

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA DAN KERANGKA PEMIKIRAN

#### 2.1 Manajemen Operasi

##### 2.1.1 Definisi Manajemen Operasi

Dalam pengertian paling luas, manajemen operasi berkaitan dengan produksi barang dan jasa. Proses menghasilkan barang dan jasa ini membutuhkan teknik dan metode tertentu agar proses produksi dapat berjalan efisien dan efektif. Setiap hari kita dapat menjumpai barang atau jasa dengan jumlah melimpah yang ditawarkan oleh sejumlah perusahaan, dimana semuanya itu dihasilkan di bawah pengawasan manajer operasi. Disiplin ilmu yang mempelajari segala macam hal mengenai proses produksi ini dikenal dengan nama manajemen operasi.

Menurut Heizer dan Render (2009:4) manajemen operasi adalah serangkaian aktivitas yang menghasilkan nilai dalam bentuk barang dan jasa dengan mengubah *input* menjadi *output*.

##### 2.1.2 Keputusan Strategis Manajemen Operasi

Dikemukakan oleh Heizer & Render (2009:9) manajemen operasi memuat sepuluh keputusan operasi yang terdiri dari :

#### 1. Perencanaan barang dan jasa

Perencanaan barang dan jasa menetapkan sebagian besar proses transformasi yang akan dilakukan. Keputusan biaya, kualitas, dan sumber daya

manusia bergantung pada keputusan perancangan. Merancang biasanya menetapkan batasan biaya terendah dan kualitas tertinggi.

## 2. Kualitas

Ekspektasi pelanggan terhadap kualitas harus ditetapkan, peraturan dan prosedur dilakukan untuk mengidentifikasi serta mencapai standar kualitas tersebut.

## 3. Perencanaan proses dan kapasitas

Pilihan-pilihan proses tersedia untuk barang dan jasa. Keputusan proses yang diambil membuat manajemen mengambil komitmen dalam hal teknologi, kualitas, penggunaan sumber daya manusia, dan pemeliharaan yang spesifik komitmen pengeluaran dan modal ini akan menentukan struktur biaya dasar suatu perusahaan.

## 4. Pemilihan lokasi

Keputusan lokasi organisasi manufaktur dan jasa menentukan kesuksesan perusahaan. Kesalahan yang dibuat pada langkah ini dapat memengaruhi efisiensi.

## 5. Perancangan tata letak

Aliran bahan baku, kapasitas yang dibutuhkan, tingkat karyawan, keputusan teknologi, dan kebutuhan persediaan memengaruhi tata letak.

## 6. SDM dan rancangan kerja

Manusia merupakan bagian integral dan mahal dari keseluruhan rancangan sistem. Maka dari itu, kualitas lingkungan kerja yang diberikan seperti bakat dan keahlian yang dibutuhkan, serta upah harus ditentukan dengan jelas.

## 7. Manajemen rantai pasok

Keputusan ini menjelaskan apa yang harus dibuat dan apa saja yang harus dibeli. Pertimbangannya terletak pada kualitas, pengiriman, dan inovasi. Semuanya harus pada tingkat harga yang memuaskan. Kepercayaan antara pembeli dan penjual sangat dibutuhkan untuk proses pembelian yang efektif.

## 8. Persediaan

Keputusan persediaan dapat dioptimalkan hanya jika kepuasan pelanggan, pemasok, perencanaan, produksi, dan sumber daya manusia dipertimbangkan.

## 9. Penjadwalan

Jadwal produksi yang dapat dikerjakan dan efisien harus dikembangkan. Permintaan sumber daya manusia dan fasilitas harus terlebih dahulu ditetapkan dan dikendalikan.

## 10. Pemeliharaan

Keputusan harus dibuat pada tingkat kehandalan dan stabilitas yang diinginkan. Sistem harus dibuat untuk menjaga kehandalan dan stabilitas tersebut.

