

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum Perusahaan

Adapun deskripsi tempat yang menjadi objek penelitian adalah sebagai berikut

2.1.1 Sejarah Perusahaan

PT. Indospring Tbk. merupakan bagian dari Indoprima Group Company yang menjadi produsen pegas automotif terbesar di Asia. PT. Indospring Tbk. berbentuk Perseroan yang memproduksi pegas untuk kendaraan, baik pegas daun (*leaf spring*) maupun pegas keong (*coil spring*) yang diproduksi dengan proses dingin dan panas, dengan lisensi dari Mitsubishi Steel Manufacturing, Jepang.

PT. Indospring Tbk. berlokasi di Gresik, didirikan berdasarkan Akta Notaris No. 10 tanggal 5 Mei 1978 dari Notaris Stefanus Sindunatha, S.H. dengan status Penanam Modal Dalam Negeri (PMDM). Akta pendirian tersebut disahkan dengan Keputusan Menteri Kehakiman Republik Indonesia No. YA.5/324/1 pada tanggal 11 Maret 1980, dan telah diumumkan dalam Berita Negara Republik Indonesia No. 71 tanggal 2 September 1980, Tambahan No. 674 tahun 1980. Berikut sejarah berdirinya PT. Indospring Tbk. dimulai pada :

1. Mei 1958 : Rianto Nurhadi mulai memproduksi pegas daun secara tradisional dirumahnya.
2. Mei 1978 : tanggal 5 Mei 1978 PT. Indospring Tbk. didirikan sebagai perusahaan produsen pegas, dengan lisensi dari Mitsubishi Steel Manufacturing, Jepang.
3. Juni 1979 : PT. Indospring Tbk. mulai memproduksi dan memasarkan pegas daun (*leaf spring*). Pada saat itu, 90% *leaf spring* dipasarkan ke pasar lokal (*domestically marketed*).
4. Oktober 1988 : PT. Indospring Tbk. mulai memproduksi dan memasarkan pegas keong (*coil spring*). Pada saat itu, 98% *coil spring* dipasarkan ke pasar lokal (*domestically marketed*).

5. Agustus 1990 : PT. Indospring Tbk. memasuki pasar modal dengan mencatat 15.000.000 saham di Bursa Efek Jakarta dan Bursa Efek Surabaya.
6. 1993 : saham bonus sejumlah 22.500.000 lembar dibagikan Perseroan dengan rasio 2 lembar saham lama dan mendapatkan 3 lembar saham bonus dengan nominal Rp 1.000,00 per lembar.
7. Januari 1996 : PT. Indobaja (salah satu anak perusahaan PT. Indoprima Gemilang) berdiri sebagai penyedia bahan baku PT. Indospring Tbk.
8. Februari 1995 : PT. Indospring Tbk. memperoleh sertifikat ISO-9002 dari Lloyd's Register Quality Assurance.
9. Mei 1997 : tanggal 10 Mei 1997 PT. Indospring Tbk. mengadakan perjanjian Bantuan Teknik dan Lisensi dengan Murata Spring Co. Ltd., Jepang khusus untuk *valve spring*.
10. November 1999 : PT. Indospring Tbk. memperoleh sertifikat QS-9000 dari Lloyd's Register Quality Assurance.
11. Maret 2002 : PT. Indospring Tbk. mulai memasarkan *leaf spring* ke Jepang.
12. Mei 2004 : ISO 9001 : 2000
13. September 2006 : Pabrik kedua (*Plant 2*) PT. Indospring Tbk. didirikan untuk memproduksi *Parabolic Spring*.
14. Agustus 2011 : Pabrik ketiga (*Plant 3*) PT. Indospring Tbk. didirikan untuk memproduksi *Multi Leaf Spring*.
15. April 2012 : ISO TS 16949 : 2009.
16. Tahun 2013 : ISO 14001 : OHSAS.

Anggaran dasar perseroan telah mengalami beberapa perubahan sejak Penawaran Umum Perdana. Perubahan terakhir yaitu Akta Pernyataan Keputusan Rapat No. 18 tanggal 18 Juli 2008 yang dibuat dihadapan Dyah Ambarwaty Setyoso, S.H. Notaris Surabaya, mengenai perubahan anggaran dasar perseroan untuk disesuaikan dengan Undang-undang No. 40 tahun 2007 tentang Perseroan Terbatas. Perubahan ini mendapat persetujuan dari Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia Republik Indonesia melalui Surat Keputusan No.AHU-98441.AH01.02 tanggal 19 Desember 2008, dan telah

didaftarkan dalam Daftar Perseroan dengan No. AHU-0123976.AH.01.09 pada tanggal 8 Juli 2008, serta telah diumumkan dalam Berita Negara Republik Indonesia No. 41, tanggal 22 Mei 2009, Tambahan No. 13535 Tahun 2009.

Saat ini PT. Indospring Tbk. telah memiliki legalitas dan perizinan sebagai berikut :

1. Surat Izin Sementara No. 318/S/INDUSTRI/1978 tanggal 4 Desember 1978.
2. Izin Tetap No. 37/T/INDUSTRI/1980 tanggal 28 Juni 1980.
3. Izin Usaha Tetap Perluasan No. 106/T/INDUSTRI/1984 tanggal 25 Oktober 1984.
4. Izin Usaha Industri No. 476/T/INDUSTRI/1993 tanggal 29 Desember 1993.
5. Izin Perluasan No. 15/T/INDUSTRI/2000 tanggal 11 Januari 2000.
6. Izin Usaha Perluasan No. 21/1/IU/II/PMDN/INDUSTRI/2010 tanggal 20 Mei 2010.

2.1.2 Visi dan Misi Perusahaan

a. Visi PT. Indospring Tbk. :

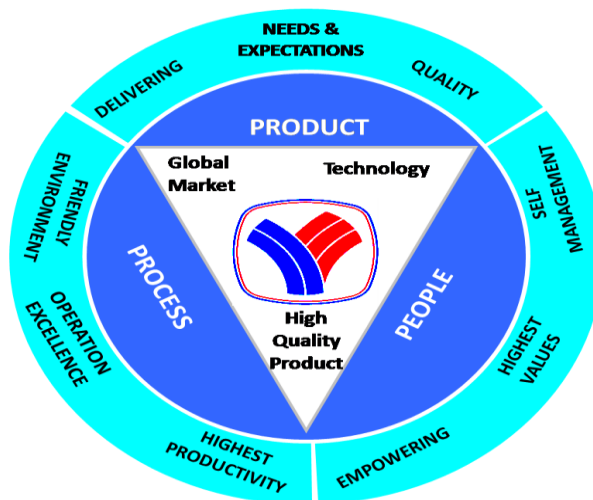
Menjadi produsen *leaf spring* dan *coil spring* automotif yang dapat diandalkan didalam pasar global dengan produk yang berkualitas tinggi dan dikerjakan oleh manusia yang berkomitmen tinggi.

b. Misi PT. Indospring Tbk. :

1. Mengirimkan produk yang memenuhi kebutuhan dan harapan secara konsisten semua pelanggan kita.
2. Menjalankan program perbaikan berkelanjutan melalui implementasi sistem kualitas.
3. Memberdayakan orang melalui sistem pelatihan 5S (*Seiri, Seition, Seisho, Sheiketsu, Shitsuke* = Ringkas, Resik, Rapi, Rajin, Rawat) program Picos dan Gugus Kendali Mutu.

4. Mengejar nilai-nilai tertinggi dalam *passion*, *integrity*, *commitment*, dan *adaption* terhadap pelanggan, pekerja, pemasok, dan masyarakat luas kita.
5. Mengejar produktivitas tinggi melalui orang dan *output*.
6. Mewujudkan Perseroan sebagai perusahaan ramah lingkungan.

c. Logo Visi dan Misi PT. Indospring Tbk. :



Gambar 2.1 Logo Visi dan Misi PT. Indospring, Tbk.

(Sumber : PT. Indospring, Tbk)

- **Delivering**

Memberikan pelanggan apapun yang mereka inginkan, bagaimana mereka menginginkan, kapan mereka menginginkan, dimana mereka menginginkan. Memberikan kepuasan pada pelanggan akhir menuntut kita memberikan juga pelayanan kepada orang lain di dalam perusahaan. Setiap orang adalah pelanggan bagi seseorang.

- **Needs & Expectations**

Memberikan pelanggan melebihi apa yang diinginkan, melakukan apapun untuk mencapai pelanggan yang merasa gembira, senang dan puas. Memberikan apa yang tidak pernah mereka bayangkan.

- ***Quality***

Melakukan kualitas benar dari awalnya dalam memberikan tingkat kepuasan pelanggan yang semakin tinggi melalui perbaikan kualitas berkelanjutan.

- ***Empowering***

Melibatkan karyawan dalam proses Penetapan Sasaran & Proses Perencanaan di dalam setiap aktivitas Program Perbaikan Berkelanjutan.

- ***Highest Values***

a. *Passion* : rasa suka atau antusiasme yang sangat kuat terhadap sesuatu atau aktivitas.

b. *Integrity* : mengatakan apa yang dimaksud dan melakukan apa yang dikatakan.

c. *Commitment* : kesepakatan untuk melakukan aktivitas tertentu diwaktu yang akan datang dibawah kondisi yang ditentukan.

d. *Adaption* : perubahan perilaku seseorang atau kelompok dalam menanggapi kondisi sekitarnya yang berubah atau yang baru.

- ***Self Management***

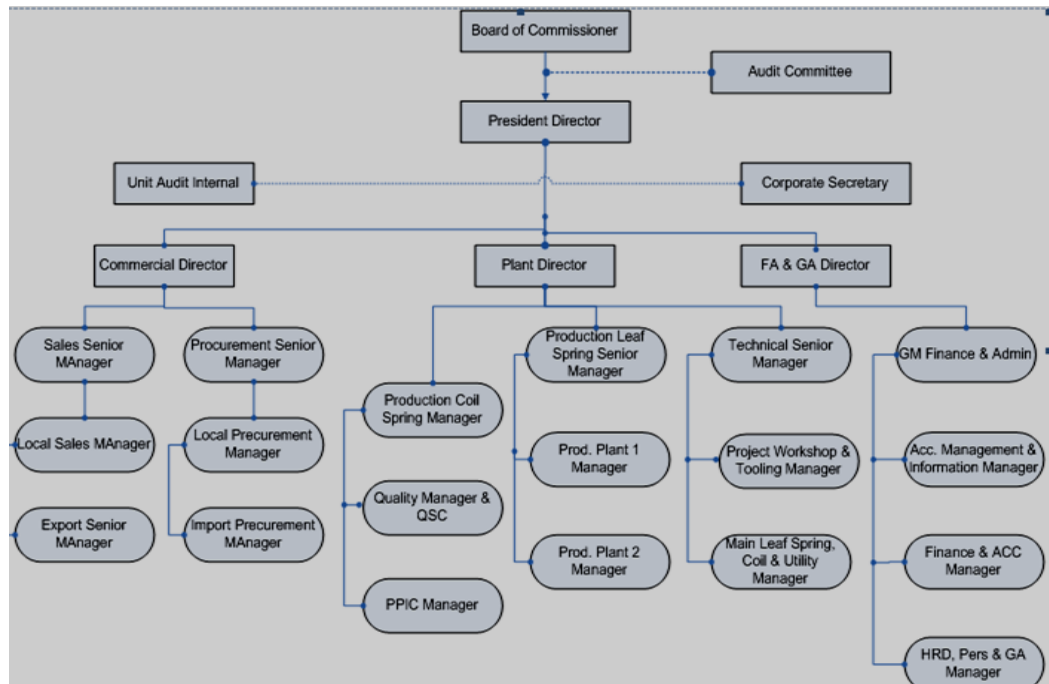
Disiplin diri diperlukan untuk mengelola baik diri sendiri maupun waktu dalam mengorganisasi dan menerapkan aktivitas yang terarah dan terukur sejalan sasaran yang ditetapkan.

