

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Objek Penelitian

Objek penelitian merupakan sesuatu yang akan diteliti oleh peneliti yang nantinya akan dianalisa dan dikembangkan untuk menjawab permasalahan dan tujuan penelitian pada laporan tugas akhir ini. Adapun objek penelitian yang akan dikaji pada laporan tugas akhir ini ialah alat evaporasi nira tebu. Lokasi objek penelitian ini berada pada perusahaan pabrik gula PG. Madukismo, Kasihan, Bantul, Yogyakarta.

3.2. Instrumen Penelitian

Pada penelitian ini diperlukan beberapa peralatan guna menunjang pelaksanaan dalam pengambilan dan pengolahan data, adapun instrumen penelitian tersebut ialah:

1. Kuisisioner, dibutuhkan dalam pengumpulan data identifikasi atribut kebutuhan *stakeholder* terhadap alat evaporasi nira tebu.
2. IBM SPSS (*Statistical Package for the Social Science*), diperlukan dalam melakukan pengolahan data identifikasi atribut kebutuhan *stakeholder* secara statistik.
3. *Software Visual 3D Solidworks 2017*, digunakan dalam melakukan visualisasi alat evaporasi nira tebu sesuai dengan desain parameter yang dihasilkan.

3.3. Sumber Data Primer dan Sekunder

Terdapat dua sumber data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, data primer dan data sekunder.

Data primer merupakan data yang didapat dari sumber pertama baik individu atau kelompok seperti hasil wawancara atau pengisian kuesioner. Adapun data primer tersebut berupa, hasil observasi lapangan di pabrik gula terhadap proses

evaporasi yang ada, data keluhan dan kebutuhan *stakeholder* terhadap alat evaporasi yang akan dikembangkan.

Adapun data sekunder yang diambil dalam melakukan penelitian ini bersumber pada literatur – literatur yang tersedia baik secara *online* (internet) maupun *offline*/ tertulis yang berhubungan dengan deskripsi proses evaporasi nira tebu PG. Madukismo, referensi spesifikasi mesin serta ukuran yang digunakan dalam merancang ulang alat evaporasi nira tebu.

3.4. Variabel Penelitian

Variabel penelitian yang digunakan pada penelitian ini dibagi menjadi dua, yaitu variabel bebas dan terikat. Variabel bebas merupakan data kebutuhan *stakeholder* terhadap alat evaporasi yang akan dikembangkan dan dilakukan perancangannya. Adapun variabel terikat dalam penelitian ini ialah hasil perancangan alat evaporasi yang menyesuaikan dengan desain parameter yang diperoleh dari hasil analisa terhadap atribut yang dibutuhkan oleh *stakeholder* tersebut.

3.5. Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan guna memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam melakukan pengolahan data guna mencapai tujuan penelitian ini. Adapun metode/ teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini ialah dengan survei dan observasi.

1. Survei

Teknik survei yang dilakukan dengan melakukan wawancara dan pengisian angket/ kuisisioner. Wawancara dilakukan terhadap sekelompok/ seorang yang dianggap telah ekspert/ ahli dan paham akan proses maupun alat evaporasi nira tebu. Pengisian angket/ kuisisioner dilakukan terhadap 26 responden yang bekerja sebagai operator atau orang yang berkepentingan dalam berjalanya proses evaporasi nira tebu yang ada di PG. Madukismo. Dimana kuisisioner tersebut terbagi kedalam tiga jenis yang dibedakan berdasarkan tujuan dan jenis data yang ingin didapatkan. Kuisisioner pertama bertujuan untuk mengetahui keluhan beserta kebutuhan *stakeholder* (*Customer Attribute*) terhadap alat evaporasi tebu yang diinginkan, kuisisioner

kedua bertujuan untuk mengetahui tingkat atau skala prioritas dari atribut yang telah diinginkan, sedangkan kuisioner ketiga bertujuan untuk melakukan verifikasi terhadap usulan perancangan alat evaporasi apakah telah sesuai dengan kebutuhan dari *stakeholder* tersebut atau belum.

2. Observasi Lapangan

Dilakukan dengan cara melakukan pengamatan secara langsung terhadap objek penelitian yang juga merupakan proses evaporasi yang ada di PG. Madukismo dan meneliti hal – hal yang ada disekitarnya.

