebut ke stasiun kerja berikutnya selama tidak menyalahi *diagram precedence*.
7. Ulangi lagi langkah ke-5 dan ke-6 diatas sampai seluruh elemen pekerjaan telah ditempatkan kedalam stasiun kerja.

Dalam melakukan perhitungan pembobotan pada setiap stasiun kerja, maka diperlukan waktu siklus untuk setiap proses kerja, dalam menentukan waktu siklus untuk setiap kerja sebelumnya dilakukan perhitungan waktu baku untuk setiap proses perakitan karena dominan manual dalam melakukan pekerjaannya maka perhitungannya dapat dilakukan dengan pengukuran data waktu jam henti.

2.3 Pengukuran Waktu

2.3.1 Teknik Pengukuran Waktu Jam Henti

Di dalam penelitian ini, pengukuran waktu setiap proses operasi sangat dibutuhkan dalam penentuan waktu baku setiap proses operasi. Pengukuran waktu operasi atau waktu siklus menggunakan alat utama yaitu jam henti (*stop watch*), cara ini merupakan cara yang banyak dikenal, sehingga banyak dipakai. Salah satu keunggulan cara ini adalah kesederhanaan aturan-aturan pengukuran yang dipakai (Sutalaksana dkk. 2006:133).

Untuk mendapatkan hasil yang baik yang dapat dipertanggung jawabkan maka tidak cukup sekedar melakukan beberapa kali pengukuran dengan menggunakan jam henti, apalagi jam biasa. Banyak faktor yang harus diperhatikan agar akhirnya dapat diperoleh waktu yang pantas untuk pekerjaan yang bersangkutan seperti yang berhubungan dengan kondisi kerja, cara pengukuran, jumlah pengukuran, dll. Menurut Sutalaksana dkk. (2006:133) berikut ini merupakan langkah-langkah sebelum melakukan pengukuran untuk menghasilkan waktu yang baik sebagai berikut:

1. Penentuan Tujuan Pengukuran

Dalam pengukuran waktu, hal-hal yang penting yang harus diketahui dan ditetapkan adalah peruntukan penggunaan hasil pengukuran, tingkat ketelitian, dan tingkat keyakinan yang diinginkan dari hasil pengukuran tersebut.

2. Melakukan Penelitian Pendahuluan

Tujuan yang ingin dicapai dari pengukuran waktu adalah memperoleh waktu yang pantas untuk diberikan kepada pekerja dalam melakukan suatu pekerjaan. Tentu suatu sistem kerja dengan kondisi yang telah ada selama ini termasuk di antara yang dapat dicarikan waktu yang pantas tersebut. Artinya akan

didapat juga waktu yang pantas untuk menyelesaikan pekerjaan, namun dengan kondisi yang bersangkutan itu.

3. Memilih Operator

Operator yang akan melakukan pekerjaan yang diukur bukanlah orang yang begitu saja diambil dari tempat kerja. Orang ini harus memenuhi beberapa persyaratan tertentu agar pengukuran dapat berjalan dengan baik dan dapat diandalkan hasilnya.

4. Melatih Operator

Walaupun operator yang baik telah didapat, kadang-kadang pelatihan masih diperlukan bagi operator tersebut terutama jika kondisi dan cara kerja yang dipakai tidak sama dengan yang biasa dijalankan operator. Hal ini terjadi jika yang akan diukur adalah sistem kerja baru sehingga operator tidak berpengalaman menjalankannya.

5. Mengurai Pekerjaan Atas Elemen Pekerja

Disini pekerjaan dipecah menjadi elemen pekerjaan, yang merupakan gerakan bagian dari pekerjaan yang bersangkutan. Elemen-elemen inilah yang diukur waktunya. Waktu siklusnya adalah jumlah waktu dari waktu setiap elemen ini. Waktu siklus adalah waktu penyelesaian satu satuan produk sejak mulai bahan baku mulai diproses di tempat kerja yang bersangkutan.