- ***Highest Productivity***

Membangun sebuah keunggulan bersaing dengan menghasilkan lebih banyak *output* dengan menggunakan lebih sedikit *input* untuk mencapai tingkat produktivitas tertinggi.

2.1.3 Struktur Organisasi Perusahaan

Menjadi bagian dari Indoprime Group Company telah menjadikan PT. Indospring Tbk sebagai perusahaan manufaktur pegas yang dipercaya oleh perusahaan penghasil kendaraan ternama di dunia. Keberhasilan tersebut tidak lepas dari struktur organisasi dan *job description* yang dimiliki.



Gambar 2.2 Struktur Organisasi

(Sumber : PT. Indospring, Tbk)

Struktur organisasi yang dimiliki oleh PT. Indospring Tbk. berfungsi sebagai penggerak prosedural dalam kegiatan operasional perusahaan. Bentuk organisasi PT. Indospring Tbk. adalah struktur organisasi lini dan staff, artinya adalah kelancaran tugas pemimpin dibantu oleh para staff, dimana staff berperan memberi masukan, bantuan berupa pikiran dan saran-saran juga memberikan data informasi yang dibutuhkan.

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada susunan yang mana dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Dewan Komisaris

Sesuai dengan Anggaran Dasar Perseroan, Dewan Komisaris mempunyai tugas utama mengawasi kebijakan Direksi dalam menjalankan perseroan serta memberi nasehat kepada Direksi. Dalam menjalankan fungsi pengawasan dan *advisory*, Dewan Komisaris selalu berpegang pada Anggaran Dasar Perseroan, visi dan misi yang telah ditetapkan, serta prinsip-prinsip GCG.

2. Dewan Direksi

Sesuai dengan Anggaran Dasar Perseroan, tugas utama Direksi adalah mengelola perusahaan agar sejalan dengan Anggaran Dasar, visi dan misi perusahaan yang pada akhirnya bermuara pada peningkatan nilai pemegang saham, dimana salah satunya ditunjuk sebagai Direktur Utama yang bertanggung jawab atas koordinasi seluruh jajaran Direksi.

3. Komite Audit

Tugas Komite audit adalah membantu Dewan Komisaris dengan memberikan masukan dan usul atas laporan-laporan dari Direksi, serta memberikan masukan atas hal-hal yang perlu mendapat perhatian Dewan Komisaris. Antara lain dengan melakukan pemeriksaan berkala untuk meyakinkan berjalannya tata kelola yang baik, *internal control management* dan kewajaran transaksi, serta meyakinkan bahwa catatan telah dilakukan dengan tepat waktu dan wajar serta pelaporan yang transparan dan benar.

4. Sekretaris Perusahaan

Tugas utama Sekretaris Perusahaan adalah memastikan segala tindakan, keputusan, operasional dan prosedur dalam pengelolaan perusahaan, baik oleh Dewan Komisaris dan atau Direksi adalah sesuai peraturan yang berlaku.

5. Unit Audit Internal

Tugas utama Unit Audit Internal adalah membangun suatu sistem pengendalian internal yang efektif untuk mengamankan investasi dan aset perseroan dan memberikan laporannya kepada Direktur Utama dan Dewan Komisaris.

2.2 Proses Produksi

Aktivitas berjalannya suatu pembuatan produk (proses produksi) di PT. Indospring, Tbk ditunjang oleh beberapa hal yaitu:

2.2.1 Bahan Baku

PT. Indospring Tbk. menghasilkan dua jenis produk *spare parts*.

Bahan baku dari masing - masing pegas yang dihasilkan adalah :

1. Pegas daun (*leaf spring*)

Pegas daun (*leaf spring*) dibuat dari bilah baja (*flatbars*) yang bengkok dan lentur.

2. Pegas spiral atau pegas keong (*coil spring*)

Pegas spiral atau pegas keong (*coil spring*) dibuat dari kawat baja (*steel wire*) dan batang baja (*cd bar*) dan mempunyai bentuk spiral.

2.2.2 Proses Produksi

1. Pegas Daun (*Leaf Spring*)

Leaf spring merupakan produk utama yang dihasilkan oleh PT. Indospring Tbk. *Leaf spring* merupakan sebuah komponen yang ada di sistem suspensi kendaraan bermotor. Pegas memiliki fungsi menyerap kejutan dari jalan dan getaran roda agar tidak diteruskan ke bodi kendaraan secara langsung. Selain itu, pegas juga berguna untuk menambah daya cengkraman ban terhadap permukaan jalan. *Leaf spring* digunakan untuk kendaraan bermotor seperti truk dan minibus.

Leaf spring terdiri dari beberapa lempengan plat dasar yang dirakit bersama untuk mendapatkan efisiensi daya lenting yang tinggi. Kriteria material *leaf spring* adalah sebagai berikut :

- a. Mempunyai kekuatan yang tinggi
- b. Tahan terhadap korosi
- c. Mempunyai keuletan yang tinggi, dan
- d. Mempunyai ketangguhan yang tinggi.

Proses pembuatan *leaf spring* adalah sebagai berikut :

1. *Shearing*

Flatbar dipotong menjadi ukuran *leaf spring* sesuai permintaan *customer*.

2. *Punching*

Proses pelubangan material *leaf spring* pada area tengah maupun sisi kanan/kiri *bolt*, klip sebagai tempat pemasangan *center*.

3. *End Heating*

Material *leaf spring* dipanaskan sebagai media untuk mempermudah proses pembentukan.

1. *Tempering*

Proses pembentukan material *leaf spring* yang memipihkan pada bagian ujung.

2. *Eye Forming*

Proses pembentukan material *leaf spring* yang membentuk bulatan/*eye* pada bagian ujung yang berfungsi sebagai tempat pin pada kendaraan

3. *End Trimming*

Proses pembentukan material *trimming leaf spring* yang memotong sebagian sisi material diujung sehingga lebar material pada bagian ujung lebih sempit dibanding bagian tengah.

4. *Wrapper Forming*

Proses pembentukan material *spring* yang membentuk setengah bulatan pada ujung material yang berfungsi sebagai penahan bagian *eye* pada *leaf* no. 1.

5. *Heating Furnace*

Proses pemanasan material *leaf spring* sebesar 800-900° sehingga struktur material mencapai fase AUSTENIT yang bertujuan untuk mendapatkan kekerasan bahan sesuai dengan spesifikasi.

6. *Cambering*

Proses pembentukan material *leaf spring* yang membentuk parabola dengan radius tertentu yang berfungsi menghasilkan daya pegas.

7. *Quenching*

Proses pembentukan materiil *leaf spring* dengan mendinginkan material hasil *output heating* yang bertemperatur 700-800° derajat pada oli dengan temperatur minimal 60° C.

8. *Tempering Furnace*

Proses pemanasan material *leaf spring* pada temperatur 400-500° selama 1 jam yang bertujuan untuk menghasilkan material dengan strukturnya pada fase *Tempering Martensite* sehingga didapatkan kekerasan material sebesar 2,85-3,05 HBD (*Hardness Bridnell Diameter*).

9. *Shoot Peening*

Proses pembentukan material *leaf spring* dengan ditembak/ditumbuk bola-bola baja berukuran tertentu pada sisi *tension* sehingga material mempunyai *residual strees* (tegangan sisa).

10. *Streess Peening*

Proses pembentukan material *leaf spring* dengan ditembak/ditumbuk bola-bola baja berukuran tertentu pada sisi *tension* tetapi material dalam keadaan diberi beban sehingga material mempunyai *residual strees* (tegangan sisa) yang lebih tinggi.

11. *Primer Painting*

Proses pelapisan material *leaf spring* dengan cat anti karat dengan ketebalan 20µm (micro meter) yang berfungsi melindungi material dari oksidasi.

12. *Reaming*

Proses pengahalusan sisi dalam diameter *eye* yang bertujuan untuk mempersisikan ukurannya terhadap diameter busung sehingga dapat terpasang dengan presisi.

13. *Bush Fitting*

Proses pemasangan busung pada lubang *eye* no. 1 yang berfungsi sebagai bantalan antara material dengan pin yang terpasang.

14. *Assembling*

Proses perakitan *leaf spring* sesuai dengan jumlah *leaf* yang diinginkan sehingga fungsi pegas *leaf spring* dapat bekerja sempurna.

15. *Setting & Testing*

Proses pengecekan spesifikasi tinggi *chamber* terhadap beban untuk *laden* sehingga didapat rangking dari *leaf spring* sesuai dengan yang diinginkan.

16. *Final Painting*

Proses pengecatan *leaf spring* dengan warna dan spesifikasi yang diinginkan.

17. *Part No. & Logo*

Pemberian nomor identifikasi dan logo sesuai data *traceability*.

18. *Finished Product Assy. Spring*

Proses pendataan untuk dikirim ke konsumen.

2. Pegas Spiral (*Coil Spring*)

Produk *coil spring* terbagi menjadi 2 produk turunan yaitu *cold coil spring* dan *hot coil spring*.

a. Cold Coil Spring

Cold coil spring dibuat dari bahan baku berupa *spring steel wire rod* dalam bentuk gulungan (*roll*) dengan diameter dan tipe tertentu sesuai dengan spesifikasi rancangan yang ditentukan oleh pemesan. Proses pembuatan *cold coil spring* adalah sebagai berikut :

1. Coiling

Dilakukan pembentukan *spring* sesuai dengan bentuk yang diinginkan yang disesuaikan dengan gambar desain gambar.

2. *Tempering 1*

Bahan yang telah dibentuk sesuai dengan gambar desain dipanaskan pada temperatur dan waktu tertentu untuk menghilangkan tegangan yang disebabkan oleh *proses coling*.

3. *End and Surface Grinding*

Proses untuk menghilangkan permukaan *wire* pada ujung *spring* sehingga *spring* dapat duduk dengan sempurna pada bidang dengan permukaan datar.

