

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA DAN KERANGKA PEMIKIRAN**

#### **2.1 Kajian Pustaka**

Kajian pustaka akan membahas mengenai teori-teori dan pengertian yang relevan dan berhubungan dengan variabel-variabel yang akan diteliti. Adapun yang akan dijelaskan dalam kajian pustaka adalah pengertian manajemen, pengertian manajemen operasi, ruang lingkup manajemen operasi, pengertian *maintenance*, pengertian *total productive maintenance*, dan *overall equipment effectiveness* (OEE).

##### **2.1.1 Pengertian Manajemen**

Perkembangan ilmu manajemen terjadi begitu pesat pada era sekarang ini. Ini disebabkan karena ilmu manajemen tidak hanya dipelajari oleh para akademis, pebisnis, dan birokrat semata, namun berbagai lembaga non profit juga telah ikut serta menjadikan dan menempatkan ilmu manajemen sebagai bahan kajian yang harus dimengerti serta dipahami secara maksimal.

Manajemen sudah ada sejak peradaban di Yunani kuno dan Kerajaan Romawi, ditemukan bukti dari manajemen dalam arsip pemerintahan, tentara dan pengadilan. Manajemen berasal dari kata kerja *to manage* yang artinya mengurus, mengatur, melaksanakan, dan mengelola. Adapun menurut Stephen P. Robbins dan Mary Coulter (2012:36) menyatakan bahwa “Manajemen adalah aktifitas kerja yang melibatkan koordinasi dan pengawasan terhadap pekerjaan orang lain,

sehingga pekerjaan tersebut dapat diselesaikan secara efektif dan efisien.” Sedangkan menurut Ricky W. Griffin yang diterjemahkan oleh Irham Fahmi (2011:2) menyatakan bahwa: “Manajemen merupakan suatu rangkaian aktivitas (termasuk perencanaan dan pengambilan keputusan, pengorganisasian, kepemimpinan dan pengendalian) yang diarahkan pada sumber-sumber organisasi (manusia, finansial, fisik, dan informasi) untuk mencapai tujuan organisasi dengan cara yang efektif dan efisien.” Pengertian manajemen menurut Thomas S. Bateman dan Scott A. (2014:15) menyatakan bahwa: “Manajemen adalah proses kerja dengan menggunakan orang dan sumber daya untuk mencapai tujuan. Manajer yang cakap melakukan hal tersebut dengan efektif dan efisien. Efektif berarti dapat mencapai tujuan organisasi. Efisien berarti mencapai tujuan organisasi dengan penggunaan sumber daya yang minimal yaitu menggunakan kemungkinan waktu, material, uang dan orang.”

Berdasarkan berbagai paparan para ahli diatas, maka penulis menyimpulkan bahwa manajemen merupakan proses aktivitas yang melibatkan bimbingan atau pengarahan dari suatu kelompok orang untuk melaksanakan suatu aktivitas seperti perencanaan dan pengambilan keputusan, pengorganisasian, kepemimpinan, dan pengendalian guna untuk mencapai tujuan organisasi dengan efektif dan efisien.

### **2.1.2 Fungsi-Fungsi Manajemen**

Fungsi-fungsi manajemen menurut Thomas S. Bateman dan Scott A. Snell yang diterjemahkan oleh Ratno Purnomo dan Willy Abdillah (2014:15) adalah sebagai berikut:

- a. Perencanaan (planning) adalah proses penempatan tujuan yang akan dicapai dengan memutuskan tindakan tepat yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan tertentu. Aktivitas perencanaan tersebut menganalisis situasi saat ini, mengantisipasi masa depan, menentukan sasaran, memutuskan dalam aktivitas apa perusahaan yang terlibat, memilih strategi korporat dan bisnis, dan menentukan sumber daya yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan organisasional. Rencana menetapkan tahapan tindakan dan tahapan pencapaian.
- b. Pengorganisasian (organizing) adalah mengumpulkan dan mengordinasikan manusia, keuangan, fisik, informasi, dan sumber daya lain yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan. Pengorganisasian aktivitas termasuk orang kedalam organisasi, mengelompokan pekerjaan dalam unit-unit kerja, mengumpulkan dan mengalokasikan sumber daya, dan menciptakan kondisi sehingga orang dan berbagai hal bekerja bersama untuk mencapai kesuksesan.
- c. Memimpin (leading) adalah memberikan stimulasi untuk bekerja. Termasuk didalamnya adalah memberikan motivasi dan berkomunikasi dengan karyawan baik secara individual dan kelompok. Memimpin berkenaan dengan interaksi harian dengan orang-orang, menolong untuk memandu dan menginspirasi mereka dalam pencapaian tujuan tim dan organisasional. Memimpin dilakukan di tim, departemen, dan divisi sebagaimana hal juga dibagian puncak organisasi.

- d. Pengendalian (controlling) adalah memonitor kinerja dan melakukan perubahan yang diperlukan. Dengan pengendalian, manajer memastikan bahwa sumber daya organisasi digunakan sesuai dengan yang direncanakan dan organisasi mencapai tujuan-tujuannya seperti kualitas dan keselamatan.

### **2.1.3 Pengertian Manajemen Operasi**

Pada masa sekarang ini, semakin banyak barang dan jasa yang diperjualbelikan dan dikonsumsi oleh masyarakat. Barang dan jasa tersebut dapat dibeli atau dikonsumsi oleh masyarakat. Barang dan jasa tersebut dapat dibeli atau dikonsumsi dalam jumlah yang beraneka ragam dan bentuk yang bermacam-macam. Hal ini didukung oleh kegiatan produksi atau operasi yang mengubah input menjadi output untuk menambah nilai kegunaan barang atau jasa.

Ada beberapa ahli yang mendefinisikan manajemen operasi/produksi kedalam pengertian yang umum. Sedangkan menurut R. Dan Reid and Nanda R. Sanders (2013:3) menyatakan bahwa “Manajemen Operasi adalah fungsi bisnis yang berencana, mengatur, koordinat, dan mengendalikan sumber daya yang dibutuhkan untuk memproduksi barang dan jasa pada perusahaan.”

Pengertian manajemen operasi menurut Aulia Ishak (2010:2) menyatakan bahwa: “Manajemen operasi sebagai pengelola sistem transformasi yang mengubah masukan menjadi barang dan jasa. Yang menjadikan masukan sistem tersebut adalah energi, material, tenaga kerja, modal dan informasi.”

Menurut T. Hani Handoko (2010:3), “Manajemen Produksi dan Operasi merupakan usaha-usaha pengelolaan secara optimal penggunaan sumber daya-sumber daya (atau sering disebut faktor–faktor produksi) tenaga kerja, mesin-mesin, peralatan, bahan mentah dan sebagainya dalam proses transformasi bahan mentah dan tenaga kerja menjadi berbagai produk atau jasa”.

Sedangkan menurut Jay Heizer dan Barry Rander (2015:3) mengemukakan bahwa “Manajemen operasional adalah serangkaian aktivitas yang menghasilkan nilai dalam bentuk barang dan jasa dengan mengubah masukan menjadi hasil”.

Berdasarkan dari beberapa definisi yang telah dikemukakan sebelumnya penulis dapat menyimpulkan bahwa manajemen operasi adalah serangkaian kegiatan untuk merencanakan, mengatur, mengkoordinasikan, dan mengendalikan seluruh sumber daya dengan efektif dan efisien untuk memproduksi suatu barang atau jasa guna memenuhi kebutuhan dan berguna bagi konsumen.

#### **2.1.4 Ruang Lingkup Manajemen Operasi**

Ruang lingkup manajemen operasi menjangkau seluruh organisasi. Orang bekerja di bidang manajemen operasi terlibat dalam desain produk dan jasa, seleksi dan manajemen teknologi, desain sistem kerja, perencanaan lokasi, perencanaan fasilitas, dan perbaikan mutu organisasi produk dan jasa.

Fungsi operasi terdiri atas seluruh aktivitas yang terkait secara langsung untuk menghasilkan barang atau menyediakan jasa. Oleh karena itu, fungsi operasi ada dalam operasi produksi dan perakitan yang berorientasi pada barang

serta dalam bidang seperti perawatan kesehatan, transformasi, penanganan makanan, dan ritel terutama berorientasi pada jasa.

Ruang lingkup manajemen operasi menurut Zulian Yamit (2011:6) dapat dirumuskan oleh tiga hal yakni:

1. Aspek struktural, aspek struktural memperlihatkan konfigurasi komponen yang membangun sistem manajemen operasi dan interaksinya satu sama lain. Komponen bahan merupakan elemen input yang akan ditransformasikan sesuai dengan bentuk dan kualitas produk yang diinginkan. Komponen mesin dan peralatan merupakan elemen penyusun wahana bagi terjadinya proses transformasi. Sedangkan komponen manusia dan modal merupakan elemen penggerak dan pencipta terwujudnya wahana transformasi. Bentuk dan besarnya peranan masing-masing komponen sangat tergantung pada jenis dan kualitas produk yang akan dihasilkan.
2. Aspek fungsional, aspek fungsional yang dimaksud adalah berkaitan dengan manajemen dan organisasi komponen struktural maupun interaksinya mulai pada tahap perencanaan, penerapan, pengendalian, maupun perbaikan agar diperoleh kinerja optimal. Persoalan utama yang dihadapi dari aspek fungsional adalah bagaimana pengelola komponen struktural beserta interaksinya, agar dapat dipertahankan kontinuitasnya.
3. Aspek lingkungan, aspek lingkungan memberikan dimensi lain pada sistem manajemen operasi yang berupa pentingnya memperhatikan perkembangan dan kecenderungan yang akan terjadi diluar sistem. Hal ini sangat penting mengingat kelanjutan suatu sistem sangat tergantung pada kemampuan

beradaptasi terhadap lingkungan seperti masyarakat, pemerintah, teknologi, ekonomi, politik, sosial, dan budaya.

Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa ruang lingkup manajemen operasi berkaitan dengan pengoperasian sistem operasi, pemelihan serta penyiapan sistem operasi, yang meliputi keputusan tentang perencanaan output, desain proses transformasi, perencanaan kapasitas, perencanaan bangunan pabrik, perencanaan tata letak fasilitas, desain aliran kerja, manajemen proyek, schedulling, pengendalian kualitas, keandalan kualitas dan pemeliharaan.

Sedangkan pengoperasian dari sistem produksi dan operasi mencakup:

1. Penyusunan rencana dan pengawasan produksi dan operasi.

Kegiatan pengoperasian sistem produksi dan operasi harus dimulai dengan penyusunan rencana produksi dan operasi. Dalam rencana produksi dan operasi harus mencakup penetapan target produksi, schedulling, routing, dispecting, dan follow up. Perencanaan merupakan kegiatan awal dalam pengoperasian sistem produksi dan operasi.

2. Perencanaan dan pengendalian persediaan dan pengadaan bahan

Kelancaran kegiatan produksi dan operasi sangat ditentukan oleh kelancaran tersedianya bahan atau masukan yang dibutuhkan bagi produksi dan operasi tersebut. Dalam hal ini perlu diketahui maksud dan tujuan diadakannya persediaan, model-model perencanaan dan pengendalian persediaan, pengadaan dan pembelian bahan, perencanaan kebutuhan bahan (material

requirement planning), dan perencanaan kebutuhan distribusi (distributed requirement planning).

3. Pemeliharaan atau peralatan (maintenance) mesin dan peralatan.

Mesin dan peralatan yang digunakan dalam proses produksi dan operasi harus selalu terjamin tetap tersedia untuk dapat selalu digunakan, sehingga dibutuhkan adanya kegiatan pemeliharaan dan perawatan yang baik.

4. Pengendalian mutu

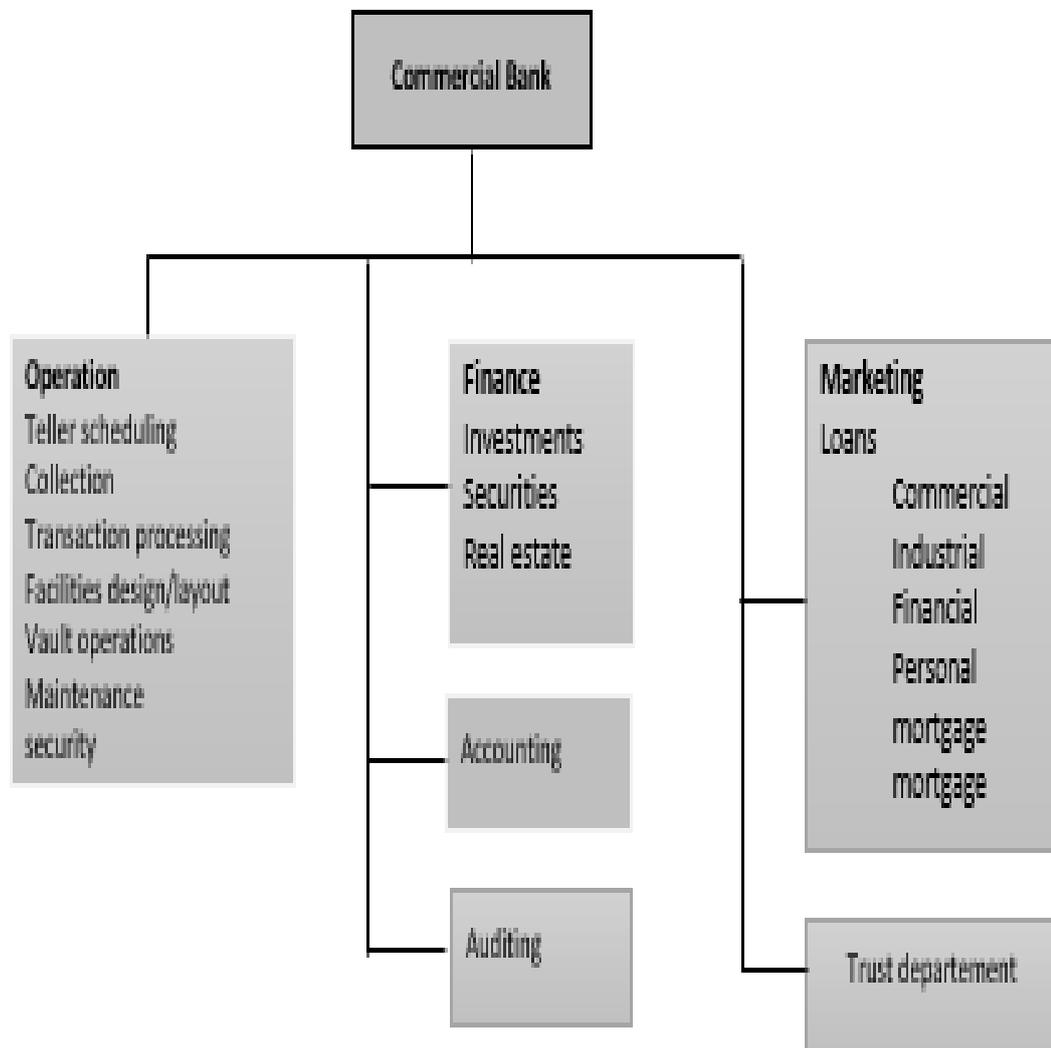
Terjaminnya hasil yang baik atau keluaran yang berkualitas dari proses produksi dan operasi menentukan keberhasilan dari pengoperasian sistem produksi dan operasi.

5. Manajemen tenaga kerja (sumber daya manusia).

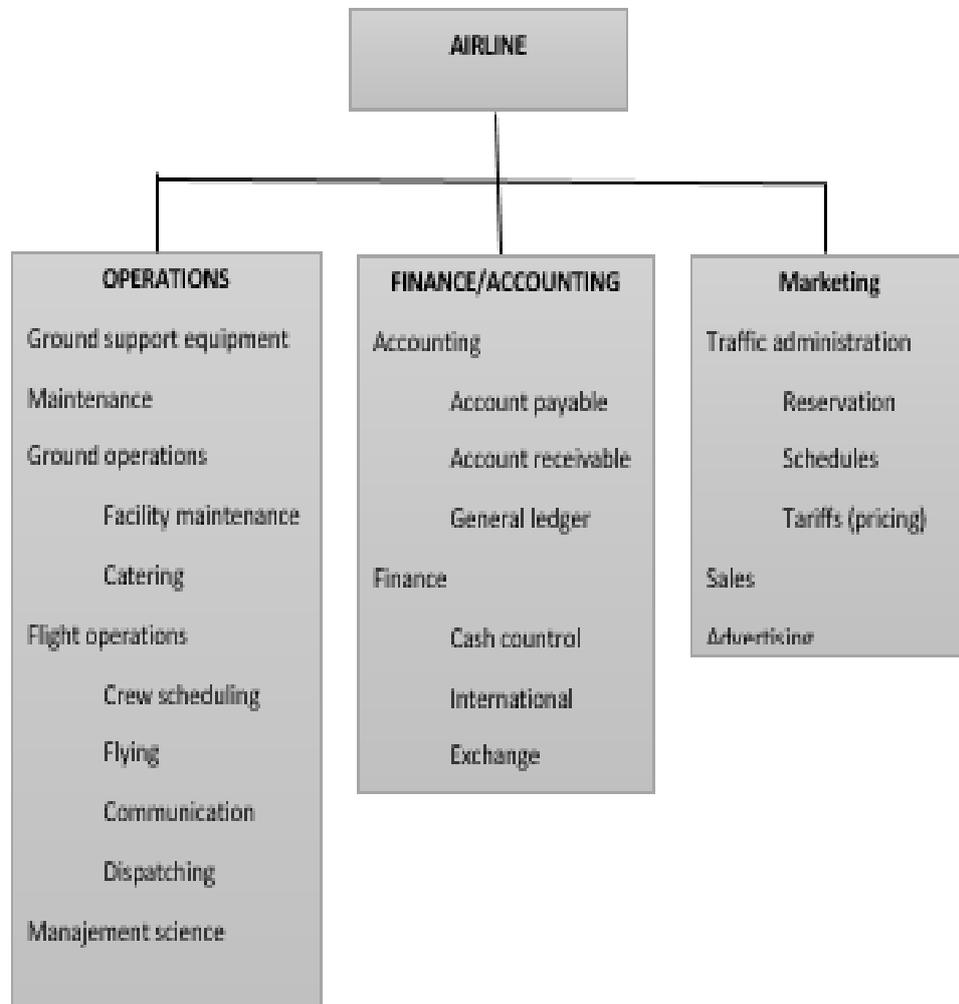
Pelaksanaan pengoperasian sistem produksi dan operasi ditentukan oleh kemampuan dan keterampilan para tenaga kerja atau sumber daya manusianya.

