

BAB III

KERANGKA PEMECAHAN MASALAH

Berdasarkan pada latar belakang dan permasalahan yang telah ditetapkan pada bab sebelumnya, maka untuk mempermudah dalam penyusunan Tugas Akhir ini penulis menetapkan langkah-langkah pemecahan masalah sebagai kerangka pemikiran dan digunakan sebagai dasar urutan pengumpulan data dan pengolahannya. Dalam menyelesaikan pokok permasalahan yang dikaji secara terencana dan terfokus, maka pada bab ini penulis menetapkan tahapan penelitian sebagai berikut:

3.1 STUDI PENDAHULUAN

Untuk lebih memahami masalah, dilakukan studi pendahuluan. Dengan studi pendahuluan ini diharapkan dapat lebih memahami karakteristik sistem yang diamati, dan dalam masalah ini diharapkan dapat diperoleh kerangka berfikir yang lebih mantap mengenai variabel-variabel yang akan dipakai. Studi pendahuluan ini penting juga untuk menentukan langkah-langkah selanjutnya yang akan diambil, misalnya dalam menentukan teori yang dibutuhkan.

3.1.1 Studi Pustaka

Proses penulisan pada dasarnya didahului dengan studi mengenai teori dasar yang mendukung dalam melakukan suatu penelitian. Teori inilah yang nantinya akan dipakai sebagai alasan pemikiran data pemecahan masalah. Untuk memecahkan

masalah dalam penelitian ini, studi teori yang dipakai adalah mengenai Ergonomi, Kelelahan, Kelonggaran, Waktu Istirahat, Produktivitas serta perhitungan matematika dan statistik.

3.2 IDENTIFIKASI MASALAH

Setelah dilakukan studi pendahuluan, maka penulis selanjutnya menyusun suatu perumusan masalah. Dengan perumusan masalah yang jelas, maka penulis dapat berfikir secara terarah, dan mulai memikirkan tahap-tahap selanjutnya dengan lebih baik. Dalam penelitian ini masalah yang diangkat adalah mengenai *Fatigue Design* (mendesain kelelahan), yaitu bagaimana cara mengetahui terjadinya suatu kelelahan kerja yang dialami oleh pekerja (operator) serta kapan terjadinya kelelahan tersebut dengan mempergunakan pendekatan terhadap jumlah produk (*output*) yang dihasilkan oleh operator. Dan bagaimana memberdayakan pendistribusian waktu istirahat secara tepat serta pengaruhnya terhadap produktivitas kerja (dalam pengertian peningkatan jumlah produk atau *output* yang dihasilkan operator).

3.3 PENGUMPULAN DATA (STUDI LAPANGAN)

Setelah penulis mendapatkan permasalahan yang ada dengan jelas, maka penulis melakukan pengumpulan data berupa data jumlah produksi yang dihasilkan operator yang terbagi dalam interval waktu pengamatan, dimana waktu pengamatan ini terbagi dalam dua interval waktu yaitu: interval pertama pada jam

07.30 – 11.30 (sebelum istirahat besar) dan untuk interval yang kedua pada jam 12.30 – 16.30 (setelah istirahat besar).

Selain itu, penulis mengumpulkan data berupa kuesioner yang bertujuan untuk mendapatkan waktu yang tepat (pada jam berapa) dialokasikannya waktu istirahat yang tepat.

Setelah data terkumpul baik dari data jumlah produksi pada tiap interval dan data kuesioner yang dipilih, maka dilakukan uji kecukupan data dan uji validasi untuk meyakinkan apakah data tersebut sudah memenuhi kriteria untuk dilakukan perhitungan selanjutnya.

3.3.1 Uji kecukupan Data

Langkah ini dilakukan setelah melakukan suatu observasi untuk mengetahui apakah data yang dikumpulkan itu sudah cukup untuk dipakai dalam penelitian atau belum. Jika data yang dikumpulkan tidak memenuhi persyaratan yang ada, maka dilakukan pengumpulan data kembali sampai data yang diperlukan memenuhi persyaratan sehingga dapat dilakukan langkah selanjutnya.

$$\delta x = \frac{1/N \sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x)^2}}{\sqrt{N_i}}$$

Dimana: x_i = Harga-harga data yang tercatat dalam pengamatan

N = Banyaknya pengamatan yang telah dilakukan

δx = Standar deviasi distribusi harga rata-rata (*Sample*) waktu penyelesaian yang diukur

N_i = Banyaknya pengamatan yang diperlukan untuk tingkat ketelitian dan keyakinan yang diinginkan.

