

BAB III

METODE PENELITIAN

Dalam metodologi penelitian diuraikan tentang objek penelitian, jenis data, metode pengumpulan data, diagram alir penelitian, metode pengolahan data menggunakan *Axiomatic Design* dan metode analisis statistik.

3.1 Objek Penelitian

Objek penelitian ini adalah proses manufaktur kemasan abon nabati “kluwih”. Pengambilan sampel responden dilakukan terhadap pengguna sistem manufaktur kemasan abon nabati “kluwih” di *Common Facilities Small and Medium Industry Packaging (CFSMI)* Kemasan Jl. Laksda Adisucipto KM.8.5 Maguwoharjo, Yogyakarta.

3.2 Jenis data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer didapatkan secara langsung dari lapangan melalui objek penelitian yaitu kebutuhan pengguna mengenai sistem manufaktur kemasan abon nabati “kluwih”. Data sekunder diperoleh dari studi pustaka, internet, dari instansi yang terkait dengan sistem manufaktur kemasan dan data antropometri yang diperoleh dari laboratorium Analisis Perancangan Kerja dan Ergonomi Universitas Islam Indonesia.

3.3 Metode Pengumpulan Data

3.3.1 Metode Observasi

Metode observasi dilakukan dengan pengamatan langsung ke area penelitian yaitu di *Common Facilities Small and Medium Industry Packaging (CFSMI)* Kemasan Jl. Laksda Adisucipto KM.8.5 Maguwoharjo, Yogyakarta.

3.3.2 Metode Survei

Survei dikembangkan dan dilakukan kepada 10 responden dengan melalui 3 tahapan, yaitu identifikasi keinginan pengguna, pemilihan desain parameter dan pengujian validasi desain parameter.

3.3.2 Studi Pustaka

Metode ini dilakukan dengan menggunakan literatur kepustakaan seperti buku, jurnal penelitian dan lain sebagainya.

3.3.3 Alat Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan alat bantu kuesioner yang berisi pertanyaan secara tertulis kepada pengguna sistem manufaktur kemasan abon nabati “kluwih” mengenai objek penelitian. Kuisisioner dibagi menjadi beberapa tahapan:

1. Identifikasi keinginan pengguna
2. Pemilihan parameter desain
3. Uji Validasi desain parameter

3.4 Populasi dan Sampel

3.4.1 Populasi

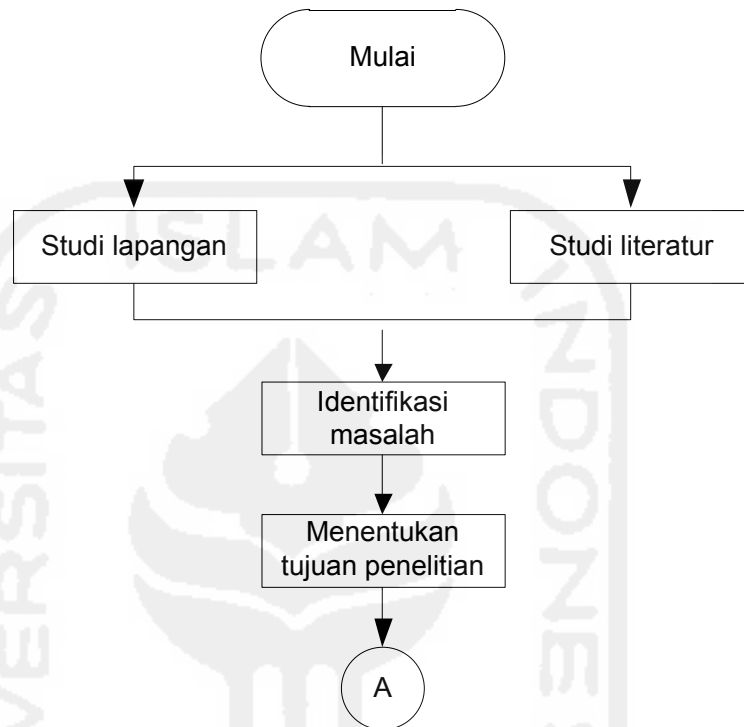
Menurut Sugiyono (2007), Populasi adalah wilayah dalam penelitian yang digeneralisasi berdasarkan suatu kualitas dan karakteristik yang ditetapkan oleh peneliti dan terdiri dari subjek dan objek untuk dipelajari. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pengguna sistem manufaktur kemasan di *Common Facilities Small and Medium Industry Packaging* (CFSMI) Kemasan Jl. Laksda Adisucipto KM.8.5 Maguwoharjo Yogyakarta.