Sistem produksi mempunyai unsur-unsur seperti (*input*) mengtransformasikan dan keluaran (*output*) sedangkan operasi dan produksi sebenarnya adalah suatu sistem untuk menyediakan barang dan jasa yang akan dibutuhkan dan yang akan dikonsumsi oleh anggota masyarakat. Sistem operasi dan produksi tidak hanya terdapat pada industri manufaktur, tetapi juga terdapat dalam industri jasa seperti perbankan, asuransi, pasar dan rumah sakit. Jenis masukan yang dipergunakan dalam sistem produksi dan operasi berbeda-beda tergantung pada jenis barang atau jasa yang dihasilkan.

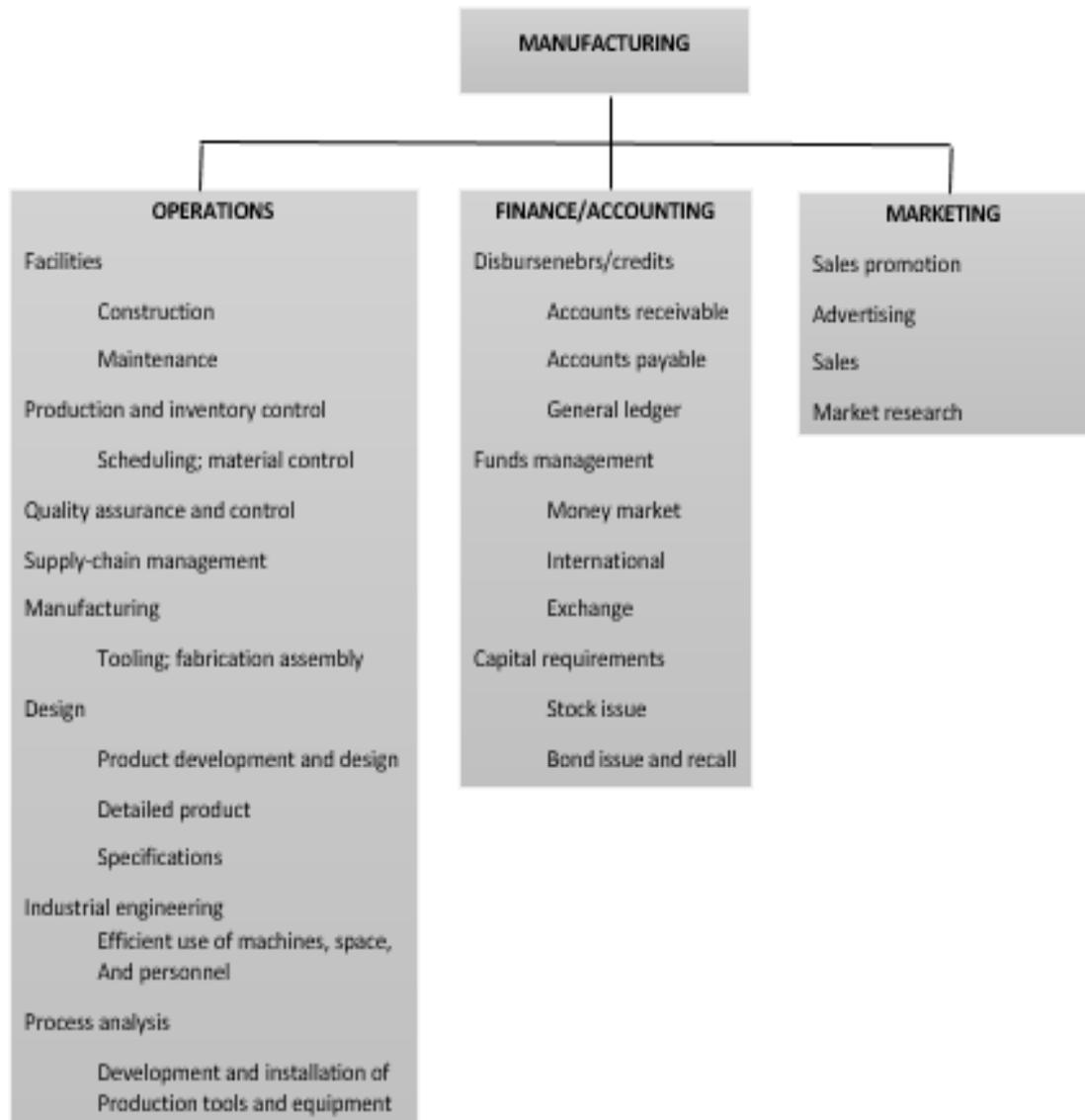
Manajemen operasi merupakan kegiatan yang cukup luas, dimulai dari penganalisaan dan penetapan keputusan saat sebelum dimulainya kegiatan produksi, yang umumnya bersifat keputusan-keputusan jangka panjang, serta keputusan-keputusan pada waktu menyiapkan dan melaksanakan kegiatan produksi pengoperasiannya, yang umumnya bersifat jangka pendek. Dari uraian ini dapat dilihat bahwa manajemen produksi dan operasi sebenarnya meliputi kegiatan penyiapan sistem produksi dan operasi dan kegiatan pengoperasian sistem produksi dan operasi. Menurut Sofjan Assauri (2016 : 6) manajemen operasi produksi adalah kumpulan kegiatan yang berkaitan dengan penciptaan nilai dari barang, jasa dan gagasan, dengan menstransformasikan input menjadi output. Tanpa memperhatikan apakah akhir adalah barang ataupun gagasan, kegiatan yang dilakukan dalam organisasi disebut dengan manajemen operasi produksi. Untuk menghasilkan barang, jasa dan gagasan dari seluruh organisasi perlu dijalankan tiga fungsi, yaitu operasi produksi, pemasaran, dan akuntansi-akuntansi. Ketiga fungsi utama tersebut dalam suatu organisasi perusahaan diilustrasikan seperti gambar 2.1 dibawah ini :

**Bagan 2.1 Ruang Lingkup Organisasi Jasa Bank**

## Bagan 2.2 Ruang Lingkup Jasa Penerbangan



**Bagan 2.3 Ruang Lingkup Organisasi Manufaktur**



lingkup atau cakupan manajemen operasi produksi bergerak dalam lintas organisasi. Orang-orang manajemen operasi produksi berperan dalam desain produk (mencakup barang, jasa, dan gagasan.), penyeleksian dan manajemen

teknologi, desain sistem kerja, perencanaan lokasi, perencanaan fasilitas dan peningkatan kualitas organisasi produk yang mencakup barang, jasa dan gagasan.

Kegiatan yang dicakup dalam manajemen operasi produksi antara lain adalah prediksi atau peramalan, karena keputusan tertentu mempengaruhi desain sistem lainnya. Desain sistem meliputi keputusan-keputusan yang berhubungan dengan kapasitas sistem, lokasi geografis dari fasilitas, penyusunan bagian dan penempatan peralatan di dalam struktur fisik, produk dan perencanaan jasa layanan dan pengkuisisian peralatan.

Dalam kegiatan produksi, manajer harus mampu membina dan mengendalikan arus masukan (*input*), serta mengelola penggunaan sumber daya yang dimiliki. Manajer produksi harus dapat merencanakan secara efektif penggunaan sumber daya yang terbatas, memperkirakan dampak pada sasaran dan mengimplementasikan dari rencana.

### **2.1.5 Pengertian *Maintenance***

Maintenance merupakan suatu fungsi dalam suatu industri manufaktur yang sama pentingnya dengan fungsi-fungsi lain seperti produksi. Hal ini karena apabila kita mempunyai mesin/peralatan, maka biasanya kita selalu berusaha untuk tetap dapat mempergunakan mesin/peralatan sehingga kegiatan produksi dapat berjalan lancar. Dalam usaha untuk dapat menggunakan terus mesin/peralatan agar kontinuitas produksi dapat terjamin.

Teknik perawatan adalah suatu konsepsi dari semua aktivitas yang diperlukan untuk menjaga atau mempertahankan kualitas peralatan agar tetap

dapat berfungsi dengan baik seperti dalam kondisi sebelumnya. Ada dua jenis penurunan kemampuan mesin/peralatan yaitu :

1. *Natural Deterioration* yaitu menurunnya kinerja mesin/peralatan secara alami akibat terjadi pemburukan/keausan pada fisik mesin/peralatan selama waktu pemakaian walaupun penggunaan secara lebar.
2. *Accelerated Deterioration* yaitu menurunnya kinerja mesin/peralatan akibat kesalahan manusia (human eror) sehingga dapat mempercepat keausan mesin/peralatan karena mengakibatkan tindakan dan perlakuan yang tidak seharusnya dilakukan terhadap mesin/peralatan.