3.3.2 Uji Validitas

Uji validitas merupakan pengujian untuk data kuesioner, yang mana bertujuan untuk mengetahui kevalidan suatu kuesioner. Validitas dapat dicapai apabila terdapat kesesuaian antara bagian-bagian instrumen secara keseluruhan. Adapun yang dimaksud dengan bagian instrumen adalah butir-butir pertanyaan dari kuesioner. Sedangkan langkah-langkah dalam uji validitas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a) Menghitung skor faktor dari skor butir yaitu menghitung skor faktor dari jumlah skor semua butir dalam faktor atau menentukan skor total suatu indeks sebagai kriteria, dengan menjumlahkan butir-butir penyusunan kuesioner.
- b) Menghitung rata-rata dari jumlah total setiap butir yang merupakan derajat kesesuaian antara suatu butir dengan butir-butir lainnya, ukuran kesahihan butir dapat dihitung dengan koefisien korelasi antara skor pada butir dengan skor pada perangkat skala (item total), dengan menggunakan rumus koefisien korelasi produk moment adalah sebagai berikut:

$$r_{ix} = \frac{\sum ix - (\sum I)(\sum x) / n}{\sqrt{[\sum i^2 - (\sum i)^2 / n][\sum x^2 - (\sum x)^2 / n]}}$$

Dimana: r_{ix} = Koefisien korelasi butir

i = Skor butir

x = Skor total skala

n = Banyaknya subyek

- c) Menentukan bahwa suatu butir instrumen dapat dinyatakan sah (valid) untuk dapat digunakan sebagai suatu keputusan dalam menentukan letak waktu istirahat yang tepat, apabila koefisien korelasi *Product moment* antara skor butir dengan skor total instrumen tersebut lebih besar 0,312. Hanya butir-butir yang secara empiris (dari hasil perhitungan dengan hasil r hitung $>$ r tabel) dapat dinyatakan sah atau memenuhi syarat yang selanjutnya disusun sebagai perangkat instrumen penelitian untuk menentukan letak pengalokasian waktu istirahat yang tepat.

3.3.3 Uji Reliabilitas (Keandalan)

Syarat keandalan suatu instrumen menuntut kemantapan, ketetapan atau stabilitas hasil pengamatan. Keandalan dapat dilakukan setelah dilakukan uji validitas atau kesahihan.

Reliabilitas diperoleh dengan cara menganalisis data hasil penelitian berdasarkan desain instrumen yang digunakan, yang mana dalam penelitian ini teknik yang digunakan untuk mencari reliabilitas adalah dengan *Alpha Cronbach* harus lebih besar dari 0,500 yang diformulakan sebagai berikut:

$$\alpha = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{s\alpha^2}{s_x^2} \right)$$

Dimana: $s\alpha^2$ = Varian B1 + b2

s_x^2 = Total varian

k = Banyaknya varian

3.4 PENGOLAHAN DATA

3.4.1 Plot Data

Setelah data jumlah produksi per jam pada tiap interval waktu didapat telah memenuhi persyaratan, maka dilakukan memplotkan data tersebut ke dalam bentuk grafik. Dari hasil plot ini maka akan diketahui pola data yang terbentuk. Tujuan yang ingin dicapai adalah ingin mengetahui tingkat kelelahan yang dialami oleh operator yang mana salah satu indikator yang dijadikan sebagai acuannya adalah penurunan jumlah produk (*output*) yang dihasilkan operator. Oleh karena itu dari hasil plot data, yang menjadi pusat perhatian atau pengamatannya adalah daerah-daerah interval waktu yang mengalami penurunan.

3.4.2 Menentukan Koefisien Waktu Kelelahan

Daerah yang diamati dibagi menjadi dua bagian daerah interval waktu yaitu interval waktu antara jam 07.30 – 11.30 (sebelum istirahat besar) dan 12.30 – 16.30 (sesudah istirahat besar). Maksud pembagian dua daerah interval waktu ini

adalah untuk membandingkan tingkat penurunan jumlah produk (*output*) yang dihasilkan antara waktu sebelum istirahat besar dan sesudah istirahat besar.

