

BAB III

METODELOGI PENELITIAN

Penulis menggunakan tahap-tahap metodologis yang umum digunakan sebagai suatu studi, yaitu: tahap persiapan, tahap pengambilan data, dan tahap pengolahan data untuk memperoleh kesimpulan penelitian. Pembahasan pada tiap tahap disajikan sebagai berikut.

3.1 Tahap Persiapan

Pada tahap ini, penulis mempelajari karya ilmiah hasil kajian (penelitian) orang lain yang disajikan dalam bentuk jurnal dan buku-buku teks yang menunjang kegiatan penelitian ini. Tema atau konsep yang dipelajari adalah *central composite design (CCD)*, model permukaan respon dan metode penyelesaiannya. Selain itu, penulis juga mempelajari proses produksi suatu mesin tenun yang dilakukan di salah satu perusahaan tekstil.

Konsep mengenai *central composite design (CCD)* digunakan dalam penelitian karena lebih menghemat waktu dan biaya. Ketika ingin mengetahui pengaturan terbaik pada mesin tenun saat membuat corak baru, penulis menggunakan bahan baku seminimal mungkin agar bahan baku tidak terbuang sia-sia pada saat percobaan.

3.2 Tahap Pengambilan Data

3.2.1 Tempat Penelitian

Penulis melakukan penelitian di PT Trisula Textile Industries, Jalan Leuwigajah No. 170 Cimahi 40522, pada Departemen *Sizing* dan *Weaving* bagian Produksi *Weaving*.

3.2.2 Waktu Penelitian

Penulis melakukan penelitian pada tanggal 23 April 2010 sampai 12 Mei 2010 dengan jam penelitian sebagai berikut.

- Senin – Jum'at : 08.00 – 16.00 WIB.
- Sabtu : 08.00 – 12.00 WIB.

3.2.3 Mesin Perkakas

Mesin tenun yang digunakan dalam penelitian ini mempunyai spesifikasi sebagai berikut.

Merek Mesin/Tipe : Ishikawa Beatmax/2001

Jenis Mesin : Rapier

Nomor Mesin : I-03

3.2.4 Bahan baku

Bahan baku yang dipilih untuk diproduksi pada mesin tenun rapier adalah.

Kode corak : T 21523

Jenis benang : Poliester

Nomor lusi : PAZYSDWS 164 denier

FBB WS 150 denier

Nomor benang: PAZYSDWS 164 denier

FBB WS 150 denier

Tetal lusi : 92 helai/inch

Tetal pakan : 76 helai/inch

3.2.5 Teknik Pengambilan Data

Data-data diperoleh dengan melakukan percobaan-percobaan terhadap variabel-variabel proses dengan rancangan faktorial ditambah beberapa titik pusat untuk rancangan percobaan orde pertama dan *central composite design (CCD)* untuk rancangan percobaan orde kedua. Pada rancangan orde pertama jumlah pengamatan $n = 2^3 + 4$ (titik pusat), sehingga total pengamatan adalah 12. Sedangkan untuk rancangan percobaan orde kedua terdiri dari titik faktorial $n_F = 2^3$ ditambah 6 titik pusat dan 6 titik sumbu (aksial), sehingga total pengamatan adalah 20, dengan nilai $\alpha = 1,68$ yang diperoleh dengan menggunakan persamaan (2.23).

Pada penelitian ini, taraf-taraf dari percobaan ditentukan berdasarkan literatur penggunaan mesin dan pengalaman operasional. Taraf-taraf percobaan, baik untuk orde pertama maupun orde kedua dikodekan sedemikian sehingga taraf rendah berhubungan dengan -1 dan taraf tinggi dengan 1 untuk mempermudah perhitungan.

Variabel-variabel proses yang diteliti, adalah variabel yang berkaitan dengan pengaturan mesin, diduga berpengaruh terhadap efisiensi hasil produksi.

Variabel-variabel tersebut, adalah.

a) Variabel respon : Efisiensi hasil produksi (y), dalam %.

b) Variabel bebas:

- *speed*, dinotasikan (x_1) dengan *range* antara 320 rpm sampai dengan 380 rpm,
- *closed timing*, dinotasikan (x_2) dengan *range* antara 305 detik sampai dengan 310 detik,
- *tension lusi*, dinotasikan (x_3) dengan *range* antara 100 kg sampai dengan 140 kg.

Penetapan taraf-taraf faktor untuk variabel-variabel di atas, ditunjukkan sebagai berikut.