Dalam usaha mencegah dan berusaha untuk menghilangkan kerusakan yang timbul ketika proses produksi berjalan, dibutuhkan cara dan metode untuk mengantisipasinya dengan melakukan kegiatan pemeliharaan mesin/peralatan.

Pemeliharaan (*maintenance*) menurut Arda Raharja dan Ade Suryatman (2013 : 8) adalah kegiatan untuk memelihara atau menjaga mesin/peralatan dalam mengadakan perbaikan atau penyesuaian/penggantian yang diperlukan agar terdapat suatu keadaan operasi produksi yang memuaskan sesuai dengan apa yang direncanakan. Jadi dengan adanya kegiatan maintenance maka mesin/peralatan dapat dipergunakan sesuai dengan rencana dan tidak mengalami kerusakan selama dipergunakan untuk proses produksi atau sebelum jangka waktu tertentu direncanakan tercapai.

Hasil yang diharapkan dari kegiatan pemeliharaan mesin/peralatan (*equipment maintenance*) merupakan berdasarkan dua hal sebagai berikut:

1. *Condition maintenance* yaitu mempertahankan mesin/peralatan agar berfungsi dengan baik sehingga komponen-komponen yang terdapat dalam mesin juga berfungsi dengan umur ekonomisnya.
2. *Replecement maintenance* yaitu melakukan tindakan perbaikan dan penggantian komponen mesin tepat pada waktunya sesuai dengan jadwal yang telah di rencanakan sebelum kerusakan terjadi.

#### **2.1.5.1 Tujuan Maintenance**

Maintenance adalah kegiatan pendukung bagi kegiatan komeril, maka seperti kegiatan lainnya, maintenance harus efektif, efisien dan rendah biaya. Dengan adanya kegiatan maintenance ini, maka mesin/peralatan produksi dapat digunakan sesuai dengan rencana dan tidak mengalami kerusakan selama jangka waktu tertentu yang telah direncanakan tercapai.

Beberapa tujuan maintenance menurut Arda Raharja dan Ade Suryatman (2013 :

10) yang utama antara lain:

1. Kemampuan berproduksi dapat memenuhi kebutuhan sesuai dengan rencana produksi.
2. Menjaga kualitas pada tingkat yang tepat untuk memenuhi apa yang dibutuhkan oleh produk itu sendiri dan kegiatan produksi yang tidak terganggu.
3. Untuk membantu mengurangi pemakaian dan penyimpanan yang diluar batas dan menjaga modal yang diinvestasikan dalam perusahaan selama waktu yang ditentukan sesuai dengan kebijakan perusahaan mengenai investasi tersebut.

4. Untuk mencapai tingkat biaya maintenance secara efektif dan efisien keseluruhannya.
5. Untuk menjamin keselamatan orang yang menggunakan sarana tersebut.
6. Memaximumkan ketersediaan semua peralatan sistem produksi (mengurangi downtime)
7. Untuk memperpanjang umur atau masa pemakaian dari mesin/peralatan.

#### **2.1.5.2 Jenis-Jenis Maintenance**

##### **1. Planned Maintenance (Pemeliharaan Terencana)**

Planned maintenance (pemeliharaan terencana) adalah pemeliharaan yang terorganisir dan dilakukan dengan pemikiran ke masa depan, pengendalian dan pencatatan sesuai dengan yang telah ditentukan sebelumnya. Oleh karena itu program maintenance yang akan dilakukan harus dinamis dan memerlukan pengawasan dan pengendalian secara aktif dari bagian maintenance melalui informasi dari catatan riwayat mesin/peralatan.

Konsep planned maintenance ditunjukkan untuk dapat mengatasi masalah yang dihadapi manajer dengan pelaksanaan kegiatan maintenance. Komunikasi dapat diperbaiki dengan informasi yang dapat memberi daya yang lengkap untuk mengambil keputusan. Adapun data yang penting dalam kegiatan maintenance antara lain laporan permintaan pemeliharaan, laporan pemeriksaan, laporan perbaikan, dan lain-lain.

Pemeliharaan terencana (planned maintenance) terdiri dari tiga bentuk pelaksanaan, yaitu:

a. *Preventive maintenance* (pemeliharaan pencegahan)

*Preventive maintenance* adalah kegiatan pemeliharaan dan perawatan yang dilakukan untuk mencegah timbulnya kerusakan-kerusakan yang tidak terduga dan menemukan kondisi atau keadaan yang dapat menyebabkan fasilitas produksi mengalami kerusakan pada waktu digunakan dengan proses produksi. Dengan demikian semua fasilitas produksi yang diberikan *preventive maintenance* akan terjamin kelancaraannya dan selalu diusahakan dengan kondisi atau keadaan yang siap dipergunakan untuk setiap operasi atau proses produksi pada setiap saat. Sehingga dapatlah suatu rencana dan jadwal pemeliharaan dan perawatan yang sangat cermat dan rencana produksi yang tepat.

Mencegah terjadinya kerusakan mesin selama pemakaian untuk berproduksi, dimana kerusakan ini biasanya terjadi tanpa memberikan tanda-tanda sebelumnya sehingga mesin terpaksa berhenti secara tiba-tiba. Menurut Arda Raharja dan Ade Suryatman ( 2013: 14) sasaran dari *preventive maintenance* sebagai berikut :

1. Mencegah terjadinya kerusakan
2. Mendeteksi kerusakan yang terjadi
3. Menemukan kerusakan yang tersembunyi

Program *preventive maintenance* harus dimulai dari tahap perencanaan (*design*) hingga tahap penyediaan *spare parts*, menurut Arda Raharja dan Ade

Suryatman (2013 : 15) ada beberapa tahap perencanaan program *preventive maintenance* dan ada beberapa tindakan yang dapat dilakukan diantaranya adalah :

- a. *Design* dari alat/ mesin yang digunakan harus memperhatikan beban, kondisi lingkungan kerja pakaian alat/mesin.
- b. Dibentuknya *repair team* untuk mempermudah perawatan.
- c. Pengadaan perlengkapan, perencanaan dan penjadwalan perbaikan fasilitas.
- d. Inspeksi/pemeriksaan secara periodic agar perawatan terencana dengan baik.
- e. Arsipkan data-data tentang pemeliharaan sebagai riwayat.
- f. Pengadaan suku cadang untuk berjaga-jaga bila terjadi kerusakan.

Dalam pelaksanaannya ada 4 tindakan yang dapat dilakukan di antaranya :

- a. *Time directed* yang bertujuan pencegahan langsung pada sumber kerusakan. Seperti tindakan *over haul* dan penggantian suku cadang.
- b. *Condition direted* yang bertujuan untuk mendeteksi kerusakan atau gejala gejala kerusakan.
- c. *Fuailure fiding* yaitu menemukan kerusakan tersembunyi dengan pemeriksaan berkala.
- d. *Run to fuilure* yaitu peralatan/fasilitas dipakai sampai rusak karena tidak ada tindakan ekonomis dapat dilakuan untuk pencegahan kerusakan.

Keuntungan dan kelemahan *preventive maintenance* menurut Arda Raharja dan ade Suryatman (2013 : 17) yaitu :

### Keuntungan *preventive maintenance* (pemeliharaan terencana)

1. Kerugian waktu operasi dapat diperkecil.

Jadi disini diharuskan mesin harus siap digunakan untuk produksi, dengan sebagian mesin yang lain dilakukan perawatan. Dalam perusahaan tidak boleh proses produksi itu terhenti karena adanya proses perawatan.

2. Biaya perbaikan yang mahal dapat dikurangi.

Biaya untuk menghidupkan kembali mesin yang rusak (*unplanned maintenance*) lebih mahal ketimbang perbaikan yang kecil yang teratur (*preventive maintenance*).

3. Perubahan terhadap jadwal yang telah ditentukan tidak akan terjadi.

Kondisi mesin yang sudah diketahui akan membuat perawatan yang dilakukan akan lebih mudah dan dapat diminimalisir terhadap jadwal perawatan yang harus dilakukan.

### Kerugian perawatan pencegahan (*preventive maintenance*)

1. *Time commitmen* tidak tepat

Ketidak disiplin bagian perawatan sering kali menimbulkan beberapa masalah terhadap mesin.

2. *Human error* dapat terjadi

Seringnya mesin dilakukan perawatan rawan terhadap *human error* karena adanya kelalayan yang ditimbulkan.

3. Aktifitas tanpa pandang bulu.

Saat perawatan harus dilakukan walaupun mesin dalam kondisi sangat baik.

Contoh soal :

Jelaskan apa saja yang menjadi faktor pendukung kesuksesan dalam melakukan *preventive maintenance* ?

