

## BAB II

### KAJIAN PUSTAKA

#### 2.1 Kajian Induktif Dan Deduktif

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai kajian literatur untuk mengetahui tentang dasar teori serta kajian- kajian yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya. Kajian literatur ini terdiri dari kajian deduktif dan kajian induktif. Kajian deduktif merupakan kajian dari teori- teori pengukuran kerja dan hasil- hasil penemuan yang telah dibukukan dan telah dipublikasi yang meliputi kajian mengenai perawatan mesin, definisi *Total Productive Maintenance* (TPM), *Overall Equipment Effectiveness* (OEE), konsep *Multiple Linear Regression*, serta *autonomous maintenance*. Sedangkan kajian induktif merupakan hasil penelitian sebelumnya yang telah dipublikasikan dalam bentuk jurnal ataupun makalah yang terdiri dari jurnal yang ditulis oleh Jonsson dan Lesshammar yang berjudul *Evaluation and Improvement of Manufacturing Performance Measurement System- The Role of OEE* dan *Overall Equipment Effectiveness as a Measure of Operational Improvement* yang ditulis oleh Bullent Dal.

#### 2.2 Manajemen Perawatan Mesin

Kelancaran proses produksi dipengaruhi oleh sistem perawatan yang diterapkan. Setiap peralatan, mesin, atau fasilitas yang terlibat dalam proses produksi pasti akan mengalami keausan ini terjadi atau seberapa sering frekuensi kerusakan munculnya gangguan pada suatu fasilitas ataupun pada keseluruhan proses produksi. Sistem perawatan yang tidak dirancang dengan baik akan meningkatkan ketidaksesuaian

produk dan biaya produksi yang terlibat, atau bahkan mengubah lingkungan kerja menjadi tidak aman. Beberapa akibat buruk ini secara langsung akan menurunkan efisiensi dari proses produksi (Nasution, 2006).

### 2.2.1 Definisi Perawatan

Ada beberapa definisi perawatan yang dikemukakan para ahli, yaitu:

1. Perawatan merupakan suatu kombinasi dari setiap tindakan yang dilakukan untuk menjaga suatu barang dalam, atau untuk memperbaikinya sampai suatu kondisi yang bisa diterima (Corder, 1988)
2. Perawatan adalah salah satu hal yang terpenting dalam menentukan area kekritisitas suatu organisasi terutama dalam dunia industri (Gopalakrishnan dan Banerji, 1991). Ketika perawatan diabaikan akan sering terjadi *breakdown*, terutama pada *cost* dan peralatan yang penting sudah mulai usang akan menyebabkan kerugian yang besar pada produksi.
3. Manajemen perawatan adalah sebuah pendekatan rumus untuk memelihara mesin- mesin yang tersedia secara tepat dan reliabel karakteristik dari mesin. Dapat juga diartikan sebagai sebuah alat manajemen yang sering mengalami keadaan kritis pada mesin (Summanth, 1984)

Dari beberapa definisi tersebut terlihat bahwa kegiatan perawatan merupakan kegiatan yang mencegah dan memperbaiki dalam rangka menunjang kelancaran dan keberhasilan produksi. Dalam kenyataan sehari- hari pihak perusahaan cenderung

hanya melaksanakan perawatan korektif/ perbaikan, sedangkan perawatan pencegahan kurang mendapat perhatian.

### 2.2.2 Tujuan perawatan

Perawatan mesin merupakan kegiatan yang harus dilakukan agar proses produksi dapat berjalan dengan baik, mencegah terjadinya kerusakan pada saat proses produksi sedang berlangsung, dan juga menjaga umur mesin sesuai dengan umur ekonomisnya.

Menurut Corder (1988) tujuan dilakukannya perawatan adalah:

1. Memperpanjang kegunaan aset (yaitu setiap bagian dari suatu tempat kerja, bangunan, dan isinya)
2. Menjamin ketersediaan optimum peralatan yang dipasang untuk produksi atau jasa untuk mendapatkan laba investasi yang semaksimal mungkin.
3. Menjamin kesiapan operasional dari seluruh peralatan yang diperlukan dalam keadaan darurat setiap waktu, misalnya unit cadangan, unit pemadam kebakaran dan penyelamat, dan lain- lain.
4. Menjamin keselamatan orang yang menggunakan sarana tersebut.