4. *Shootpeening*

Proses ini dilakukan untuk memperpanjang umur *spring* dan menjaga agar *spring* tidak mudah amblas. Pengerjaannya dilakukan dengan menembaki seluruh permukaan *valve spring* dengan butiran-butiran baja (*shoot ball*) dengan ukuran yang beragam selama waktu tertentu.

5. *Marking*

Pemberian penanda atau cat pada *spring* untuk memberikan identitas sesuai dengan tipe.

6. *Tempering 2*

Spring dipanaskan kembali pada temperatur dan waktu tertentu untuk menghilangkan tegangan yang disebabkan oleh proses *shotpeening*.

7. *Anti Rust Oil Treatment*

Dilakukan pemberian minyak anti karat agar *spring* terhindar dari perkaratan.

8. *Setting and Testing*

Pada tahap ini, *spring* diuji kekuatannya sehingga pada saat pemasangan *spring* dapat sejajar dan tidak miring.

9. *Packing and Finishing Product*

Tahap terakhir dari *cold coil spring* adalah pengepakan *spring* pada plastik atau kardus dengan standar *packing* pemesan.

b. Hot Coil Spring

Hot coil dibuat dari bahan baku *CD bar* dalam bentuk potongan dengan diameter, panjang dan tipe tertentu. Proses pembuatan *hot coil spring* adalah sebagai berikut :

1. *End Heating*

Dilakukan pemanasan pada ujung material dengan temperatur dan waktu tertentu.

2. *Taper Roll*

Proses pembentukna *taper* pada ujung material dari bentuk awal yang bulat menjadi pipih, agar *spring* dapat duduk pada bidang permukaan datar.

3. *Heating Furance*

Dilakukan pemanasan material pada temperatur $\pm 980^{\circ}\text{C}$ untuk mendapatkan struktur material yang diinginkan.

4. *Coiling*

Spring yang telah dipanaskan kemudian dibentuk sesuai dengan gambar desain dalam kondisi panas.

5. *Quenching*

Proses pendinginan *spring* pada oli *quenching* yang dilakukan secara tiba-tiba untuk mendapatkan struktur material yang diinginkan.

6. *Tempering*

Spring yang telah didinginkan kemudian dipanaskan kembali pada suhu $\pm 450^{\circ}\text{C}$ untuk meningkatkan daya tahan *spring* tersebut.

7. *Magna Flux Test*

Spring diperiksa untuk memastikan apakah terjadi keretakan pada *spring* apa tidak.

8. *Stress Shoot Peening (SSP)*

Proses ini dilakukan untuk memperpanjang umur *spring* dan menjaga agar *spring* tidak mudah amblas. Pengerjaannya dilakukan dengan menembaki seluruh permukaan *valve spring* dengan butiran-

butiran baja (*shoot ball*) dengan ukuran yang beragam pada waktu tertentu.

9. *Prereatment Line*

Dilakukan pembersihan atau pencucian *spring* dan pelapisan *spring* untuk menjaga agar *spring* tidak mudah berkarat.

10. *Grinding*

Dilakukan proses pengalusan pada bagian atas dan bawah *spring* agar posisinya sejajar.

11. *Painting and Powder Coating*

Proses pengecatan *spring* dengan *powder coating* agar *spring* terlindungi dan tahan terhadap karat untuk waktu yang panjang.

12. *Setting and Testing*

Pada tahap ini, *spring* diuji kekuatannya sehingga pada saat pemasangan *spring* dapat sejajar dan tidak miring.

13. *Marking*

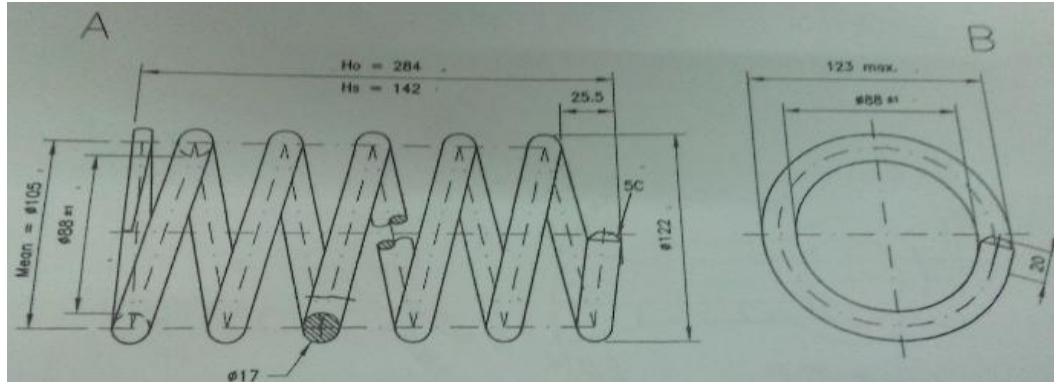
Pemberian *marking* atau cat pada *spring* sebagai penanda identitas sesuai dengan gambar desain masing-masing.

14. *Packing*

Tahap terakhir adalah pengepakan *spring* pada plastik atau kardus sesuai dengan standar pemesanan *customer*.

2.3 Produk Tipe K-15D

Produk ini adalah pegas keong (spiral) yang merupakan kelompok diameter (bahan baku) wire besar sehingga diproduksi dengan proses *hot coil*. Produk ini digunakan atau dipasang pada bagian bawah kendaraan roda 4 terutama jenis mobil pribadi. Fungsi *spring* tersebut adalah menahan beban kendaraan dan memberikan fungsi elastisitas pada suspensi. Berikut gambar produknya:



Gambar 2.3 Gambar Dimensi Tipe K-15D (2D)

(Sumber PT. Indospring, Tbk)



Gambar 2.4 Gambar Solid Tipe K-15D

(Sumber PT. Indospring, Tbk)

2.4 Produktifitas

Produktifitas adalah suatu hal yang tidak bisa dilepaskan oleh kegiatan sebuah usaha, baik dalam usaha pembuatan produk (manufaktur) maupun dalam bidang jasa/layanan. Adapun definisi dari produktifitas adalah sebagai berikut:

2.4.1 Konsep Produktifitas

Menurut Syukron dan Kholil (2014) menyatakan produktifitas berasal dari kata “produktif” artinya sesuatu yang mengandung potensi untuk digali, sehingga produktifitas dapatlah dikatakan sesuatu proses kegiatan yang terstruktur guna menggali potensi yang ada dalam sebuah komoditi / objek. Filosofi produktifitas sebenarnya dapat mengandung arti keinginan dan usaha dari setiap manusia (individu atau kelompok) untuk selalu meningkatkan mutu kehidupannya dan penghidupannya.

Dalam perkembangan selanjutnya produktifitas mulai dikenal banyak kalangan baik industri maupun negara. Oleh karena itu, pengertian dan perkembangan produktifitas terus berkembang, seperti dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 2.1 Sejarah Perkembangan Pengertian Produktifitas

Abad ke	Peloppor	Tahun	Perkembangan
XVII	Quesnay	1766	Kata produktifitas muncul pertama kalinya
XIX	Littre	1883	Kecakapan atau keinginan yang amat mendalam untuk memproduksi
		1900-an	Hubungan antara masukan dan keluaran yang digunakan untuk menghasilkan keluaran tersebut
	OEEC	1950	Besaran yang diperoleh melalui pembagian antara keluaran yang digunakan dengan salah satu faktor produksi
	Davis	1955	Peningkatan produk yang dapat dihasilkan atau sumber daya yang terpakai
	Fabricant	1962	Senantiasa merupakan suatu hubungan antara keluaran dan masukan
	Kendrick dan Creamer	1965	Pengertian fungsional tentang produktifitas parsial, produktifitas faktor total dan produktifitas total
	Siegel	1976	Serumpun rasio antara keluaran dan masukan
	Sumanth	1979	Produktifitas total adalah rasio antara tangible output dan tangible input

Sumber : Syukron dan Kholil, Pengantar Teknik Industri (2014)

Sejarah perkembangan produktifitas tersebut di atas menunjukkan bahwa pengertian produktifitas pencerminan tingkatan keefisienan dan keefektifan suatu sektor produksi dalam menghasilkan produk atau jasa yang akan dipasok ke pasar dengan tetap mempertahankan mutu atau bahkan selalu menyesuaikannya dengan permintaan konsumen.

Peningkatan produktifitas juga menghasilkan peningkatan langsung pada standar hidup yang berada di bawah kondisi distribusi yang sama dari perolehan produktifitas yang sesuai dengan masukan tenaga kerja.

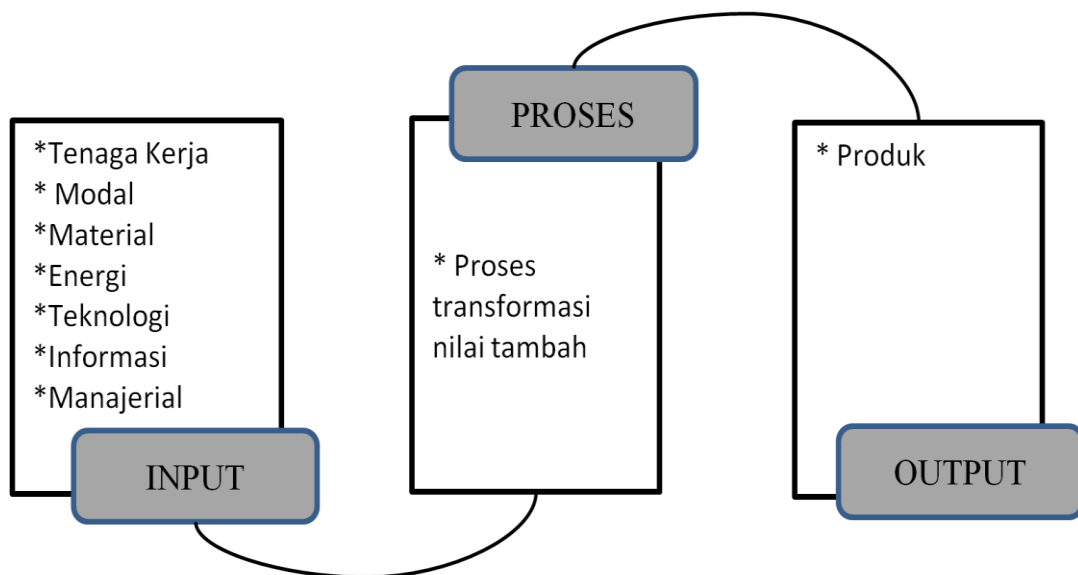
2.4.2 Pengertian Produktifitas

Menurut Syukron dan Kholil (2014) menyatakan produktifitas diartikan suatu perbandingan antara hasil keluaran dan masukan. Masukan sering

dibatasi dengan masukan tenaga kerja, sedangkan keluaran diukur dalam kesatuan fisik bentuk dan nilai.