Jawab

Faktor pendukung suksesnya Preventive Maintenance adalah:

1. *Operator skill* yaitu pengetahuan dan ketrampilan bagian perawatan sangat memperlancar jalannya perawatan (iso jalaran kulina)
  2. Standard Operation Procedure (SOP) yaitu tata cara atau panduan memperbaiki atau memelihara suatu mesin.
  3. Vendor Maintenance manual Buku petunjuk dari pabrik agar tertatanya pemeliharaan secara menyeluruh.
  4. Lubrication treatment Pelumasan yang benar meningkatkan umur mesin (life time)
  5. Conditon monitoring alat ukur yang terkaliberasi sangat berperan penting dalam perawatan.
  6. Memory and Tradition / Etitude Sikap mental mekanik sangat menentukan keberhasilan dalam perawatan mesin.
  7. Schedule ketersediaan jadwal perawatan sehingga proses perawatan suatu mesin dapat terencana
- b. *Corrective maintenance*

*Corrective maintenance* adalah suatu kegiatan maintenance yang dilakukan setelah terjadinya kerusakan atau kelalaian pada mesin/peralatan sehingga tidak dapat berfungsi dengan baik. Disebut juga *emergency maintenance/breakdown maintenance*. *Emergency maintenance* dilakukan pada saat ada tanda kerusakan. *Break down maintenance* dilakukan pada saat peralatan sudah berhenti. Biasanya pekerjaan darurat sudah dilaksanakan sebelum mesin benar-benar berhenti. *Corretive maintenance* dibagi atas 2 kelompok yaitu :

1. *Planned corective maintenance* yang dilakukan apabila telah diketahui sejak dini kapan peralatan harus diperbaiki, sehingga dapat dilakukan persiapan sejak awal dan mampu untuk dikontrol.
2. Perawatan dilakukan apabila mesin benar-benar berhenti (tidak dapat digunakan), atau dalam keadaan darurat, sehingga sifat aktifitas ini selalu segera dan sulit untuk dikendalikan yang mengakibatkan ongkos pemeliharaan semakin tinggi.

Contoh soal :

Bagaimana cara mengatasi terjadinya kerusakan serta cara cara mengatasinya dengan cepat dan benar sehingga tercegah terulangnya kerusakan serupa ?

Jawab :

1. Merubah proses produksi, sehingga semua sistem produksi berubah.
2. Mengganti design/konstruksi/material dari komponen yang mengalami kerusakan.

3. Mengganti komponen yang rusak dengan komponen sejenis dengan design atau konstruksi yang lebih baik.
4. Seluruh mesin diganti baru.
5. Memperbaiki prosedur preventive maintenance, misalnya memperbaiki jadwal pelumasan.
6. Mempertimbangkan/mengganti prosedur operasi, misalnya dilakukan training terhadap operator untuk mengoperasikan suatu unit khusus dengan benar.
7. Merubah/mengurangi beban pada unit.

c. *Predictive maintenance*

*Predictive maintenance* adalah tindakan-tindakan maintenance yang dilakukan pada tanggal yang ditetapkan berdasarkan prediksi hasil analisa dan evaluasi data operasi yang diambil untuk melakukan predictive maintenance itu dapat berupa data getaran, temperature, vibrasi, flow, rate, dan lain-lainnya. Perencanaan predictive maintenance dapat dilakukan berdasarkan data dari operator lapangan yang diajukan melalui work order ke departemen maintenance untuk dilakukan tindakan tepat sehingga tidak akan merugikan perusahaan.

## 2. **Unplanned Maintenance (Pemeliharaan Tak Terencana)**

*Unplanned maintenance* biasanya berupa breakdown/emergency maintenance. *Breakdown/emergency maintenance* (pemeliharaan darurat) adalah tindakan maintenance yang tidak dilakukan pada mesin peralatan yang masih dapat beroperasi, sampai mesin/peralatan tersebut rusak dan tidak dapat berfungsi

lagi. Melalui bentuk pelaksanaan pemeliharaan tak terencana ini, diharapkan penerapan pemeliharaan tersebut akan dapat memperpanjang umur dari mesin/peralatan, dan dapat memperkecil frekuensi kerusakan.

### **2.1.5.3 Tugas dan Pelaksanaan Kegiatan Maintenance**

Semua tugas-tugas atau kegiatan dari pada maintenance dapat digolongkan kedalam salah satu dari lima tugas pokok menurut Arda Raharja dan Ade Suryatman ( 2013: 19) sebagai berikut:

#### **1. Inspeksi ( inspections)**

Kegiatan inspeksi meliputi kegiatan pengecekan dan pemeriksaan secara berkala (routine schedule check) terhadap mesin/peralatan sesuai dengan rencana yang bertujuan untuk mengetahui apakah perusahaan selalu mempunyai fasilitas mesin/peralatan yang baik untuk menjamin kelancaran proses produksi.

#### **2. Kegiatan Teknik (Engineering)**

Kegiatan teknik meliputi kegiatan percobaan atas peralatan yang baru dibeli, dan kegiatan pengembangan komponen atau peralatan yang perlu diganti, serta melakukan penelitian-penelitian terhadap kemungkinan pengembangan komponen atau peralatan, juga berusaha mencegah terjadinya kerusakan.

#### **3. Kegiatan Produksi**

Kegiatan produksi merupakan kegiatan pemeliharaan yang sebenarnya yaitu dengan memperbaiki seluruh mesin/peralatan produksi

#### 4. Kegiatan Administrasi

Kegiatan administrasi merupakan kegiatan yang berhubungan dengan pencatatan-pencatatan mengenai biaya-biaya yang terjadi dalam melakukan kegiatan pemeliharaan, penyusunan planning dan schedulling, yaitu rencana kapan kegiatan suatu mesin/peralatan tersebut harus diperiksa, diservice dan diperbaiki.

#### 5. Pemeliharaan Bangunan

Kegiatan pemeliharaan bangunan merupakan kegiatan yang tidak termasuk dalam kegiatan teknik dan produksi dari bagian maintenance.

### **2.1.6 Total Productive Maintenance (TPM)**

Manajemen pemeliharaan mesin/peralatan modern dimulai dengan apa yang disebut preventive maintenance yang kemudian berkembang menjadi productive maintenance, kedua metode pemeliharaan ini umumnya disingkat dengan PM dan pertama kali di terapkan oleh industri-industri manufaktur di Amerika Serikat dan pusat segala kegiatannya ditempatkan dalam satu departemen yang disebut maintenance dapartement.

Preventive maintenance mulai dikenal pada tahun 1950-an, yang kemudian berkembang seiring dengan perkembangan teknologi yang ada dan kemudian pada tahun 1990-an muncul apa yang disebut productive maintenance. Total Productive Maintenance (TPM) mulai dikembangkan pada tahun 1970-an pada perusahaan dinegara jepang yang merupakan pengembang konsep maintenance yang diterapkan pada perusahaan industri manufaktur Amerika Serikat yang

disebut Preventive Maintenance. Seperti dapat dilihat masa periode perkembangan PM di Jepang dimana periode tahun 1950-an juga bisa dikategorikan sebagai periode “breakdown maintenance”

Mempertahankan kondisi mesin/peralatan yang mendukung pelaksanaan proses produksi merupakan komponen yang penting dalam pelaksanaan pemeliharaan unit produksi. Tujuan pemeliharaan produktif (productive maintenance) adalah untuk mencapai apa yang disebut dengan profitable PM.

*Total preventive maintenance* (TPM) menurut Arda Raharja dan Ade Suryatman (2013: 21) adalah hubungan kerjasama yang erat antara perawatan dan organisasi produksi secara menyeluruh bertujuan untuk meningkatkan kualitas produksi, mengurangi waste, mengurangi biaya produksi, meningkatkan kemampuan peralatan dan pengembangan dari keseluruhan sistem perawatan pada perusahaan manufaktur. Secara menyeluruh definisi dari total productive maintenance mencakup lima elemen yaitu sebagai berikut :

1. TPM bertujuan untuk menciptakan suatu sistem predictive maintenance (PM) untuk memperpanjang umur penggunaan mesin/peralatan.
2. TPM bertujuan untuk memaksimalkan efektifitas mesin/peralatan secara keseluruhan (overall effectiveness)
3. TPM dapat diterapkan pada berbagai departemen (seperti engineering, bagian produksi, bagian maintenance).
4. TPM melibatkan semua orang melalui dari tingkatan manajemen tertinggi hingga para karyawan/operator lantai produksi.

5. Kesehatan dan keselamatan lingkungan kerja lebih terjamin.

#### **2.1.6.1 Overall Equipment Effectiveness (OEE)**

*Overall equipment effectiveness* (OEE) merupakan efektivitas peralatan secara keseluruhan untuk mengevaluasi seberapa performace peralatan. OEE juga digunakan sebagai kesempatan untuk memperbaiki produktivitas sebuah perusahaan yang pada akhirnya digunakan sebagai langkah pengambilan keputusan. *Overal equipment effectiveness* (OEE) merupakan metode yang digunakan sebagai alat ukur dalam penerapan program total productive maintenance (TPM) guna menjaga peralatan pada kondisi ideal dengan menghapuskan six big losses peralatan (Harisyono 2010) dapat dikategorikan menjadi tiga macam yaitu:

##### 1. Availability

Availability merupakan rasio operation time terdapat waktu loading time nya.

