

3. RENCANA PERANCANGAN

3.1. Langkah-langkah Secara Umum

Dalam mengerjakan Tugas Akhir ini dilakukan langkah-langkah perancangan yang jelas agar tujuan dari Tugas Akhir ini dapat tercapai. Pada bab ini akan dijelaskan mengenai langkah-langkah yang akan dilakukan secara umum dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.

Langkah-langkah yang akan dilakukan untuk dapat mencapai tujuan dari Tugas Akhir ini adalah:

1. Studi Literatur

Studi literatur ini dimaksudkan untuk membantu mengetahui dengan lebih jelas mengenai teori-teori yang akan menjadi alat untuk diimplementasikan dalam perancangan ini. Studi literatur juga digunakan dalam mengolah dan menyelesaikan permasalahan yang ada. Teori-teori maupun konsep-konsep yang diperlukan bagi pengolahan data dan penyelesaian masalah Tugas Akhir ini adalah teori tentang *Six Sigma* beserta beberapa alatnya.

2. Pengamatan Awal

Pengamatan awal merupakan langkah pertama yang dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui visi, misi, tujuan yang ingin dicapai dan permasalahan yang ada dalam perusahaan. Juga untuk mengetahui keadaan serta kondisi perusahaan secara garis besarnya saja terutama untuk proses produksi dan proses pengendalian kualitasnya. Proses pengamatan awal ini dalam proyek *Six Sigma* dikenal dengan sebutan proses *mapping*.

3. *Initial Assessment*

Initial assessment merupakan proses kelanjutan dari pengamatan awal, yang mana pengamatan dilakukan secara lebih mendalam dan spesifik pada departemen-departemen tertentu dalam perusahaan yang memiliki masalah dan potensial untuk diimplementasikannya proyek *Six Sigma*. Pengamatan dilakukan dengan mengamati secara langsung di lapangan khususnya di lantai produksi dan

juga melalui wawancara dengan pihak-pihak yang terkait dalam masing-masing departemen dalam perusahaan.

4. Pendefinisian Masalah (*Define*)

Setelah melakukan *initial assessment*, dilanjutkan dengan melakukan pendefinisian masalah. Hal-hal yang dilakukan dalam tahap ini antara lain:

- Mengidentifikasi dan menentukan kriteria pemilihan proyek.
- Mengidentifikasi dan menentukan infrastruktur dari proyek *Six Sigma* yang meliputi dewan pimpinan, *champion*, *master black belt*, *black belt*, *green belt*, dan anggota tim.
- Mendefinisikan kebutuhan pelatihan dengan materi antara lain: *Awareness Six Sigma*, *SPC*, *DOE*, *FMEA*, *Control Plan*, dan *MSA*.
- Mendefinisikan proses kunci dalam masing-masing proyek dan ruang lingkup penyelesaian masalah. Alat yang digunakan adalah diagram SIPOC untuk menggambarkan model sistem dari departemen yang akan ditangani..
- Mendefinisikan kebutuhan spesifik pelanggan. Alat yang digunakan adalah *Voice Of Customer* untuk mengetahui apa saja yang diinginkan konsumen terhadap produk yang dihasilkan oleh mesin RDC. Konsumen yang akan diminta pendapatnya meliputi konsumen *internal* maupun *eksternal*.
- Mendefinisikan pernyataan proyek *Six Sigma* melalui *project charter*. *Project Charter* yang dibuat meliputi *Problem Statement*, *Goal Statement*, *Key metrics*, *Project Scope*, *Project Plan*, dan *Team Selection*. Menyusun rencana kerja proyek, rencana komunikasi dan *quad chart*.
- *Green belt*, *Sponsor* dan anggota tim mempersiapkan *Gate Review* tahap *Define*.

5. Pengukuran dan Analisa Awal (*Measure*)

Dalam melakukan perancangan ini, diperlukan pengumpulan data-data yang diperlukan. Adapun penjelasan lebih lanjut untuk cara-cara pengumpulan data ini akan dijabarkan dalam sub bab 3.4.

Sebelum data primer dikumpulkan, dilakukan *Measurement System Analysis* (MSA). Analisa ini bertujuan untuk mengetahui variabilitas sistem pengukuran yang akan dilakukan. MSA dapat menggunakan metode *Gage R&R*. Metode *Gage R&R* ini membutuhkan 10 sampel yang terdiri dari 5 sampel bagus

dan 5 sampel jelek untuk masing-masing jenis *waste*. Lalu dipilih 3 operator bagian inspeksi secara acak. Metode *Gage R&R* ini dilakukan dengan mengacak kesepuluh sampel tersebut dan ketiga operator terpilih diwajibkan untuk mengenali mana sampel yang baik dan sampel yang jelek. Hasil pengidentifikasian sampel oleh operator kemudian dicatat dan diolah dengan menggunakan bantuan *software* yang telah disediakan.