Selanjutnya adalah menentukan titik tertinggi (*maximum*) dan titik terendah (*minimum*) dari masing-masing pembagian daerah interval waktu tersebut. Titik tertinggi menunjukkan jumlah produk terbanyak yang dihasilkan operator, sedangkan titik terendah menunjukkan jumlah produk paling sedikit yang dihasilkan operator.

Dari titik-titik tersebut kemudian ditarik suatu garis yang menghubungkan titik *maximum* dengan titik *minimum*, dan selanjutnya dicari persamaan garis dari kedua titik tersebut dengan menggunakan rumus:

$$Y = mx + c$$

Dimana: Y = Persamaan garis

m = Gradien

c = Konstanta

x = Variabel yang mempengaruhi Y

Tujuan mencari persamaan garis ini adalah untuk mengetahui nilai gradien atau kemiringan dari garis tersebut. Dalam penelitian ini kemiringan atau gradien disebut sebagai Koefisien Kelelahan (α), yaitu sudut kemiringan yang dibentuk oleh garis tersebut. Nilai koefisien kelelahan ini mengandung arti kondisi yang

dialami oleh operator sehingga terjadi penurunan jumlah output yang dihasilkan. Untuk mengetahui tingkat kelelahan yang dialami operator, penulis mengambil pendekatan dengan menggunakan jumlah produk yang dihasilkan oleh operator. Cara menghitung koefisien kelelahan ini adalah dengan menggunakan anti tangen dari nilai gradien yang diperoleh.

3.4.3 Menentukan Daerah Pengalokasian Waktu Istirahat Tambahan

Perhitungan nilai koefisien kelelahan di atas dibagi menjadi dua bagian yaitu α_1 dan α_2 . α_1 adalah koefisien kelelahan yang terbentuk pada daerah interval waktu 07.30 – 11.30, sedangkan α_2 adalah koefisien kelelahan yang terbentuk pada daerah interval waktu 12.30 – 16.30. Tujuannya adalah untuk membandingkan kondisi kelelahan yang terjadi pada kedua daerah pembagian interval tersebut yaitu pada saat sebelum dan sesudah diberikannya istirahat besar pada jam 11.30 – 12.30. Nilai-nilai koefisien kelelahan dari setiap pembagian daerah nilai rata-rata α_1 dan α_2 , lalu nilai yang didapat dibandingkan antar keduanya.

Jika $\alpha_1 = \alpha_2$, maka keputusan yang diambil adalah terjadi pengalokasian waktu istirahat yang baru pada kedua pembagian interval tersebut (yaitu pada 07.30 – 11.30 dan 12.30 – 16.30). jika $\alpha_1 < \alpha_2$, maka keputusan yang diambil adalah terjadi pengalokasian waktu istirahat tambahan pada daerah interval pertama yaitu antara waktu 07.30 – 11.30. sedangkan jika $\alpha_1 > \alpha_2$, maka keputusan yang diambil adalah terjadinya pengalokasian waktu istirahat tambahan pada daerah interval kedua yaitu antara waktu 12.30 – 16.30. Nilai koefisien kelelahan (α) yang lebih

kecil menunjukkan timbulnya proses kelelahan yang lebih cepat dialami oleh operator. Sedangkan nilai koefisien kelelahan (α) yang lebih besar menunjukkan timbulnya proses kelelahan yang lambat. Dengan memperhatikan ketentuan di atas, maka pada akhirnya dapat diambil suatu keputusan tentang penentuan daerah pengalokasian penambahan waktu istirahat.

3.4.4 Menentukan Letak Pengalokasian Waktu Istirahat Tambahan

Setelah diketahui daerah pengalokasian waktu istirahat tambahan, untuk selanjutnya dilakukan penentuan waktu yang tepat untuk memberikan waktu istirahat tambahan tersebut dengan menggunakan kuesioner, yang mana kuesioner ini diberikan kepada seluruh pekerja yang ada di rantai produksi, seperti operator, mandor, *Foreman*, maupun *Supervisor* sehingga akan dapat diketahui kapan dan dimana (pada jam berapa) diletakkannya waktu istirahat tambahan tersebut sesuai dengan kebutuhan operator untuk menghilangkan kelelahan yang dialaminya.