### 2.2.3 Jenis- Jenis Perawatan

Menurut Corder (1988) perawatan terbagi menjadi 2, yaitu:

- a. Perawatan tak terencana

Hanya ada satu kegiatan perawatan tak terencana yaitu pemeliharaan darurat yang didefinisikan sebagai pemeliharaan dimana perlu segera dilaksanakan tindakan serius untuk mencegah akibat yang serius, misalnya terhambatnya produksi atau karena alasan keselamatan kerja.

b. Perawatan terencana

Terbagi menjadi dua bagian, yaitu:

1. Perawatan pencegahan

Perawatan yang dilakukan pada selang waktu yang ditentukan sebelumnya, atau terhadap kriteria lain yang diuraikan dan dimaksudkan untuk mengurangi kemungkinan bagian- bagian lain tidak bias memenuhi kondisi yang diterima. Perawatan pencegahan ini sangat penting karena kegunaannya sangat efektif dalam menghadapi fasilitas produksi yang termasuk golongan *critical unit* apabila:

- Kerusakan fasilitas atau peralatan tersebut akan membahayakan kesehatan dan keselamatan kerja.
- Kerusakan fasilitas ini akan mempengaruhi kualitas produk yang dihasilkan.
- Kerusakan fasilitas tersebut akan menyebabkan kemacetan seluruh produksi.
- Modal yang ditanamkan dalam fasilitas tersebut atau harga dari fasilitas ini cukup besar dan mahal.

2. Perawatan korektif

Perawatan yang dilakukan untuk memperbaiki suatu bagian (termasuk penyetelan dan reparasi) yang telah terhenti untuk memenuhi suatu kondisi yang bias diterima. Jadi perbaikan dilakukan setelah perawatan tidak berfungsi. Akibat sering kali diperlukan biaya ekstra karena fasilitas

dipakai sampai gagal beroperasi dengan hasil produk cacat dan terjadi keterlambatan pemenuhan target produksi.

Program pemeliharaan yang efisien menggabungkan beberapa sistem pemeliharaan secara rasional :

a. *Time Base Maintenance* (TBM)

*Time Base Maintenance* (TBM) adalah inspeksi dan perbaikan periodik, membersihkan dan mengganti suku cadang TBM dilaksanakan dalam pelaksanaan pemeliharaan mandiri maupun pemeliharaan spesial.

b. *Condition Base Maintenance* (CBM)

*Condition Base Maintenance* (CBM) menggunakan alat- alat diagnosa untuk memonitor dan mendiagnosa kondisi mesin saat beroperasi. Kegiatan pemeliharaan dalam CBM ditentukan oleh kondisi aktual alat bukan oleh jadwal pemeliharaan.

c. *Breakdown Maintenance* (BM)

Alat dioperasikan sampai rusak, baru dilakukan pemeliharaan. BM digunakan jika kegagalan tidak mempengaruhi operasi atau produksi.

d. *Preventive Maintenance* (PM)

*Preventive Maintenance* (PM) ini merupakan penggabungan dari TBM dan CBM. PM adalah pemeriksaan secara periodik untuk mendeteksi kondisi yang mungkin menyebabkan *breakdown*, produksi terhenti, atau berkurangnya fungsi mesin dikombinasikan dengan pemeliharaan untuk menghilangkan dan mengendalikan kondisi tersebut dan mengembalikan mesin ke kondisi semula.

PM meliputi maintenance rutin harian, inspeksi periodek, dan perbaikan terencana berdasarkan hasil inspeksi.