Sedangkan menurut Gaspersz (1998) dalam Syukron dan Kholil (2014) dalam sebagai konsep ekonomis produktifitas berkenaan dengan usaha atau kegiatan untuk menghasilkan barang atau jasa yang berguna untuk memproduksi pemenuhan kebutuhan hidup manusia dan masyarakat pada umumnya. Sebagai konsep filosofis produktifitas mengandung pandangan hidup dan sikap mental yang selalu berguna untuk meningkatkan mutu kehidupan dimana keadaan ini harus lebih baik dari hari kemarin dan mutu hari esok harus lebih baik dari hari ini.

Dalam pengertian yang lebih luas, produktifitas merupakan hubungan antara *output* dengan *input* yang digunakan untuk menghasilkan *output* tersebut. Dengan kata lain produktifitas adalah rasio dari beberapa *output* dengan beberapa *input*. Produktifitas dengan produksi merupakan dua konsep yang sangat berbeda, yang terkadang sering membingungkan dalam pengertiannya. Perbedaan antara produksi dengan produktifitas dapat diilustrasikan sebagai berikut:



Gambar 2.5 Sistem Produksi

(Sumber : Syukron dan Kholil, Pengantar Teknik Industri (2014))

2.4.3 Unsur – unsur Produktifitas

Unsur – unsur produktifitas menurut Gaspersz (1998) di dalam Syukron dan Kholil (2014) terdiri dari tiga unsur pokok, yaitu:

1. Efisiensi

Yaitu ukuran yang menunjukkan bagaimana sumber – sumber daya yang digunakan dalam proses produksi untuk menghasilkan *output*. Efisiensi merupakan karakteristik proses yang mengukur performansi aktual dari sumber daya relatif terhadap standar yang ditetapkan.

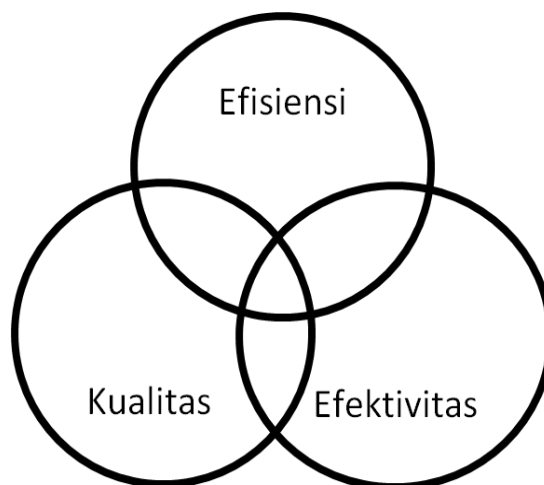
2. Efektivitas

Yaitu karakteristik lain dari proses yang mengukur derajat pencapaian *output* dari sistem produksi. Efektivitas diukur berdasarkan rasio *output* aktual terhadap *output* yang direncanakan.

3. Kualitas

Yaitu ukuran yang menyatakan seberapa jauh pemenuhan persyaratan, spesifikasi dan harapan konsumen.

Produktifitas merupakan gabungan dari efisiensi, efektivitas dan kualitas. Ketiga unsur produktifitas tersebut di atas dapat diilustrasikan seperti gambar di bawah ini:



Gambar 2.6 Unsur – unsur Produktifitas

(Sumber : Syukron dan Kholil, Pengantar Teknik Industri (2014))

2.4.4 Faktor yang Mempengaruhi Produktifitas

Menurut Syukron dan Kholil (2014) ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi produktifitas pada suatu perusahaan, yaitu:

1. Jumlah investasi

Ada hubungan yang kuat antara uang yang diinvestasikan dalam suatu negara dengan tingkat produktifitas tenaga kerja di negara tersebut.

2. Perbandingan antara modal investasi dengan jumlah tenaga kerja

Jika besarnya perbandingan antara modal investasi dengan jumlah tenaga kerja menurun, artinya penambahan jumlah modal investasi yang ditanamkan lebih kecil bila dibandingkan penambahan jumlah tenaga kerja yang tidak terserap di sektor – sektor produksi, sehingga secara nasional produktifitas negara tersebut menurun.

3. Penelitian dan pengembangan

Pada umumnya, penelitian dan pengembangan lebih berfokus pada pengembangan produk bukan untuk pengembangan produktifitas. Tetapi secara tidak langsung ini juga mempengaruhi tingkat produktifitas.

4. Peraturan pemerintah

Berguna untuk mengatur keseimbangan pencapaian sasaran industri dan sosial.

5. Kapasitas terpakai

Kapasitas saat ini dimana suatu pabrik beroperasi. Bila kapasitas terpakai di bawah kapasitas terpasang, berarti sumber daya tidak penuh.

6. Umur pabrik dan peralatan

Pabrik dan peralatan yang sudah tua tidak bisa memberi *output* maksimal seperti saat pabrik dan peralatan masih baru.

7. Harga energi

Tingkat biaya industri sangat dipengaruhi oleh besarnya komponen energi. Kenaikan biaya energi mengakibatkan kenaikan biaya produksi, bahkan berpengaruh juga pada tingkat produktifitas.

8. Semangat kerja dan lingkungan

Semangat kerja erat kaitannya dengan hasil kerja. Lingkungan kerja yang baik akan memberikan hasil kerja yang baik dari pekerjaan yang dilakukan.

9. Peran manajemen

Peran manajemen sangat menentukan tingkat produktifitas perusahaan dengan keputusan yang diambilnya.

2.5 Total Productive Maintenance (TPM)

Definisi TPM secara sederhana adalah suatu konsep program pemeliharaan yang melibatkan semua level pekerja yang ada di perusahaan dalam aktifitas pemeliharaan. Berikut gambaran pengertian TPM :

2.5.1 Definisi TPM

Menurut Kurniawan (2013) menyatakan *Total Productive Maintenance* (TPM) merupakan suatu aktivitas perawatan yang mengikutsertakan semua elemen dari perusahaan yang bertujuan untuk menciptakan suasana kritis (*critical mass*) dalam lingkungan industri guna mencapai *zero breakdown*, *zero defect*, dan *zero accident*. TPM adalah sistem manajerial unik yang pertama kali dikembangkan di Jepang pada tahun 1971 dengan berdasarkan kepada konsep perawatan (*Preventive Maintenance*) atau perawatan produktif yang dipergunakan di Amerika Serikat sejak tahun 1950. Pada era tahun 1950 Jepang mempelajari perawatan produktif (*Productive Maintenance*), perawatan korektif (*Corrective Maintenance*), *Reliability Engineering*, dan *Maintanability Engineering* dari Amerika Serikat. Jepang mengembangkan konsep tersebut *Total Productive Maintenance* (TPM).

TPM adalah suatu metode yang bertujuan untuk memaksimalkan efisiensi penggunaan peralatan, dan memantapkan sistem perawatan preventif yang dirancang untuk keseluruhan peralatan dengan mengimplementasikan suatu aturan dan memberikan motivasi kepada seluruh bagian yang berada dalam suatu perusahaan tersebut, melalui peningkatan kompenenisipasi dari seluruh anggota yang terlibat mulai dari manajemen puncak sampai kepada level terendah. Selain itu juga TPM bertujuan untuk menghindari perbaikan secara tiba – tiba dan meminimalisasi perawatan yang tidak terjadwal.

Sedangkan menurut Nakajima (1988) dalam Ansori dan Mustajib (2013) TPM adalah suatu konsep program tentang pemeliharaan yang melibatkan seluruh pekerja melalui aktivitas grup kecil. Lebih lanjut Roberts (1997) dalam Ansori dan Mustajib (2013) mengatakan bahwa TPM adalah suatu program pemeliharaan yang melibatkan suatu gambaran konsep untuk pemeliharaan peralatan dan pabrik dengan tujuan untuk meningkatkan kepuasan kerja dan moril karyawan.

TPM meliputi beberapa hal seperti komitmen total terhadap program oleh kalangan manajemen puncak, pemberian wewenang yang lebih luas kepada pekerja untuk melakukan tindakan korektif, dan merupakan aktifitas yang membutuhkan waktu relatif lama untuk pelaksanaannya serta prosesnya berlangsung secara kontinyu. TPM ini menjadikan kegiatan pemeliharaan menjadi fokus yang penting dalam bisnis dan tidak lagi dianggap sebagai kegiatan yang tidak menguntungkan.

2.5.2 Tujuan TPM

Menurut Ansori dan Mustajib (2013) menyatakan bahwa TPM juga bertujuan untuk menghilangkan kerugian proses yang terbagi menjadi 3 bagian, yaitu:

1. Kerugian karena *downtime*

Kerugian sistem produksi yang masuk dalam kelompok ini adalah akibat peralatan yang tidak bisa digunakan pada proses produksi untuk sementara waktu.

2. Kerugian karena kinerja buruk

Kategori ini memfokuskan pada penggunaan peralatan yang hilang sebagai akibat dari hasil peralatan yang dijalankan pada kecepatan yang kurang dari maksimum.

3. Kerugian karena kualitas buruk

Kerugian yang muncul dari produk yang dihasilkan dalam suatu proses produksi.

Sedangkan menurut Nakajima (1988) dalam Ansori dan Mustajib (2013) tujuan TPM dilakukan adalah:

1. Memperbaiki efektifitas perlengkapan
2. Mencapai pemeliharaan individu
3. Merencanakan pemeliharaan
4. Melatih semua staff dengan keahlian pemeliharaan yang memadai dan sesuai.

2.5.3 Target TPM

Menurut Venkatesh (2007) menyatakan bahwa target TPM meliputi :

a. P (Productivity)

Meningkatkan produktifitas dan memaksimalkan nilai OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) hingga 90%.

b. Q (Quality)

Meningkatkan kualitas dengan “operasi / bekerja adalah kebiasaan” serta menghilangkan *Customer Complaint* atau keluhan pelanggan.

c. C (Cost)

Menurunkan biaya produksi hingga 30%.

d. D (Delivery)

Mencapai sukses 100% produksi dan distribusi produk ke konsumen.

e. S (Safety)

Mengurangi kecelakaan kerja di lingkungan kerja.

f. M (Morale)

Meningkatkan sugesti, moral kerja, *multi skill* dan *flexible worker*.

2.5.4 Keuntungan TPM

Menurut Ansori dan Mustajib (2013) implementasi program TPM memiliki keuntungan tambahan dalam memperbaiki kualitas produk, yang mengurangi biaya pengerjaan kembali dan meningkatkan kepuasan konsumen (karena kualitas unggul yang konsisten)

Adapun keuntungan yang bisa dirasakan ketika perusahaan secara sukses mengimplementasikan program TPM antara lain:

1. Peningkatan produktifitas

Penghapusan *downtime* yang tidak terjadwal dan pengerjaan kembali membuat organisasi menghabiskan waktu yang lebih banyak pada tugas nilai – tambah, seperti menghasilkan komponen bagus. Peningkatan dalam produktifitas bisa berlaku bukan hanya untuk peralatan, tapi untuk orang yang bekerja dalam manufaktur juga.