Tujuan dilakukannya kuesioner ini adalah karena penulis benar-benar ingin memperhatikan dan mengakomodir aspirasi (*aspirastion level*) atau kebutuhan operator (*human's needs*) selaku pelaksana di lapangan yang langsung merasakan kondisi nyata yang sebenarnya dan sudah barang tentu dengan memperhatikan pula data-data hasil pengamatan dan pengolahannya. Selain itu alasan penulis melakukan pelepasan kuesioner disebabkan karena penulis menempatkan manusia sebagai faktor utama dalam melakukan pemberdayaan sistem kerja. Mengingat bahwa penulis tidak melakukan perbaikan kerja dalam elemen kerja di stasiun

kerja, maupun perubahan dalam *operation system*. Penulis hanya melakukan pendekatan sistem kerja, yaitu dengan pemberdayaan sistem kerja, sedangkan seperti yang kita ketahui bahwa manusia adalah merupakan faktor yang paling mempengaruhi dan mempunyai tingkat signifikan dalam hal berhasil tidaknya suatu kinerja sistem kerja.

3.5 ANALISA

Setelah mendapatkan penempatan waktu istirahat tambahan yang tepat. Maka tindakan selanjutnya adalah melakukan serangkaian analisa dari kondisi awal hingga kondisi perbaikan serta melakukan validasi dari kombinasi alokasi waktu istirahat tambahan yang baru tersebut. Di sini kita akan dapat melihat pengaruh dari hasil kombinasi alokasi baru terhadap jumlah produk yang dihasilkan. Jumlah produk yang dihasilkan ini kemudian dibandingkan dengan kondisi awal dimana sebelum dilakukan re-alokasi waktu istirahat tambahan.

Dari sini kita melihat apakah setelah didapatkan penempatan waktu istirahat tambahan yang tepat dapat membuat para pekerja meningkatkan kinerjanya sehingga produktivitas kerja dalam perusahaan dapat meningkat.