3.4.2 Sampel

Sampel adalah sebagian jumlah dan karakteristik yang mewakili populasi (Sugiyono, 2007). Dalam penelitian ini, sampel berjumlah 10 responden dengan asumsi seluruh pengguna paham akan proses pembuatan kemasan abon nabati “kluwih” di *Common Facilities Small and Medium Industry Packaging* (CFSMI) Kemasan Jl. Laksda Adisucipto KM.8.5 Maguwoharjo Yogyakarta. Roscoe (1975) dalam Uma Sekaran [1992:252] memberikan pedoman penentuan jumlah sampel untuk penelitian eksperimen yang sederhana, dengan pengendalian yang ketat, ukuran sampel bisa antara 10 s/d 20.

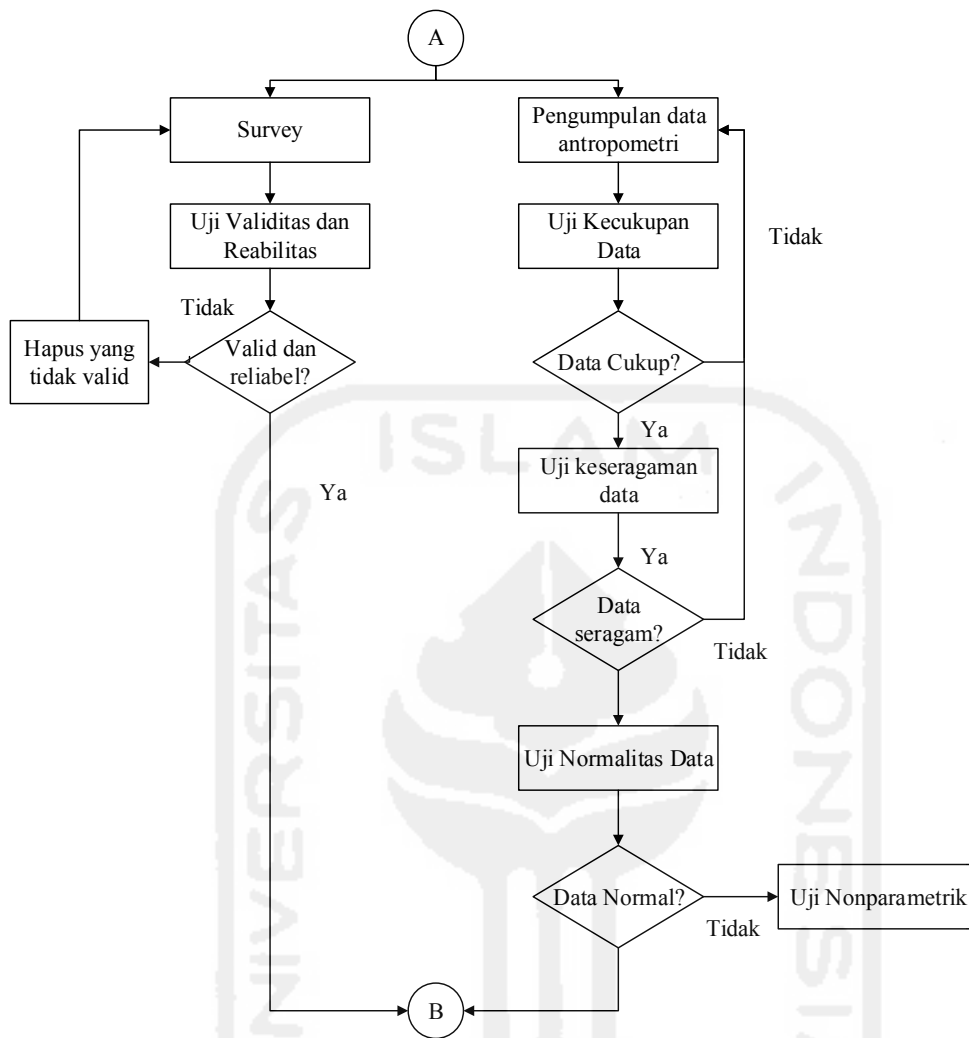
3.5 Diagram Alir Penelitian

Langkah dalam penelitian ini digambarkan dalam diagram alir berikut:



