

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan dipresentasikan metodologi penelitian yang diuraikan menjadi sub bab yaitu fokus kajian dan tempat, diagram alir penelitian, data yang diperlukan, metode pengumpulan data dan alat yang digunakan.

#### 3.1 Objek Penelitian Dan Tempat

Objek penelitian ini adalah alat pengendali pH nira tebu pemurnian gula tebu. Subjek dari penelitian ini adalah para pengguna dari alat pengendali pH untuk proses pemurnian nira tebu di PT.Madubaru. Tempat penelitian dilakukan di perusahaan pabrik gula PT.Madubaru Kasihan Bantul, D.I.Yogyakarta.

#### 3.2 Instrumen Penelitian

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut:

- a. Kuesioner untuk mengidentifikasi kebutuhan pengguna alat pengendali pH
- b. jangka sorong dan mistar untuk mengukur dimensi dari alat
- c. Software Visual 3D *Solidworks* untuk memvisualkan hasil rancangan dari desain parameter yang didapatkan
- d. IBM SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) digunakan untuk menghitung dan menguji statistik data yang didapatkan

#### 3.3 Data yang Diperlukan

Data yang diperlukan dibagi berdasarkan jenis data yang digunakan yaitu data primer dan sekunder. Dalam penelitian ini data yang diperlukan adalah :

1. Data Primer

Adapun data primer yang diperlukan adalah sebagai berikut ini:

1. hasil observasi lapangan di pabrik gula tentang proses produksi saat ini

2. data kebutuhan pengguna alat pengendali pH
  3. dimensi pipa di stasiun pemurnian
  4. data keluhan pengguna pada alat pengendali pH
2. Data Sekunder

Data sekunder yang dipakai yaitu studi literatur terkait metode TIRZ dan tools uji statistik yang digunakan, data laporan produksi dan keuangan tahun 2017 PT.Madubaru, referensi spesifikasi mesin, dan ukuran-ukuran yang digunakan dalam merancang ulang alat pengendali pH.

### **3.4 Variabel Penelitian**

Variabel penelitian yang digunakan dalam perancangan alat ini adalah:

1. Nilai pH, dipakai karena pengendalian didalam proses produksi mengandalkan nilai pH sebagai acuan pemurnian nira.
2. Kebutuhan pengguna, menjadi pertimbangan dalam perancangan alat agar tidak menghasilkan alat yang sesuai baik saat implementasi maupun masa produksi.

### **3.5 Metode Pengumpulan Data**

Metode yang digunakan dalam pengambilan data pada penelitian ini yaitu:

1. Survey  
Survey dengan kuisisioner menggunakan daftar pertanyaan untuk dijawab responden yang berkaitan dengan fungsi yang diperlukan pengguna. Dimana pada penelitian ini terdapat 3 bagian kuisisioner yang digunakan, kuisisioner 1 untuk identifikasi kebutuhan pengguna, kuisisioner 2 untuk menentukan tingkat prioritas kebutuhan pengguna, dan kuisisioner 3 untuk verifikasi desain virtual yang akan diusulkan. Survey dengan wawancara untuk pengumpulan data keadaan dan proses produksi saat ini yang berhubungan dengan alat pengendali pH serta keluhan pengguna terhadap alat.
2. Pengukuran Langsung  
Pengukuran langsung digunakan untuk mengukur dimensi pipa dan komponen lain pada alat pengendali pH.

### 3. Observasi lapangan

Observasi lapangan dilakukan dengan cara terjun langsung ke objek penelitian yaitu stasiun pemurnian di pabrik PT.Madubaru dan meneliti hal-hal yang berkaitan disekitarnya.