2. Reduksi biaya maintenance

Perubahan peran *maintenance* dari perbaikan *breakdown* sampai perbaikan proaktif memudahkan organisasi untuk mengurangi biaya *maintenance* keseluruhan.

3. Reduksi persediaan

Berbagai organisasi manufaktur yang menggunakan peralatan yang tidak handal (reliabel) harus memiliki sebuah stok besar barang jadi yang sebenarnya tidak perlu dan ini digunakan hanya untuk memenuhi kebutuhan konsumen ketika peralatan tidak beroperasi.

4. Peningkatan keamanan

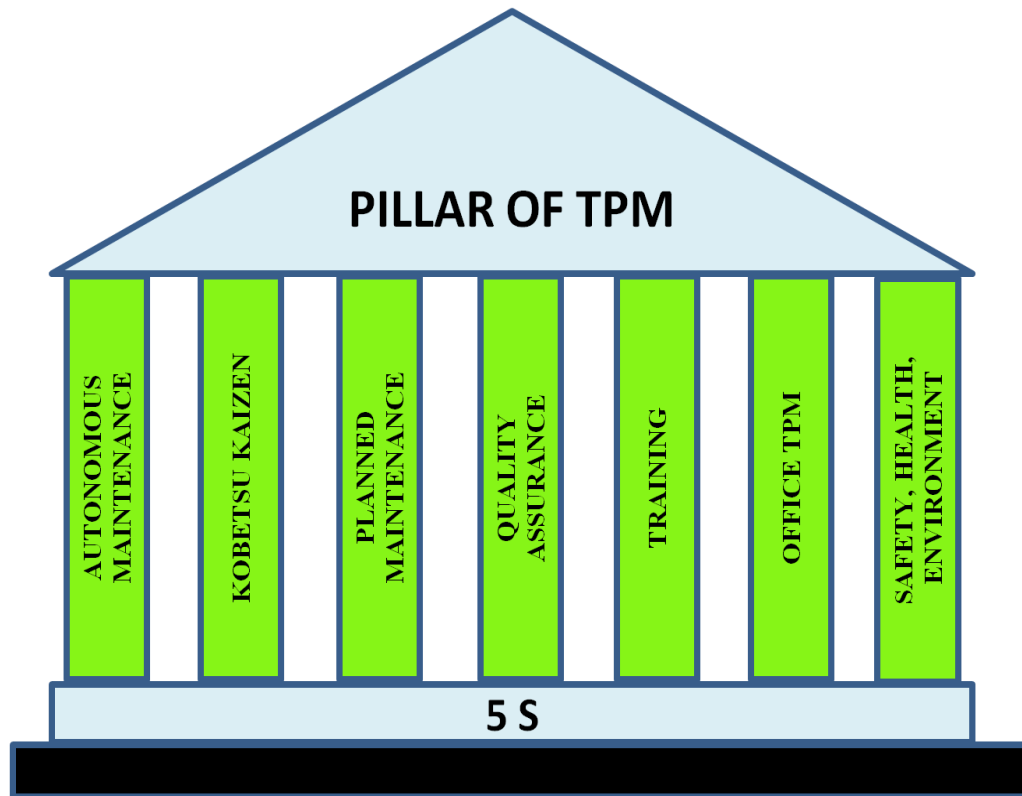
Langkah awal dalam menjalankan aktivitas *autonomous maintenance* dari TPM bisa menciptakan sebuah lingkungan yang dapat meningkatkan kadar kecelakaan.

5. Peningkatan moral

Keuntungan akhir yang dibahas di sini adalah moral pegawai.

2.5.5 Pilar – pilar TPM

Pilar – pilar yang merupakan prinsip dasar dari penerapan TPM memiliki peranan besar dalam keberhasilan / keunggulan dari pelaksanaan kebijakan perusahaan. Pilar – pilar tersebut adalah seperti di bawah ini:



Gambar 2.7 Delapan pilar TPM
(Sumber Ansori dan Mustajib (2013))

Berikut penjelasan untuk gambar di atas :

1. 5-S (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke)

TPM dimulai dengan 5-S karena dengan membersihkan dan mengatur tempat kerja dapat membantu tim untuk menemukan permasalahan menjadi nyata merupakan langkah pertama perbaikan. Berikut definisi dari 5-S tersebut:

a. Seiri (Ringkas)

Memisahkan benda yang diperlukan dengan yang tidak diperlukan. Kemudian menyingkirkan yang tidak diperlukan. Ini merupakan kegiatan melakukan klasifikasi barang yang terdapat di tempat kerja. Biasanya tempat kerja dimuati dengan mesin yang tidak terpakai, cetakan dan peralatan, bahkan benda cacat, barang gagagl, barang dala proses, material, persediaan, dll.

b. Seiton (Rapi)

Menyusun dengan rapi dan mengenali benda untuk mempermudah penggunaan. Kata *Seiton* berasal dari bahasa Jepang yang artinya menyusun berbagai benda dengan cara yang menarik. Dalam konteks 5-S ini, berarti mengatur barang – barang sehingga setiap orang dapat menemukan dengan cepat. Untuk mencapai langkah ini, tanda penunjuk digunakan sebagai identitas suatu barang dan tempat penyimpanan. Dengan kata lain menata semua barang yang ada setelah ringkas dengan pola teratur dan tertib. Mengelompokkan berdasarkan mencari menjadi minimum.

c. Seiso (Resik)

Menjaga kondisi mesin yang siap pakai dan keadaan bersih. Selalu membersihkan, menjaga kerapian dan kebersihan. Ini adalah proses pembersihan dasar dimana di suatu mesin dalam keadaan bersih. Meskipun pembersihan besar – besaran dilakukan oleh pihak perusahaan beberapa kali dalam setahun. Aktifitas ini cenderung mengurangi kerusakan mesin akibat tumpahan minyak, abu dan sampah. Untuk itu bersihkan semua peralatan, mesin dan tempat kerja, menghilangkan noda dan limbah serta menanggulangi sumber limbah.

d. Seiketsu (Rawat)

Memperluas konsep kebersihan pada diri sendiri terus menerus mempraktekkan tiga langkah sebelumnya. Memelihara tempat kerja tetap bersih tanpa sampah merupakan aktifitas seiketsu.

e. Shitsuke (Rajin)

Shitsuke adalah hal terpenting 5-S. Karena itu sebagai seorang atasan harus memberikan suri tauladan terhadap para pekerjanya. Dapat membangun disiplin secara pribadi dan membiasakan untuk terus menerapkan 5-S secara berkesinambungan.

2. Autonomous Maintenance (Pemeliharaan Mandiri)

Ide utama dari pemeliharaan mandiri adalah menugaskan operator untuk melakukan beberapa tugas pemeliharaan rutin (*routien maintenance*). Tugas tersebut antara lain pembersihan rutin setiap harinya, melakukan pemeriksaan terhadap peralatan, mengencangkan komponen peralatan, dan melumasi sesuai kebutuhan peralatan. Karena operator merupakan sosok yang paling dekat dengan peralatan yang mereka gunakan, maka mereka akan dapat dengan cepat untuk mendeteksi setiap terjadinya kelainan pada alat tersebut.

Penerapan pemeliharaan mandiri sering sekali termasuk di dalamnya adalah pengawasan secara visual. Pengawasan visual merupakan salah satu cara untuk memudahkan operator melakukan pemeliharaan dengan cara memberi tanda ataupun petunjuk pada peralatan, disertai dengan tanda indikator yang membandingkan kondisi alat normal dengan yang tidak normal.

3. Kobetsu Kaizen (Perbaikan Bertahap)

Kata “*Kai*” berarti berubah dan “*Zen*” berarti bagus (untuk lebih baik). Pada dasarnya *Kaizen* berarti perbaikan kecil, tapi dilakukan pada pola yang berkelanjutan dan melibatkan semua organisasi dalam organisasi. *Kaizen* kebalikan dari inovasi besar. *Kaizen* memerlukan sedikit bahkan tidak perlu investasi. Makna dibalik prinsip adalah perbaikan kecil dalam jumlah besar lebih efektif di suatu lingkungan organisasi daripada sedikit perubahan bernilai besar. Pilar ini mempunyai tujuan mengurangi pemborosan di tempat kerja yang mempengaruhi efisiensi. Dengan menggunakan suatu prosedur yang rinci dan cermat, kita menghilangkan pemborosan dengan suatu metode sistematis menggunakan berbagai *tools Kaizen*. Aktivitas ini tidak hanya diterapkan pada rantai produksi tetapi juga dapat diterapkan di area *office* (administrasi).

4. Planned Maintenance (Pemeliharaan Terencana)

Pada pilar ini mempunyai tujuan untuk menjalankan mesin dan peralatan bebas dari masalah sehingga dapat memproduksi barang bebas cacat demi

menjaga kepuasan pelanggann secara baik. Pada pilar ini dibagi lagi menjadi empat bagian yaitu :

a) Preventive Maintenance

Preventive Maintenance dilakukan untuk kegiatan perawatan / pemeliharaan yang dilakukan untuk mencegah terjadinya kerusakan yang tidak diduga dan menemukan kondisi atau keadaan yang dapat menyebabkan fasilitas – fasilitas produksi mengalami kerusakan pada waktu proses produksi berlangsung.

b) Breakdown Maintenance

Breakdown Maintenance adalah kegiatan perawatan yang dilakukan setelah fasilitas atau peralatan produksi rusak dan tidak dapat beroperasi atau tidak dapat dipakai.

c) Maintenance Preventive

Maintenance Preventive adalah kegiatan perawatan yang dilakukan setelah fasilitas atau peralatan produksi rusak dan tidak dapat beroperasi atau tidak dapat dipakai.

d) Corrective Maintenance

Corrective Maintenance adalah kegiatan perawatan yang dilakukan setelah menjadi kerusakan pada fasilitas atau tidak dapat beroperasi atau tidak berfungsi dengan baik.

5. Quality Maintenance (Pemeliharaan Kualitas)

Pada pilar ini fokus kegiatannya adalah menghilangkan barang defect untuk menjamin kepuasan pelanggan. Disini ada pemahaman yang bisa diambil bahwa bagian peralatan yang mempengaruhi kualitas produk dan mulai menghilangkan masalah kualitas yang ada sekarang dan kemudian pindah ke masalah kualitas yang berpotensi. Aktivitas *Quality Maintenance* ini adalah menetapkan kondisi peralatan yang mencegah cacat kualitas produk, berdasarkan pada konsep pemeliharaan peralatan untuk menjaga kualitas produk. Kondisi tersebut diperiksa dan diukur dalam periode waktu untuk menunjukkan ukuran yang sesuai dengan standart yang telah ditentukan.

