

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Tahap Penelitian**

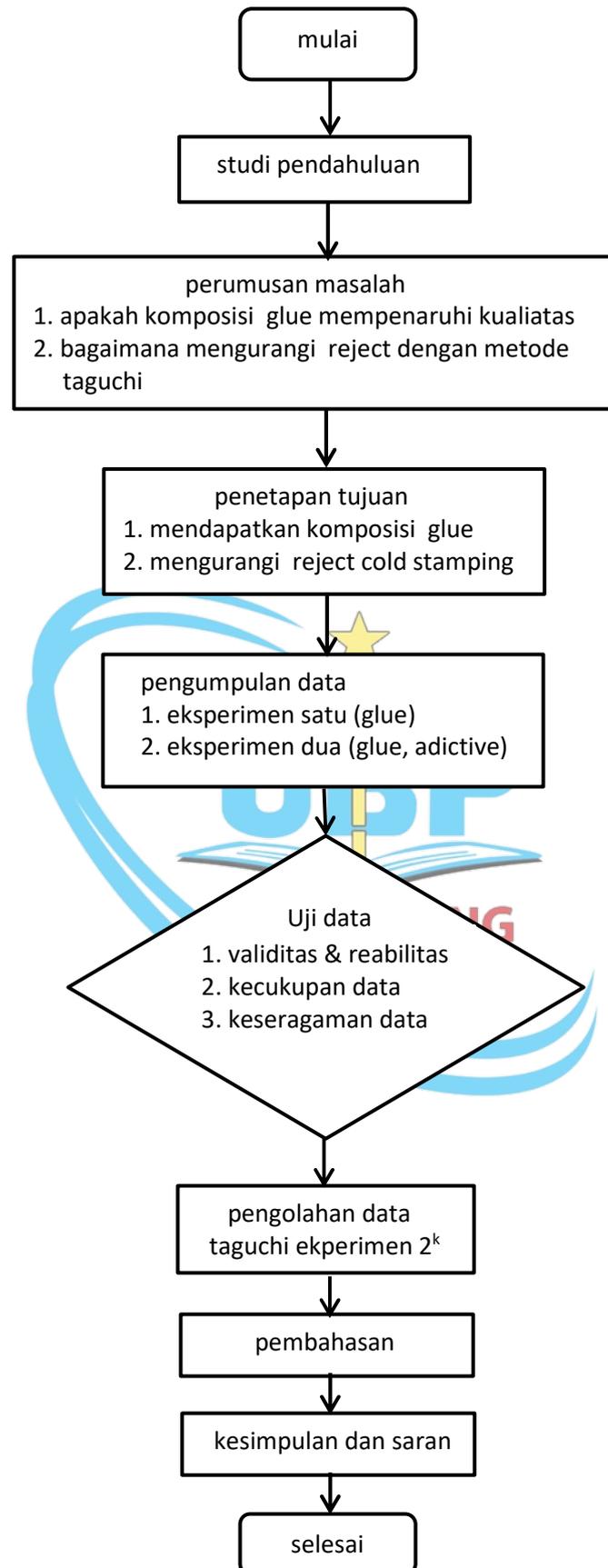
Pada umumnya desain eksperimen Taguchi dibagi menjadi tiga tahap utama yang mencakup semua pendekatan eksperimen, tiga tahap tersebut adalah :

1. Tahap perencanaan
2. Tahap pelaksanaan
3. Tahap analisa

Tahap perencanaan merupakan tahap terpenting. Seorang peneliti akan belajar berbagai hal dari beberapa eksperimen, kadangkala informasi yang diperoleh dari eksperimen akan positif dan juga negatif. Informasi yang positif merupakan indikasi tentang faktor-faktor dan level-level manakah yang akan mengarah kepada peningkatan performansi produk atau proses. Informasi yang negatif merupakan indikasi tentang faktor-faktor manakah yang tidak berpengaruh terhadap performansi produk atau proses, namun faktor-faktor yang berpengaruh tidak dapat diketemukan.

Tahap pelaksanaan merupakan tahap terpenting berikutnya, ketika hasil-hasil pengujian dikumpulkan. Jika eksperimen terencana dan terlaksana dengan baik, analisa akan jauh lebih mudah dilakukan dan akan menghasilkan informasi positif tentang faktor dan level.