Bagian- bagian utama PM meliputi:

- a. Rencana Pemeliharaan
- b. *Paper Work*, meliputi:
  1. Standar Pemeliharaan
  2. *Maintenance Record*
- c. Pengendalian *spare part*
- d. Pengendalian Pelumasaan
- e. Pengendalian Anggaran Pemeliharaan

### **2.3 Total Productive Maintenance**

#### **2.3.1 Definisi Total Productive Maintenance (TPM)**

*Total Productive Maintenance* (TPM) adalah suatu filosofi yang bertujuan memaksimalkan efektivitas dari fasilitas yang digunakan di dalam industri, yang tidak hanya dialamatkan ke perawatan saja akan tetapi pada semua aspek operasi dan instalasi dari fasilitas produksi termasuk di dalamnya peningkatan motivasi orang-orang yang bekerja dalam perusahaan itu. Menurut Taufiq (2007), TPM merupakan suatu pendekatan yang inovatif dalam *maintenance* dengan cara mengoptimasi keefektifan peralatan, mengurangi/ menghilangkan kerusakan mendadak (*breakdown*), dan melakukan *autonomous operator maintenance* Dengan TPM diharapkan akan tercapai *zero breakdown*, *zero defect*, dan *zero accident*. Apabila kondisi tersebut

tercapai, produktifitas akan meningkat, kualitas produk semakin baik, dan pada akhirnya akan meningkatkan keuntungan bagi perusahaan.

Pada awal masa perkembangan, TPM berfokus pada perawatan (pendukung proses produksi suatu perusahaan), sehingga JPIM memberikan definisi yang lengkap ke dalam lima elemen: (Nakajima, 1988)

1. TPM berusaha memaksimalkan efektifitas peralatan keseluruhan (*Overall Equipment Effectiveness*)
2. TPM merupakan sistem dari *preventive maintenance* (PM) dalam rentang waktu umur suatu perusahaan.
3. TPM melibatkan seluruh departemen perusahaan (perancangan, pengoperasian, dan penawaran).
4. TPM melibatkan seluruh personil, mulai dari manajemen puncak hingga pekerja di lantai produksi.
5. TPM sebagai landasan mempromosikan PM melalui manajemen motivasi dalam bentuk kegiatan kelompok kecil mandiri.

Komponen TPM secara umum terdiri atas 3 bagian, yaitu :

- a. *Total Approach* : semua orang ikut terlibat, bertanggung jawab, dan menjaga semua fasilitas yang ada dalam TPM.
- b. *Productive Action* : sikap proaktif dari seluruh karyawan terhadap kondisi dan operasi dari fasilitas produksi.
- c. *Maintenance* : pelaksanaan perawatan dan peningkatan efektivitas dari fasilitas dan kesatuan operasi produksi.

### 2.3.2 Penerapan *Total Productive Maintenance* (TPM)

Adapun tujuan dari implementasi TPM adalah :

- a. Reduksi dalam *unplanned downtime*.
- b. Meningkatkan kapasitas produksi.
- c. Reduksi biaya- biaya perawatan dan memperpanjang umur atau masa pakai peralatan.
- d. Operator- operator terlibat aktif dalam memaksimalkan kinerja peralatan
- e. Menetapkan rencana perawatan, baik untuk perawatan preventif maupun perawatan prediktif.
- f. Perawatan preventif adalah perawatan yang dilakukan pada interval waktu yang telah ditentukan oleh waktu atau penggunaan. Sedangkan perawatan prediktif adalah perawatan yang dilakukan pada peralatan berdasarkan sinyal atau teknik diagnostik yang mengindikasikan kemunduran atau penurunan kinerja peralatan itu.
- g. Meningkatkan kualitas produk.
- h. Meningkatkan OEE.

TPM sebenarnya lebih terkait langsung dengan bagian produksi, sedangkan bagian *maintenance* berfungsi sebagai pendukung. *One piece flow with zero defect* membutuhkan kapabilitas proses yang sangat tinggi dan bersama error proofing atau POKAYOKE (anti kesalahan), memungkinkan kita untuk melakukan reduksi atau eliminasi inspeksi yang tentu saja akan menurunkan biaya produk secara terus-menerus. Apabila variasi proses mampu direduksi maka kapabilitas proses akan meningkat (Gaspersz, 2007). Dalam hal ini bagian operasi dan *maintenance* harus



terlibat aktif untuk mencegah penurunan indeks kapabilitas proses sehingga mampu memaksimalkan OEE.

