

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan dibahas metode penelitian yang digunakan dan langkah – langkah yang dilakukan dalam rangka mencapai tujuan yang diharapkan dalam penelitian ini.

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Kota Batu, yang beralamat di Balai Kota Among Tani Gedung B Lantai 3, Pesanggrahan, Kec. Batu, Kota Batu, Jawa Timur 65313 serta petani bunga di Desa Sidomulyo Kota Batu. Penelitian dilaksanakan selama 5 bulan dimulai pada bulan Januari 2021 sampai dengan Mei 2021.

3.2. Teknik Pengumpulan Data

Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini dengan tujuan untuk mendapatkan data-datanya adalah sebagai berikut:

1. Observasi

Pada tahap observasi peneliti mengunjungi Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Kota Batu untuk melaksanakan pengamatan dan berkonsultasi tentang cara pemilihan tanaman hias bunga. Dari hasil observasi tersebut, didapatkan hasil data-data kriteria apa saja yang akan menjadi kriteria penentuan dalam pemilihan tanaman hias bunga.

2. Wawancara

Wawancara dilakukan kepada salah satu pihak aparat Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Kota Batu yaitu Bapak Yusuf Effendi S.TP selaku Kepala Seksi Bina Produksi Pertanian untuk mengetahui perilaku warga Kota Batu dalam membeli tanaman hias bunga. Pada wawancara ini juga mendapatkan variabel atau parameter apa saja yang dijadikan acuan dalam menentukan tanaman hias bunga, serta permasalahan apa saja yang dialami dalam menentukan tanaman hias bunga. Dan harapan yang diinginkan dari dibuatnya Sistem Pendukung Keputusan (SPK) penentuan tanaman hias bunga di Kota Batu.

3. Studi Pustaka

Pada Studi pustaka ini peneliti mempelajari dan mengumpulkan data yang berhubungan dengan sistem yang akan digunakan dalam memilih tanaman hias bunga agar tepat sasaran dengan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan *Simple Additive Weighting* (SAW). Peneliti juga mempelajari teknik wawancara yang baik dan benar agar mendapatkan informasi dan data yang akurat, serta peneliti juga mempelajari teknik pengolahan data agar nantinya data yang dihasilkan sesuai dengan metode yang digunakan.

3.3. Teknik Pengolahan Data

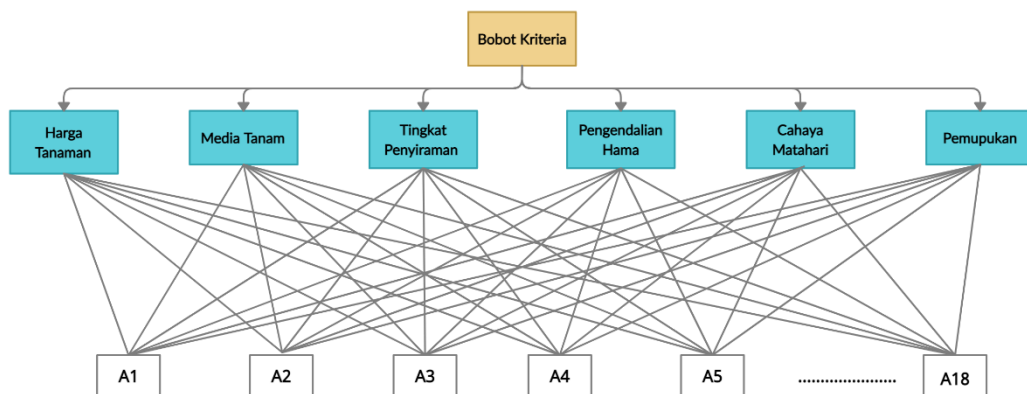
Teknik pengolahan data dilakukan dengan perhitungan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) untuk menghitung bobot kriteria, sedangkan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) digunakan untuk perancangan pengambilan keputusan. Berikut merupakan langkah-langkah penyelesaian perhitungan:

3.3.1 Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)

Pada proses perbandingan masing-masing kriteria data perbandingan diperoleh dari inputan user.

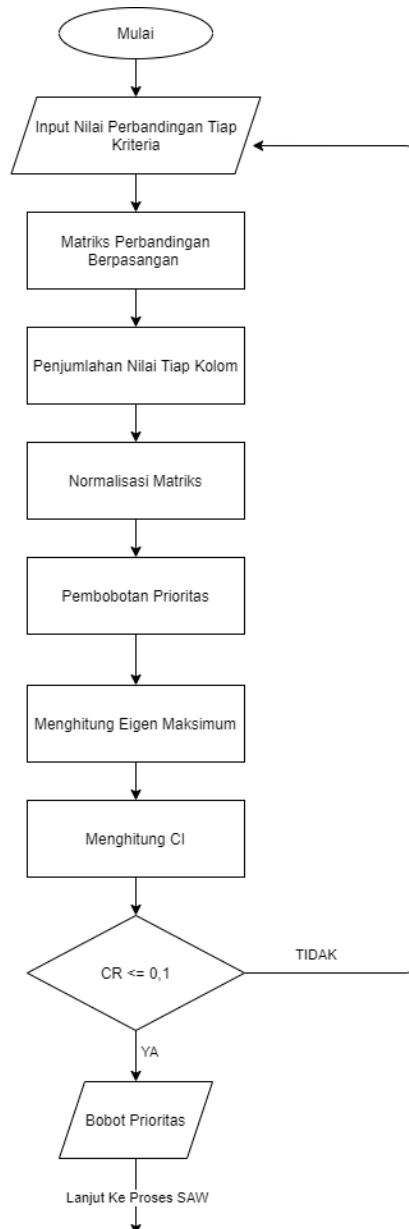
3.3.1.1 Penyusunan Hirarki

Pada gambar 3.3.1 merupakan gambar hirarki dari metode AHP. Kode A1 sampai A18 merupakan alternatif, dimana setiap alternatif mempunyai kriteria.