1. Taraf-taraf faktor yang berkaitan dengan rancangan faktorial 2^3 adalah.

a. Faktor *speed*, dengan taraf faktor:

- *speed* sebesar 320 rpm (kode $x_1 = -1$)
- *speed* sebesar 380 rpm (kode $x_1 = 1$)

b. Faktor *closed timing*, dengan taraf faktor:

- *closed timing* selama 305 detik (kode $x_1 = -1$)
- *closed timing* selama 315 detik (kode $x_1 = 1$)

c. Faktor *tension lusi*, dengan taraf faktor:

- *tension lusi* seberat 100 kg (kode $x_1 = -1$)
- *tension lusi* seberat 140 kg (kode $x_1 = 1$)

2. Taraf-taraf faktor yang bersesuaian dengan titik pusat.

a. Faktor *speed* (S), dengan titik pusat:

$$\frac{320 + 380}{2} = 350 \text{ rpm (kode } x_1 = 0)$$

b. Faktor *closed timing* (CT), dengan titik pusat:

$$\frac{305 + 315}{2} = 310 \text{ detik (kode } x_2 = 0)$$

c. Faktor *tension lusi* (TL), dengan titik pusat:

$$\frac{100 + 140}{2} = 120 \text{ kg (kode } x_3 = 0)$$

3. Taraf-teraf faktor yang bersesuaian dengan titik sumbu (aksial).

a. Faktor *speed*, dengan titik sumbu (aksial):

$$x_1 = \frac{S - 350}{30} \text{ atau } S = 30 x_1 + 350 \quad (3.1)$$

- untuk $x_1 = -1,68$ maka $S = 30 (-1,68) + 350 = 300 \text{ rpm}$
- untuk $x_1 = 1,68$ maka $S = 30 (1,68) + 350 = 400 \text{ rpm}$

b. Faktor *closed timing*, dengan titik sumbu (aksial):

$$x_2 = \frac{CT - 310}{5} \text{ atau } CT = 5 x_2 + 310 \quad (3.2)$$

- untuk $x_2 = -1,68$ maka $CT = 5 (-1,68) + 310 = 302 \text{ detik}$
- untuk $x_2 = 1,68$ maka $CT = 5 (1,68) + 310 = 318 \text{ detik}$

c. Faktor *tension lusi*, dengan titik sumbu (aksial):

$$x_3 = \frac{TL - 120}{20} \text{ atau } TL = 20 x_3 + 120 \quad (3.3)$$

- untuk $x_3 = -1,68$ maka $TL = 20 (-1,68) + 120 = 86 \text{ kg}$
- untuk $x_3 = 1,68$ maka $TL = 20 (1,68) + 120 = 154 \text{ kg}$

3.2.6 Langkah-langkah Penelitian

Penelitian dilakukan untuk menemukan pengaturan terbaik pada penggunaan variasi *speed*, *closed timing*, dan *tension lusi* agar diperoleh efisiensi