3.6. Metode Pengolahan Data

Metode pengolahan data yang dilakukan dalam penelitian ini mengikuti kaidah penggunaan metode TRIZ secara umum seperti yang dijelaskan oleh Diegel (2004) adalah sebagai berikut:

1. *Select a technical problem*

Umumnya suatu sistem memiliki masalah lebih dari satu. TRIZ dapat membantu menyelesaikan kontradiksi dua masalah teknis. Kontradiksi teknik adalah konflik antara dua hal dari sebuah sistem, seperti bila ingin meningkatkan suatu hal dalam sebuah sistem akan tetapi hal tersebut berdampak negatif terhadap hal lainnya.

2. *Formulate a physical contradiction.*

Menulis ulang masalah teknis kedalam bentuk masalah fisik serta identifikasi masalah apa yang terjadi. Keberhasilan menentukan masalah fisik tersebut akan menunjukkan inti masalah dari suatu sistem yang akan diperbaiki. 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 seseorang 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* di dalam metode TRIZ seperti matrik kontradiksi, *the 40 principles solution*, dan lain-lain.

5. *Determine the "strength" of the solutions and choose the best one*

Dari solusi-solusi yang ditawarkan, pilih solusi terbaik. sehingga solusi yang didapatkan merupakan solusi yang paling sesuai dengan permasalahan yang dihadapi.

6. *Predict the development of the system considered within the problem*

Pada langkah ini dilakukan prediksi dalam melihat potensi masalah dalam sistem di masa depan dan memilih metode yang mungkin untuk solusi permasalahannya. Secara umum, langkah ini bertujuan untuk memperbaiki sistem ke depan.

7. *Analyze the solution process in order to prevent similar problems*

Menganalisa solusi yang didapatkan sebagai tindakan dalam mencegah timbul kembalinya permasalahan sejenis.

3.7. Metode Analisis

3.7.1. Analisis Kualitatif

Merupakan suatu analisa yang dilakukan terhadap hasil kuisisioner kebutuhan pengguna terhadap alat evaporasi yang akan dikembangkan. Analisa ini dilakukan terhadap identifikasi atribut pengguna dan menginterpretasikanya kedalam bentuk *functional requirement* dan mengembangkannya menjadi *improving feature* dan *worsening feature* dalam melakukan analisa terhadap matriks kontradiksi TRIZ. Sehingga dalam melakukan analisis ini dapat diketahui hingga solusi spesifik yang dibutuhkan terhadap alat evaporasi secara *mobile* sesuai dengan kebutuhan pengguna/ *stakeholder* tersebut.

3.7.2. Uji Validitas

Merupakan analisis terhadap hasil pengolahan data yang diperoleh melalui hasil kuisisioner terhadap kebutuhan *stakeholder* akan perancangan alat evaporasi nira tebu yang akan dilakukan perancangan ulang. Pengujian validitas dapat dilakukan menggunakan alat bantu perhitungan pada *software* SPSS maupun secara manual,

adapun langkah – langkah yang perlu dilakukan dalam pengujian validitas secara perhitungan *software* SPSS ialah 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 (α) 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 :

$$r = \frac{N \cdot \Sigma XY - \Sigma X \Sigma Y}{\sqrt{\{N \Sigma X^2 - (\Sigma X)^2\} \{N \Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2\}}} \quad (2.1)$$

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.

3.7.3. Uji Reliabilitas

Adapun perhitungan uji reliabilitas dapat dilakukan menggunakan *software* SPSS dengan dimulai dari hipotesa 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 (α) sebesar 5% dan derajat kebebasan (df) = $n-2$

3. Menentukan Nilai r_{α}

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

$$r_{tt} = \frac{M}{M-1} \left(1 - \frac{V_x}{V_t} \right) \quad (2.2)$$

Dimana :

r_{tt} : Korelasi alpha

x : Butir-butir pertanyaan

V_x : Variansi butir-butir

M : Jumlah butir pertanyaan

V_t : Variansi total (faktor)

t : Total skor butir pertanyaan

4. Pengambilan Keputusan

Dalam kriteria validasi, suatu pernyataan dapat diambil berdasarkan :

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

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

3.7.4. Uji Marginal Homogeneity

Marginal Homogeneity merupakan uji statistik non-parametrik. Uji ini dilakukan untuk tes dua sampel yang saling berhubungan, dimana pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan atau kesamaan respon antara dua kelompok data yang saling berhubungan, misal seperti perubahan 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 (Yamin & Kurniawan, 2009). Berikut formula perhitungan uji marginal homogeneity (Sheskin,2004).