Tahap analisa merupakan tahap yang tingkat kepentingannya paling kecil dalam kaitannya dengan apakah eksperimen akan memperoleh hasil yang positif. Namun fase ini yang bersifat statistik, karena keterlibatan statistik yang paling besar, tahap analisa umumnya merupakan tahap yang paling kurang dimengerti oleh ahli produk atau proses.



**Gambar 3. 1** Flow Chart

### 3.2 Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan ini dilaksanakan bertujuan untuk memperoleh masukan mengenai objek yang akan diteliti. Diharapkan dapat memperoleh informasi mengenai permasalahan yang diangkat dalam penelitian dan variabel-variabel serta faktor-faktor yang terkait dalam masalah pada proses *printing cold stamping* ini.

Studi pendahuluan dalam penelitian ini dilakukan dengan pengamatan, pengukuran, melihat data yang diperlukan dan wawancara dengan pihak perusahaan. Dalam studi pendahuluan ini terdapat data-data yang didapatkan sehingga penelitian ini lebih terarah

Adapun data yang didapatkan dari studi pendahuluan ini sebagai berikut :

1. Banyaknya produk *reject* yang terbuang karena hasil *cold stamping* yang tidak sesuai dengan standar approval yang tersedia
2. Dikarenakan proses produksi *in line*, apabila salah satu proses produksi tidak lancar maka menyebabkan adanya penumpukan *sleeve* polos yang berakibat *sleeve* terpapar debu
3. Tenaga kerja yang seharusnya melakukan pekerjaan yang lain harus terganggu karena harus melakukan *packing sleeve* polos
4. Aliran proses produksi tidak lancar sehingga target tidak tercapai kemudian menyebabkan kerugian bagi perusahaan karena harus mengadakan jam tambahan untuk para pekerja.

### 3.3 Studi Literatur

Dalam menyusun dan menyelesaikan penelitian ini perlu adanya teori dan konsep yang memperkuat penyelesaian masalah yang telah diangkat untuk mendapatkan hasil yang baik. Dalam hal penelitian ini konsep dan teori didapatkan dari jurnal-jurnal dan buku. Sedangkan teori yang dibutuhkan yaitu mengenai perbaikan kualitas melalui melakukan eksperimen dalam proses produksi. Dan didalam penelitian ini studi literatur meliputi anatra lain :

1. Bahan baku *glue* dan *zat adictive* yang digunakan
2. Melakukan eksperimen untuk mendapatkan komposisi optimum

### 3.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dan didukung oleh teori dan suatu konsep, maka permasalahan yang dihadapi oleh penulis dalam perancangan perbaikan kualitas *cold stamping* dapat diidentifikasi bahwa masalah yang terjadi yaitu terdapat ketidak standar *glue* ketika dalam produksi *long run* sehingga menyebabkan kualitas pada *printing cold stamping* yang tidak sesuai dengan standar *approval* yang telah ada. Sehingga mengakibatkan tingginya nilai dan persentase barang *reject*. Untuk mengatasi permasalahan tersebut perlu adanya eksperimen dalam *glue* yang digunakan untuk produksi sehingga ketika *long run* tetap stabil kualitas yang dihasilkan. Dengan demikian maka persentase produk *reject* akan menurun serta proses produksi lancar.

### 3.5 Penetapan Tujuan

Dalam penelitian yang telah dilakukan dan telah mendapatkan rumusan masalah yang ada pada proses produksi, maka peneliti memiliki tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini antara lain :

1. Mendapatkan komposisi *glue*

Dalam proses produksi terdapat permasalahan yang terjadi ketika *long run* kondisi *glue* yang tidak stabil/rusak saat proses produksi, hal tersebut bisa terjadi karena saat proses produksi *glue* dalam kondisi yang terus berputar sehingga *glue* terpapar energi panas yang ada pada *anilog*.

2. Mengurangi *reject cold stamping*

Persentase *reject* yang cukup tinggi mengakibatkan biaya lebih bagi perusahaan selain itu juga menyebabkan target tidak terpenuhi dalam proses produksinya.