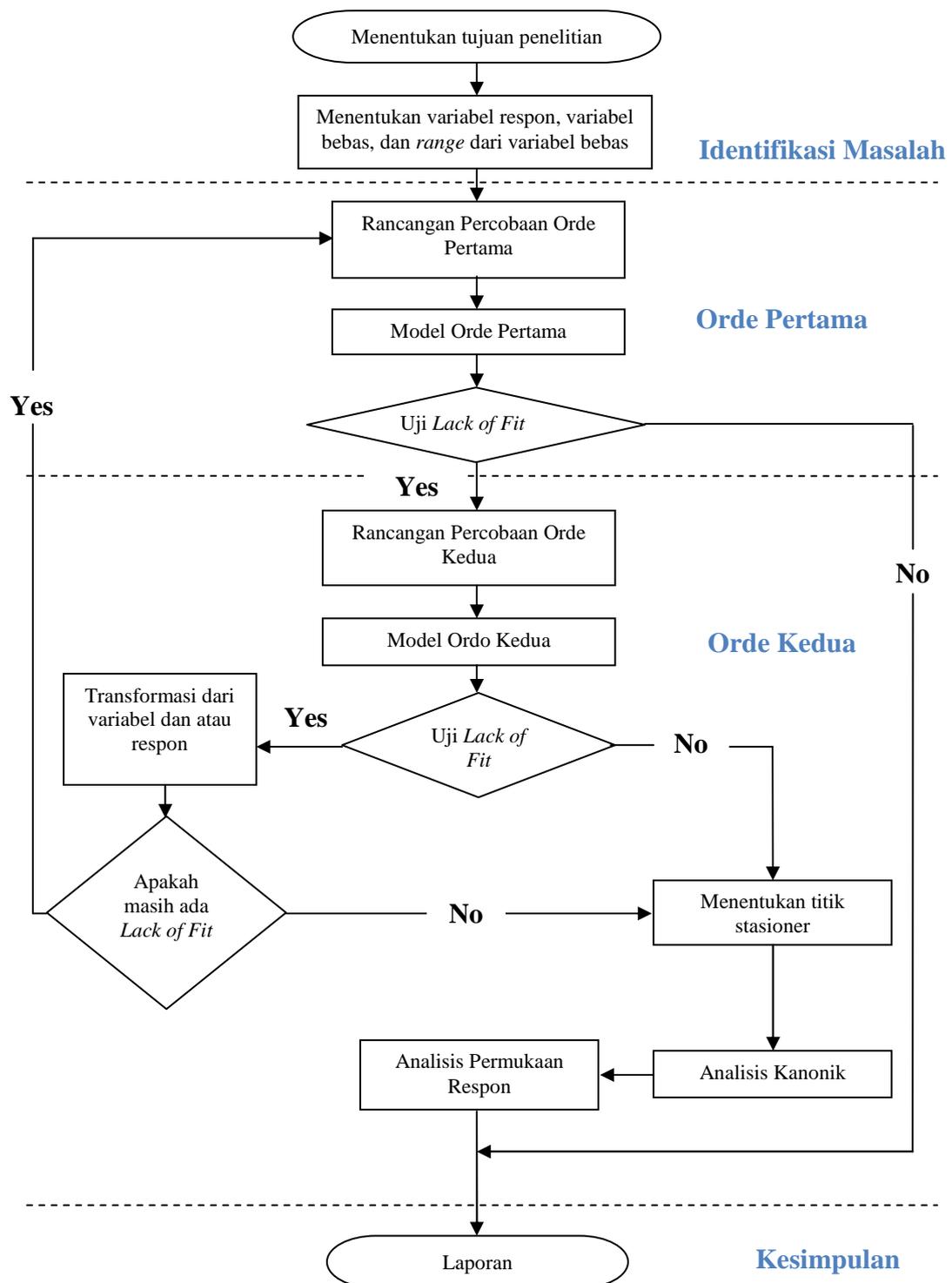
hasil produksi optimum, meliputi: pengamatan pada proses pertunenannya, yaitu berupa jumlah putus benang lusi dan pakan tak sampai yang terjadi setiap satu jam mesin bekerja yang mengakibatkan cacat pada kain.

Adapun langkah-langkah penelitian yang dilakukan adalah:

1. memasang benang lusi dan benang pakan,
2. melakukan *set-up* mesin dengan mengatur *main control box* pada *speed*, *closed timing*, dan *tension lusi* pada taraf-teraf rancangan percobaan, kemudian menekan tombol *start* yang berarti proses mulai berjalan,
3. setelah proses stabil, dilakukan pengambilan sampel panjang kain (yard) yang dihasilkan setiap satu jam,
4. menghitung efisiensi kain (dalam %),
5. mengulang langkah 2 sampai 4 untuk kombinasi proses yang lain sampai rancangan percobaan selesai dilakukan seluruhnya.

3.3 Tahap Pengolahan Data

Metode permukaan respon pada dasarnya meliputi analisis regresi dan rancangan percobaan statistik untuk menyelesaikan masalah optimasi. Adapun langkah-langkah analisis pengolahan data dengan metode permukaan respon dapat disajikan dengan bagan alir berikut:



Gambar 3.1 Bagan Alir Analisis Pengolahan Data dengan Metode Permukaan Respon

Berdasarkan bagan alir di atas, langkah-langkah analisis pengolahan data diuraikan sebagai berikut:

1. menentukan tujuan penelitian,
2. menentukan variabel respon dan variabel bebas yang berpengaruh terhadap respon, dan menentukan *range* dari masing-masing variabel bebas,
3. membuat rancangan percobaan orde pertama,
4. membuat dan menguji model tersebut guna mengetahui ada tidaknya *lack of fit* dengan menggunakan analisis varians,
5. membuat rancangan percobaan orde kedua,
6. membuat dan menguji model orde kedua,
7. pemeriksaan dan pengujian asumsi residual,
8. menentukan kondisi optimum dari model yang sesuai,
9. menganalisis analisis kanonik untuk mempermudah penggambaran kontur dari permukaan respon.