6. Training (Pelatihan)

Pada pilar ini bertujuan untuk memberikan pelatihan, mempersiapkan para karyawannya agar mempunyai *skill* untuk proses pengembangan kemampuannya. Sehingga nantinya, dengan meningkatnya kemampuan pekerja, diharapkan dapat melakukan pekerjaan secara efektif dan efisien. Sehingga berimbas dapat meningkatkan produktifitas perusahaan.

7. Office TPM (Organisasi Kerja)

Pada pilar ini baru bisa dimulai jika empat pilar lainnya telah terlewati (Pemeliharaan Mandiri, *Kaizen*, Pemeliharaan Terencana dan Pemeliharaan Kualitas). *Office* TPM harus diikuti untuk memperbaiki produktivitas, efisiensi di fungsi administrasi, serta mandiri, mengetahui dan menghilangkan pemborosan. Hal ini meliputi analisa proses dan office mandiri.

8. Safety, Health, and Environment (Keselamatan, Kesehatan, Lingkungan)

Pada pilar ini mempunyai suatu target yaitu *zero accident*, *zero health damage*, dan *zero fire*. Pilar ini berfokus menciptakan suasana kerja yang nyaman, bersih, sehat dan ramah lingkungan. Pilar ini akan memainkan peran yang aktif di perusahaan. Perlu dibentuklah suatu komite untuk fokus menangani masalah ini agar dalam prakteknya, mulai dari atasan sampai bawahan harus menerapkan konsep yang dibuat dalam setiap pekerjaan di perusahaan agar program bisa berjalan dengan baik.

2.6 Overall Equipment Effectiveness (OEE)

Total Productive Maintenance (TPM) merupakan ide orisinil dari Nakajima (1998) yang menekankan pada pendayagunaan dan keterlibatan sumber daya manusia dan sistem *preventive maintenance* untuk memaksimalkan efektifitas peralatan dengan melibatkan semua departemen dan fungsional organisasi. *Total Productive Maintenance* (TPM) didasarkan pada tiga konsep yang saling berhubungan yaitu :

1. Memaksimalkan efektifitas permesinan dan peralatan.
2. Pemeliharaan secara mandiri oleh pekerja.
3. Aktifitas grup kecil.

Dengan konteks ini OEE dapat dianggap sebagai proses mengkombinasikan manajemen operasi dan pemeliharaan peralatan serta sumber daya. TPM memiliki dua tujuan yaitu tanpa adanya kerusakan mesin (*zero breakdown*) dan tanpa kerusakan produk (*zero defect*). Dengan pengurangan kedua hal tersebut di atas, tingkat penggunaan peralatan operasi akan meningkat, biaya dan persediaan akan berkurang dan selanjutnya produktifitas karyawan juga akan meningkat. Tentu saja dibutuhkan proses untuk mencapai hal tersebut bahkan membutuhkan waktu yang menurut Nakajima (1988) berkisar tiga tahun tergantung besarnya perusahaan. Sebagai langkah awal, perusahaan perlu untuk menetapkan anggaran untuk perbaikan kondisi mesin, melatih karyawan mengenai peralatan dan permesinan. Biaya aktual tergantung pada kualitas peralatan dan keahlian dari bagian pemeliharaan. Dengan meningkatnya produktifitas maka secara tidak langsung biaya pengeluaran akan tertutupi dengan cepat.

Semua aktifitas peningkatan kinerja pabrik dilakukan dengan meminimalisir *input* dan memaksimalkan *output*. Jadi *output* tidak hanya soal produktifitas tetapi juga menyangkut hal lainnya seperti kualitas yang baik, biaya yang lebih rendah, pengiriman tepat waktu, peningkatan pelayanan tentang keselamatan dan kesehatan kerja, moral yang lebih baik serta kondisi dan lingkungan kerja yang semakin nyaman dan menyenangkan. Berikut hubungan antara *input* dan *output* :

Input Output	Keuangan			Metode Manajemen
	Manusia	Mesin	Material	
Produksi (P)				Pengontrolan Produksi
Kualitas (Q)				Pengontrolan Kualitas
Biaya (C)				Pengontrolan Biaya
Penyerahan (D)				Pengontrolan Penyerahan
Keselamatan (S)				Keselamatan dan polusi
Moral (M)				Hubungan Manusia
	Alokasi Tenaga Kerja	Engineering & Perawatan	Pengontrolan Persediaan	

Gambar 2.8 Matriks Hubungan Input dan Output dalam Aktifitas Produksi.

(Sumber : Nakajima, S., 1988)

Dalam matriks di atas dapat terlihat bahwa faktor keteknikan dan perawatan berhubungan langsung dengan semua faktor output yaitu produksi, kualitas, biaya, penyerahan, keselamatan dan kesehatan kerja juga moral setiap individu di dalam perusahaan. Dengan peningkatan otomatisasi mesin, proses produksi yang sebelumnya manual akan bergeser menjadi permesinan. Sehingga masalah permesinan menjadi faktor yang penting untuk diketahui kondisinya.

Nakajima (1988) juga menyarankan OEE untuk mengevaluasi perkembangan dari TPM karena keakuratan data peralatan produksi sangat penting terhadap kesuksesan perbaikan berkelanjutan dalam jangka panjang. Jika data tentang kerusakan peralatan produksi dan alasan kerugian – kerugian produksi tidak dimengerti, maka aktifitas apapun yang dilakukan tidak akan dapat menyelesaikan masalah penurunan kinerja sistem operasi. Kerugian produksi bersama – sama dengan dengan biaya tidak langsung dan biaya tersembunyi merupakan mayoritas dari total biaya produksi. Itulah sebabnya Nakajima (1988) mengatakan OEE sebagai suatu pengukuran yang mencoba untuk menyatakan / menampakkan biaya tersembunyi ini. Inilah yang menjadi salah satu kontribusi penting OEE, dengan teridentifikasinya kerugian tersembunyi yang merupakan pemborosan besar yang tidak disadari.

2.6.1 Definisi OEE (Overall Equipment Effectiveness)

Menurut Nakajima (1998) *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) adalah total pengukuran terhadap *performance* yang berhubungan dengan *availability* dari proses produktifitas dan kualitas. Pengukuran OEE menunjukkan seberapa baik perusahaan menggunakan sumber daya yang dimiliki termasuk peralatan, pekerja, dan kemampuan untuk memuaskan konsumen dalam hal pengiriman yang sesuai dengan spesifikasi kualitas menurut konsumen. Penggunaan OEE yang paling efektif adalah selama proses berlangsung dengan penggunaan dari peralatan dasar kendali kualitas, seperti diagram pareto. Penggunaan dapat menjadi penting untuk keberadaan dari sistem pengukuran performansi perusahaan.

Sedangkan menurut Ansori dan Mustajib (2013) *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) merupakan metode yang digunakan sebagai alat ukur (metrik) dalam penerapan program TPM guna menjaga peralatan pada kondisi

ideal dengan menghapuskan *Six Big Losses* peralatan. Selain itu, untuk mengukur kinerja dari satu sistem produktif. Kemampuan mengidentifikasi secara jelas akar permasalahan dan faktor penyebabnya sehingga membuat usaha perbaikan menjadi terfokus merupakan faktor utama metode ini diaplikasikan secara menyeluruh oleh banyak perusahaan di dunia.

Overall Equipment Effectiveness (OEE) adalah sebuah metrik yang berfokus pada seberapa efektif suatu operasi produksi yang dijalankan. Hasil yang dinyatakan dalam bentuk yang bersifat umum sehingga memungkinkan perbandingan antara unit manufaktur di industri yang berbeda. Pengukuran OEE juga biasanya digunakan sebagai indikator kinerja utama *Key Performance Indicator* (KPI) dalam implementasi *lean manufacturing* untuk memberikan keberhasilan yang diinginkan.

OEE bukan hal baru dalam dunia industri dan manufaktur. Teknik pengukurannya sudah pernah dipelajari dari tahun ke tahun dengan tujuan untuk menyempurnakan perhitungan, sehingga hasil pengukuran OEE sangat berguna untuk memberikan kesempatan kepada bidang usaha manufaktur yang lain. Hasil dari perhitungan tersebut, nantinya akan dijadikan acuan untuk usulan perbaikan terhadap proses yang ada di perusahaan tersebut.

Menurut Ansori dan Mustajib (2013) dalam pelaksanaan OEE ada beberapa manfaat yang dapat diambil dari OEE antara lain:

1. Dapat digunakan untuk menentukan *starting point* dari perusahaan ataupun peralatan / mesin.
2. Dapat digunakan untuk mengidentifikasi kejadian *bottleneck* di dalam peralatan / mesin.
3. Dapat digunakan untuk mengidentifikasi kerugian produktifitas (*true productivity losses*).
4. Dapat digunakan untuk menentukan prioritas dalam usaha untuk meningkatkan OEE dan peningkatan produktifitas

2.6.2 Tujuan Implementasi OEE (Overall Equipment Effectiveness)

Penggunaan OEE sebagai *performance indicator*, mengambil periode waktu tertentu seperti : pershift, harian, mingguan, bulanan maupun tahunan.

Pengukuran OEE lebih efektif digunakan pada suatu peralatan produksi. OEE juga dapat digunakan dalam beberapa jenis tingkatan pada sebuah lingkungan perusahaan yaitu :

1. OEE dapat digunakan sebagai *benchmark* untuk mengukur rencana perusahaan dalam performansi.
2. Nilai OEE, perkiraan dari suatu aliran produksi dapat digunakan untuk membandingkan garis performansi melintang dari perusahaan, maka akan terlihat aliran yang tidak penting.
3. Jika proses permesinan dilakukan secara individual, OEE dapat mengidentifikasi mesin manakah yang mempunyai performansi buruk dan bahkan mengidentifikasi fokus dari sumber daya TPM.

Selain digunakan untuk mengetahui performansi peralatan di perusahaan, hasil pengukuran OEE ini bisa menjadi bahan pertimbangan keputusan dalam pembelian peralatan baru. Sehingga dapat diketahui dengan jelas pembelian peralatan sesuai dengan kapasitas yang diinginkan oleh perusahaan dalam rangka memenuhi permintaan pelanggan. Oleh sebab itu, dengan menggabungkan metode lain seperti *Basic Quality Tools (Diagram Pareto, Ishikawa Diagram)* faktor penyebab menurunnya nilai OEE dapat diketahui. Sehingga dengan cepat usaha perbaikan akan dilakukan. Sedangkan menurut Borris (2006) dalam Asgara dan Hartono (2014) tujuan dari OEE adalah sebagai alat ukur performa dari suatu sistem *maintenance* dengan menggunakan metode ini maka dapat diketahui ketersediaan mesin / peralatan, efisiensi produksi dan kualitas *output* mesin / peralatan.