6. Menyiapkan Perlengkapan Pengukuran

Setelah kelima langkah di atas dijalankan dengan baik, tibalah sekarang pada langkah terakhir sebelum melakukan pengukuran, yaitu menyiapkan perlengkapan yang diperlukan, hal-hal tersebut adalah:

- a. Jam Henti, yaitu mempunyai sebuah jarum penunjuk, bila tombol A ditekan jarum akan berputar dan berhenti jika tombol B ditekan. Tombol C berfungsi untuk mengembalikan jarum ke skala nol.
- b. Lembaran-Lembaran Pengamatan
Lembaran-Lembaran Pengamatan digunakan untuk mencatat hasil-hasil pengukuran. Agar catatan ini baik biasanya lembaran-lembaran itu disediakan sebelum pengukuran dengan kolom dan baris yang memudahkan pencatatan dan pembacaan kembali.
- c. Pena dan Pensil, disiapkan untuk mencatat segala yang diperlukan pada lembaran-lembaran pengamatan.
- d. Papan Pengamatan, dipakai sebagai alas lembaran pengamatan sehingga memudahkan pencatatan.

2.3.2 Melakukan Pengukuran Waktu

Menurut Satalaksana dkk. (2006:149) Pengukuran waktu adalah pekerjaan mengamati dan mencatat waktu-waktu kerja baik setiap elemen ataupun siklus dengan menggunakan alat-alat yang telah disiapkan. Bila operator telah siap di depan mesin atau tempat kerja lain yang waktu kerjanya akan diukur. Pengukur memilih posisi untuk tempat operator berdiri mengamati dan mencatat. Posisi ini hendaknya sedemikian rupa sehingga operator tidak terganggu gerakan-gerakannya atau merasa canggung karena merasa terlampau diamati.

Hal yang pertama dilakukan adalah pengukuran pendahuluan. Tujuan melakukan hal ini adalah agar nantinya mendapatkan perkiraan *statistical* dari banyaknya pengukuran yang harus dilakukan untuk tingkat-tingkat ketelitian dan keyakinan yang diinginkan. Pengukuran pendahuluan pertama dilakukan dengan

melakukan beberapa buah pengukuran yang banyak ditentukan oleh pengukur, biasanya 16 kali atau lebih.

Setelah pengukuran tahap pertama ini dijalankan, selanjutnya dijalankan tahap-tahap kegiatan menguji keseragaman data dan menghitung jumlah pengukuran yang harus dilakukan. Bila jumlah pengukuran yang dilakukan belum mencukupi, dilanjutkan dengan pengukuran tambahan, yaitu mengukur lagi untuk 'mengejar' jumlah minimum yang diperlukan. Untuk kecermatan, setelah pengukuran memenuhi syarat kecukupan data seperti yang telah dihitung, dilakukan lagi uji keseragaman data dan perhitungan kecukupan data. Bila kali ini data yang ada terhitung cukup, barulah pengukuran dihentikan (Sutalaksana dkk. 2006:150).

2.3.3 Menentukan Tingkat Ketelitian dan Tingkat Keyakinan

Pengukuran yang ideal tentunya dilakukan pengukuran-pengukuran yang sangat banyak (sampai tak terhingga), karena demikian diperoleh jawaban yang pasti. Tetapi hal ini jelas tidak mungkin karena keterbatasan waktu, tenaga, dan tentunya biaya. Namun, sebaliknya jika dilakukan hanya beberapa kali pengukuran saja, dapat diduga hasilnya sangat kasar. Dengan demikian yang diperlukan adalah jumlah pengukuran yang tidak membebankan waktu, tenaga, dan biaya yang besar tetapi hasilnya dapat dipercaya. Jadi walaupun jumlah pengukuran tidak berjuta kali, tetapi jelas tidak hanya beberapa kali saja (Sutalaksana dkk. 2006:153).

Pengukuran waktu yang tidak banyak akan menyebabkan pengukur kehilangan sebagian kepastian akan ketepatan atau rata-rata waktu penyelesaian yang sebenarnya. Tingkat ketelitian dan tingkat keyakinan adalah pencerminan

tingkat kepastian yang diinginkan oleh pengukur setelah memutuskan tidak akan melakukan pengukuran yang sangat banyak.