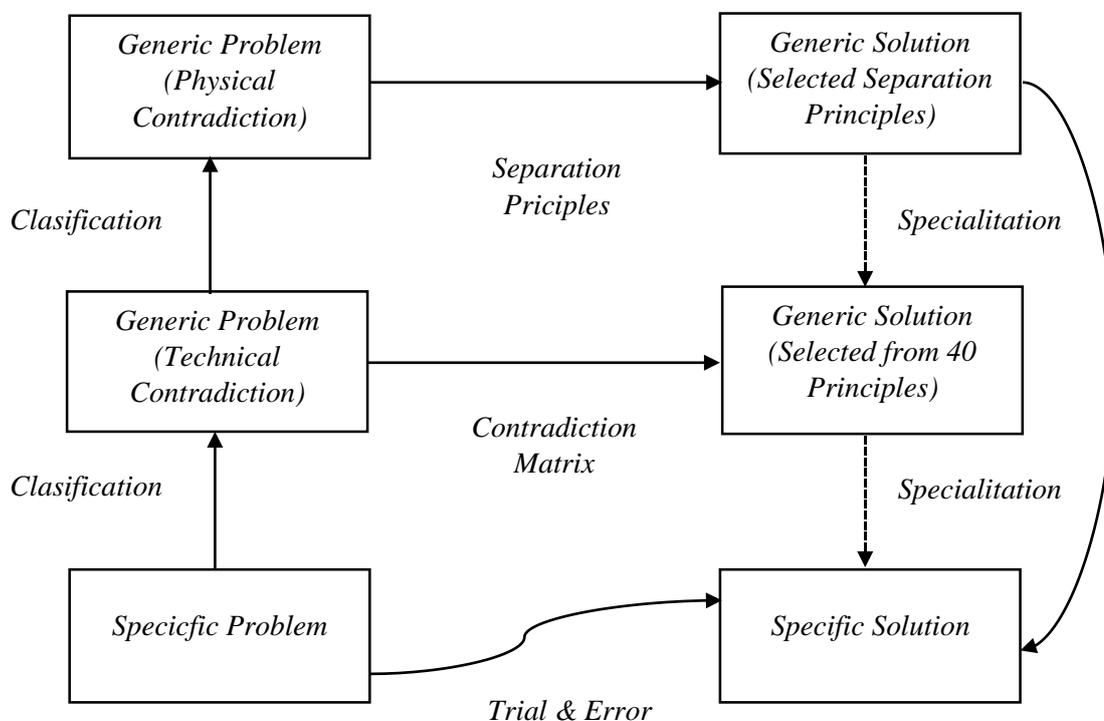
### 3.6 Metode Pengolahan Data

Pengolahan data pada penelitian ini menggunakan metode TRIZ. Prosedur penggunaan TRIZ secara umum adalah sebagai berikut :

1. *Select a technical problem*, Biasanya sebuah sistem memiliki masalah lebih dari satu. TRIZ membantu menyelesaikan kontradiksi 2 masalah teknis. Kontradiksi teknik adalah konflik antara dua hal dari sebuah sistem. Misalnya seseorang ingin meningkatkan sesuatu hal dalam sebuah sistem akan tetapi efek yang ditimbulkan adalah akan menurunkan hal yang lain.
2. *Formulate a physical contradiction*, Menulis ulang masalah teknis ke masalah fisik. Identifikasi masalah apa yang terjadi. Keberhasilan menentukan masalah fisik akan menunjukan inti masalahnya. Selanjutnya kontradiksi tersebut dipecahkan pada langkah ke-4.
3. *Formulate an ideal solution*, Pada langkah ini harus diputuskan bagaimana meningkatkan faktor-faktor yang diinginkan dan menghilangkan faktor-faktor yang tidak diharapkan. Perbandingan antara hasil dengan solusi ideal menentukan apakah seorang itu benar atau tidak dalam menentukan faktor utama kontradiksi. Solusi ideal dapat dicapai di langkah 4-6.
4. *Find resources for the solution, making use of the capabilities of TRIZ*, Untuk mendapatkan solusi permasalahan maka digunakanlah *tools* didalam metode TRIZ seperti matrik kontradiksi, *the 40 principles solution*, dan lain-lain.
5. *Determine the "strength" of the solution and choose the best one*, Dari solusi-solusi yang ditawarkan, pilih solusi terbaik. Maksudnya pilih solusi terbaik adalah yang paling sesuai dengan permasalahan yang dihadapi.
6. *Predict the development of the system considered within the problem*, Langkah ini memprediksi dalam melihat potensi masalah pada sistem di masa depan dan memilih metode yang mungkin untuk solusi permasalahannya. Secara umum, langkah ini bertujuan untuk memperbaiki sistem kedepannya.