### 2.3.3 Mencegah (Mengurangi) Terjadinya Breakdown

Ada 2 jenis kerusakan atau kegagalan yaitu kerusakan peralatan karena tidak berfungsi dan kerusakan karena kurang baiknya fungsi peralatan. Kerusakan jenis pertama disebabkan karena peralatan tidak bisa dioperasikan, sedangkan kerusakan kedua biasanya tidak terlalu jelas, serta sering mengakibatkan kerusakan atau gangguan kecil sehingga jarang diperhatikan. Akibatnya kerusakan yang timbul dapat lebih besar dari kerusakan yang pertama. Karena itu dalam TPM, selain menghindari kegagalan-kegagalan yang disebabkan karena kurang sempurnanya alat operasi (Nakajima, 1988)

Ada lima tindakan yang harus dilakukan untuk mengatasi dan menghindari terjadinya *breakdown* karena kerusakan yang tidak kentara (terselubung) tersebut, antara lain: (Nakajima, 1988)

1. Memelihara kondisi dasar dari peralatan seperti kebersihan, pelumasan, serta kekencangan baut atau sambungan- sambungan.
2. Memelihara dan mempertahankan kondisi operasi seperti menjalankan mesin pada kapasitasnya, menjaga temperatur mesin pada kondisi yang diijinkan sesuai dengan standar operasi yang telah dibuat berdasarkan spesifikasi serta kondisi mesin.
3. Memulihkan dan memperbaiki peralatan yang sudah memburuk kondisinya. Dalam memulihkan dan memperbaiki peralatan, harus juga mengadakan penggantian atau perbaikan sebelum part tersebut rusak yang pada akhirnya

menyebabkan berhentinya mesin. Hal ini bisa dilakukan bila kondisi mesin selalu dicek secara rutin.

4. Mengkoreksi kelemahan desain. Meskipun pemeliharaan dan perbaikan sudah dilaksanakan dengan baik dan benar, tetapi masih terjadi kerusakan yang sama pada suatu peralatan, hal ini disebabkan karena adanya kesalahan dan kelemahan dalam desain, baik pemeliharaan material, dimensi maupun konstruksinya sendiri. Keadaan ini bisa diketahui kalau semua kejadian atau gangguan dianalisis secara baik dan menyeluruh dibandingkan dengan petunjuk- petunjuk yang ada pada manual peralatan serta spesifikasinya. Bila ternyata ada kelemahan pada sisi desainnya, maka dapat dilakukan modifikasi dengan mempertimbangkan semua aspek dari analisa tadi.
5. Tindakan akhir dan merupakan tindakan yang paling penting dalam mencegah terjadinya kerusakan atau kegagalan peralatan adalah meningkatkan kemampuan manusianya dalam hal ini pekerja (operator) yang menjalankan peralatan, dan juga personil *maintenance* yang melakukan perawatan terhadap peralatan tersebut. Hal ini sangat penting, karena banyak kegagalan yang disebabkan oleh kesalahan manusia (*human errors*) karena kurangnya pengetahuan ataupun keahlian manusia tersebut akan alat serta fungsi dan cara kerjanya.

Kelima tindakan di atas harus bias dilakukan secara bersama- sama dan terpadu, baik oleh operator maupun personil *maintenance*. Meninggalkan salah satu dari kelima tindakan di atas akan mengakibatkan selalu terjadinya gangguan atau kerusakan yang pada akhirnya menimbulkan kerugian yang cukup besar. Dalam

melaksanakan kelima tindakan tersebut, kerjasama antar departemen produksi dan perawatan yang diperlukan.