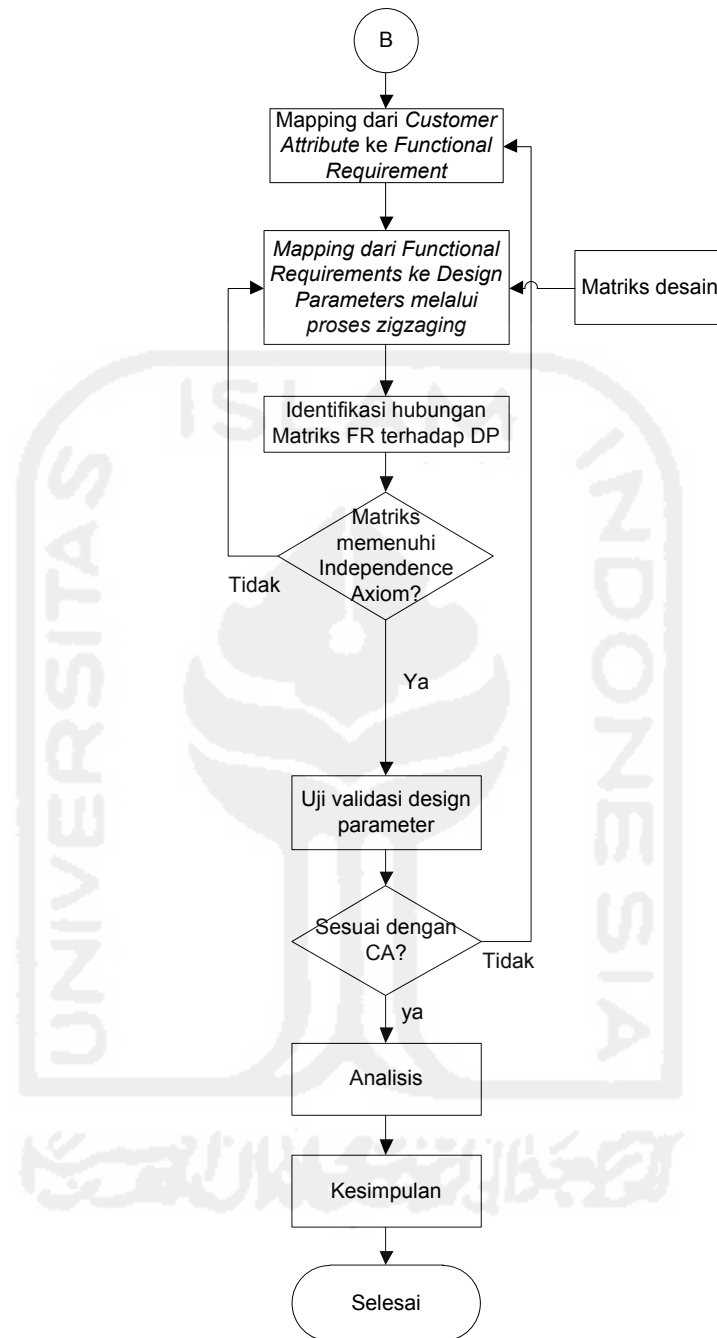
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian Awal

Tahap awal penelitian dimulai dari studi lapangan dan studi literatur, kemudian dilakukan identifikasi masalah terhadap sistem manufaktur kemasan abon nabati “kluwih” yang ada pada saat ini untuk selanjutnya ditentukan tujuan penelitian, yaitu desain sistem manufaktur kemasan untuk abon nabati “kluwih”.



Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian A

Tahap selanjutnya pada penelitian ini yaitu survei untuk mengetahui atribut kebutuhan pengguna sistem manufaktur kemasan abon nabati “kluwih”. Pada bagian survei, dilakukan observasi lapangan untuk mengetahui bobot kepentingan suatu atribut pada proses manufaktur kemasan yang selanjutnya dilakukan uji validitas dan reliabilitas. Pada bagian pengumpulan data antropometri, dilakukan uji kecukupan data, uji keseragaman data dan yang terakhir uji normalitas data. Apabila semua data cukup, seragam, normal valid dan reliabel maka data bisa digunakan untuk penelitian ke tahap selanjutnya.