## 2.2 Kualitas

Pengertian kualitas menurut *American Society for Quality* yang dikutip dari Heizer & Render (2009:301) kualitas adalah keseluruhan fitur dan karakteristik produk atau jasa yang mampu memuaskan kebutuhan yang tampak atau samar. Adapun elemen-elemen kualitas menurut Nasution (2005:3) yaitu :

- a. Kualitas mencakup usaha memenuhi atau melebihi harapan pelanggan.
- b. Kualitas mencakup produk, tenaga kerja, proses, dan lingkungan.

- c. Kualitas merupakan sebuah kondisi yang selalu berubah, seperti apa yang dianggap merupakan berkualitas saat ini mungkin dianggap kurang berkualitas pada masa mendatang.

## **2.3 Pemeliharaan**

### **2.3.1 Definisi Pemeliharaan**

Menurut Heizer & Render (2010:356) pemeliharaan adalah semua aktivitas yang terlibat dalam menjaga peralatan suatu sistem agar tetap bekerja. Sedangkan menurut Assauri (2008:134) *maintenance* dapat diartikan sebagai kegiatan untuk memelihara atau menjaga fasilitas atau peralatan pabrik dan mengadakan perbaikan atau penyesuaian ataupun penggantian yang diperlukan supaya terdapat suatu keadaan operasi produksi yang memuaskan sesuai dengan apa yang direncanakan.

### **2.3.2 Tujuan Pemeliharaan**

Tujuan utama fungsi pemeliharaan menurut Assauri (2008:134) adalah :

1. Kemampuan produksi 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 penyimpangan yang diluar batas dan menjaga modal yang diinvestasikan dalam perusahaan selama waktu yang ditentukan sesuai dengan kebijaksanaan perusahaan mengenai investasi tersebut.

4. Untuk mencapai tingkat biaya pemeliharaan serendah mungkin dengan melaksanakan kegiatan *maintenance* secara efektif dan efisien keseluruhannya.
5. Menghindari kegiatan *maintenance* yang dapat membahayakan keselamatan para pekerja.
6. Mengadakan suatu kerja sama yang erat dengan fungsi-fungsi utama lainnya dari suatu perusahaan dalam rangka untuk mencapai tujuan utama perusahaan, yaitu tingkat keuntungan atau *return of investment* yang sebaik mungkin dan total biaya yang terendah.

### **2.3.3 Jenis Pemeliharaan**

Menurut Heizer & Render (2010:362) terdapat dua jenis pemeliharaan yaitu :

- a. Pemeliharaan preventif (*preventive maintenance*) adalah suatu rencana yang mencakup inspeksi rutin, pemeliharaan rutin, dan pemeliharaan fasilitas untuk mencegah terjadinya kegagalan.
- b. Pemeliharaan kerusakan (*corrective maintenance*) adalah pemeliharaan yang bersifat perbaikan yang terjadi ketika peralatan mengalami kegagalan dan menuntut perbaikan darurat atau berdasarkan prioritas.

### **2.4 Maintenance Quality Function Deployment (MQFD)**

Model *maintenance quality function deployment (MQFD)* terdiri atas dua tahapan besar yaitu *house of quality (HOQ)* dan *total productive maintenance (TPM)*. Proses perancangan HOQ pada MQFD harus memiliki bahasa teknis (*technical language*) yang didasarkan atas delapan pilar TPM. Dari hasil

perancangan dan analisis HOQ tersebut nantinya akan dihasilkan suatu keputusan strategis. Tahapan pertama adalah penerapan keputusan strategis, yang penerapannya harus diukur dan difokuskan kepada peningkatan parameter-parameter kualitas pemeliharaan yang terdapat pada TPM yaitu *availability*, *mean time to repair (MTTR)*, *mean time between failures (MTBF)*, *mean down time (MDT)*, dan *overall equipment effectiveness (OEE)*. Selanjutnya dilakukan perhitungan *house of quality (HOQ)* pada MQFD yang terdiri dari tiga tahapan.

