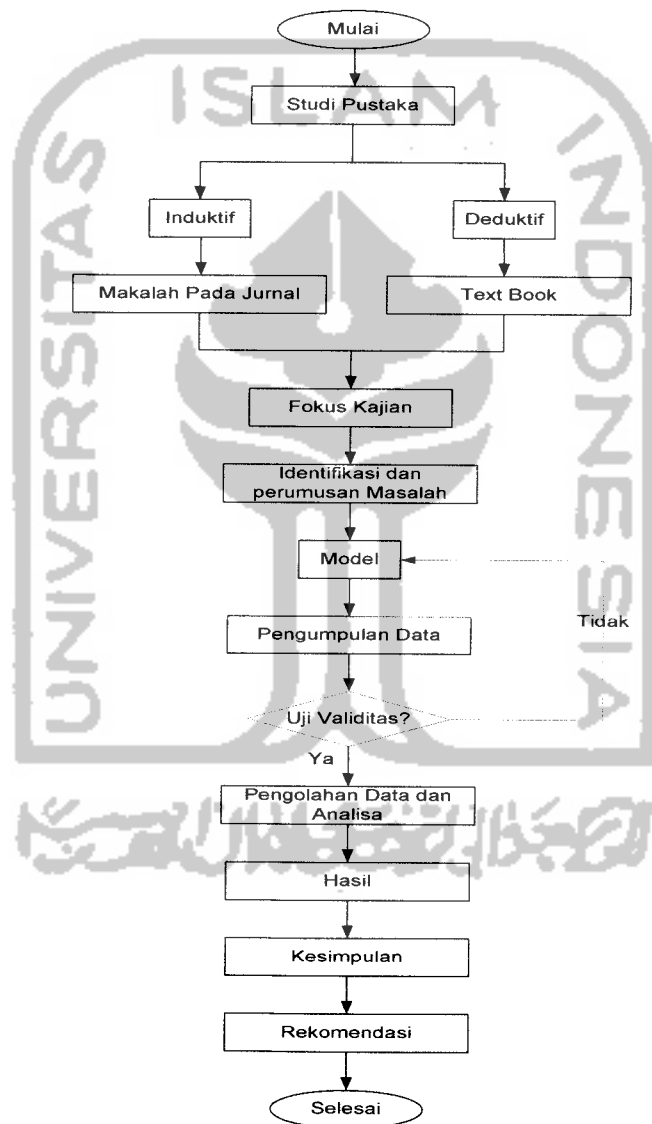


### BAB III

#### METODOLOGI PENELITIAN

Langkah- langkah penelitian perlu disusun secara baik untuk mempermudah penyusunan laporan penelitian. Adapun langkah – langkah penelitian dapat dipresentasikan seperti gambar 3.1



Gambar 3.1 Diagram Alir Kerangka Penelitian



### **3.1 Studi Pustaka**

Ada dua macam studi pustaka yang dilakukan yaitu studi pustaka induktif dan deduktif. Kajian induktif adalah kajian pustaka yang bermakna untuk menjaga keaslian penelitian, dan bermanfaat bagi peneliti untuk menjadi kekinian topik penelitian. Kajian ini diperoleh dari jurnal, prosiding, seminar, majalah dan lain sebagainya. Pada kajian induktif, dapat diketahui perkembangan penelitian, batas-batas dan kekurangan penelitian terdahulu. Disamping itu dapat diketahui perkembangan metode – metode mutakhir yang pernah dilakukan peneliti lain. Kajian deduktif membangun konseptual yang mana fenomena – fenomena atau parameter – parameter yang relevan disistematika, diklasifikasikan dan dihubung – hubungkan sehingga bersifat umum. Kajian deduktif merupakan landasan teori yang dipakai sebagai acuan untuk memecahkan masalah penelitian.

### **3.2 Penentuan Obyek Penelitian**

Penelitian ini dilakukan untuk melanjutkan penelitian sebelumnya (Aditya Gatot, 2006) di Laboratorium Sistem Produksi Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.

### **3.3 Analisis Model**

Model yang akan dianalisa adalah model yang diperoleh berdasarkan kajian literatur induktif, yaitu model matematis yang pernah diajukan oleh *Sheng-Hung Chang*

(2002). Langkah analisis model adalah melakukan identifikasi parameter diperlukan untuk penelitian.

Model matematis yang digunakan adalah sebagai berikut :

Model yang akan dianalisa yaitu suatu model matematis yang berawal dari suatu penjadwalan produksi yang memperhatikan beberapa kriteria yaitu *Time Buffers*, *makespan* dan *duedate* tiap *part*.