7. *Analyze the solution process in order to prevent similar problem, Menganalisa solusi yang didapatkan sebagai tindakan preventif permasalahan sejenis.*

Prosedur tersebut dapat digambarkan dalam bentuk gambar dibawah ini :



Gambar 3. 1 The TRIZ Problem Solving Method (Stratton et al., 2000)

### 3.7 Metode Analisis Data

#### 3.6.1 Analisis Kualitatif

Yaitu analisis hasil pengolahan data secara kualitatif hasil kuesioner untuk kebutuhan pengguna. Dengan menganalisa alasan-alasan apa saja yang menyebabkan pengguna menginginkan Customer requirement tersebut. Sehingga dengan analisis ini didapatkan alasan pengguna menginginkan suatu fungsi pada alat pengendali pH.

#### 3.6.2 Analisis Kuantitatif

##### 3.6.2.1 Uji Validitas

Uji validitas adalah kegiatan untuk mengukur valid tidaknya alat ukur atau variabel-variabel untuk pengambilan data. Menurut Janti (2014) validitas yaitu sejauh mana suatu alat ukur tepat dalam mengukur suatu data, dengan kata lain apakah alat ukur yang dipakai memang mengukur sesuatu yang ingin diukur. Instrumen dikatakan valid berarti

menunjukkan alat ukur yang dipergunakan untuk mendapatkan data itu valid atau dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya di ukur. Uji validitas yaitu melakukan perhitungan korelasi masing-masing pernyataan dengan skor total dengan menggunakan rumus korelasi produk momen. Langkah-langkah dalam uji validitas adalah sebagai berikut :

1. Menentukan Hipotesis

$H_0$  : skor butir kuesioner valid

$H_1$  : skor butir tidak valid

2. Menentukan Nilai  $r_{tabel}$

Dengan menggunakan tingkat signifikansi ( $\alpha$ ) sebesar 5% dan derajat kebebasan ( $df$ ) =  $n-2$ .

3. Mencari Nilai  $r_{hitung}$

Nilai  $r_{hitung}$  dapat diperoleh setelah melakukan pengolahan data dengan menggunakan software SPSS. Nilai  $r_{hitung}$  dapat dilihat pada hasil output SPSS pada nilai *Product Moment Correlation* atau dengan menggunakan rumus :

$$r = \frac{N \cdot \Sigma XY - \Sigma X \Sigma Y}{\sqrt{\{N \Sigma X^2 - (\Sigma X)^2\} \{N \Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2\}}} \quad (3.1)$$

4. Pengambilan Keputusan

Dalam kriteria validasi, suatu pernyataan dapat diambil berdasarkan :

$R_{hitung} > R_{tabel}$  , maka  $H_0$  diterima, butir kuesioner dinyatakan valid.

$R_{hitung} < R_{tabel}$  , maka  $H_0$  ditolak, butir kuesioner dinyatakan tidak valid.

### 3.6.2.2 Uji Realibilitas

Realibilitas merupakan ukuran yang menunjukkan konsisten atau tidaknya hasil pengukuran. Menurut Janti (2014), reliabilitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan sejauh mana hasil pengukuran tetap konsisten bila diukur beberapa kali dengan alat ukur yang sama. Pengujian realibilitas instrumen dapat dilakukan secara eksternal maupun internal. Secara eksternal dapat dilakukan dengan menggunakan testretest (*stability*), equivalent dan gabungan keduanya. Secara internal dapat dilakukan dengan uji analisis konsistensi butir-butir yang ada pada instrumen dengan teknik tertentu. Uji ini dilakukan untuk menunjukkan stabilitas hasil pengamatan bila diukur dengan instrumen tersebut dalam waktu-waktu selanjutnya dengan kondisi sesuatu yang diukur tidak berubah. Tahapannya adalah sebagai berikut :