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

Dalam Heizer & Render (2010:368) menyatakan bahwa pemeliharaan produktif total (*total productive maintenance*) adalah menggabungkan kualitas manajemen total dengan sudut pandang pemeliharaan strategis, dari proses dan desain peralatan hingga pemeliharaan preventif. Menurut Reinaldo dkk. (2013) penerapan dalam model ini difokuskan kepada peningkatan parameter kualitas pemeliharaan yang terdapat dalam TPM yaitu *availability*, *mean time to repair (MTTR)*, *mean time between failures (MTBF)*, *mean down time (MDT)*, dan *overall equipment effectiveness (OEE)*. Parameter-parameter yang akan diukur dalam TPM meliputi :

a. *Availability*

*Availability* merupakan persentase waktu penggunaan mesin. *Availability*

(A) dihitung dengan menggunakan rumus :

$$A = \frac{\text{Total time available} - \text{downtime}}{\text{Total time available}} \times 100\%$$

b. *Mean Down Time (MDT)*

*Mean down time (MDT)* merupakan waktu rata-rata *downtime* mesin.

MDT dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$MDT = \frac{\text{Total downtime}}{\text{Frekuensi downtime}}$$

c. *Mean Time Between Failures (MTBF)*

*Mean time between failures (MTBF)* adalah waktu rata-rata mesin bekerja sebelum terjadi kerusakan kembali. MTBF dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$MTBF = \frac{\text{Time between failure}}{\text{Number of failure}}$$

d. *Mean Time To Repair (MTTR)*

*Mean time to repair (MTTR)* adalah waktu rata-rata mesin diperbaiki saat terjadi kerusakan. MTTR dapat dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$MTTR = \frac{\text{Total repair time}}{\text{Number of repair}}$$

e. *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*

*Overall equipment effectiveness (OEE)* adalah tingkat keefektifan penggunaan mesin. Untuk memperoleh OEE diperlukan perhitungan *availability (A)*, *performance efficiency (P)*, dan *rate of quality (Q)* terlebih dahulu. Dimana standar dunia nilai *availability*, *performance*, *quality*, dan OEE yaitu :

**Tabel 2.1**

***World Class OEE***

<b>OEE Faktor</b>	<b>Standar</b>
<i>Availability</i>	90%
<i>Perfomance</i>	95%
<i>Quality</i>	99,9%
OEE	85%

**Sumber:** [www.oeec.com/world-class-oeec.html](http://www.oeec.com/world-class-oeec.html)

OEE dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$OEE = A \times P \times Q$$

dimana :

$$P = \frac{\text{Ideal cycle time} \times \text{output}}{\text{Operating time}} \times 100\%$$

$$Q = \frac{\text{Total output} - \text{number of defect}}{\text{Total output}} \times 100\%$$

#### **2.4.2 House of Quality (HOQ)**

Menurut Nasution (2006:74) *house of quality (HOQ)* adalah penerapan metodologi *quality function deployment (QFD)* dalam proses perancangan produk diawali dengan pembentukan matriks perencanaan produk. *House of Quality (HOQ)* pada MQFD terdiri dari tiga tahapan yaitu mengidentifikasi *voice of customer*, membuat matriks informasi pelanggan dan membuat matriks informasi teknikal.

a) Mengidentifikasi *voice of customer (VOC)* adalah suatu istilah yang digunakan untuk melambangkan proses mencari tahu apa yang sebenarnya diinginkan atau diharapkan oleh konsumen mengenai suatu produk.

b) Membuat matriks informasi pelanggan yang terdiri dari 2 tahapan yaitu menentukan aspek kualitas pemeliharaan berupa atribut keinginan pelanggan mencakup serangkaian aspek yang memengaruhi kualitas pemeliharaan dan tahap yang kedua yaitu menentukan prioritas aspek kualitas pemeliharaan atau tingkat kepuasan pelanggan dengan menghitung bobot kasar (*raw weight*) berdasarkan hasil penilaian operator untuk masing-masing aspek kualitas pemeliharaan. Total nilai atau total skor dari jawaban yang didapat oleh masing-masing aspek kemudian dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\text{Total Nilai} = (N_1 \times 5) + (N_2 \times 4) + (N_3 \times 3) + (N_4 \times 2) + (N_5 \times 1)$$

Keterangan :