Model matematis dapat dilihat pada persamaan 1 :

$$S = \max\{c_i; j_i\} - \left( a_i + \left( \sum_{j=1}^{j=e} E(j) + p_{ij} \right) + \left( \frac{\sum_{j=k}^{j=e} P_{ij}}{\sum_{j=1}^{j=e} P_{ij}} x d_{ik} \right) \right) \dots \text{Persamaan 1}$$

Dimana :

$S$  = Slack

$c_i$  = Completion Time

$i$  = Job ke  $i$

$j_i$  = Stasiun kerja/mesin pengerjaan job

$k$  = Mesin bottleneck

$e$  = Stasiun terakhir untuk pengerjaan job

$P_{ij}$  = Waktu proses job ke  $i$  pada stasiun  $j$

$a_i$  = Waktu mulai di stasiun ke  $i$

$E(j)$  = Rata-rata waktu menunggu

$d_{ik}$  = Waktu proses job ke  $i$  di mesin bottleneck

### 3.4 Identifikasi dan Perumusan Masalah

Proses ini dilakukan untuk merumuskan masalah yang maknanya merumuskan butir – butir yang lebih atau sudah jelas dan sistematis atas permasalahan yang diungkapkan

di latar belakang masalah. Identifikasi ini diperlukan supaya rumusan masalah , latar belakang masalah dan judul penelitian saling berkaitan.

### 3.5 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dalam dua cara .

1. Wawancara bebas tidak didokumentasikan secara terstruktur
2. Studi lapangan, yang dilakukan pengamatan secara langsung dan pencatatan data produksi seperti data mesin, data waktu ; pekerja, data biaya – biaya yang diperlukan.

Kedua pengambilan data tersebut diatas termasuk dalam kriteria pengambilan data primer dan sekunder.

### 3.6 Pengolahan Data dan Analisis Hasil

1. Identifikasi Bottleneck

Data-data yang sudah terkumpul kemudian diolah. Pertama identifikasi bottleneck dengan cara menjumlahkan waktu proses setiap job pada setiap mesin. Jumlah waktu permesinan yang paling lama akan menjadi stasiun bottleneck.

2. Menghitung buffer time dengan menggunakan Algoritma Zijm. Langkah-langkahnya sebagai berikut :

1. Hitung laju kedatangan setiap *job*.

$$\lambda_{jk}^{(h)} = \frac{D^{(h)}}{Q^{(h)}} \times \delta_{jk}^{(h)} \quad \dots\dots\dots(2.1)$$

dengan :

$\lambda_{jk}^{(h)}$  = Laju kedatangan *job* h operasi ke k di mesin j

$D^{(h)}$  = Laju permintaan / job h

$Q^{(h)}$  = Ukuran lot produksi job h = 1

$\delta_{jk}^{(h)} = \begin{cases} 1, & \text{jika job h, proses k, dikerjakan pada mesin j} \\ 0, & \text{untuk yang lainnya} \end{cases}$

$$D^{(h)} = \frac{1}{MLT} = \frac{1}{(d^{(h)} - r^{(h)})m} \quad \dots\dots\dots(2.2)$$

MLT = Manufacturing Lead Time ( waktu pengerjaan)

m = Jumlah mesin

2. Hitung waktu proses setiap job.

$$P_{jk}^{(h)} = Z_{jk}^{(h)} + (Q_{jk}^{(h)} \times a_{jk}^{(h)}) \quad \dots\dots\dots(2.3)$$

dengan :

$Z_{jk}^{(h)}$  = Waktu *set-up* job h , proses ke k di mesin j

$a_{jk}^{(h)}$  = waktu proses job h , proses ke k di mesin j

3. Hitung rata – rata beban kerja setiap mesin

$$P_j = \sum_{h,k} \lambda_{jk}^{(h)} \times P_{jk}^{(h)} \quad \dots\dots\dots(2.4)$$

4. Hitung ekspektasi rata – rata waktu menunggu setiap job di mesin

$$E(j) = \frac{\sum_{h,k} \lambda_{jk}^{(h)} \times (P_{jk}^{(h)})^2}{2(1 - P_j)} \quad \dots\dots\dots(2.5)$$