### 3.6 Pengumpulan Data

Dalam pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini adalah melakukan eksperimen pada bahan baku *glue* murni dimana apabila awal produksi masih keadaan bagus tetapi saat sudah *long run* akan mengalami perubahan. Eksperimen kedua data diambil dari percampuran atau kombinasi *glue* dengan penambahan *zat adictive*. Analisis dilakukan untuk mengetahui apakah ada

perbedaan yang berarti. Akan tetapi sering terjadi bahwa penelitian secara bersamaan akan terlihat apakah ada faktor-faktor lain yang akan mempengaruhi.

Desain eksperimen adalah suatu rancangan atau percobaan (dengan tiap langkah tindakan yang betul-betul terdefiniskan) sehingga informasi yang berhubungan atau dibutuhkan untuk keperluan penelitian dapat dikumpulkan. Dengan kata lain desain sebuah eksperimen merupakan langkah-langkah lengkap yang perlu diambil jauh sebelum eksperimen dilakukan supaya data yang semestinya diperlukan menjadi analisis obyektif. Adapun data yang dibutuhkan pada penelitian ini antara lain :

1. Data bahan *glue*
2. Data zat *adictive*
3. Data hasil eksperimen
4. Alat

### 3.7 Uji Data

Dalam penelitian ini uji data dilakukan bertujuan untuk menentukan data yang akan diteliti telah masuk kriteria atau tidak, karena sebelum memenuhi persyaratan tersebut maka data tidak akan bisa diolah ke fase selanjutnya. Data yang baik adalah data yang berdistribusi normal (Silalahi, 2018). Distribusi normal adalah bentuk distribusi data yang memusat ditengah (mean, mode dan median ada ditengah). Adapun uji data anova harus memenuhi asumsi, yaitu :

1. Sampel berasal dari kelompok independen
2. Varian antar kelompok harus homogen
3. Data masing-masing kelompok berdistribusi normal

Beberapa uji data yang diperlukan dalam melakukan desain eksperimen

1. Validitas dan Reliabilitas

Adalah uji data serangkaian pengukuran atau serangkaian alat ukur yang memiliki konsistensi bila pengukuran yang dilakukan dengan alat ukur secara berulang. Dalam uji reliabilitas dilakukan karena uji tersebut menyokong data menjadi data yang validitas/valid. Dalam penelitian yang menggunakan metode kuantitatif, kualitas pengumpulan data sangat ditentukan oleh kualitas instrumen atau alat pengumpul data yang digunakan. Suatu instrumen penelitian dikatakan berkualitas dan dapat dipertanggungjawabkan jika sudah terbukti validitas dan

reliabilitasnya. Untuk melakukan uji validitas menggunakan aplikasi SPSS teknik pengujian dilakukan menggunakan korelasi bivariate pearson, analisis ini dengan cara mengkolerasikan masing-masing skor item dengan skor total. Skor total adalah penjumlahan dari keseluruhan item. Item-item tersebut mampu memberikan dukungan dalam mengungkap apa yang ingin diungkap. Valid jika  $r$  hitung  $\geq r$  tabel (uji dua sisi dengan sig 0,05) maka instrumen atau item-item pertanyaan berkolerasi signifikan terhadap skor total (dinyatakan valid). Uji reabilitas adalah instrumen yang digunakan dalam penelitian untuk memperoleh informasi yang digunakan dapat dipercaya sebagai alat pengumpulan data dan mampu mengungkap informasi (Gozali.2009). Tinggi rendahnya reliabilitas secara empirik ditunjukkan oleh suatu angka yang disebut nilai koefisien reabilitas. Reabilitas yang tinggi ditunjukkan dengan nilai  $r$  mendekati 1. Kesepakatan umum reabilitas yang dianggap sudah cukup memuaskan jika  $\geq 0,700$ . Jika nilai  $\alpha > 0,7$  artinya reabilitas mencukupi, sementara jika  $\alpha > 0,8$  ini memiliki reabilitas yang kuat dan jika nilai  $\alpha > 0,9$  maka reabilitas sempurna.

## 2. Kecukupan Data

Uji kecukupan data pada penelitian digunakan sebagai perancangan kerja yang bersifat kontinu. Uji kecukupan data diperlukan untuk memastikan bahwa data yang telah dikumpulkan dan disajikan adalah cukup secara obyektif.