$N_1$  = Jumlah responden dengan jawaban tidak baik

$N_2$  = Jumlah responden dengan jawaban kurang baik

$N_3$  = Jumlah responden dengan jawaban cukup baik

$N_4$  = Jumlah responden dengan jawaban baik

$N_5$  = Jumlah responden dengan jawaban sangat baik

c) Membuat matriks informasi teknis yang terdiri dari 6 bagian yaitu bahasa teknis, hubungan antara bahasa teknis dengan keinginan pelanggan (*relationship matrix*), hubungan antara bahasa teknis (*correlation matrix*), nilai *customer technical interactive (CTI)*, nilai korelasi teknis (*technical correlation value*), dan nilai normalisasi total.

a. Bahasa Teknis

Bahasa teknis yaitu strategi yang akan dilakukan perusahaan untuk memperbaiki kualitas dari pemeliharaan mesin dan juga untuk memenuhi keinginan pelanggan atau operator mesin.

b. Hubungan antara bahasa teknis dengan keinginan pelanggan (*relationship matrix*)

*Relationship matrix* ini bertujuan untuk melihat apakah bahasa teknis yang akan dilakukan oleh perusahaan ini dapat memenuhi keinginan pelanggan atau tidak. Jenis hubungan dibagi menjadi tiga bobot yang berbeda untuk masing-masing hubungan, yaitu :

1. Hubungan Kuat (●) dengan nilai 9
2. Hubungan Sedang (O) dengan nilai 3
3. Hubungan Lemah (Δ) dengan nilai 1
4. Tanpa Hubungan dengan nilai nol

c. Hubungan antar bahasa teknis (*correlation matrix*)

Hubungan antar bahasa teknis (*correlation matrix*) merupakan hubungan dan saling keterkaitan antar bahasa teknis. Cara pembobotan dan simbol yang digunakan sama dengan penentuan hubungan bahasa teknis dengan keinginan pelanggan (*relationship matrix*).

d. Nilai *customer technical interactive* (CTI)

Nilai *customer technical interactive* merupakan penilaian untuk setiap bahasa teknis yang dihitung berdasarkan tingkat keterhubungan (*relationship matrix*) bahasa teknis dengan atribut keinginan pelanggan. Nilai CTI merupakan suatu ukuran yang memperlihatkan bahasa teknis yang perlu mendapatkan perhatian atau diprioritaskan dalam kaitannya untuk memenuhi keinginan pelanggan. Perhitungan nilai CTI menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Nilai CTI} = \sum_{i=1}^n$$

Keterangan :

n = jumlah suara pelanggan

Selanjutnya menghitung bobot relatif dan data yang dibutuhkan adalah persentase dari normalisasi total CTI dengan menggunakan rumus berikut :

$$\text{Bobot relatif CTI} = \frac{\text{Nilai CTI}}{\sum \text{nilai CTI}}$$

e. Nilai korelasi teknis (*technical correlation value*)

Nilai korelasi teknis merupakan penilaian untuk setiap bahasa teknis yang dihitung berdasarkan tingkat keterhubungan antar bahasa teknis. Perhitungan nilai korelasi teknis yang digunakan sebagai berikut :

$$\text{Nilai korelasi teknis} = \sum_{i=1}^n$$

Keterangan :

n = jumlah bahasa teknis

Selanjutnya menghitung bobot relatif nilai korelasi teknis dan data yang dibutuhkan adalah persentase dari normalisasi nilai korelasi teknis dengan menggunakan rumus berikut :