Sehingga dapat menghitung availability mesin dibutuhkan nilai dari :

##### a. Operation time

Operation time meupakan hasil pengurangan loading time dengan waktu downtime mesin (non operation time), dengan kata lain operation time adalah waktu operasi yang tersedia (availability time) setelah waktu downtime mesin dikeluarkan dari availability time yang direncanakan. Downtime mesin adalah waktu proses yang seharusnya digunakan mesin akan tetapi karena adanya gangguan pada mesin/peralatan (equipment failures) mengakibatkan tidak ada output yang dihasilkan. Downtime meliputi mesin berhenti beroperasi akibat

kerusakan mesin/peralatan, penggantian cetakan (dies), pelaksanaan prosedur setup dan adjesment.

b. Loading time

waktu yang tersedia (availability) per hari atau per bulan dikurangi waktu downtime mesin direncanakan (planned downtime)

c. Planned Downtime

Planned downtime adalah jumlah waktu downtime mesin untuk pemeliharaan (scheduled maintenance) atau kegiatan manajemen lainnya.

Rumus *availability* :

$$\frac{\text{total waktu yang tersedia} - (\text{waktu breakdown} + \text{waktu setup})}{\text{total waktu yang tersedia}} \times 100\%$$

Contoh soal :

Jam kerja produksi adalah 8 Jam maka waktu kerja dalam menit adalah  $8 \times 60 = 480$  menit. Jika Mesin terjadi kerusakan (breakdown) hingga 30 menit dan waktu Setup Model baru adalah 20 menit maka Availability adalah?

Jawab :

$$\frac{480 - (30 + 20)}{480} \times 100 = 89.58\%$$

### Performance Efficiency

Performance efficiency adalah suatu nilai yang menunjukkan kemampuan dari peralatan dalam menghasilkan output. Perhitungan performance efficiency di peroleh dari jumlah yang diproses dikalikan dengan waktu siklus teoritis (ideal cycle time) terhadap waktu yang tersedia untuk melakukan proses

produksi (operation time). Waktu siklus teoritis (ideal cycle time) diperoleh dari perhitungan waktu siklus (cycle time) dikalikan dengan presentase jam kerja, untuk waktu siklus (cycle time) didapat dari perbandingan loading time dengan jumlah yang telah diproses, sedangkan persentase jam kerja didapatkan dari persentase jam kerja terhadap delay. Tiga faktor penting yang dibutuhkan untuk menghitung performance efficiency yaitu Ideal cycle (waktu siklus ideal/waktu standar), Processed amount (jumlah produk yang proses), Operation time (waktu operasi mesin).

Rumus Performance Efficiency

$$\frac{\text{jumlah unit yang diproduksi}}{\text{waktu yang tersedia} \times \text{cycle time}} \times 100$$

Contoh soal :

Jam kerja produksi adalah 8 Jam maka waktu kerja dalam menit adalah  $8 \times 60 = 480$  menit. Jika Cycle Time dalam memproduksi 1 unit produk pada proses tertentu adalah 1 menit, Tetapi Output yang berhasil di produksi oleh mesin adalah 400 unit. Maka ?

Jawab :

$$\frac{400}{480 \times 1} \times 100 = 83.33\%$$

## 2. Rate of quality product

Rate of quality product adalah suatu nilai yang menjelaskan kemampuan peralatan dalam menghasilkan produk yang sesuai dengan stanart (tidak cacat). Perhitungan rate of quality product diperoleh dari perbandingan

produk yang sesuai ( pengurangan dari jumlah yang diproses dengan jumlah cacat) dengan jumlah yang diproses.

Rumus *Rate of quality product*

$$\frac{\text{unit yang bagus}}{\text{total unit yang diproduksi}} \times 100$$

Contoh soal :

Jika Mesin memproduksi 400 unit produk, tetapi diantaranya terdapat 10 unit yang cacat saat memulai produksi (Startup Defect) dan 20 unit cacat saat produksi normal. Maka ?

Jawab:

$$\frac{400 - (10 + 20)}{400} \times 100 = 92,5\%$$

Berdasarkan contoh Availability, Performance dan quality diatas maka kita dapat menghitung OEE dengan rumus :

$$OEE = \text{availability} \times \text{performance} \times \text{quality}$$

Jawab :

$$OEE = 89.58\% \times 83.33\% \times 92.5\%$$

$$OEE = 0.8958 \times 0.8333 \times 0.925$$

$$OEE = 0.6904 \text{ atau } 69.04\%$$

Dari perhitungan OEE diatas didapat bahwa hasil OEE adalah 69.04%, hasil tersebut sangatlah rendah karena pada umumnya hasil OEE yang berstandar dunia (World Class) adalah diatas 85%.

Kegiatan dan tindakan-tindakan yang dilakukan dalam TPM tidak hanya berfokus pada pencegahan terjadinya kerusakan pada mesin/peralatan dan meminimalkan downtime mesin/peralatan. Akan tetapi banyak faktor yang dapat menyebabkan kerugian akibat rendahnya efisiensi mesin/peralatan saja. Rendahnya produktivitas mesin/peralatan yang menimbulkan kerugian bagi perusahaan sering diakibatkan oleh penggunaan mesin/peralatan yang tidak efektif dan efisiensi terdapat enam faktor yang disebut enam kerugian besar (sig big losses). Efisiensi adalah ukuran yang menunjukkan bagaimana sebaiknya sumber-sumber daya digunakan dalam proses produksi untuk menghasilkan output. Efisiensi merupakan karakteristik proses mengukur performansi aktual dari sumber daya relatif terhadap standar yang ditetapkan. Sedangkan efektivitas merupakan karakteristik lain dari proses mengukur derajat pencapaian output dari sistem produksi. Efektivitas diukur dari aktual output rasio terhadap output direncanakan. Dalam era persaingan bebas saat ini pengukuran sistem produksi yang hanya mengacu pada kuantitas output semata akan dapat menyesatkan, karena pengukuran ini tidak memperhatikan karakteristik utama dari proses yaitu, kapasitas, efisiensi dan efektivitas.

Menggunakan mesin/peralatan seefisien mungkin artinya adalah memaksimalkan fungsi dari kinerja mesin/peralatan produksi dengan tepat. Untuk

dapat meningkatkan produktivitas mesin/peralatan yang digunakan maka perlu dilakukan analisis produktivitas dan efisiensi mesin/peralatan pada six big losses, adapun enam kerugian besar (six big losses) tersebut adalah sebagai berikut :

### 1. **Equipment failure/Breakdowns (Kerugian Karena Kerusakan Peralatan)**

Kerusakan mesin/peralatan (*equipment failure breakdowns*) akan mengakibatkan waktu yang terbuang sia-sia yang mengakibatkan kerugian bagi perusahaan akibat berkurangnya volume produksi atau kerugian material akibat produk yang dihasilkan cacat.

Kerugian karena *set-up* dan *adjustment* adalah semua waktu *set-up* termasuk waktu penyesuaian (*adjustment*) dan juga waktu yang dibutuhkan untuk kegiatan-kegiatan mengganti suatu jenis produk berikutnya untuk produksi selanjutnya. Dengan kata lain total yang dibutuhkan mesin tidak berproduksi guna mengganti peralatan (*dies*) bagi jenis produk berikutnya sampai dihasilkan produk yang sesuai untuk proses selanjutnya. Besarnya persentase efektivitas mesin yang hilang dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Breakdowns Loss} = \left( \frac{\text{Total Breakdown Time}}{\text{Loading Time}} \right) \times 100\%$$

### 2. **Idling and Minor Stoppages Losses (Kerugian Karena Beroperasi Tanpa Beban maupun Karena Berhenti Sesaat)**

kerugian karena beroperasi tanpa beban maupun karena berhenti sesaat muncul jika faktor eksternal mengakibatkan mesin/peralatan berarti berulang-ulang atau mesin/peralatan beroperasi tanpa menghasilkan produk.

Faktor efektivitas yang hilang karna faktor *idling* dan *minor stoppages* digunakan rumusan sebagai berikut :

$$\text{Idling and Minor stoppages} = \left( \frac{\text{nonproductive time}}{\text{Loading Time}} \right) \times 100\%$$

Dimana:

$$\text{Nonproductive} = \text{operation time} - \text{actual producsion time}$$

### 3. **Reduced Speed Losses (Kerugian karena Penurunan Kecepatan Operasi)**

Menurunnya kecepatan produksi timbul jika kecepatan operasi aktual lebih kecil dari kecepatan mesin yang telah dirancang beroperasi dalam kecepatan normal. Menurunnya kecepatan produksi antara lain disebabkan oleh :

- a. Kecepatan mesin yang dirancang tidak dapat dicapai karena berubahnya jenis produk atau material yang tidak sesuai dengan mesin/peralatan yang digunakan
- b. Kecepatan produksi mesin/peralatan menurun akibat operator tidak mengetahui berapa kecepatan normal mesin/peralatan sesungguhnya.
- c. Kecepatan produksi sengaja dikurangi untuk mencegah timbulnya masalah pada mesin/peralatan dan kualitas produk yang dihasilkan jika diproduksi pada kecepatan produksi yang lebih tinggi. Maka digunakan rumusan sebagai berikut :

*Reduce speed loss*

$$= \left( \frac{\text{actual production time} - \text{ideal production time}}{\text{loading time}} \right) \times 100 \%$$