Pengukuran awal yang dilakukan disesuaikan dengan batasan masalah yang telah didefinisikan. Pengukuran yang dilakukan harus disesuaikan dengan karakteristik kualitas kritis berdasarkan kebutuhan konsumen, *response* dan *operational definition* yang telah didefinisikan pada *Tree Diagram*.

Pengukuran-pengukuran yang dilakukan untuk analisa awal yang akan dilakukan oleh *project team* antara lain:

- *Green belt* membuat *Tree Diagram* untuk mengidentifikasi keinginan konsumen, *response* yang akan diukur dari masalah yang dihadapi, target, *specification limit* dan klasifikasi *defect/waste*.
- Melakukan perencanaan pengumpulan data dengan membuat form yang diperlukan.
- Melakukan pengukuran data dan membuat grafik *baseline*.
- Pengukuran *Defect per Milion Opportunities (DPMO)* awal.
- Pengukuran *Sigma Quality Level (SQL)* awal.
- Pengukuran *yield indicator*.
- *Green belt*, *Sponsor* dan anggota tim mempersiapkan *Gate Review* tahap *Measure*

6. Analisa Data (*Analysis*)

Setelah dilakukan pengumpulan dan pengolahan data pada tahap *Measure*, semua *output* pada tahap ini akan dianalisa lebih lanjut melalui diskusi tim. Pada tahap analisa ini, tujuannya adalah untuk memverifikasi data bahwa suatu faktor *x* memang berpengaruh pada *response y*. Dari data *waste* tersebut dibuat *Pareto Chart* untuk memilih prioritas masalah yang akan diselesaikan. Kemudian membuat *fishbone diagram* untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebab masalah tersebut. Untuk analisa lebih mendalam, dapat dilakukan pengujian hipotesa sampel ganda untuk mengetahui hubungan antara perbedaan *shift* kerja

dengan tingkat *waste* dan *downtime* proses. Pada prinsipnya, pada tahap ini tim akan membuat *practical problem* menjadi *statistical problem* yang akan dipecahkan dengan *statistical solution*.

Setelah tim menganggap bahwa tahap ini telah selesai, *Green belt*, *Sponsor* dan anggota tim mempersiapkan *Gate Review* tahap *Analyse*.

7. Perencanaan Perbaikan (*Improve*)

Pada tahap ini dilakukan perencanaan perbaikan yang dilakukan melalui diskusi *project team*. *Tools* yang dapat dilakukan adalah dengan *Brainstorming*. Metode *Brainstorming* dilakukan dengan mengumpulkan anggota tim proyek dan memungkinkan juga melibatkan operator yang bekerja dengan mesin RDC dalam satu ruangan. Dalam diskusi ini seluruh anggota tim termasuk *Greenbelt*-nya diharuskan menyumbangkan pemikiran kreatif, ide-ide, usulan perbaikan yang memungkinkan untuk dilakukan serta hambatan-hambatan yang mungkin muncul ketika ide tersebut dilaksanakan. Semua masukan dikumpulkan sebanyak-banyaknya yang kemudian disaring menjadi beberapa alternatif solusi terbaik yang paling memungkinkan untuk diimplementasikan dan memiliki resiko kegagalan terkecil. Metode lain yang dapat digunakan untuk mencari solusi perbaikan adalah dengan FMEA dan *Four Step Analysis*.

Setelah tim menganggap bahwa tahap ini telah selesai, *Green belt*, *Sponsor* dan anggota tim mempersiapkan *Gate Review* tahap *Improve*. Diharapkan pada *Gate Review*, *Champion* dapat memberikan masukan dan mendukung pelaksanaan perbaikan yang akan dilakukan.

8. Implementasi

Berdasarkan solusi terbaik yang telah dihasilkan melalui *Brainstorming*, maka dirancang suatu rencana perbaikan yang kemudian diimplementasikan dalam kurun waktu satu bulan. Selama masa implementasi perbaikan ini, pengukuran data *waste* akan tetap dilakukan. Tujuan pengumpulan data ini adalah sebagai indikator keberhasilan perbaikan yang telah dilakukan.