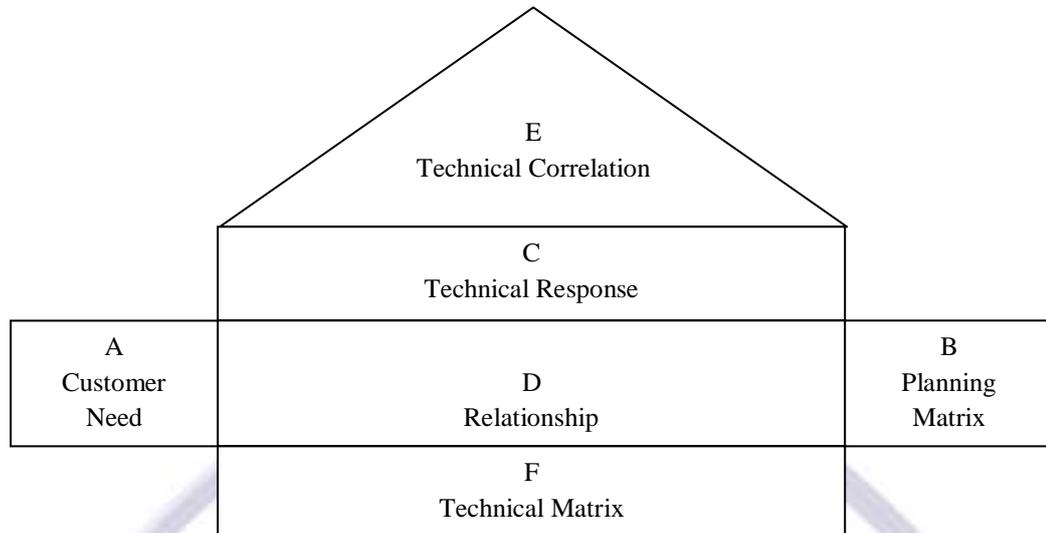
$$\text{Bobot relatif korelasi teknis} = \frac{\text{Nilai korelasi teknis}}{\sum \text{nilai korelasi teknis}} \times 100\%$$

f. Nilai normalisasi total

Nilai normalisasi total merupakan penjumlahan antara bobot relatif CTI dengan bobot relatif korelasi teknis.

Hasil perhitungan HOQ selanjutnya dimasukkan ke dalam bagan *house of quality* pada gambar 2.1 yang menunjukkan penilaian terhadap hubungan antar

bahasa teknis maupun hubungan dengan atribut kualitas pemeliharaan dengan menggunakan simbol-simbol yang sebelumnya telah dijelaskan.



**Gambar 2.1 House of Quality (HOQ)**

**Sumber : Nasution (2006:74)**

**Bagian A :** Ruang pertama HOQ adalah kebutuhan atau keinginan pelanggan (*customer needs and benefits*). Peneliti mengumpulkan “suara pelanggan” (*voice of the customer*) melalui wawancara dan kemudian disusun secara hierarki.

**Bagian B :** *Planning matrix* merupakan bagian kedua dari HOQ dan disebut sebagai tempat penentuan sasaran produk, didasarkan pada interpretasi tim terhadap data riset pasar. *Planning matrix* berisi tiga tipe informasi penting :

1. Data kuantitatif pasar, yang menunjukkan hubungan antara tingkat kepentingan, kebutuhan, dan keinginan pelanggan serta tingkat kepuasan pelanggan dengan perusahaan dan tingkat persaingan.
2. Penetapan tujuan atau sasaran untuk jenis produk baru.
3. Perhitungan tingkat ranking (*rank order*) keinginan dan kebutuhan pelanggan.

**Bagian C :** *Technical response* merupakan gambaran produk atau jasa yang akan dikembangkan. Biasanya gambaran tersebut diturunkan dari *customer needs* di bagian pertama HOQ. Terdapat beberapa informasi yang didapat di *technical response*, alternatif yang paling umum adalah :

1. *Top-level solution-independent measurement or metrics*.
2. *Product or service requirements* (kebutuhan produk atau jasa).
3. *Product or service features or capabilities* (kemampuan atau fungsi produk atau jasa).

Perlu ditentukan arah peningkatan atau target terbaik yang dapat dicapai:

1. ↑ semakin besar nilainya, semakin baik
2. ↓ semakin kecil nilainya, semakin baik
3. ○ nilai target yang ditentukan adalah yang terbaik

Informasi apapun yang dipilih, disebut sebagai *substitute quality characteristic (SQC)*. Jika *customer needs/benefits* mewakili suara pelanggan (*voice of customer*) maka SQC mewakili suara pengembang (*voice of developer*).