2.6.3 Perhitungan Nilai OEE (Overall Equipment Effectiveness)

Berikut perhitungan nilai OEE yang meliputi Availability, Performance, dan Quality yang secara matematik dapat diformulasikan sebagai berikut:

Sumber : Gasperz (2006) dalam Ansori dan Mustajib (2013).

$$OEE = Availability \times Performance \times Quality$$

$$OEE = A \times PE \times Q \dots\dots\dots(2.1)$$

a.) Availability

Mengukur keseluruhan waktu dimana sistem tidak beroperasi karena terjadinya kerusakan alat, persiapan produksi dan penyetelan. Dengan kata lain, *Availability* diukur dari total waktu dimana peralatan dioperasikan setelah dikurangi waktu kerusakan alat dan waktu persiapan dan penyesuaian mesin yang mengindikasikan rasio aktual antara *Operating Time* terhadap waktu operasi yang tersedia *Planned Time Available* atau *Loading Time*).

$$Availability = \frac{Operating \ Time}{Planned \ Production \ Time} \dots\dots\dots(2.2)$$

b.) Performance

Memperhitungkan *Speed Loss* (faktor – faktor yang menyebabkan proses beroperasi lebih lambat dari pada kecepatan maksimum yang mungkin, ketika proses itu sedang berjalan). Performance harus diukur dalam OEE, performance dapat dihitung sebagai berikut :

$$Performance = \frac{(Total \ Pieces \ /Operating \ Time)}{Ideal \ Run \ Rate} \dots\dots\dots(2.3)$$

c.) Quality

Mengukur kerugian kualitas berdasarkan banyaknya produk cacat yang terjadi akibat terjadi hubungan atau kontak terhadap peralatan yang selanjutnya akan dikonversikan menjadi waktu dengan pengertian seberapa lama waktu peralatan yang dihabiskan untuk menghasilkan produk yang cacat.

$$Quality = \frac{Good \ Pieces}{Total \ Pieces} \dots\dots\dots(2.4)$$

2.6.4 Standar Nilai OEE Kelas Dunia

Menurut *Japan Institute of Plant Maintenance* (JIPM), Standar Nilai OEE Kelas Dunia adalah sebuah ukuran kinerja yang telah disepakati dan dianjurkan di dalam dunia industri bagi sebuah perusahaan yang menetapkan implementasi TPM dalam aktifitas produksinya. (www.leanproduction.com)

Standar ini bersifat relatif karena pada beberapa buku dan perusahaan menunjukkan standar skor yang berbeda. Standar nilai ini selalu didorong lebih tinggi, sejalan meningkatnya persaingan dan harapan. Berikut ini adalah nilai ideal / acuan kinerja OEE kelas dunia adalah sebagai berikut:

Tabel 2.2 Nilai Ideal Kinerja OEE

OEE <i>factor</i>	OEE <i>procented (world class)</i>
Availability	90.0%
Performance	95.0%
Quality	99.0%
Overall OEE	85.0%

Sumber : (www.leanproduction.com)

Berikut penjelasan standar nilai OEE pada tabel di atas:

1. Jika OEE = 100%, maka produksi dianggap sempurna:

Hanya memproduksi produk tanpa cacat, bekerja dalam *performance* yang cepat dan tidak ada *downtime*.

2. Jika OEE = 85%, produksi dianggap kelas dunia.

Bagi banyak perusahaan, skor ini merupakan skor yang cocok untuk dijadikan tujuan jangka panjang.

3. Jika OEE = 60%, produksi dianggap wajar, tetapi menunjukkan ada ruang yang besar untuk *improvement*.

4. Jika OEE = 40%, produksi dianggap memiliki skor yang rendah, tetapi dalam kebanyakan kasus dapat dengan mudah di-*improve* melalui pengukuran langsung (misalnya dengan menelusuri alasan – alasan downtime dan menangani sumber – sumber penyebab downtime secara satu – persatu).

Jadi, apabila suatu perusahaan ingin diakui mempunyai tingkat kinerja skala dunia, maka nilai OEE perusahaan tersebut harus mencapai standar nilai OEE kelas dunia yang telah ditetapkan.

2.7 Teknik Perbaikan Kualitas

Dalam setiap kegiatan usaha pembuatan produk tidak bisa dilepaskan oleh masalah kualitas. Produk yang berkualitas menjadi jaminan akan berlangsungnya suatu usaha secara konsisten. Oleh karena itu dibutuhkan konsep-konsep untuk menjaga kualitas produk dengan teknik-teknik perbaikan kualitas. Adapun beberapa teknik tersebut yaitu:

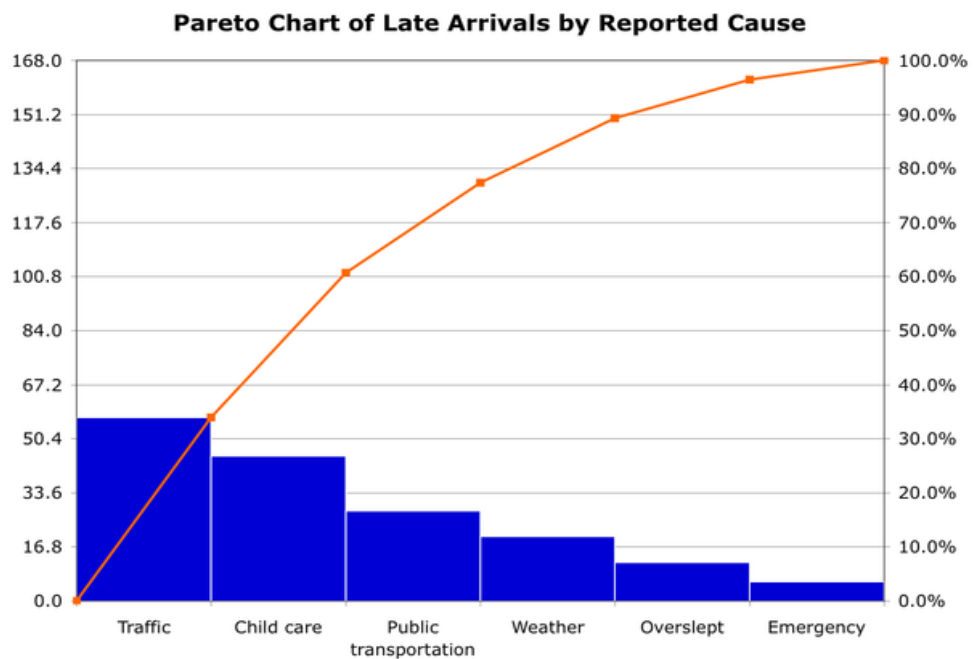
2.7.1 Diagram Pareto

Menurut Gunawan dan Sutari (2000) pareto merupakan sebuah prioritas. Analisa pareto membutuhkan data yang disesuaikan dengan jenis, kategori, atau klasifikasi lainnya. Analisa pareto ini akan membantu kita dalam memusatkan perhatian pada hal-hal yang penting. Analisa ini akan mengidentifikasi sejumlah kecil permasalahan vital atau jenis kerusakan dari berbagai macam hal. Analisa ini akan membantu kita dalam menentukan permasalahan dan akibat yang tepat untuk dipelajari. Prinsip pareto juga dikenal sebagai aturan 80/20, yang berarti 80% dari permasalahan kita berasal dari 20% dari semua hal yang harus kita hadapi.

Sedangkan menurut Hidayat (2007) diagram pareto adalah teknik grafis sederhana yang menggambarkan relativitas dari tingkat-tingkat penting atau tidaknya berbagai permasalahan yang membedakan antara *vital few* dan *trivial many* yang terfokus pada isu-isu pengembangan dan peningkatan kualitas maksimal beserta relevansinya. Diagram pareto juga dapat menggambarkan dan menyederhanakan fungsi-fungsi *order* (pemesanan) yang berkontribusi relatif oleh berbagai elemen sebab-sebab ke dalam situasi permasalahan secara total. Kontribusi relatif dalam diagram pareto kemungkinan besar terletak pada nilai-nilai frekuensi relatif, biaya relative, dan lainnya. Kontribusi relatif digambarkan sebagai garis lintasan tebal dalam diagram, sedangkan garis kumulatif adalah fungsi dari kontribusi kumulatif. Prosedur penentuan prioritas dalam diagram pareto adalah sebagai berikut:

1. Pemilihan konsistensi yang akan diranking dan diukur (misalnya frekuensi, biaya dan lain-lain).
2. Menyusun daftar-daftar elemen dari kiri ke kanan di atas aksis garis horizontal sebagai ukuran order.

3. Mengatur kesesuaian skala vertical pada bagian kiri dan di atas klasifikasinya.
4. Mengatur skala 0-100% di bagian kanan dan menarik garis tegas yang lebih tinggi dari garis yang tertinggi dan menggesernya pada posisi di atas basis kumulatif yang ditarik dari kiri ke kanan.



Gambar 2.9 Contoh Diagram Pareto

2.7.2 Diagram Sebab – Akibat (Fishbone Diagram)

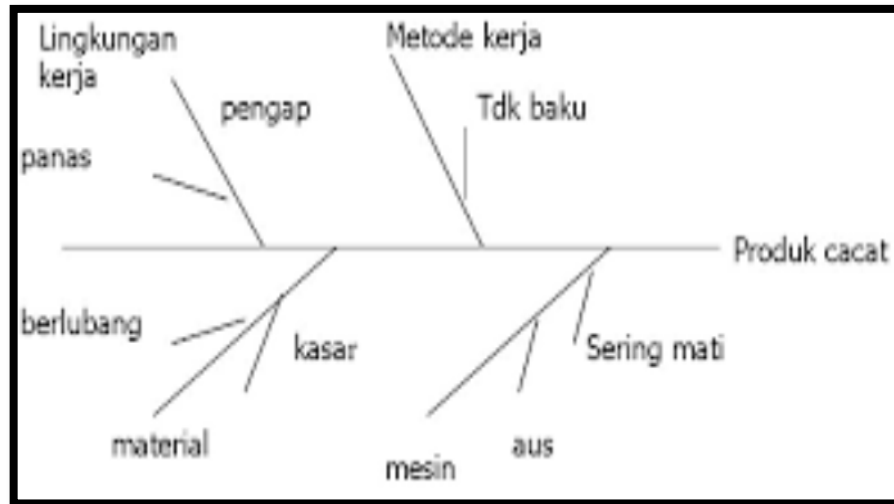
Menurut Hidayat (2007) diagram sebab – akibat disebut juga diagram *cause-and-effect* digunakan untuk melihat hubungan sebab dan akibat yang ditinjau dari akar penyebab dan akar permasalahan dalam aktivitas kerja. Secara umum, diagram *cause-and-effect* lebih dikenal dengan istilah diagram *fishbone* atau diagram *ishikawa*. Ada beberapa tipe dan bentuk dari diagram sebab – akibat yang berbasis pada formasi cabang – cabang utamanya (bersifat kategori). Cabang utama dapat diartikan sebagai variabel – variabel proses yang disebut dengan 4M (*manpower, machines, material, methods*) yang mana variabel tersebut tersusun dalam langkah – langkah proses.