5. Hitung ekspektasi rata – rata lead time produksi operasi k job h di mesin j

$$E(T_{jk}^{(h)}) = E(j) + P_{jk}^{(h)} \quad \dots\dots\dots(2.6)$$

6. Hitung ekspektasi rata – rata lead time job h

$$E(T^{(h)}) = \sum_{j,k} \delta_{jk}^{(h)} \times E(T_{jk}^{(h)}) \quad \dots\dots\dots(2.7)$$

$$ETC = R + \sum_{i=1}^m (ti - wi) \quad \dots\dots\dots(2.8)$$

$$LTC = d - \sum_{i=1}^m (ti + wi) + tb \quad \dots\dots\dots(2.9)$$

Dengan :

m = jumlah mesin sebelum mesin *bottleneck*

$r$  = *release time*

$d$  = *duedate*

$t_i$  = waktu proses

$w_i$  = waktu tunggu

$M$  = jumlah mesin dari *bottleneck* sampai akhir

$tb$  = waktu pengerjaan di mesin *bottleneck* sebelum ditambah waktu tunggu

ETC = Early Time Complete

LTC = Last Time Complete

3. Menghitung Aggregate Time Buffer. Model yang digunakan adalah sebagai berikut.

Langkah 1 : Mengidentifikasi bottleneck, jika ada masuk ke langkah ke 2. Jika tidak ada bottleneck masuk ke langkah 8.

Langkah 2 : Mengitung total ATB dari waktu aktivitas di rantai produksi. Formula yang digunakan untuk menghitung ATB adalah sebagai berikut:

$$AB_{ik} = AB_i \times \frac{\sum_{j=k}^{j=e} P_{ij}}{\sum_{j=1}^{j=e} P_{ij}} \dots\dots\dots(2.10)$$

Dimana :

$i$  = Job ke  $i$

$j$  = Stasiun kerja/mesin pengerjaan job

$k$  = Stasiun bottleneck

$e$  = Stasiun terakhir untuk pengerjaan job

$P_{ij}$  = Waktu proses job ke  $i$  pada stasiun  $j$

$AB_i$  = Aggregate Time Buffer job ke  $i$

$AB_{ik}$  = Aggregate Time Buffer job ke  $i$  pada mesin bottleneck ke  $k$

Langkah 3.1 : Menghitung duedate. Formula yang digunakan untuk menghitung due date adalah sebagai berikut:

$$d'_i = a_i + LT + \left( \frac{\sum_{j=k}^{j=e} P_{ij}}{\sum_{j=1}^{j=e} P_{ij}} \right) x d_{ik} \quad \dots\dots\dots(2.11)$$

Dimana :

$d'_i$  = Duedate job

$a_i$  = Waktu kedatangan job pada mesin pertama

$d_{ik}$  = Waktu proses di mesin bottleneck

Langkah 3.2 : Menghitung waktu selesai pengerjaan produk yang diharapkan berdasarkan duedate. Formula yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$et_{ik} = a_i + (d'_i - a_i) x \frac{\sum_{j=k}^{j=e} P_{ij}}{\sum_{j=1}^{j=e} P_{ij}} \quad \dots\dots\dots(2.12)$$

Dimana:

$et_{ik}$  = Waktu penyelesaian yang diharapkan untuk job  $i$  pada stasiun bottleneck  $k$ .

Langkah 3.3 : Menghitung sisa dari Aggregate Time Buffer. Formula yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$SB_{ik} = AB_{ik} - (t_{ik} - et_{ik}) \quad \dots\dots\dots(2.13)$$

Dimana :

$t_{ik}$  = Waktu mulai job ke  $i$  pada stasiun bottleneck  $k$

$SB_{ik}$  = Aggregate time buffer ketika job ke  $i$  sampai ke stasiun bottleneck  $k$

Langkah 4 : Menguji validasi Aggregate Time Buffer berdasarkan perhitungan pada langkah 3.3. Formula yang digunakan adalah sebagai berikut :

a. Jika  $AB_{ik} - SB_{ik} \leq \frac{1}{3} AB_{ik}$ , .. .. .(2.14)

maka langsung masuk ke langkah 5

b. Jika  $\frac{1}{3}AB_{ik} \leq AB_{ik} - SB_{ik} \leq \frac{2}{3}AB_{ik}, \dots \dots \dots (2.15)$

maka langsung masuk ke langkah 6

c. Jika  $AB_{ik} - SB_{ik} \geq \frac{2}{3}AB_{ik}, \dots \dots \dots (2.16)$

maka langsung ke langkah 7

Langkah 5 : Mengevaluasi penjadwalan berdasarkan performansi duedate untuk prioritas dispatcing.

Langkah 6 : Memonitor penjadwalan pada lantai produksi secara intensif.

$AB_{ik} - SB_{ik} \geq \frac{2}{3}AB_{ik}$ , kemudian langsung ke langkah 7

Langkah 7 : Berdasarkan penggunaan time buffer, maka penjadwalan akan diselesaikan tepat waktu.

Langkah 8 : Menunggu untuk proses selanjutnya

### 3.7 Hasil Penelitian

Hasil penelitian yang diperoleh dari pengolahan dan analisis data kemudian didiskusikan untuk mengetahui kemungkinan kekurangan atau kelebihan dari hasil penelitian sehingga dapat dibuat suatu rekomendasi terhadap hasil penelitian ini.