**Bagian D :** *Relationship* merupakan bagian terbesar dari matriks dan menjadi bagian terbesar dari pekerjaan. Pada fase ini menggunakan metode matriks prioritas (*the prioritas matrix*). Untuk setiap sel dalam *relationship*, tim memberikan nilai yang menunjukkan keberadaannya terhadap SQC (kolom atas) dihubungkan dengan *customer needs* (di baris sebelah kiri). Nilai ini menunjukkan kepuasan pelanggan. Ada 4 tingkat pengaruh teknis pada bagian ini, yaitu :

1. Hubungan Kuat (●)

Hubungan yang sangat kuat dan sangat berpengaruh terhadap pemenuhan keinginan pelanggan. Hubungan ini bernilai 9.

2. Hubungan Sedang (O)

Hubungan yang cukup kuat dan cukup berpengaruh terhadap pemenuhan keinginan pelanggan. Hubungan ini bernilai 3.

3. Hubungan Lemah ( $\Delta$ )

Hubungan yang lemah dan tidak berpengaruh terhadap pemenuhan keinginan pelanggan. Hubungan ini bernilai 1.

4. Tanpa Hubungan

Antara bahasa teknis dan pemenuhan keinginan pelanggan yang tidak memiliki hubungan. Hubungan ini bernilai 0 dan pada matriks dibiarkan kosong.

**Bagian E** : *Technical correlation*, matriks yang bentuknya menyerupai atap (*roof*). Matriks ini menggambarkan peta saling ketergantungan (*independancy*) dan saling berhubungan (*interrelationship*) antara SQC.

**Bagian F** : *Customer technical interactive matrix*, matriks ini merupakan penilaian untuk setiap bahasa teknis yang dihitung berdasarkan tingkat keterhubungan (*relationship matrix*) bahasa teknis dengan atribut keinginan pelanggan. Nilai CTI merupakan suatu ukuran yang memperlihatkan bahasa teknis yang perlu mendapatkan perhatian atau diprioritaskan dalam kaitannya untuk memenuhi keinginan pelanggan.

Penelitian yang dilakukan oleh Reinaldo dkk. (2013) pada PT. PG.X<sub>2</sub> Malang yang bergerak dibidang produksi dengan hasil utamanya adalah gula kristal putih (GKP I) dan tetes serta sebagai hasil sampingan (*by-product*) adalah

blotong. PT.PG.X terdiri dari dua unit yakni PG. X<sub>1</sub> dan PG. X<sub>2</sub>. Pada PG. X<sub>2</sub> seringkali terjadi pemberhentian giling karena gangguan ataupun kerusakan pada mesin-mesin di stasiun giling. PT. PG.X<sub>2</sub> telah menjalankan sistem pemeliharaan *preventive maintenance* dan *corrective maintenance* untuk mendukung kelancaran proses produksi. Namun pada kenyataannya proses produksi sering terhambat akibat adanya kerusakan mesin. Metode yang digunakan dalam pemecahan masalah adalah meningkatkan *total productive maintenance (TPM)* dan metode perbaikan dengan model *maintenance quality function deployment (MQFD)* sebagai salah satu metode *maintenance* baru yang bisa diterapkan pada PT. PG. X<sub>2</sub>. Hasil penerapan parameter TPM menunjukkan bahwa dapat meningkatkan keefektifan dan kehandalan dari mesin tersebut. Sedangkan penerapan model MQFD digunakan sebagai upaya untuk memperbaiki kualitas pemeliharaan mesin gilingan.