Sedangkan menurut Gunawan dan Sutari (2000) diagram sebab – akibat juga dikenal sebagai *fishbone diagram* atau *ishikawa diagram*. Diagram ini digunakan untuk meringkaskan pengetahuan mengenai kemungkinan sebab –

sebab terjadinya variasi dan permasalahan lainnya. Diagram ini menyusun sebab – sebab variasi atau sebab – sebab permasalahan kualitas ke dalam kategori – kategori yang logis. Hal ini membantu tim untuk menentukan fokus yang diambil dan merupakan alat yang sangat membantu dalam penyusunan usaha – usaha pengembangan proses.

Cara menyusun Diagram Fishbone dalam rangka mengidentifikasi penyebab suatu keadaan yang tidak diharapkan adalah sebagai berikut:

1. Mulai dengan pernyataan masalah-masalah utama penting dan mendesak untuk diselesaikan.
2. Tuliskan pernyataan masalah itu pada kepala ikan, yang merupakan akibat (effect). Tulislah pada sisi sebelah kanan dari kertas (kepala ikan), kemudian gambarkan tulang belakang dari kiri ke kanan dan tempatkan pernyataan masalah itu dalam kotak.
3. Tuliskan faktor-faktor penyebab utama (sebab-sebab) yang mempengaruhi masalah kualitas sebagai tulang besar, juga ditempatkan dalam kotak. Faktor-faktor penyebab atau kategori-kategori utama dapat dikembangkan melalui Stratifikasi ke dalam pengelompokan dari faktor-faktor: manusia, mesin, peralatan, material, metode kerja, lingkungan kerja, pengukuran, dll. Atau stratifikasi melalui langkah-langkah aktual dalam proses. Faktor – faktor penyebab atau kategori - kategori dapat dikembangkan melalui *brainstorming*.



Gambar 2.10 Contoh Diagram Ishikawa

2.8 Penelitian Terdahulu

Banyak jurnal – jurnal penelitian yang mengukur Overall Equipment Effectiveness sebagai usaha untuk melakukan perbaikan dengan pengalokasian pilar – pilar Total Productive Maintenance. Diantaranya adalah :

1. **Antonius Rudi Setiawan (2011)**, dalam penelitiannya yang berjudul : **Analisis dan Pengukuran Nilai Overall Equipment Effectiveness Sebagai Dasar Perbaikan Proses Manufaktur Line Injeksi Plastik Door Handle Mobil. (Study Kasus di PT. Mega Multi Pegas).**

Penelitian ini membahas masalah yang terjadi pada sistem manufaktur dimana diperlukan suatu usaha perbaikan yang harus dilakukan perusahaan untuk tetap dapat bersaing di dunia usaha. Persaingan usaha saat ini semakin kompetitif. Semua perusahaan khususnya bidang manufaktur, berusaha untuk memberikan yang terbaik bagi konsumennya dengan produk yang berkualitas yang baik serta *delivery time* yang tepat. Oleh karena itu, setiap perusahaan manufaktur harus pintar menyiasati dan menerapkan strategi yang tepat dalam mendukung proses produksinya. Salah satu strateginya yang dibahas adalah metode TPM (*Total Productive Maintenance*) yang secara signifikan bisa membuat proses produksi

menjadi lebih baik dalam hal peralatan, pengiriman produk dan tingkat cacat produk. Penerapan yang benar dari strategi TPM ini dapat meningkatkan kinerja produksi sehingga kelangsungan hidup sebuah perusahaan manufaktur dapat terus terjaga. Dalam penelitian ini digunakan metode pengukuran OEE, regresi majemuk dan korelasi, FMEA, dan SPC untuk mengetahui dan menyelesaikan permasalahan yang terjadi tersebut. Hasil penelitian ini didapatkan bahwa *Equipment Losses* adalah salah satu penyebab tertinggi dari rendahnya nilai OEE dan *Availability Ratio*.

2. Erlinda Muslim, Fauzia Dianwati, Irwan Panggalo (2009), dalam penelitiannya yang berjudul : *Pengukuran dan Analisis Nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE) Sebagai Dasar Perbaikan Sistem Manufaktur Pipa Baja*.

Penelitian ini didasarkan pada sistem manufaktur yang merupakan salah satu usaha perbaikan yang dilakukan perusahaan agar dapat dilakukan perubahan. Namun sering dijumpai tindakan perbaikan atau pemeliharaan yang diambil tidak menyentuh permasalahan yang sesungguhnya. Penelitian kali ini menemukan bahwa *equipment losses* merupakan salah satu permasalahan yang sesungguhnya sehingga tindakan perbaikan difokuskan pada permasalahan ini. Dalam penelitian kali ini digunakan metode pengukuran Overall Equipment Effectiveness, regenerasi majemuk dan korelasi, serta FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) untuk mengetahui dan menyelesaikan permasalahan yang terjadi tersebut. Kemudian tahap selanjutnya dilakukan analisis terhadap kinerja perusahaan dari nilai OEE yang didapat. Analisis ini dilakukan dengan mengamati 3 faktor utama dalam OEE, yaitu *Availability Ratio*, *Performance Ratio*, dan *Quality Ratio*. Kemudian dilakukan analisis menggunakan metode regenerasi majemuk dan korelasi terhadap variabel dari 3 faktor utama tadi. Setelah menemukan permasalahan utama yang terjadi, maka perusahaan dapat mencari penyebab dan menemukan tindakan perbaikannya dengan menggunakan metode FMEA.

**3. Bayu Adam Sri Ayumi (2014), dalam penelitiannya yang berjudul :
Usulan Perbaikan Sistem Manufaktur Pada Lini Produksi Shearing
Berdasarkan Perhitungan Nilai *Overall Equipment Effectiveness*.
(Study Kasus di PT. Mega Multi Pegas).**

Penelitian ini didasarkan pada sistem manufaktur yang merupakan salah satu usaha perbaikan yang dilakukan perusahaan agar dapat dilakukan perubahan. Namun sering dijumpai tindakan perbaikan atau pemeliharaan yang diambil tidak menyentuh permasalahan yang sesungguhnya. Penelitian kali ini menemukan bahwa equipment losses merupakan salah satu permasalahan yang sesungguhnya sehingga tindakan perbaikan difokuskan pada permasalahan ini. Salah satu cara yang dilakukan perusahaan adalah perbaikan secara terus menerus (Continuous Improvement) dalam setiap proses produksi didalamnya, hal ini bertujuan untuk dapat meningkatkan kapasitas produksi perusahaan, meningkatkan kualitas produk yang diproduksi dan lain sebagainya. Untuk mengetahui produktivitas dari aktivitas produksi yang telah dilakukan, perlu dilakukan pengukuran berdasarkan faktor penunjang produktivitas dan kondisi riil di lantai produksi. Sebagai langkah awal untuk mengetahui posisi atau kondisi produktivitas sehingga dapat menentukan arah perbaikan sistem perusahaan yaitu dengan melakukan pengukuran produktivitas untuk pertama kalinya.

Tingkat produktivitas di Lini produksi Shearing dapat dilihat berdasarkan pencapaian Nilai kinerja OEE di setiap proses pembuatan produk tipe MB 0007 – 01 di Lini produksi Shearing. Nilai OEE pada proses Eye forming tidak sesuai standar OEE kelas dunia, hal ini menunjukkan bahwa produktivitas di Lini produksi Shearing masih kurang optimal. Kemudian tahap selanjutnya dilakukan analisis terhadap kinerja perusahaan dari nilai OEE yang didapat. Analisis ini dilakukan dengan mengamati 3 faktor utama dalam OEE, yaitu Availability Ratio, Performance Ratio, dan Quality Ratio. Hasil perhitungan nantinya akan dibandingkan dengan nilai OEE kelas dunia. Sedangkan untuk mengetahui akar penyebab masalah

menggunakan metode *Basic Quality* yaitu dengan Diagram Pareto dan Diagram Tulang Ikan (Ishikawa Diagram).

4. Wawan Dwi Setiyanto, dalam penelitiannya yang berjudul : **Pengukuran Nilai *Overall Equipment Effectiveness* Sebagai Dasar Usaha Perbaikan Pada Lini Produksi (Study Kasus Pada PT. UTAMA JAYA, Sukoharjo) (2009).**

PT. Utama Jaya adalah sebuah perusahaan yang bergerak dalam bidang industri permesinan dan las, adapun jenis produk yang dihasilkan antara lain : mesin potong batu, roda traktor, mur-baut, dan jasa pengelasan. Dalam proses produksinya PT. Utama Jaya mempunyai 3 buah mesin bubut dan 3 buah mesin drilling milling. Ada berbagai tujuan yang diterapkan oleh perusahaan, namun tujuan utama yang ingin dicapai dilihat dari sudut finansialnya yaitu memaksimalkan kemakmuran pemilik perusahaan sedangkan cara untuk mencapai tujuan tersebut adalah dengan mengevaluasi tingkat produktivitas dan mengukur setiap stasiun, dengan perhitungan tersebut diharapkan dapat membantu perusahaan untuk memfokuskan performance mesin dengan benar. Dengan formula OEE akan menunjukkan kualitas, perbaikan mesin dan produktivitas yang akan membuat keunggulan "*Benchmarking*", dengan menganalisa nilai Availability, Performance dan Quality dari tiap-tiap stasiun. Dengan melihat produktivitas perusahaan berharap untuk memperoleh keuntungan-keuntungan ekonomi.

5. Susanti Oktaria (2011), dalam penelitiannya yang berjudul : **Perhitungan dan Analisa Nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) Pada Proses Awal Pengolahan Kelapa Sawit. (Study Kasus di PT. Indomakmur Sawit Berjaya).**

Penelitian ini membahas penyelesaian masalah di lini sistem manufaktur produksi kelapa sawit dengan menggunakan metode OEE. *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) adalah satu alat untuk menentukan tingkat

keefektifan pemanfaatan peralatan. OEE dikenal sebagai salah satu aplikasi program dari *Total Productive Maintenance* (TPM). Penelitian ini mengukur nilai OEE satu lini produksi dari pengolahan minyak kelapa sawit di PT. ISB dalam satu periode, dilanjutkan dengan menganalisa nilai menggunakan analisa pareto dari hasil yang diperoleh oleh akar penyebab OEE tersebut. Nilai yang diperoleh adalah 46.99% yang jauh di bawah dari standar, standar OEE > 84%, selanjutnya faktor yang sangat mempengaruhi nilai OEE adalah nilai performance yaitu 55.06%. Penelitian ini menemukan bahwa speed losses salah satu permasalahan yang sebenarnya, yaitu nilai *idle and minor stoppage* yaitu 16.60% dan kerugian ini terjadi karena beberapa alasan seperti menunggu bahan diproses dan tidak adanya operator, sehingga tindakan yang disarankan adalah untuk memperkuat pengawasan karyawan, terutama operator mesin.