9. Pengukuran dan Analisa Akhir

Pada tahap ini, data-data *waste* yang telah dikumpulkan selama masa implementasi akan diolah dan dianalisa. Pada tahap ini akan dilakukan pengukuran ulang terhadap nilai *DPMO*, *SQL*, dan *yield* dari proses. Hasil-hasil

pengukuran ini akan dibandingkan dengan nilai kondisi awal sebelum perbaikan untuk mengetahui perbaikan yang telah dicapai. Setelah mengukur tingkat perbaikan yang telah dicapai, dilakukan analisa terhadap pencapaian tujuan dari proyek perbaikan yang telah dilakukan.

10. Perancangan Pengendalian (*Control*)

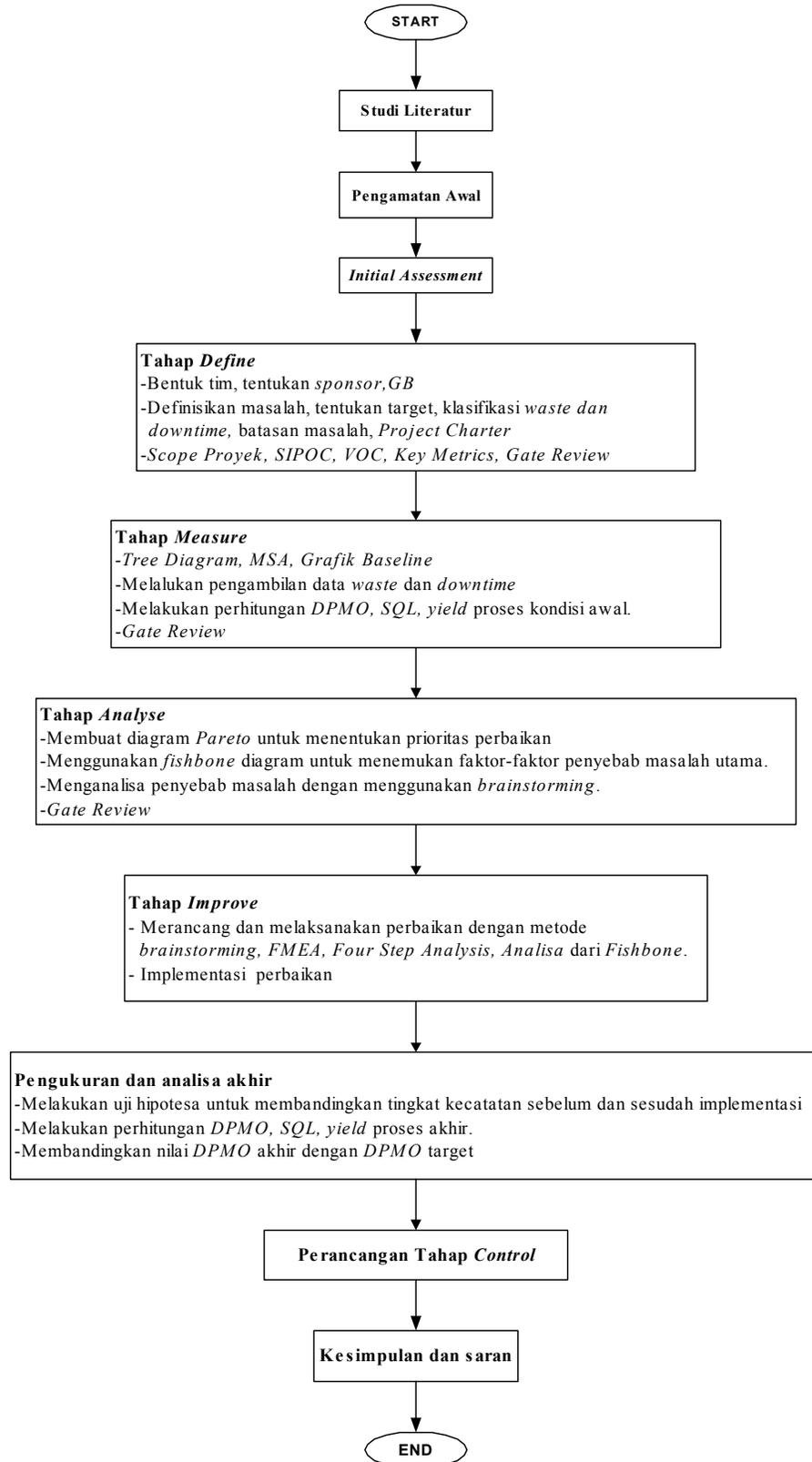
Pada tahap ini akan dirancang suatu usulan sistem pengendalian kualitas sehingga solusi perbaikan yang telah terukur keberhasilannya ini dapat terus diimplementasikan ketika *project team* telah dibubarkan. Sasaran utama dari tahap ini adalah untuk mencegah proses kembali ke kebiasaan lama sebelum perbaikan diimplementasikan. Tahap *control* ini tidak dapat diabaikan begitu saja, karena apabila perbaikan yang telah dicapai ini tidak dipertahankan dan tidak dikendalikan, maka kerja keras tim proyek selama ini akan sia-sia.