Rumus yang digunakan

$$N' = \left[ \frac{k/s\sqrt{N \sum X^2 - (\sum X)^2}}{\sum X} \right] \quad (3.1)$$

Dimana :

$k$  = Tingkat keyakinan (99%=3 95%=2)

$s$  = Derajat ketelitian

$N$  = Jumlah data pengamatan

$N'$  = Jumlah data teoritis

$x$  = Data pengamatan

Jika  $N' \leq N$  maka data dianggap cukup, namun apabila  $N' > N$  data tidak cukup dan perlu dilakukan penambahan data.

### 3. Uji keseragaman data

Untuk memastikan data bahwa data yang terkumpul berasal dari sistem yang sama, maka dilakukan pengujian terhadap keseragaman data. Untuk itu diperlukan guna memisahkan data yang memiliki karakteristik yang berbeda karena pengaruh-pengaruh yang ada. Adapun rumus yang digunakan dalam pengujian keseragaman data adalah :

$$\text{BKA} = \bar{X} + k\sigma$$

$$\text{BKB} = \bar{X} - k\sigma$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(X - \bar{X})^2}{N-1}} \quad (3.2)$$

Dimana :

BKA = Batas kontrol atas

BKB = Batas kontrol bawah

$\bar{X}$  = Nilai data rata-rata

$k$  = tingkat keyakinan

$\sigma$  = Standar deviasi



### 3.8 Pengolahan Data

Untuk data yang dibutuhkan sudah lengkap dan memenuhi syarat, tahap selanjutnya pengolahan data yang sudah didapatkan. Dalam penelitian ini menggunakan desain eksperimen metode Taguchi yang bertujuan untuk mendapatkan komposisi yang tepat antara *glue* dengan *zat adictive* sehingga ketika proses produksi long run akan tetap stabil. Adapun tahap demi tahapnya yaitu sebagai berikut :

1. Perumusan masalah : Dalam perumusan masalah harus spesifik dan jelas batasannya dan secara teknis dapat diterapkan pada percobaan yang akan dilakukan
2. Tujuan eksperimen : Tujuan yang melandasi percobaan harus dapat menjawab apa yang telah menjadi perumusan masalah, yaitu mencari sebab yang menjadikan akibat dari masalah yang kita amati dan teliti.

3. Variabel tak bebas : Memilih karakteristik kualitas, variabel tak bebas adalah variabel yang perubahannya tergantung variabel-variabel lain. Kerana dalam percobaan harus dipilih dan ditentukan dengan jelas variabel tak bebas yang akan diteliti.
4. Variabel bebas : Memilih faktor yang berpengaruh terhadap karakteristik kualitas. Variabel bebas adalah variabel yang perubahannya tidak tergantung pada variabel lain. Pada tahap ini dipilih faktor-faktor yang akan diteliti pengaruhnya terhadap variabel tak bebas yang bersangkutan. Oleh sebab itu yang akan diteliti adalah faktor yang memang penting dan berpengaruh.
5. Identifikasi faktor terkontrol dan tidak terkontrol : Ada beberapa hal yang dalam metode Taguchi, faktor-faktor tersebut diidentifikasi karena jelas berpengaruh. Faktor terkontrol (*control factors*) adalah faktor yang nilainya dapat diatur atau dikendalikan. Faktor tidak terkontrol (*noise controls*) adalah faktor yang nilainya tidak dapat dikendalikan.
6. Penentuan jumlah level dan nilai faktor : Pemilihan jumlah level penting artinya untuk ketelitian hasil eksperimen dan ongkos percobaan. Semakin banyak level hasil penelitian maka hasilnya akan lebih teliti karena data yang diperoleh lebih banyak, tetapi akan memperbanyak biaya yang dibutuhkan.
7. Identifikasi interaksi antar faktor kontrol : Interaksi muncul ketika dua faktor atau lebih mengalami perlakuan secara bersamaan akan memberikan hasil yang berbeda pada karakteristik kualitas dibandingkan jika faktor mengalami perlakuan secara sendiri-sendiri. Taguchi lebih mementingkan pengamatan pada *main effect* (penyebab utama) sehingga adanya interaksi diusahakan seminimal mungkin, tetapi tidak dihilangkan sehingga perlu dipelajari kemungkinan adanya interaksi.
8. Perhitungan derajat kebebasan (*degrees of freedom*) : Perhitungan derajat kebebasan dilakukan untuk menghitung jumlah minimum percobaan yang harus dilakukan untuk meneliti faktor yang diamati.
9. Pemilihan desain eksperimen  $2^k$  : Desain eksperimen  $2^k$  adalah bentuk desain eksperimen apabila ada k faktor, dan hanya ada 2 level percobaan untuk masing-masing faktor. artinya ada k faktor percobaan, misal A, B, C dengan 2 level percobaan untuk masing-masing faktor.