Tingkat ketelitian menunjukkan penyimpangan maksimum hasil pengukuran dari waktu penyelesaian sebenarnya. Hal ini biasanya dinyatakan dalam persen atau dari waktu penyelesaian sebenarnya yang seharusnya dicari. Sedangkan tingkat keyakinan menunjukkan besarnya keyakinan pengukur bahwa hasil yang diperoleh memenuhi syarat ketelitian.

2.3.4 Melakukan Perhitungan Waktu Baku

Jika pengukuran-pengukuran telah selesai, yaitu semua data yang didapat memiliki keseragaman yang dikehendaki, dan jumlah telah memenuhi tingkat-tingkat ketelitian dan keyakinan yang diinginkan, maka selesailah kegiatan pengukuran waktu, langkah selanjutnya adalah mengolah data tersebut sehingga memberikan waktu baku (Sutalaksana dkk. 2006:155). Cara untuk mendapatkan waktu baku dari data terkumpul itu adalah sebagai berikut:

1. Hitung waktu siklus

$$W_s = \frac{\sum x_i}{N}$$

Dimana : $\sum x_i$ adalah Total jumlah pengukuran

N adalah Jumlah pengamatan yang sudah dilakukan

2. Hitung waktu normal

Menghitung waktu normal, dengan rumus:

$$W_n = W_s \times p$$

Dimana : W_s adalah waktu siklus

p adalah faktor penyesuaian

Faktor penyesuaian diperhitungkan jika pengukur berpendapat bahwa operator bekerja dengan kecepatan tidak wajar, misalnya bekerja tanpa kesungguhan, sangat cepat seolah-olah karena diburu waktu, atau alasan menjumpai kesulitan seperti kondisi ruangan yang buruk.

Penyesuaian dilakukan dengan mengalikan waktu siklus rata-rata atau waktu elemen rata-rata dengan suatu harga p yang disebut faktor penyesuaian. Bila operator bekerja di atas normal atau terlalu cepat, maka harga p nya akan lebih besar dari 1, bila dipandang di bawah normal maka harga p nya akan lebih kecil dari harga 1, dan bila operator bekerja dengan wajar maka harga p nya sama dengan 1. Menurut konsep yang dikemukakan oleh Lawry Maynard dan Stegemarten melalui cara penyesuaian westinghouse bahwa ada empat faktor yang menyebabkan kewajaran atau tidak dalam bekerja yaitu keterampilan, usaha, kondisi kerja, dan konsistensi (Sutalaksana dkk. 2006:158).

3. Hitung waktu baku

$$Wb = Wn(1 + l)$$

Dimana : Wn adalah waktu normal

l adalah faktor kelonggaran atau *allowance*

Kelonggaran diberikan untuk tiga hal yaitu untuk kebutuhan pribadi, menghilangkan rasa *fatigue*, dan hambatan-hambatan yang tidak dapat dihindarkan. Ketiga hal ini merupakan hal-hal secara nyata dibutuhkan oleh pekerja dan yang selama pengukuran tidak teramati, diukur, dicatat ataupun dihitung. Karenanya sesuai pengukuran dan setelah mendapatkan waktu normal, kelonggaran perlu ditambahkan (Sutalaksana dkk. 2006:167). Berikut merupakan kelonggaran-kelonggaran yang diberikan:

a. Kelonggaran untuk Kebutuhan Pribadi

Termasuk ke dalam kelonggaran kebutuhan pribadi disini adalah, hal-hal seperti minum sekedarnya, ke kamar kecil, bercakap-cakap dengan teman sekerja sekedar untuk menghilangkan kejenuhan dalam bekerja. Besarnya kelonggaran yang diberikan untuk kebutuhan pribadi seperti itu berbeda-beda dari suatu pekerjaan ke pekerjaan lainnya, karena setiap pekerjaan mempunyai karakteristik sendiri-sendiri dengan 'tuntutan' yang berbeda-beda.

b. Kelonggaran untuk Menghilangkan Rasa *Fatigue*

Rasa *fatigue* tercermin antara lain dari menurunnya hasil produksi baik jumlah maupun kualitas. Karenanya salah satu cara untuk menentukan kelonggaran ini adalah dengan melakukan pengamatan sepanjang hari kerja dan mencatat saat-saat di mana hasil produksi menurun. Tetapi masalahnya adalah kesulitan dalam menentukan pada saat-saat di mana menurunnya hasil produksi disebabkan oleh timbulnya rasa *fatigue* karena masih banyak kemungkinan lain yang dapat menyebabkannya.