## 1. Menentukan Hipotesis

$H_0$  : skor item kuesioner reliabel

$H_1$  : skor item kuesioner tidak reliabel

2. Menentukan Nilai  $r_{tabel}$ 

Dengan menggunakan tingkat signifikansi ( $\alpha$ ) sebesar 5% dan derajat kebebasan (df) = n-2

3. Menentukan Nilai  $r_{alpha}$ 

Hasil perhitungan  $r_{alpha}$  pada software SPSS dapat dilihat pada nilai *Alpha Cronchboard*. Perhitungan secara manual dapat diperoleh dengan menggunakan rumus :

$$r_{tt} = \frac{M}{M-1} \left( 1 - \frac{V_x}{V_t} \right) \quad (3.2)$$

Dimana :

$r_{tt}$  : Korelasi alpha                      M : Jumlah butir pertanyaan

$V_x$  : Variansi butir-butir              x : Butir-butir pertanyaan

$V_t$  : Variansi total (faktor)          t : Total skor butir pertanyaan

## 4. Pengambilan Keputusan

Dalam kriteria validasi, suatu pernyataan dapat diambil berdasarkan :

$R_{alpha} > R_{tabel}$  , maka  $H_0$  diterima, butir kuesioner dinyatakan reliabel.

$R_{alpha} < R_{tabel}$  , maka  $H_0$  ditolak, butir kuesioner dinyatakan tidak reliabel.

## 3.6.2.3 Uji Marginal Homogeneity

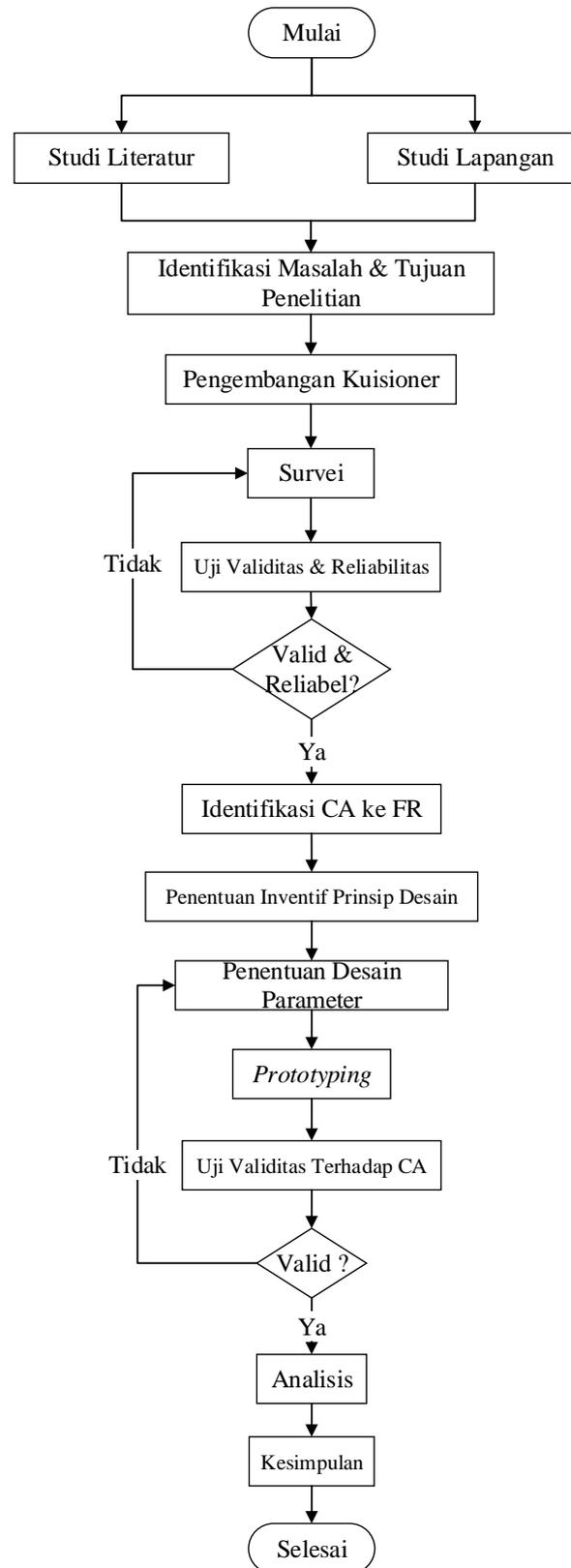
Marginal Homogeneity merupakan uji statistik nonparametrik. Uji ini dilakukan untuk tes dua sampel yang saling berhubungan dan merupakan perluasan dari uji McNemar. Penggunaan uji ini untuk melihat apakah terdapat perbedaan atau perubahan antara dua peristiwa sebelum dan sesudahnya. Pada kasus antara dua peristiwa untuk data kategori lebih dari 2x2 dan bersifat multinomial digunakan metode *Stuart-Maxwell test of Marginal Homogeneity*.