11. Kesimpulan dan Saran

Setelah dilakukan analisa terhadap pencapaian tujuan proyek yang diharapkan, maka dilakukan penarikan kesimpulan dari proses perancangan yang telah dilakukan. Kegiatan tersebut juga disertai dengan pemberian beberapa saran bagi pihak perusahaan. Langkah-langkah pengambilan kesimpulan dan saran akan dijabarkan dalam sub bab 3.7.

3.2. Flowchart

Untuk *flowchart* dari langkah-langkah yang dilakukan dapat dilihat pada gambar 3.1



Gambar 3.1. Flowchart Rencana Perancangan

3.3. Data yang Diperlukan

Data-data yang dibutuhkan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini dibedakan menjadi dua bagian, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang didapatkan dari observasi langsung di lapangan (data mentah dan yang harus diolah untuk dapat digunakan). Sedangkan data sekunder adalah data-data yang didapatkan dari data-data yang sudah tersedia di perusahaan. Berikut pengelompokan jenis data yang dibutuhkan:

a. Data-data primer, meliputi :

- Data-data mengenai urutan proses produksi secara keseluruhan mulai dari bahan baku sampai menjadi produk akhir.
- Data-data mengenai metode pengendalian kualitas yang sekarang ini digunakan.
- Data-data kecacatan produk (*waste*) dan hambatan proses aktual selama perancangan dilakukan.

b. Data-data sekunder, meliputi :

- Kapasitas produksi target dari mesin RDC.
- Data *output* produksi mesin RDC selama bulan Juni hingga September.
- Data *waste* dan hambatan mesin RDC selama bulan Juni hingga September.
- Data target produksi dan target tingkat kecacatan (*waste*) yang hendak dicapai oleh perusahaan.
- Data standar kualitas dari produk yang dihasilkan.
- Cara pengukuran terhadap kualitas produk yang selama ini dilakukan.
- Data jenis kecacatan yang mungkin terjadi pada output mesin RDC.

3.4. Cara Pengumpulan Data

Cara pengumpulan data yang akan digunakan antara lain dengan:

1. Pengamatan langsung terhadap proses produksi produk.

Untuk memperoleh data proses produksi dapat dilakukan dengan mengamati secara langsung proses produksi yang ada di perusahaan. Dari pengamatan secara langsung tersebut kemudian dibuat peta proses operasi produk. Pengamatan secara langsung juga diperlukan untuk mengambil data primer. Seperti metode

pengendalian kualitas yang dilakukan dan data-data kecacatan selama perancangan.

2. Wawancara

Wawancara dapat dilakukan untuk memperoleh data primer maupun sekunder. Wawancara dapat dilakukan terhadap *factory manager*, kepala bagian, kepala regu, kepala mesin, staff *QC*, operator, dan karyawan di lantai produksi maupun yang menginspeksi produk. Dengan mewawancarai baik pihak manajemen maupun dari operator atau pekerja, maka diharapkan dapat diketahui penyimpangan-penyimpangan yang terjadi di lantai produksi. Juga dapat diketahui tentang cara-cara kerja yang belum sesuai dengan apa yang telah ditetapkan pihak manajemen. Wawancara terhadap pihak pekerja juga memungkinkan untuk sebagai sarana bagi pihak pekerja untuk memberikan usulan perbaikan proses kepada pihak manajemen.

3. Penentuan pengambilan jumlah data

Pada tahap *measure* maupun implementasi, data *waste* dan hambatan dikumpulkan untuk setiap OPI (Order Produksi Internal) pada masing-masing *shift* kerja setiap harinya selama kurun waktu satu bulan. Pencatatan data dilakukan pada form yang telah ditentukan.