Gambar 3.3 Diagram Alir Penelitian B

Tahap berikutnya, setelah data terkumpul dan bisa digunakan, dilakukan pemetaan dari *Customer Attribute* (CA) ke *Functional Requirement* (FR). *Functional Requirement* kemudian diterjemahkan menjadi *Design Parameter* melalui proses *zigzaging* yang

didukung oleh desain matriks untuk mengetahui hubungan antara FR dengan DP dan memastikan *axiom* yang terbentuk memenuhi konsep *Independence Axiom*. Jika memenuhi *Independence Axiom*, maka langkah selanjutnya adalah dilakukan uji validasi terhadap desain sistem manufaktur kemasan untuk mengetahui apakah sudah memenuhi *Customer Attribute* atau belum. Jika parameter desain sudah memenuhi *Customer Attribute*, maka langkah selanjutnya adalah dilakukan analisis yang selanjutnya didapatkan kesimpulan dari desain sistem manufaktur kemasan abon nabati kluwih.

3.6 Metode Analisis Statistik

3.6.1 Uji Kecukupan Data Parametrik

Pada Data Parametrik, untuk mengetahui data yang telah diambil cukup secara objektif diperlukan uji kecukupan data. Pengujian kecukupan data dilakukan dengan formula sebagai berikut (Purnomo, Pengantar Teknik Industri, 2004) :

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

Dimana: K = tingkat kepercayaan

bila tingkat kepercayaan 99%, k = 2,58 3

bila tingkat kepercayaan 95%, k = 1,96 2

bila tingkat kepercayaan 68%, k = 1

s = derajat ketelitian

Keterangan

K = konstanta tingkat kepercayaan diasumsikan 2 = 95%

S = tingkat ketelitian diasumsikan 5 %= 0,05 (dalam desimal)

N = Jumlah data pengamatan

N'= Jumlah data teoritis

Apabila $N' < N$ maka data yang digunakan sudah cukup akan tetapi apabila yang terjadi adalah sebaliknya, maka data yang digunakan belum cukup dan perlu dilakukan penambahan data.

3.6.2 Uji Keseragaman Data

Uji keseragaman data digunakan untuk mengetahui data yang diambil seragam. Persamaan yang digunakan untuk menghitung keseragaman data adalah sebagai berikut (Purnomo, 2004):

$$BKA = \bar{X} + k\sigma \quad (\text{Persamaan 3.2})$$

$$BKB = \bar{X} - k\sigma \quad (\text{Persamaan 3.3})$$

$$\text{Dengan : } \sigma = \sqrt{\frac{(X-\bar{X}1)^2+(X-\bar{X}.....)^2+(X-\bar{X}38)^2}{N-1}} \quad (\text{Persamaan 3.4})$$

Dimana :

BKA = Batas kontrol atas

BKB = Batas kontrol bawah

\bar{X} = Nilai rata – rata

σ = Standar deviasi

k = Tingkat keyakinan

bila tingkat kepercayaan 99%, $k = 2,58 \ 3$

bila tingkat kepercayaan 95%, $k = 1,96 \ 2$

bila tingkat kepercayaan 68%, $k = 1$

3.6.3 Persentil

Persentil digunakan untuk membagi nilai menjadi seratus bagian yang sama besar (Wismanto, 2007). Nilai persentil dapat dihitung dengan statistik dimana rumus untuk menghitung persentil adalah (Purnomo, Antropometri dan Aplikasinya, 2013):

$$Px = \bar{X} \pm Zx.(SB) \quad (\text{Persamaan 3.5})$$

Dengan

P_x : Nilai persentil ke x

\bar{X} : Nilai rerata

Z_x : Nilai Standar Normal

SB : Simpang Baku

\pm : Tanda (+) jika menggunakan persentil besar, tanda (-) jika menggunakan persentil kecil

Nilai standar normal didapatkan dari tabel distribusi normal ditunjukkan pada tabel 3.1

Tabel 3. 1 Nilai Standar normal (Z_x)

| Nilai Standar Normal | | | | | |
|----------------------|-------|-------|------|-------|-------|
| Percentile | 0,5 | 1 | 2,5 | 5 | 10 |
| | 0,95 | 99 | 97,5 | 95 | 90 |
| Z_x | 2,575 | 2,327 | 1,96 | 1,645 | 1,282 |

Sumber (Purnomo, Antropometri dan Aplikasinya, 2013)