#### 4. *Set-up and adjustment losses* (Kerugian karena Pemasangan dan Penyetelan)

Kerugian karena *set-up* dan *adjustment* adalah semua waktu *set-up* termasuk waktu penyesuaian (*adjustment*) dan juga waktu yang dibutuhkan untuk kegiatan-kegiatan mengganti suatu jenis produk berikutnya untuk produksi selanjutnya. Dengan kata lain total yang dibutuhkan mesin tidak berproduksi guna mengganti peralatan (*dies*) bagi jenis produk berikutnya sampai dihasilkan produk yang sesuai untuk proses selanjutnya. Untuk mengetahui persentasenya *downtime loss* yang diakibatkan waktu *setup and adjustment* tersebut digunakan rumusan sebagai berikut :

$$\text{Setup/adjustment loss} = \left( \frac{\text{Total setup/adjustment time}}{\text{loading time}} \right) \times 100\%$$

#### 5. *Process Defect Losses* (Kerugian karena produk cacat maupun karena kerja produk di proses ulang)

Produk cacat yang dihasilkan akan mengakibatkan kerugian material, mengurangi jumlah produksi, limbah produksi meningkat dan biaya untuk pengerjaan ulang. Kerugian akibat pengerjaan ulang termasuk biaya tenaga kerja dan waktu yang dibutuhkan untuk mengolah dan mengerjakan kembali ataupun memperbaiki cacat produk. Cuma sedikit akan tetapi kondisi seperti ini bisa menimbulkan masalah yang semakin besar. Digunakan rumusan sebagai berikut:

$$\text{Rework loss} = \left( \frac{\text{Ideal Cycle Time}}{\text{Loading Time}} \right) \times 100\%$$

**6. *Reduced yielded losses* ( Kerugian pada awal waktu produksi hingga mencapai kondisi produksi yang stabil)**

*Reduced yielded losses* adalah kerugian waktu dan material yang timbul selama waktu yang dibutuhkan oleh mesin/peralatan untuk menghasilkan produk baru dengan kualitas produk yang telah diharapkan. Kerugian yang timbul tergantung pada faktor-faktor seperti keadaan operasi yang tidak stabil, tidak tepatnya penanganan dan pemasangan mesin/peralatan atau cetakan (*dies*) ataupun operator tidak mengganti dengan kegiatan proses produksi yang dilakukan.

$$\text{Yield loss} = \left( \frac{\text{Ideal cycle} \times \text{Scrap}}{\text{Loading time}} \right) \times 100\%$$

**2.1.6.2 Diagram Sebab Akibat (*cause and effect diagram*)**

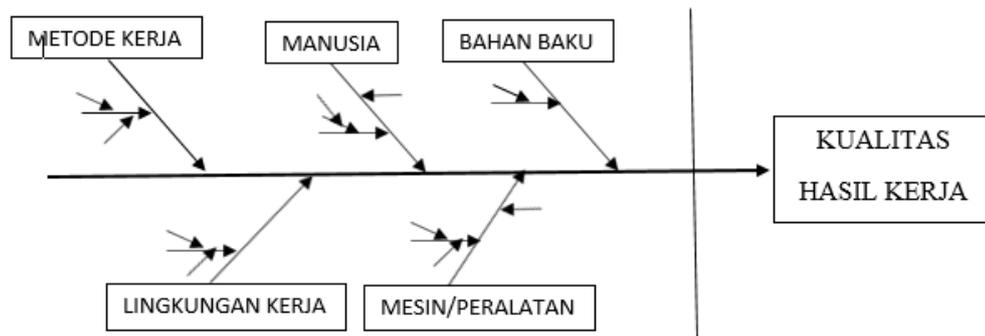
Diagram ini dikenal dengan istilah diagram tulang ikan (*fish bone diagram*) diperkenalkan pertama kalinya pada tahun 1943 oleh Prof. Kaoru Ishikawa (Tokyo University). Diagram ini berguna untuk menganalisa dan menemukan faktor-faktor yang berpengaruh secara signifikan terhadap penentuan karakteristik kualitas output kerja. Dalam hal ini metode sumbang saran akan cukup relatif digunakan untuk mencari faktor-faktor penyebab terjadinya penyimpangan kerja secara detail.

Untuk mencari faktor-faktor penyebab terjadinya penyimpangan kualitas hasil kerja maka, ada lima faktor penyebab utama yang disebut sebagai sebab (*cause*) dari suatu akibat (*effect*) signifikan yang perlu diperhatikan, yaitu Manusia (*man*), Metode kerja (*work method*), Mesin atau peralatan kerja lainnya (*mechine/equipment*), Bahan baku (*rraw material*), Lingkungan kerja (*work environment*). Menurut Ade suryatman dan Arda raharja (2013 : 41) ada beberapa kebutuhan-kebutuhan diagram sebab akibat yang diperlukan diantaranya:

1. Membantu mengidentifikasi akar penyebab dari suatu masalah.
2. Membantu memberikan solusi agar dapat menyelesaikan suatu masalah tersebut.
3. Membantu mempermudah penyelidikan atau pencairan fakta-fakta lebih lanjut. Ada beberapa tipe diagram sebab akibat diantaranya:
  - a. Diagram Pareto berdasarkan gejala, Berhubungan dengan hasil yang tidak diinginkan dalam proses digunakan untuk menemukan masalah utama timbulnya permasalahan, yaitu Mutu : rusak, salah, gagal, keluhan, item yang kembali perbaikan. Biaya : jumlah kerugian, pengeluaran, Pengiriman kekurangan persediaan, kesalahan pembayaran, Keselamatan : kecelakaan, kesalahan, hancur.
  - b. Diagram Pareto berdasarkan penyebab Berhubungan dengan sebab dalam proses. Digunakan untuk mencari sebab utama timbulnya permasalahan yaitu Operator : shift, grup, umur, pengalaman, keahlian, individu perorangan, Mesin : mesin, peralatan, organisasi, model, alat ukur, Bahan

baku : pembuat, pabrik, lot, macam, Metode operasi : perintah, pengaturan.

Berikut adalah contoh gambar diagram sebab akibat yang dilihat pada Gambar 2.2 di bawah ini :



Gambar 2.2 gambar diagram sebab akibat

### 2.1.7 Pengertian Efektivitas

pada dasarnya pengertian efektivitas yang umum menunjukkan pada taraf terciptanya hasil dalam sebuah organisasi. Kata efektif berasal dari bahasa Inggris yaitu *effective* yang berarti berhasil atau sesuatu yang dilakukan berhasil. Sedangkan menurut kamus ilmiah populer mendefinisikan efektivitas sebagai ketepatan penggunaan, hasil guna atau menunjang tujuan. Efektivitas tidak menyatakan tentang berapa besar biaya yang dikeluarkan untuk mencapai tujuan tersebut. Efektivitas hanya melihat apakah suatu kegiatan atau program telah mencapai tujuan yang telah ditetapkan.

Menurut Saxena (2010:176) efektivitas adalah suatu ukuran yang menyatakan berapa jauh target (kualitas, kuantitas, waktu) telah tercapai.

Menurut T. Hani Handoko (2010:7) mengemukakan bahwa “Efektivitas adalah kemampuan untuk memilih tujuan yang tepat atau peralatan yang tepat untuk pencapaian tujuan yang telah ditetapkan”.

Menurut Ahadi (2010:3) mengemukakan bahwa “Efektifitas mengerjakan sesuatu yang benar. Sesuatu organisasi barangkali bisa efisien tetapi tidak efektif dalam pendekatan pencapaian tujuan organisasi. Semakin dekat organisasi ketujuannya, maka semakin efektif organisasi tersebut”.

Aspek-aspek efektivitas berdasarkan pendapat Muasaroh (2010: 13), efektivitas dapat dijelaskan bahwa efektivitas suatu program dapat dilihat dari aspek-aspek antara lain:

1. Aspek tugas atau fungsi, yaitu lembaga dikatakan efektivitas jika melaksanakan tugas atau fungsinya, begitu juga suatu program pembelajaran akan efektif jika tugas dan fungsinya dapat dilaksanakan dengan baik dan peserta didik belajar dengan baik.
2. Aspek rencana atau program, yang dimaksud dengan rencana atau program disini adalah rencana pembelajaran yang terprogram, jika seluruh rencana dapat dilaksanakan maka rencana atau program dikatakan efektif.
3. Aspek ketentuan dan peraturan, efektivitas suatu program juga dapat dilihat dari berfungsi atau tidaknya aturan yang telah dibuat dalam rangka menjaga berlangsungnya proses kegiatannya. Aspek ini mencakup aturan-aturan baik yang berhubungan dengan guru maupun yang berhubungan dengan peserta didik, jika aturan ini dilaksanakan dengan baik berarti ketentuan atau aturan telah berlaku secara efektif.

4. Aspek tujuan atau kondisi ideal, suatu program kegiatan dikatakan efektif dari sudut hasil jika tujuan atau kondisi ideal program tersebut dapat dicapai. Penilaian aspek ini dapat dilihat dari prestasi yang dicapai oleh peserta didik.