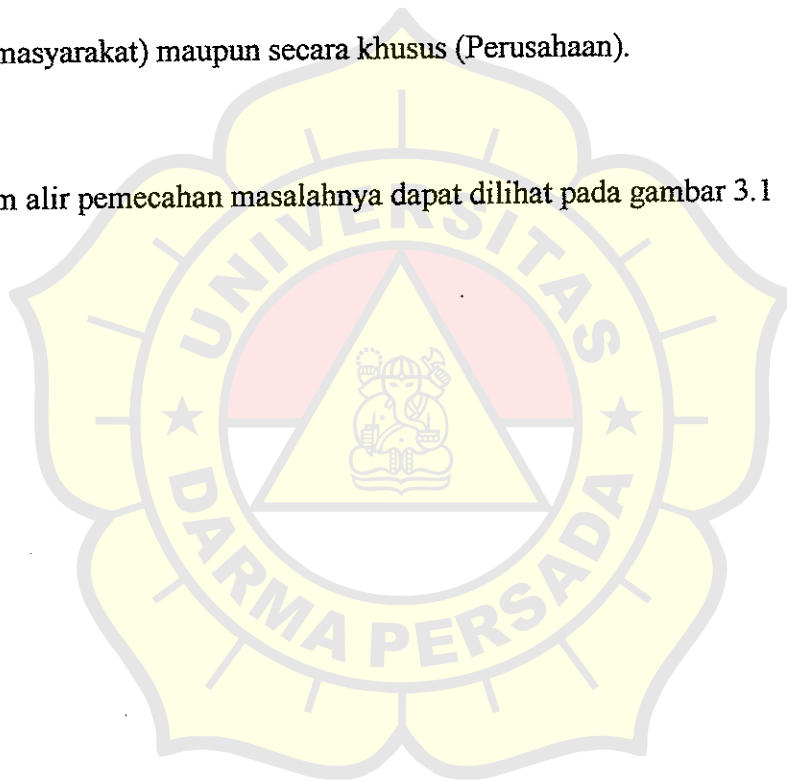
3.6 KESIMPULAN DAN SARAN

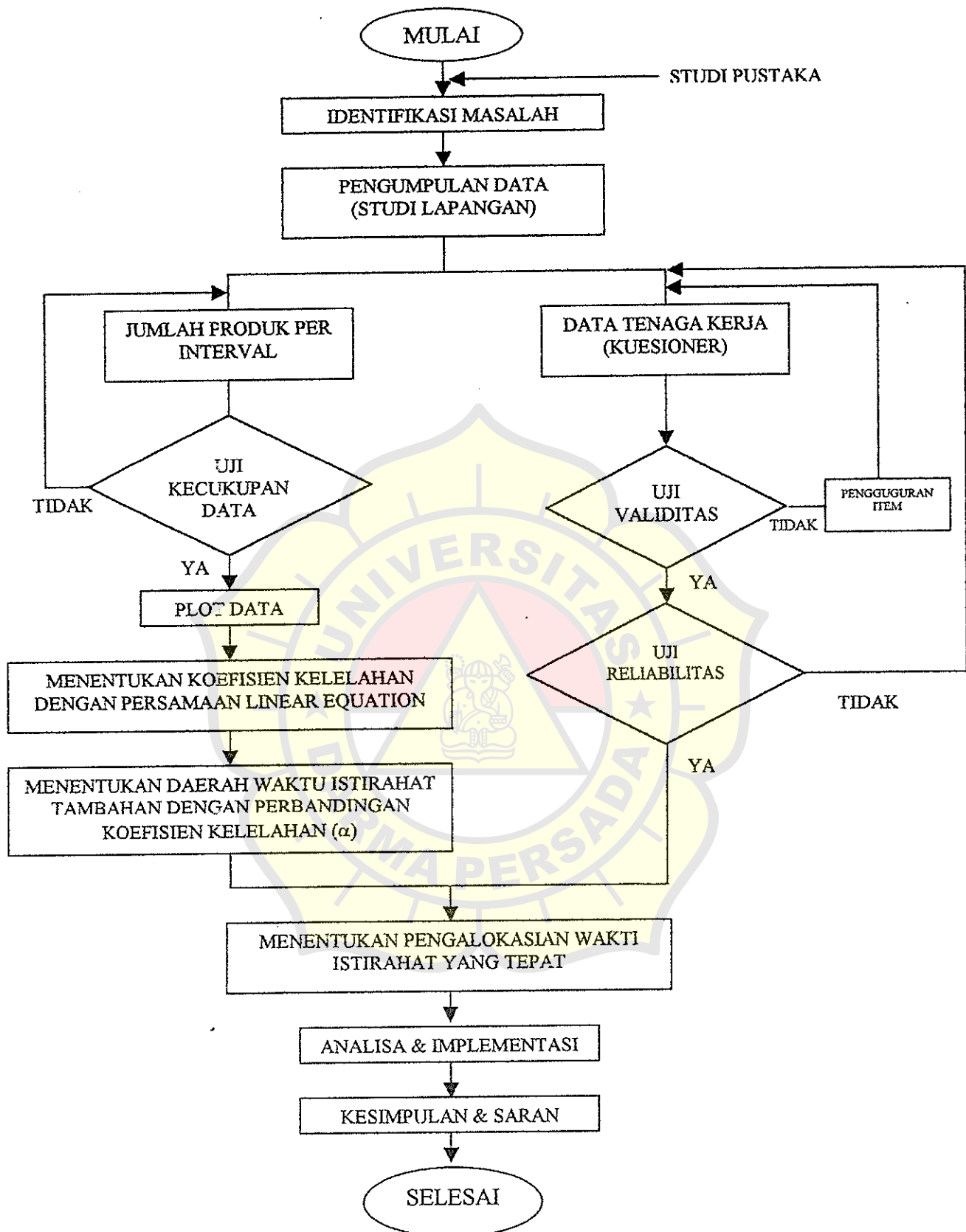
Setelah seluruh langkah pemecahan dilakukan, maka dapat ditarik suatu kesimpulan. Dengan kesimpulan ini dapat dilihat bahwa jika kita ingin mencoba untuk memperbaiki *performance* dari suatu sistem ada baiknya kita melakukan

prioritas dari semua kemungkinan yang mempunyai pengaruh terhadap hasil dari sistem tersebut. Dalam penelitian ini, sebelum kita melakukan perubahan-perubahan pada sistem kerja maupun sistem produksinya, sudah seharusnya kita mencoba untuk lebih memperhatikan pelaku (*subyek*) dari sistem tersebut.

Setelah dilakukan penarikan kesimpulan, maka langkah selanjutnya yang merupakan langkah terakhir adalah membuat saran-saran yang ditujukan baik secara umum (masyarakat) maupun secara khusus (Perusahaan).

Adapun diagram alir pemecahan masalahnya dapat dilihat pada gambar 3.1





Gambar 3.1 Kerangka Pemecahan Masalah