Memikirkan produktivitas fasilitas peralatan dan mesin adalah seperti memikirkan mesin mobil, yaitu mesin itu siap jalan ketika kita membutuhkannya dan mobil itu tidak perlu berjalan sepanjang waktu agar menjadi produktif. Dengan menggunakan konsep ini, maka mesin- mesin harus siap bilamana kita membutuhkannya untuk aktivitas produksi, dan mereka harus dapat dimatikan sedemikian rupa agar menjadi siap di waktu berikutnya. Dengan demikian TPM merupakan suatu proses untuk memaksimalkan produktivitas peralatan dan mesin sepanjang masa pakai peralatan dan mesin tersebut. Sasaran TPM adalah memaksimalkan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) untuk menurunkan *downtime* yang tidak terencana, sehingga kapasitas peralatan itu meningkat dan biaya menurun. Menciptakan suatu lingkungan kerja tempat *quality, cost, delivery, safety,* dan *morale* (QCSDM) terus menerus ditingkatkan melalui partisipasi aktif semua karyawan dan manajemen merupakan langkah menuju TPM.

Pilar untuk membangun dan mengembangkan sistem TPM :

- a. Melakukan aktivitas peningkatan untuk menaikkan efisiensi alat dan hal ini dapat dicapai terutama dengan menghilangkan *losses*.
- b. Melaksanakan pemeliharaan mandiri oleh operator.
- c. Melaksanakan pemeliharaan terencana. Hal ini akan meningkatkan bagian pemeliharaan.
- d. Melaksanakan *training*.
- e. Membangun sistem untuk MP dan *early equipment management*.

## 2.4 Overall Equipment Effectiveness (OEE)

*Overall Equipment Effectiveness* (OEE) merupakan metode yang digunakan sebagai alat ukur (*metric*) dalam penerapan program TPM guna menjaga peralatan pada kondisi ideal dengan menghapuskan *six big losses* peralatan. Pengukuran OEE ini didasarkan pada pengukuran tiga rasio utama, yaitu (1) *Availability*, (2) *Performance rate*, dan (3) *Quality ratio*. Untuk mendapatkan nilai OEE, maka ketiga nilai dari ketiga rasio utama tersebut harus diketahui terlebih dahulu.

OEE berupa penilaian terhadap mesin dengan mempertimbangkan faktor-faktor *availability*, *performance efficiency*, dan *rate of quality products* yang dihasilkan. Pengukuran OEE ini akan memberitahukan kepada kita tentang bagaimana TPM berlangsung. OEE merupakan salah satu indikator kinerja utama dari TPM. Untuk memaksimalkan OEE, bagian operasi dan *maintenance* harus bertindak aktif. Untuk mencari factor-faktor yang berpengaruh terhadap OEE yaitu *availability*, *performance efficiency*, dan *rate of quality products*.

*Availability* merupakan suatu rasio yang menggambarkan pemanfaatan waktu yang tersedia untuk kegiatan operasi mesin atau peralatan atau dapat juga dikatakan bahwa *Availability* adalah rasio dari operation time, dengan mengeliminasi *downtime* peralatan terhadap loading time (Nakajima, 1988). *Availability* dapat dicari dengan menggunakan formula sebagai berikut :

$$Availability = \frac{Loading\ time - Downtime}{Loading\ time} = \frac{Operation\ time}{Loading\ time}$$

*Performance Rate* merupakan rasio yang menggambarkan kemampuan dari peralatan untuk menghasilkan barang (Nakajima, 1988). *Performance rate* dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$\text{Performance Rate} = \frac{\text{Proceed amount} \times \text{Theoretical cycle time}}{\text{Operation time}}$$

*Quality rate* merupakan suatu rasio yang menggambarkan kemampuan peralatan dalam menghasilkan produk yang sesuai dengan standar. Formula yang digunakan adalah :

$$\text{Quality Ratio} = \frac{\text{Processed amount} - \text{Defect amount}}{\text{Processed amount}}$$

Nilai OEE dari peralatan dalam kondisi ideal yang merupakan standar dari perusahaan kelas dunia adalah 85 % (Dal, 2000). Nilai tersebut dengan komposisi rasio sebagai berikut :

- a. *Availability* 90% atau lebih,
- b. *Performance rate* 95% atau lebih,
- c. *Quality ratio* 99% atau lebih.