c. Kelonggaran untuk Hambatan-Hambatan Tak Terhindarkan

Dalam melaksanakan pekerjaannya, pekerja tidak akan lepas dari berbagai 'hambatan'. Ada hambatan yang dapat dihindarkan seperti mengobrol yang berlebihan dan menganggur dengan sengaja ada pula hambatan yang tidak dapat dihindarkan karena berada di luar kekuasaan pekerja untuk mengendalikannya. Hambatan akan tetap ada dan karenanya harus diperhitungkan dalam perhitungan waktu baku. Beberapa contoh yang termasuk ke dalam hambatan tak terhindarkan seperti, menerima atau meminta petunjuk kepada pengawas, melakukan penyesuaian-penyesuaian mesin, memperbaiki kemacetan-kemacetan singkat

seperti mengganti alat potong yang patah, mengasah peralatan potong, dan mengambil alat-alat atau bahan-bahan khusus dari gudang (Sutalaksana dkk. 2006:169).

2.4 Kerangka Pemikiran

Perkembangan industri manufaktur yang begitu pesat menuntut perusahaan untuk terus bertahan dan berkembang. Perusahaan yang mampu bertahan dan berkembang dengan baik pasti dapat meningkatkan keunggulan persaingan di dunia industri. Oleh karena itu, perusahaan harus memiliki manajemen operasi yang efektif dalam menentukan jumlah pekerja dan keseimbangan pekerjaan dilihat dari faktor kinerja *manpower* dan faktor efisiensi waktu proses produksi agar tidak terjadi pemborosan waktu dan biaya yang dapat merugikan perusahaan sehingga perusahaan dapat mencapai tingkat produksi yang diharapkan.

Seperti yang telah diketahui sebelumnya bahwa manajemen produksi dan operasi merupakan aktivitas yang mengatur sumber daya untuk menghasilkan barang dan jasa melalui suatu proses transformasi. Hal ini berkaitan dengan pelaksanaan dari serangkaian aktivitas atau kegiatan yang merupakan suatu sistem dalam fungsi produksi dan operasi. Menurut Assauri (2008:39) adalah suatu keterkaitan unsur-unsur yang berbeda secara terpadu, menyatu dan menyeluruh dalam pentransformasian masukan menjadi keluaran. Unsur-unsur dalam sistem produksi tersebut yaitu masukan, pentransformasian dan keluaran.

Didalam suatu sistem produksi terdapat aliran aliran produksi dimana kelancaran aliran produksi menjadi fokus utama dalam sistem produksi. Pada suatu lintasan produksi komponen-komponen akan dirakit melalui suatu atau