3.6.4 Uji Normalitas Data

Uji normalitas data adalah salah satu uji statistik untuk menguji distribusi suatu data apakah data berdistribusi normal atau tidak (Sugiyono, 2007). Uji normalitas dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov*. Jika nilai signifikansinya lebih besar dari 0,05 maka dikatakan berdistribusi normal. Uji normalitas dapat dilakukan dengan ketentuan sebagai berikut:

K-S test menggunakan pengujian α dengan membandingkan nilai *D Absolute* dengan nilai D^* kritis dari sebuah tabel statistik. Dengan menggunakan:

Hipotesis:

H_0 : data mengikuti distribusi normal

H_1 : data tidak mengikuti distribusi normal

Level of significance: $\alpha = 0,05$

Kriteria Uji: H_0 diterima jika $D < D^*(\alpha)$

H_1 diterima jika $D > D^*(\alpha)$

Most Extreme Differences merupakan nilai statistik D pada K-S test, terdiri dari:

- **D Positive** ($D^+ = \sup_x [F_n(x) - F(x)]$), merupakan pengurangan yang menghasilkan angka positif terbesar.
- **D Negative** ($D^- = \sup_x [F(x) - F_n(x)]$), merupakan pengurangan yang menghasilkan angka negatif terbesar.
- **D Absolute** ($D = \max \{D^+, D^-\}$), merupakan angka terbesar antara nilai absolut D^+ dan D^- .

Sedangkan formula Kormogorov-Smirnov sebagai berikut (Sheskin, 2004) :

$$D = |F_i(X_i) - F_0(X_i)| \quad \text{(Persamaan 3.6)}$$

dimana:

F_i = fungsi distribusi empiris

F_0 = distribusi sampel teoritis

D = nilai kritis, H_0 akan ditolak jika $D > D_\alpha$

D_α = nilai kritis dalam sampel, yang didapatkan dari tabel kolmogorov smirnov

X_i = nomer data ke i^{th}

3.6.5 Uji Validitas

Uji validitas adalah tingkat kemampuan untuk menunjukkan sejauh mana suatu alat pengukur itu mengukur apa yang ingin diukur (Singarimbus, 1989). Pengujian validitas dapat dilakukan dengan metode uji *Spearman's Rank Correlation* (Sheskin, 2004), dengan formula :

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum b_i^2}{n(n^2-1)} \quad (\text{Persamaan 3.7})$$

Dimana :

ρ = koefisien korelasi *Spearman*

b_i = perbedaan dari tiap variabel

n = jumlah data

Kemudian, nilai ρ dibandingkan dengan nilai ρ (rho) tabel untuk $\alpha = 0,01$.

Hipotesis:

H_0 : skor butir pertanyaan berkorelasi positif dengan total skor konstruk

H_1 : skor butir pertanyaan tidak berkorelasi positif dengan total skor konstruk

Level of significance: $\alpha = 0,01$

Kriteria Uji: H_0 diterima jika $r_{hitung} > r_{tabel}(\alpha)$

H_1 diterima jika $r_{hitung} < r_{tabel}(\alpha)$

3.6.6 Uji Realibilitas

Reliabilitas adalah indeks yang menunjukkan sejauh mana suatu alat pengukur dapat dipercaya atau dapat diandalkan bila dipakai dua kali apakah masih relatif konsisten (Singarimbus, 1989). Dengan kata lain reliabilitas merupakan kepercayaan, keandalan atau konsistensi. Metode yang digunakan dalam menentukan tingkat reliabilitas adalah koefisien

Alpha Cronbach. Dikatakan reliabel jika nilai *Cronbach Alpha* > 0,7 (Yamin & Kurniawan, 2009). Berikut merupakan klasifikasi dari nilai *Cronbach Alpha*:

Tabel 3.1. Klasifikasi *Cronbach Alpha*

| <i>Cronbach Alpha</i> | Konsistensi |
|-------------------------|----------------|
| $\alpha \geq 0,9$ | Sangat bagus |
| $0,8 \leq \alpha < 0,9$ | Bagus |
| $0,7 \leq \alpha < 0,8$ | Diterima |
| $0,6 \leq \alpha < 0,7$ | Dipertanyakan |
| $0,5 \leq \alpha < 0,6$ | Kurang |
| $\alpha < 0,5$ | Tidak diterima |