## 2.5 Konsep *Multiple Linear Regression*

### 2.5.1 Konsep *multiple regression*

*Multiple Linear Regression* adalah metode statistik yang digunakan untuk menganalisa hubungan antara satu variabel dependen dengan beberapa variabel independen. Tujuan dari regresi adalah untuk memprediksi nilai variabel dependen dengan menggunakan variabel independen yang nilainya sudah diketahui (Levin dan Rubin, 1998). Hubungan antara kedua variabel independen dan dependen diwakilkan melalui suatu persamaan *multiple* regresi, dengan format baku seperti persamaan berikut:

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_kX_k$$

Dimana:

$Y$  : Nilai ramalan berkenaan dengan variabel dependen

$a$  : Pertemuan sumbu Y pada diagram *multiple* regresi

$X_1 \dots X_k$  : Nilai dari beberapa variabel independen

$b_1 \dots b_k$  : Kemiringan garis regresi sesuai dengan variabel independen

Analisis regresi digunakan untuk 2 tujuan:

1. *Prediction*

Analisis regresi digunakan untuk memprediksi nilai  $Y$  (variabel dependen) yang tidak diketahui dengan menggunakan variabel- variabel independen yang nilainya sudah diketahui.

## 2. *Explanation*

Analisis regresi digunakan untuk memperoleh gambaran tentang hubungan variabel dependen dengan setiap variabel independen, yaitu menggambarkan mengenai:

- d. Tingkat kepentingan tiap variabel independen.
- e. Bentuk hubungan antara variabel dependen dan independen.

### 2.5.2 Uji Persyaratan *Multiple Linear Regression*

*Multiple linear regression* memerlukan uji persyaratan yang sangat ketat. Uji persyaratan pada regresi linear berganda biasa disebut uji asumsi klasik. Dalam melakukan pengujian hipotesis dengan menggunakan statistik parametrik, khususnya dalam penggunaan regresi linear berganda, diperlukan uji persyaratan yang harus dipenuhi, yaitu:

#### 1. Uji Normalitas

Tujuan dari Uji Normalitas adalah ingin mengetahui apakah distribusi sebuah data mengikuti atau mendekati distribusi normal, yakni distribusi data dengan bentuk lonceng (bell shaped). Data yang 'baik' adalah data yang mempunyai pola seperti distribusi normal, yakni distribusi data tersebut tidak menceng kekiri atau menceng kekanan. Uji normalitas pada multivariat sebenarnya sangat kompleks, karena harus dilakukan pada seluruh variabel secara bersama-sama. Namun uji ini bias juga

dilakukan pada setiap variabel, dengan logika bahwa *jika secara individual masing-masing variabel memenuhi asumsi normalitas*, maka secara bersama-sama (multivariat) variabel- variabel tersebut juga bias dianggap memenuhi asumsi normalitas.

Kriteria pengujian:

- Angka signifikansi (SIG)  $>0,05$ , maka data berdistribusi normal
- Angka signifikansi (SIG)  $<0,05$ , maka data tidak berdistribusi normal

## 2. Uji Linearitas Garis Regresi

Uji linearitas garis regresi ini digunakan untuk mengambil keputusan dalam memilih model regresi yang akan digunakan. Apabila hasil uji linearitas menyatakan bahwa garis regresi tidak linear, maka kita tidak dapat masuk pada model regresi linear, artinya model regresi linear tidak dapat digunakan untuk menganalisa data.

Uji asumsi linearitas garis regresi berkaitan dengan suatu pembuktian apakah model garis linear yang ditetapkan benar- benar sesuai dengan keadaan atau tidak. Pengujian ini perlu dilakukan sehingga hasil analisis yang diperoleh dapat dipertanggungjawabkan dalam pengambilan beberapa kesimpulan penelitian yang diperlukan. Pengujian linearitas garis regresi dalam penelitian ini menggunakan pendekatan atau analisis tabel ANOVA.

Kriteria pengujian yang diterapkan untuk menyatakan kelinearan garis regresi yaitu nilai statistik  $F$  yang diperoleh dari hasil penelitian. Apabila nilai  $F$  hasil lebih kecil dari  $F$  tabel dalam taraf nyata yang ditetapkan, dalam hal ini 5% untuk  $dk$  yang bersesuaian (Sudjana, 1993:14).