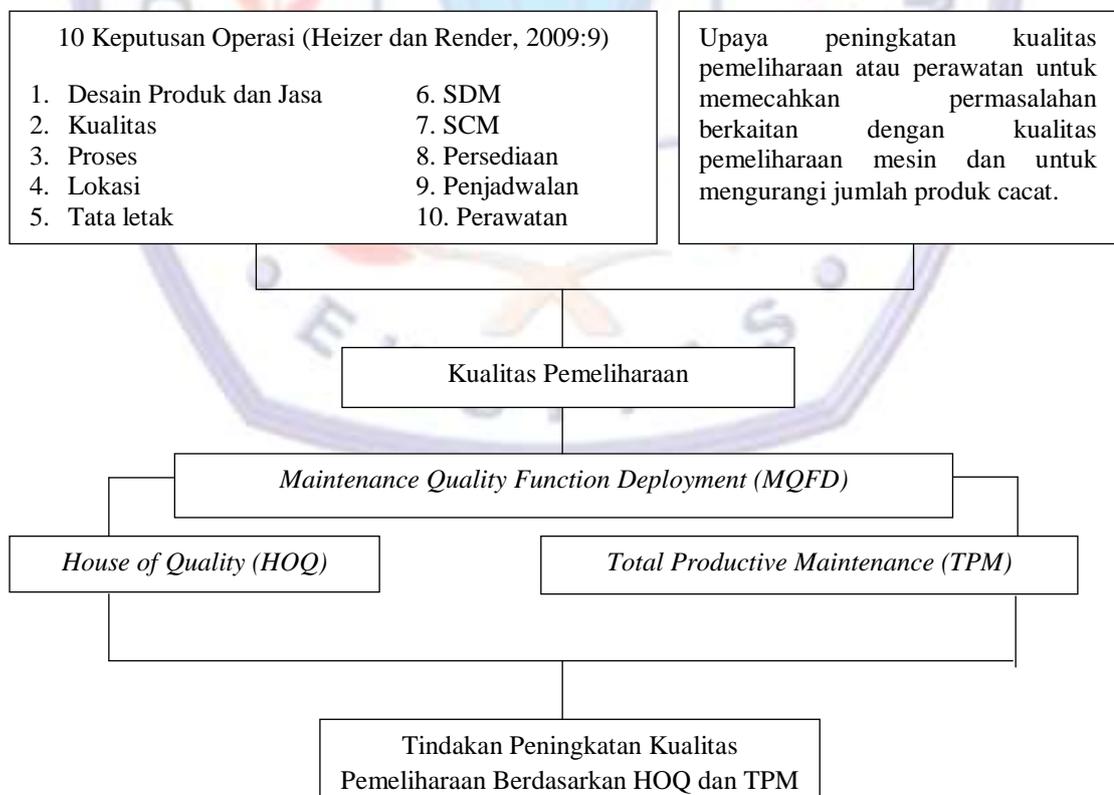
## **2.5 Kerangka Pemikiran**

Pada umumnya setiap industri yang bergerak dalam bidang produksi akan berusaha untuk menghasilkan produk yang bisa memuaskan para konsumennya dengan kualitas produk yang baik. Dalam menghasilkan produk maka dibutuhkanlah mesin yang memiliki kondisi baik agar menghasilkan produk yang baik pula. Agar mesin yang digunakan tetap memiliki fungsi yang semestinya maka diperlukanlah pemeliharaan yang baik. Hal tersebut akan memberikan kemungkinan kecil terjadinya hambatan dalam proses produksi. Pemeliharaan yang baik bisa dilakukan dengan cara pemeliharaan rutin atau pemeliharaan pada saat ada kerusakan. Pemeliharaan yang dilakukanpun harus memiliki kualitas

pemeliharaan yang baik agar tidak membuang biaya, waktu, dan tenaga yang lebih banyak. Kualitas pemeliharaan yang baik bisa dilihat dengan menerapkan model *maintenance quality function deployment (MQFD)* agar dapat memproduksi dengan jumlah dan kualitas produk yang baik.

Setelah data penjadwalan pemeliharaan dan jumlah produk cacat diketahui maka dapat dihitung model MQFD dengan menghitung parameter TPM terlebih dahulu kemudian menghitung HOQ dengan mencari data melalui kuesioner yang diberikan kepada operator mesin tersebut.

Dalam penelitian ini model *maintenance quality function deployment (MQFD)* lebih tepat penggunaannya dalam upaya meningkatkan kualitas pemeliharaan mesin. Maka dari itu penulis menggunakan model tersebut untuk diterapkan pada CV. Isillo.



**Gambar 2.2 Kerangka Pemikiran**