10. Persiapan dan pelaksanaan eksperimen : Persiapan eksperimen adalah melakukan penelitian untuk menentukan komposisi *glue* dan zat *adictive* yang tepat sehingga pada proses produksi berjalan dengan baik.
11. Analisi data : Pada analisis dilakukan pengumpulan data dan pengolahan data yaitu meliputi pengumpulan data, pengaturan data, perhitungan serta penyajian data.
12. Interpretasi hasil : Interpretasi hasil merupakan langkah yang dilakukan setelah percobaan dan analisis telah dilakukan.

### 3.9 Anova Desain 2 Faktorial

Hasil yang didapat akan sama dengan apabila menggunakan model ANOVA desain 2 Faktorial dan 3 Faktorial yang biasa. Desain Faktorial 2 k biasanya digunakan untuk tahap awal eksperimen (*factor screening experiments*).

Asumsi :

- A. Faktor percobaan tetap.
- B. Eksperimen dilakukan secara random.
- C. Memenuhi distribusi normal.

#### 1. Main Effect

*Main effect* merupakan pengaruh utama yang ada dalam percobaan faktorial. Pengaruh utama adalah pengaruh yang ditimbulkan secara langsung oleh dua atau lebih *variable independen* terhadap *variable dependen*.

untuk perhitungannya menggunakan rumus

A. Rata – rata faktor A

$$A = \frac{1}{2n}[ab + a - b - (1)] \quad (3.3)$$

B. Rata – rata faktor B

$$B = \frac{1}{2n}[ab + b - a - (1)] \quad (3.4)$$

C. Rata – rata faktor interaksi faktor AB

$$AB = \frac{1}{2n}[ab + (1) - a - b] \quad (3.5)$$

#### 2. Sum Square

Untuk menghitung *sum square* (jumlah kuadrat) ada beberapa yang dibutuhkan antara lain  $SS_T$ ,  $SS_A$ ,  $SS_B$ ,  $SS_{AB}$ , dan  $SS_E$  total. Rumus yang digunakan sebagai berikut :

A. Sum Square A (  $SS_A$  )

$$SS_A = \frac{[ab+a-b-(1)]^2}{4n} \quad (3.6)$$

B. Sum Square B (  $SS_B$  )

$$SS_B = \frac{[ab+b-a-(1)]^2}{4n} \quad (3.7)$$

C. Sum Square AB (  $SS_{AB}$  )

$$SS_{AB} = \frac{[ab+(1)-a-b]^2}{4n} \quad (3.8)$$

D. Sum Square Total (  $SS_T$  )

$$SS_T = \sum_{i=1}^2 \sum_{j=1}^2 \sum_{k=1}^n y_{ijk}^2 - \frac{y^2}{4n} \quad (3.9)$$

E. Sum Square Error (  $SS_E$  )

$$SS_E = SS_T - SS_A - SS_B - SS_{AB} \quad (3.10)$$

### 3. Tabel Anova

Perhitungan nilai F hitung diperlukan karena dalam penarikan kesimpulan dibutuhkan untuk dibandingkan dengan nilai F tabel.

Source of Variation (SOF)	Sum Square (SS)	Derajat Bebas (df)	Mean Square (MS)	F <sub>o</sub>
A	$SS_A$	a-1	$SS_A/df_A$	$MS_A/MS_E$
B	$SS_B$	b-1	$SS_B/df_B$	$MS_B/MS_E$
AB	$SS_{AB}$	(a-1)(b-1)	$SS_{AB}/df_{AB}$	$MS_{AB}/MS_E$
Error	$SS_E$	4(n-1)	$SS_E/df_E$	
Total	$SS_T$	4n-1		