$$\chi^2 = \frac{\bar{n}_{23}d_1^2 + \bar{n}_{13}d_2^2 + \bar{n}_{12}d_3^2}{2(n_{12}n_{13} + n_{x2}n_{23} + n_{x3}n_{23})} \quad (3.3)$$

Dimana:

$$d_i = n_i - rij \text{ (with } i = j) \quad (3.4)$$

### 3.8 Alur penelitian



Gambar 3. 2 FlowChart Alur Penelitian

Adapun penjelasan dari tiap tahapan dalam alur penelitian ini ialah sebagai berikut, pertama ialah studi literatur dan studi lapangan yang merupakan tahap awal yang berguna mengetahui kondisi alat maupun proses evaporasi yang terjadi di PT.Madubaru. Setelah dilakukanya studi literatur dan lapangan maka perlu dikaji lebih mendalam lagi permasalahan apa yang terjadi pada alat pengendali pH PT. Madubaru. Sehingga dapat dirumuskan suatu tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini, salah satunya ialah mengetahui desain parameter suatu perancangan alat pengendali pH yang sesuai dengan kebutuhan *stakeholder*. Sebelum dilakukanya tahap survei, perlu dilakukanya persiapan perancangan pertanyaan tentang data yang diperlukan guna mendapatkan identifikasi atribut alat pengendali pH yang sesuai dengan kebutuhan pengguna atau *stakeholder*. Selanjutnya melakukan survei mengenai data apa saja yang diperlukan guna memenuhi tujuan dalam penelitian ini. Adapun data yang diperlukan ialah tentang data kebutuhan pengguna terhadap alat yang akan dikembangkan. Setelah data yang terkumpul dirasa cukup, selanjutnya perlu dilakukan uji validasi dan reliabilitas guna mengetahui apakah data yang didapatkan telah tepat dan sesuai dengan apa yang dibutuhkan dan terukur tepat untuk dilanjutkan kedalam pengolahan data. Setelah data yang didapatkan telah lulus uji validitas dan reliabilitas selanjutnya perlu dilakukan pemetaan dari data kebutuhan pengguna (*Customer Attribute/ CA*) menuju fungsi yang dibutuhkan (*Functional Requirement/ FR*) dengan menggunakan metode TRIZ dimana selanjutnya dilakukan penerjemahan dari fungsi yang dibutuhkan menjadi *design parameter* yang dapat dipicu melalui penentuan *inventive principles* dari matriks kontradiksi TRIZ. Dari *design parameter* maka didapatkan solusi spesifik yang diperlukan dalam perancangan pembuatan *prototype*, dimana perancangan alat yang dilakukan menggunakan *software solidwork 2017* dalam menghasilkan visualisasi dari alat pengendali pH nira tebu stasiun pemurnian tersebut. Setelah itu perlu dilakukan uji validasi terhadap perancangan alat yang diusulkan guna mengetahui apakah desain yang dibuat telah memenuhi sesuai dengan *customer attribute* atau belum. Bila hasil telah menyatakan valid dan sesuai maka langkah selanjutnya ialah analisis dan kesimpulan dari perancangan alat pengendali pH nira tebu tersebut.