3.5. Cara Pengolahan Data

Data yang telah dikumpulkan akan diolah berdasarkan tinjauan pustaka yang ada. Adapun pengolahan data yang akan dilakukan diantaranya adalah:

- Melakukan perhitungan DPMO proses RDC secara manual berdasarkan rumus 2.1
- Menghitung *sigma quality level* proses RDC secara manual berdasarkan tabel konversi DPMO ke nilai *sigma* pada lampiran 1.
- Menghitung nilai *yield* proses RDC secara manual berdasarkan rumus 2.5
- Menggunakan *pareto diagram* dan *fishbone diagram* untuk menemukan penyebab masalah kecacatan yang paling sering terjadi dan faktor-faktor penyebabnya dengan bantuan *software Minitab*.

- Dilakukan pengujian hipotesa *2 sample t* terhadap data *waste* atau hambatan setelah perbaikan dan sebelum perbaikan untuk mengetahui apakah penurunan yang telah dicapai sudah cukup signifikan.

Hipotesa yang digunakan untuk masalah *waste* adalah sebagai berikut:

Ho : rata-rata proporsi *waste* setelah implementasi = rata-rata proporsi *waste* sebelum implementasi

H1 : rata-rata proporsi *waste* setelah implementasi < rata-rata proporsi *waste* sebelum implementasi

Hipotesa yang digunakan untuk masalah *downtime* adalah sebagai berikut:

Ho : rata-rata waktu *downtime* setelah implementasi = rata-rata waktu *downtime* sebelum implementasi

H1 : rata-rata waktu *downtime* setelah implementasi < rata-rata waktu *downtime* sebelum implementasi

Dengan menggunakan *software* MINITAB dapat diketahui nilai *P-valuenya*.

Sebelum dilakukan pengujian ini, perlu dilakukan uji normal data dan uji *varians* dengan menggunakan *software Minitab*.

- Data *waste* setelah pengimplementasian perbaikan diukur nilai *DPMO*, *SQL*, dan *yield* proses seperti yang telah dilakukan sebelum perbaikan.

3.6. Cara Analisa Data

Data-data yang telah diolah, selanjutnya akan dilakukan analisa lebih lanjut antara lain:

- Menganalisa tingkat *DPMO*, *SQL*, dan *yield* kondisi awal dan dibandingkan dengan target *DPMO* yang ingin dicapai.
- Menganalisa hasil diagram *Pareto* yang mana tingkat *waste* tertinggi akan menjadi prioritas perbaikan.
- Menganalisa faktor-faktor penyebab masalah/*waste* yang akan diperbaiki dari segi *Man*, *Material*, *Machine*, *Method* dan *Environment*.
- Menganalisa masing-masing faktor penyebab masalah dengan menggunakan metode *brainstorming*. Metode *brainstorming* ini dilakukan dengan mengumpulkan semua anggota tim proyek, kepala mesin, kepala regu,

beberapa operator yang terlibat dalam proses RDC ke dalam suatu ruangan. Mereka diberikan pertanyaan secara lisan untuk menganalisa tentang kemungkinan-kemungkinan penyebab masalah serta untuk mengungkapkan semua pendapat, ide dan usulan secara lisan mengenai kemungkinan perbaikan yang bisa mereka lakukan. Kemudian dari semua hasil pendapat tertulis tersebut dibicarakan bersama untuk mencari solusi yang terbaik.

- Menganalisa hasil pengujian *2 sample t*, yang mana apabila nilai *P-value* $> \alpha$ maka dapat dikatakan perbaikan yang dilakukan telah menghasilkan penurunan *waste* secara signifikan.
- Membandingkan tingkat *DPMO*, *SQL*, dan *yield* kondisi setelah perbaikan dengan sebelum perbaikan dan dibandingkan nilai *DPMO* akhir dengan target *DPMO* yang ingin dicapai.

3.7. Cara Penarikan Kesimpulan

Langkah terakhir adalah dengan menarik kesimpulan dari hasil rancangan perbaikan yang telah dilakukan. Jika setelah implementasi selesai, didapatkan besarnya *DPMO* perusahaan turun hingga level yang dikehendaki dan *sigma quality level* perusahaan naik maka dapat dikatakan bahwa perusahaan telah berhasil melakukan perbaikan kualitas sesuai dengan konsep *Six Sigma*. Sedangkan pemberian saran kepada perusahaan dilakukan dengan pemberian usulan rancangan dan cara pengimplementasiannya yang mudah dan sistematis.