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

Dimana:

$$\bar{n}_{ij} = \frac{n_{ij} + n_{ji}}{2}$$

$$d_i = n_i - n_j (\text{with } i = j)$$

Adapun perhitungan uji *Maginal Homogeneity* juga dapat dilakukan menggunakan *software* SPSS dengan dimulai dari hipotesa sebagai berikut:

1. Menentukan Hipotesis

H₀ : Tidak terdapat perbedaan sikap antara kondisi sebelum dengan sesudah.

H₁ : Terdapat perbedaan sikap antara kondisi sebelum dengan sesudah.

2. Menentukan Kriteria pengujian statistik

Dengan menggunakan tingkat signifikansi (α) sebesar 5%

Jika nilai Signifikansi > 0.05 maka H₀ diterima

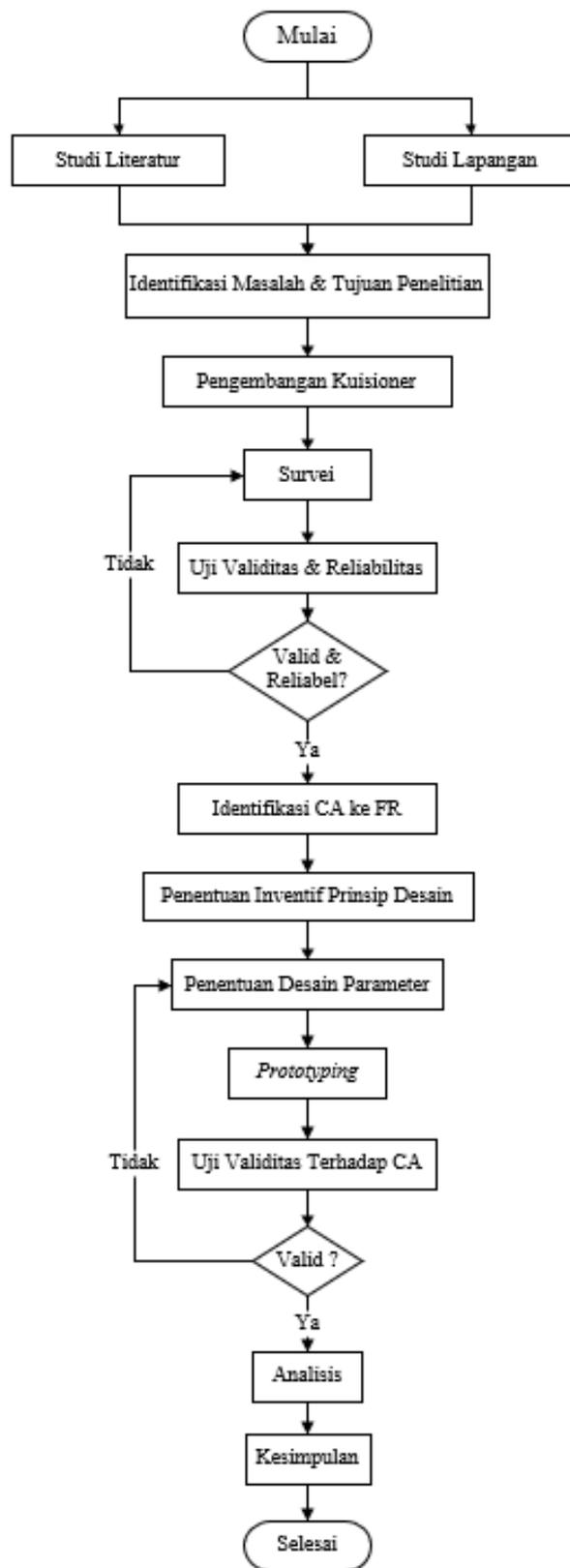
Jika nilai Signifikansi < 0.05 maka H₀ ditolak

3. Menghitung Nilai *Z-value*

Hasil perhitungan *Z-value* pada *software* SPSS dapat dilihat pada nilai *Npar Test*.