### 3. Uji Multikoleniaritas

Uji multikoleniaritas digunakan untuk menguji ada tidaknya hubungan yang linear antara variabel independen satu dengan lainnya. Dalam analisis regresi linear berganda, terdapat dua atau lebih variabel independen yang diduga akan mempengaruhi variabel dependennya. Pendugaan tersebut akan dipertanggungjawabkan apabila tidak terjadi adanya hubungan yang linear (multikoleniaritas) antar variabel independen. Adanya hubungan yang linear antar variabel independen akan mengakibatkan kesulitan dalam memisahkan pengaruh masing-masing variabel independen terhadap variabel dependennya. Pelanggaran terhadap asumsi ini akan mengakibatkan:

- a. Tingkat ketelitian koefisien regresi sebagai penduga sangat rendah, dengan demikian kurang akurat.
- b. Koefisien regresi serta ragamnya akan bersifat tidak stabil, sehingga adanya sedikit perubahan pada data mengakibatkan ragamnya berubah sangat berarti.
- c. Tidak dapat memisahkan pengaruh tiap variabel bebas secara individu terhadap variabel tak bebasnya.

### 4. Uji Autokorelasi

Autokorelasi merupakan korelasi antara anggota seri observasi yang disusun menurut urutan waktu atau ruang, atau korelasi yang timbul pada dirinya sendiri (Sugiarto, 1992). Berdasarkan konsep tersebut, maka uji asumsi mengenai autokorelasi sangat penting untuk dilakukan tidak hanya pada data yang bersifat *time series* saja, akan tetapi semua data variabel independen. Pengujian ini dimaksudkan untuk mengetahui apakah terjadi korelasi antar data pengamatan. Adanya autokorelasi

dapat mengakibatkan penaksir mempunyai variansi tidak minimum (Gurajati, 1997), dan uji  $t$  tidak dapat digunakan karena akan memberikan kesimpulan yang salah (Rietveld dan Sunaryanto, 1994). Ada tidaknya autokorelasi dalam penelitian ini dideteksi dengan menggunakan uji *Durbin- Watson*.

## 2.6 *Autonomous Maintenance*

*Autonomous maintenance* adalah salah satu bentuk pemeliharaan secara mandiri yang dilakukan oleh operator, yang memberikan tanggung jawab pada operator terhadap fasilitas yang digunakan, melakukan aktivitas perawatan fasilitas sendiri, operator dilatih, dibangun, didorong untuk membersihkan, melumasi, memeriksa, melakukan perbaikan sederhana terhadap setiap kerusakan yang terjadi pada fasilitasnya.

Program *autonomous maintenance* dapat diterapkan dengan:

- a. Operator memeriksa kondisi mesin yang digunakan dengan bantuan *check list* pemeriksaan rutin setiap akhir shift sehingga kondisi fasilitas selalu dapat terdeteksi
- b. Operator melakukan pencatatan terhadap kerusakan- kerusakan yang terjadi pada form laporan harian potong sehingga selalu dapat diketahui jenis kerusakan, kapan dan berapa lama setiap kerusakan terjadi
- c. Operator melakukan kegiatan perawatan baik itu perawatan sesuai dengan jadwal perawatan yang sudah ditetapkan
- d. Operator melakukan pencatatan pada form permintaan perawatan yang berupa identifikasi terhadap kerusakan-kerusakan yang tidak biasa terjadi, sebagai masukan untuk bagian *maintenance* dalam melakukan analisa kerusakan

- e. Operator bisa memperbaiki sendiri bila terjadi kerusakan ringan pada mesin karena sudah tersedia catatan tentang langkah-langkah yang harus dilakukan untuk setiap kerusakan yang terjadi pada dokumentasi kerusakan sehingga kepanikan yang terjadi akibat kerusakan mesin bisa diatasi
- f. Tersedianya fasilitas peralatan yang dibutuhkan untuk melakukan perbaikan dan perawatan fasilitas
- g. Operator bekerja dengan tetap menjaga kebersihan mesin dan lingkungan kerja di sekitarnya.