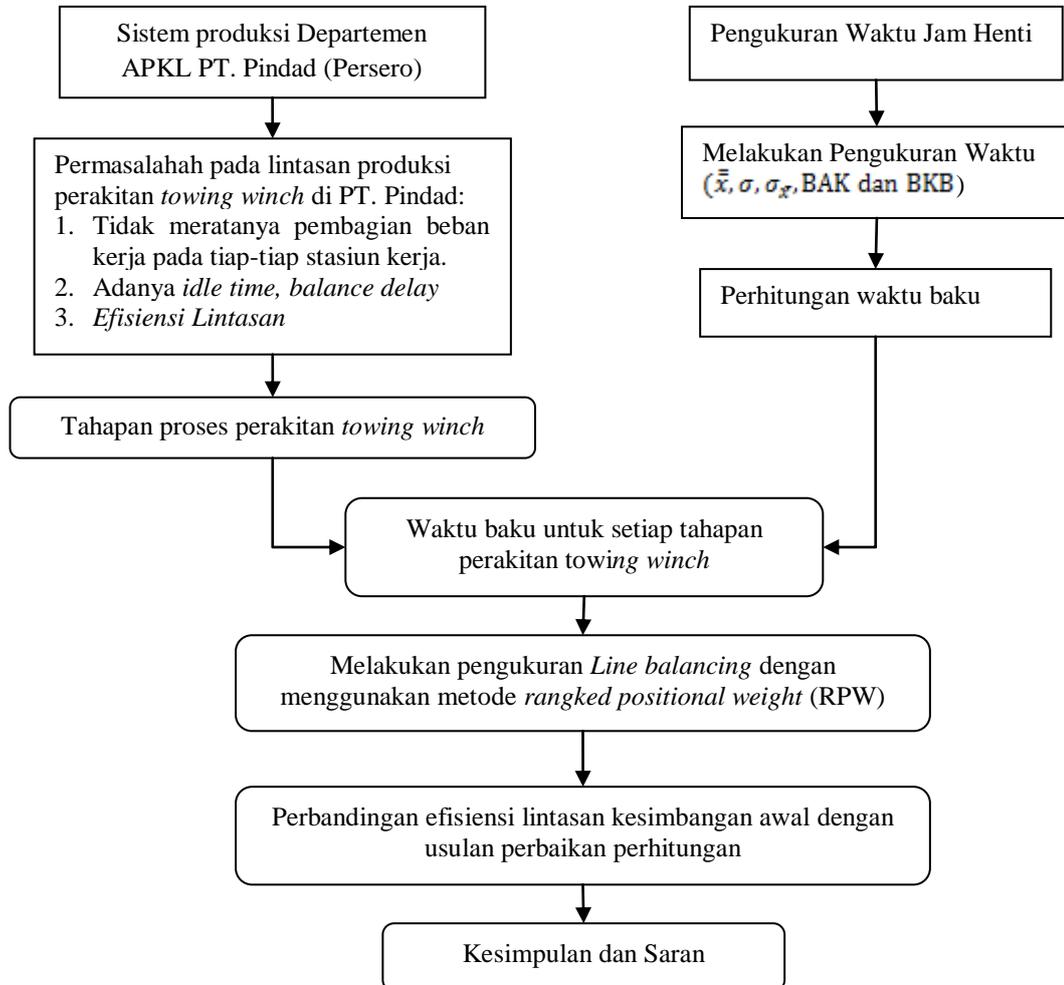
beberapa jalur tugas produksi. Proses yang terjadi pada setiap stasiun kerja tersebut haruslah seimbang agar tercipta suatu proses yang halus dan berkelanjutan dari setiap stasiun .

Pada PT. Pindad (Persero) dilihat dari tujuan perusahaan melakukan kegiatan operasinya dalam hubungan untuk pemenuhan kebutuhan konsumen, sistem produksi PT. Pindad (Persero) yaitu bersifat *make to order* yang tergantung dari jumlah banyaknya pesanan atau order dari konsumen, yang dalam pengerjaan produk yang diterima memiliki waktu siklus produksi yang berbeda-beda. Oleh karena itu, diperlukan *line balancing* dalam proses produksinya.

Keseimbangan lini merupakan suatu metode penugasan sejumlah pekerjaan ke dalam stasiun kerja yang saling berkaitan dalam satu lini produksi. Keseimbangan lintasan sangat diperlukan untuk merencanakan dan mengendalikan suatu aliran produksi, oleh sebab itu dalam pengukuran keseimbangan lini produksi di gunakan metode *Ranked Positional Weight* (RPW) dimana perhitungannya dilakukan dengan cara melakukan pembebanan pada setiap stasiun kerja kemudian mengelompokkan pekerjaan ke dalam sejumlah kelompok berdasarkan jumlah stasiun kerja minimal dan dalam memalukan pengalokasian. Sebelum melakuakna pembebanan bobot tugas pada setiap stasiun kerja sebelumnya dilakukan perhitungan waktu baku dengan teknik pengukuran waktu jam henti untuk setiap stasiun kerja karena dominan manual dalam melakukan pekerjaannya dan kemudian membuat *precedence diagram* untuk perakitan *towing winch*.

Kerangka pemikiran dalam penelitian ini digunakan untuk menggambarkan bagaimana untuk mendapatkan stasiun kerja yang efektif,

efisiensi lini serta mengurangi keterlambatan. Berdasarkan penjelasan tersebut maka untuk mempermudah pemahaman tentang kerangka pemikiran maka penulis merumuskan model penelitian sebagai berikut:



Gambar 2.3 Kerangka Pemikiran