3.8. Alur penelitian

Alur penelitian diperlukan untuk mengetahui tahapan maupun proses yang ditempuh dalam melakukan penelitian ini, dimulai dari studi literatur beserta studi lapangan, hingga hasil akhir berupa kesimpulan yang akan menjawab dari rumusan dan tujuan penelitian ini. Adapun alur penelitian dapat digambarkan dan dijelaskan sebagai berikut.



Gambar 3.1 Alur Penelitian

Adapun penjelasan dari tiap tahapan dalam alur penelitian ini ialah sebagai berikut,

1. Studi Pendahuluan

Berupa studi literatur dan studi lapangan, yang berguna mengetahui kondisi alat maupun proses evaporasi yang terjadi di PG. Madukismo.

2. Identifikasi Masalah dan Tujuan Penelitian

Setelah dilakukanya studi literatur dan lapangan maka perlu dikaji lebih mendalam lagi permasalahan apa yang terjadi pada alat evaporasi PG. Madukismo sehingga dapat dirumuskan suatu tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini, salah satunya ialah mengetahui desain parameter suatu perancangan alat evaporasi yang sesuai dengan keinginan *stakeholder*.

3. Pengembangan Kuisisioner

Sebelum dilakukanya tahap survei, perlu dilakukanya persiapan perancangan pertanyaan tentang data yang diperlukan guna mendapatkan identifikasi atribut alat evaporasi yang sesuai dengan keinginan dan kebutuhan pengguna atau *stakeholder*.

4. Survei

Selanjutnya melakukan survei mengenai data apa saja yang diperlukan guna memenuhi tujuan dalam penelitian ini. Adapun data yang diperlukan ialah tentang data keinginan pengguna terhadap alat evaporasi yang akan dikembangkan.

5. Uji Validitas dan Reliabilitas

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 untuk dilanjutkan kedalam pengolahan data. Setelah data yang didapatkan telah lulus uji validitas dan reliabilitas.

6. Identifikasi CA ke FR

Selanjutnya perlu dilakukan pemetaan dari data keinginan pengguna (*Customer Attribute/ CA*) menuju fungsi yang dibutuhkan (*Functional Requirement/ FR*). Pada tahap ini akan timbul kontradiksi – kontradiksi yang

dapat terjadi seperti bila ingin meningkatkan suatu hal dalam sebuah sistem akan tetapi hal tersebut berdampak negatif terhadap hal lainnya..

7. Penentuan Inventif Prinsip Desain

Penentuan inventif prinsip ini dapat dilakukan dengan memilih solusi – solusi yang ditawarkan melalui matriks kontradiksi TRIZ, yaitu solusi terbaik yang paling sesuai dengan permasalahan yang dihadapi.

8. Penentuan Desain Parameter

9. Selanjutnya dilakukan penerjemahan dari fungsi yang dibutuhkan menjadi *design parameter* yang dapat dipicu melalui alternatif – alternatif solusi yang ada pada *inventive principles* dari matriks kontradiksi TRIZ yang telah dilakukan. Sehingga akan didapatkan solusi spesifik yang diperlukan dalam perancangan pembuatan *prototype*.

10. *Prototyping*

Perancangan alat dilakukan menggunakan *software solidwork 2017* dalam menghasilkan visualisasi dari alat evaporasi tersebut berdasarkan solusi spesifik yang telah dihasilkan pada tahap sebelumnya.

11. Validasi/ verifikasi Desain Usulan

Setelah itu perlu dilakukan uji validasi terhadap perancangan alat evaporasi yang diusulkan guna mengetahui apakah desain yang dibuat telah memenuhi *customer attribute* atau belum.

12. Analisis

Pada tahap ini akan dilakukan analisis mulai dari analisa terhadap hasil kebutuhan pengguna terhadap alat evaporasi, analisa terhadap desain parameter yang dihasilkan dan analisa terhadap hasil verifikasi perancangan alat evaporasi yang diusulkan.

13. Kesimpulan

Berisikan kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan. Dimana hasil kesimpulan merupakan jawaban dari tujuan dan rumusan masalah yang telah dirancang sejak awal melakukan penelitian.