Menurut pendapat David Krech (2012:119) menyebutkan indikator indikator efektivitas sebagai berikut :

1. Jumlah hasil yang dapat dikeluarkan

Hasil tersebut berupa kuantitas atau bentuk fisik dari organisasi, program atau kegiatan. Hasil dimaksud dapat dilihat dari perbandingan (*ratio*) antara masukan (*input*) dengan keluaran (*output*), usaha dengan hasil, persentase pencapaian program kerja dan sebagainya.

2. Tingkat kepuasan yang diperoleh

Ukuran dalam efektivitas ini dapat kuantitatif (berdasarkan pada jumlah atau banyaknya) dan dapat kualitatif (berdasarkan pada mutu).

3. Produk kreatif

Penciptaan hubungan kondisi yang kondusif dengan dunia kerja, yang nantinya dapat menumbuhkan kreatifitas dan kemampuan.

4. Intensitas yang akan dicapai

Memiliki ketaatan yang tinggi dalam suatu tingkatan intens sesuatu, dimana adanya rasa saling memiliki dengan kadar yang tinggi.

Pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa efektivitas harus dilihat dari perbandingan antara masukan dan keluaran, tingkat kepuasan yang diperoleh, pemanfaatan sumber daya, sarana dan prasarana dalam jumlah tertentu yang

secara sadar ditetapkan sebelumnya untuk menghasilkan sejumlah pekerjaan tepat pada waktunya.

## **2.8 Kerangka Pemikiran**

Proses produksi merupakan kegiatan untuk mengubah bahan baku menjadi barang jadi yang memiliki nilai jual dengan melibatkan tenaga kerja dan mesin. Tanpa adanya kegiatan produksi, perusahaan tidak akan bisa menghasilkan keuntungan sesuai dengan yang diinginkan karena tidak ada produk yang mampu dihasilkan untuk dijual. Produk yang dihasilkan di pabrik tergolong *mass product* atau berdasarkan *job order*. Hal inilah yang menyebabkan adanya perbedaan dalam pemakaian mesin produksi dan alokasi tenaga kerja yang dibutuhkan.

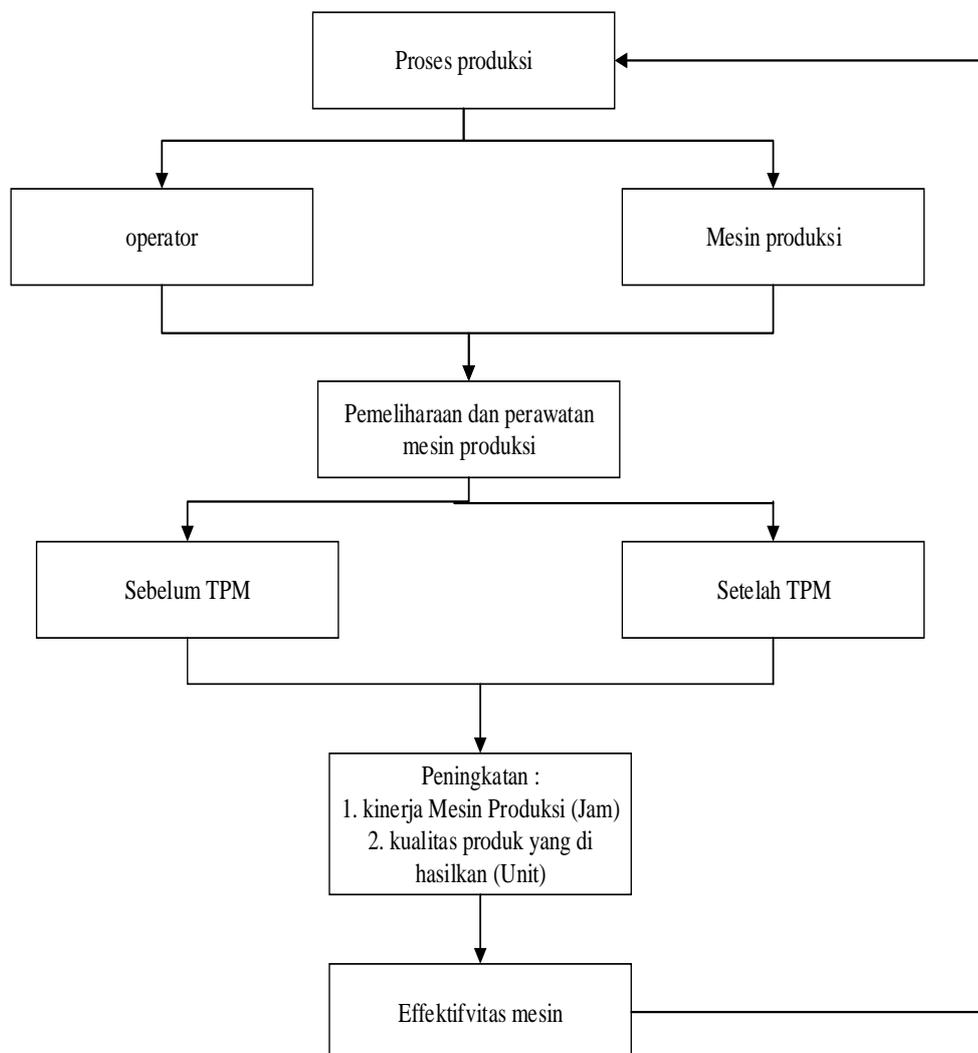
Pemakaian mesin produksi dalam melakukan proses produksi tidak bisa dilepaskan dari peran operator mesin untuk mengoperasikan mesin produksi tersebut. Pengoperasian mesin produksi tidak bisa sembarangan dioperasikan oleh operator. Oleh karena itu, operator harus memiliki keahlian khusus untuk mengoperasikan mesin produksi agar terhindar dari kelalaian yang dapat menyebabkan gangguan pada mesin produksi.

Selain operator, mesin juga memegang peranan yang sangat penting dalam pelaksanaan proses produksi. Tanpa mesin produksi, barang-barang tidak akan bisa diproduksi. Perlu ditekankan bahwa mesin-mesin produksi yang dipakai secara terus menerus dapat mengalami gangguan sehingga menghambat proses produksi. Dampaknya bagi perusahaan adalah kerugian karena hilangnya waktu efektif untuk berproduksi. Oleh karena itu, proses produksi sangat bergantung pada operator dan mesin produksi.

Pemeliharaan dan perawatan terhadap mesin-mesin produksi menjadi hal yang sangat penting untuk menghindari kerusakan mesin menjadi lebih parah. Penerapan TPM oleh perusahaan memungkinkan terjadinya perubahan dalam kegiatan pemeliharaan dan perawatan yang sebelumnya hanya dilakukan pada saat mesin mengalami kerusakan saja. Melalui aktivitas TPM, pemeliharaan dan perawatan terhadap mesin-mesin produksi dilakukan dengan kegiatan membersihkan (cleaning), melumasi (lubricating), memeriksa (checking and inspection), penyetelan (adjustment) dan penggantian periodik (periodic replacement). Operator memiliki wewenang untuk melaksanakan kegiatan pemeliharaan secara mandiri (autonomous maintenance) mengingat operator merupakan pihak yang paling terkait secara langsung dengan mesin produksi dan paling mengetahui kondisi mesin produksi.

Penerapan TPM memungkinkan terjadinya perubahan sistem pemeliharaan dan perawatan mesin yang dilaksanakan oleh perusahaan. Perubahan sistem pemeliharaan dan perawatan tersebut diharapkan dapat meningkatkan ketersediaan mesin untuk berproduksi, kinerja mesin dan kualitas produksi yang dihasilkan. Ketersediaan mesin dilihat dari banyaknya waktu efektif untuk berproduksi yang sesuai dengan target yang telah ditetapkan oleh perusahaan dan *downtime* yang terjadi sedikit. *Downtime* yang terjadi diakibatkan adanya penghentian mesin dalam berproduksi sehingga mengurangi waktu efektif mesin untuk berproduksi. Kinerja mesin dilihat dari kemampuan mesin dalam memenuhi target produksi yang telah ditetapkan.

Target produksi yang ditetapkan oleh perusahaan berdasarkan jumlah permintaan barang dari konsumen sehingga apabila perusahaan mampu memenuhi target produksi tersebut perusahaan akan mendapatkan keuntungan. Kualitas produksi dilihat dari banyak atau sedikitnya produk cacat yang dihasilkan akibat adanya gangguan mesin. Produk cacat akan menyebabkan kerugian bagi perusahaan karena produk tersebut tidak menghasilkan keuntungan bagi perusahaan.



Gambar 2.1 Kerangka Pemikiran

Peningkatan ketersediaan mesin untuk berproduksi, kinerja mesin dan kualitas produk yang dihasilkan mengindikasikan perusahaan telah melaksanakan TPM secara efektif sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Dengan diterapkannya TPM yang efektif, maka terjadi perubahan yang positif terhadap sistem pemeliharaan dan perawatan mesin produksi di perusahaan sehingga proses produksi dapat dilakukan secara maksimal sesuai dengan target perusahaan. Selain itu, penggunaan sumber daya menjadi efisien dan produk cacat yang dihasilkan dapat dikurangi. Maka dari itu, secara tidak langsung akan meningkatkan produktivitas perusahaan. Kerangka pemikiran penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.1