Formula statistik untuk menghitung *cronbach's alpha* yaitu :

$$\alpha = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum sj^2}{sx^2} \right] \quad \text{(Persamaan 3.8)}$$

dimana :

k = banyak belahan tes

sj^2 = varians belahan j; j=1,2,...,k

sx^2 = varians skor tes

Hipotesis:

H_0 : data bersifat reliabel

H_1 : data tidak bersifat reliabel

Level of significance: $\alpha = 0,05$

Cronbach Alpha = 0,7

Kriteria Uji: H_0 diterima jika nilai *Cronbach Alpha* > 0,7

H_1 diterima jika nilai *Cronbach Alpha* < 0,7

3.6.7 Uji Marginal Homogeneity

Pengujian *marginal homogeneity* digunakan untuk mengetahui apakah ada perbedaan antara kedua kelompok data yang saling berhubungan. *Marginal homogeneity* mengacu pada kesamaan antara satu atau lebih baris proporsi *marginal* dan kolom proporsi yang sesuai (Sun & Yang, 2008).

Menurut Maxwell (1970) dan Stuart (1955) dalam Sun & Yang (2008) Uji *Stuart-Maxwell* merupakan generalisasi dari uji *McNemar* untuk matrix tabel yang lebih besar daripada 2x2. Uji *McNemar* merupakan metode non-parametrik untuk menentukan apakah ada kesamaan atau tidak antara frekuensi *marginal* kolom dan baris (McNemar, 1947).

Persamaan uji *marginal homogeneity Stuart-Maxwell* (Walker, 2002):

$$Z_0 = \frac{\bar{n}_{23}d_1^2 + \bar{n}_{13}d_2^2 + \bar{n}_{12}d_3^2}{2(\bar{n}_{12}\bar{n}_{23} + \bar{n}_{12}\bar{n}_{13} + \bar{n}_{13}\bar{n}_{23})} \quad (\text{Persamaan 3.9})$$

Dimana :

$$\bar{n}_{ij} = \frac{n_{ij} - n_{ji}}{2}, \text{ untuk } i \neq j \quad (\text{Persamaan 3.10})$$

$$d_1 = (n_{12} + n_{13}) - (n_{21} + n_{31}) \quad (\text{Persamaan 3.11})$$

$$d_2 = (n_{21} + n_{23}) - (n_{12} + n_{32}) \quad (\text{Persamaan 3.12})$$

$$d_3 = (n_{31} + n_{32}) - (n_{13} + n_{23}) \quad (\text{Persamaan 3.13})$$

Dengan :

Z_0 = distribusi chi square dengan *degree freedom* jumlah baris-1

n = data dalam matriks pada baris i dan kolom j

i = baris

j = kolom

level signifikansi : $5\% = 0,05$

Dengan hipotesis:

H_0 : tidak terdapat perbedaan antara desain usulan dengan desain sebelumnya.

H_1 : terdapat perbedaan antara desain usulan dengan desain sebelumnya.

Kriteria Uji: H_0 diterima jika z hitung $> 0,05$

H_1 diterima jika z hitung $< 0,05$

3.6.8 Uji Beda *wilcoxon signed – rank test*

Uji beda digunakan untuk mengetahui apakah ada perbedaan antara desain lama dan desain usulan. Uji *wilcoxon signed – rank* digunakan untuk data bertipe interval dan rasio dan data tidak mengikuti distribusi normal. Persamaan yang digunakan dalam perhitungan uji beda dengan menggunakan *Wilcoxon signed – rank test* adalah sebagai berikut (Sheskin, 2004):

$$Z = \frac{T - \frac{n(n+1)}{4}}{\sqrt{\frac{n(n-1)(2n+1)}{4}}} \quad \text{(Persamaan 3.14)}$$

Dengan:

Z = Koefisien wilcoxon

n = Banyaknya data yang berubah setelah diberi perlakuan berbeda

T = Jumlah *Rank* yang terbanyak dalam data, berupa positif (+) maupun negatif (-)

Dengan hipotesis:

H_0 : tidak terdapat perbedaan antara desain usulan dengan desain sebelumnya.

H_1 : terdapat perbedaan antara desain usulan dengan desain sebelumnya.

Level of significance: $\alpha = 0,05$

Kriteria Uji: H_0 diterima jika z hitung $> 0,05$

H_1 diterima jika z hitung $< 0,05$