Gambar **Error! No text of specified style in document..**1 Hirarki AHP

Gambar 3.3.2 merupakan alur sistem dari metode AHP. Untuk alurnya yaitu pertama menerima input nilai perbandingan berpasangan, di lanjutkan pada proses pembuatan matriks perbandingan berpasangan. Selanjutnya penjumlahan setiap kolom, lalu menormalisasi matriks, setelah itu pembobotan prioritas. Langkah selanjutnya yaitu menghitung nilai eigen maksimum, menghitung *consistency index* (ci), menghitung *consistency ratio* (cr) apakah lebih dari 0,1 atau tidak. Jika iya, maka akan kembali ke input nilai perbandingan kriteria, jika tidak maka bobot akan diteruskan ke proses SAW.



Gambar **Error! No text of specified style in document..2** Flowchart Sistem AHP

Flowchart metode AHP ini digunakan untuk menentukan bobot kriteria yang nantinya dijadikan bobot kriteria untuk perbandingan di metode SAW.

Langkah-langkah perhitungan AHP sebagai berikut:

3.3.1.2 Membuat Matriks Perbandingan

Dalam AHP nilai perbandingan diberikan antara 1 sampe 9 sesuai dengan teori Saaty. Berikut penamaan nilai Saaty:

Tabel **Error! No text of specified style in document..1** Nilai Perbandingan

1	Sama penting dengan
2	Mendekati sedikit lebih penting dari
3	Sedikit lebih penting dari
4	Mendekati lebih penting dari
5	Lebih penting dari
6	Mendekati sangat penting dari
7	Sangat penting dari
8	Mendekati mutlak dari
9	Mutlak sangat penting dari

Pada table 3.3.2 merupakan tabel matriks perbandingan berpasangan yang nilainya di inputkan dengan acuan tabel 3.3.1.

Tabel **Error! No text of specified style in document..2** Matriks Perbandingan

	RH	MT	TP	PH	CM	P
RH	1	3	2	3	2	2
MT	0.333333	1	2	2	2	3
TP	0.5	0.5	1	2	5	2
PH	0.333333	0.5	0.5	1	2	2
CM	0.5	0.5	0.2	0.5	1	2
P	0.5	0.333333	0.5	0.5	0.5	1
Jumlah	3.166667	3.833333	6.2	9	12.5	12

3.3.1.3 Normalisasi Matriks

Perhitungan normalisasi dilakukan dengan cara nilai tiap perbandingan kriteria (tiap cell) dibagi hasil jumlah tiap kolom. Hasil perhitungan normalisasi matriks dapat dilihat pada tabel 3.3.3.

Tabel Error! No text of specified style in document..3 Normalisasi Matriks

	RH	MT	TP	PH	CM	P
RH	0.315789	0.514286	0.322581	0.333333	0.16	0.166667
MT	0.105263	0.171429	0.322581	0.222222	0.16	0.25
TP	0.157895	0.085714	0.16129	0.222222	0.4	0.166667
PH	0.105263	0.085714	0.080645	0.111111	0.16	0.166667
CM	0.157895	0.085714	0.032258	0.055556	0.08	0.166667
P	0.157895	0.057143	0.080645	0.055556	0.04	0.083333

	Jumlah
RH	1.812656
MT	1.231495
TP	1.193788
PH	0.7094
CM	0.578089
P	0.474572

3.3.1.4 Pembobotan / Prioritas

Pembobotan dilakukan dengan cara membagi masing - masing jumlah baris dengan jumlah elemen atau jumlah kriteria

$$\mathbf{RH} = 1.812656 / 6 = \mathbf{0.302109}$$

$$\mathbf{MT} = 1.231495 / 6 = \mathbf{0.205249}$$

$$\mathbf{TP} = 1.193788 / 6 = \mathbf{0.198965}$$

$$\mathbf{PH} = 0.7094 / 6 = \mathbf{0.118233}$$

$$\mathbf{CM} = 0.578089 / 6 = \mathbf{0.096348}$$

$$\mathbf{P} = 0.474572 / 6 = \mathbf{0.079095}$$

3.3.1.5 Menghitung Eigen Maksimum

Menghitung eigen maksimum dilakukan dengan cara menjumlahkan nilai perbandingan masing-masing kriteria (tiap cell) dengan jumlah kriteria. Hasil perhitungan eigen maksimum dapat dilihat pada tabel 3.3.4.

Tabel Error! No text of specified style in document..4 Eigen Maksimum

	RH	MT	TP	PH	CM	P
RH	0.315789	0.514286	0.322581	0.333333	0.16	0.166667
MT	0.105263	0.171429	0.322581	0.222222	0.16	0.25
TP	0.157895	0.085714	0.161290	0.222222	0.4	0.166667
PH	0.105263	0.085714	0.080645	0.111111	0.16	0.166667
CM	0.157895	0.085714	0.032258	0.055556	0.08	0.166667
P	0.157895	0.057143	0.080645	0.055556	0.04	0.083333

	Jumlah
RH	0.302109
MT	0.205249
TP	0.198965
PH	0.118233
CM	0.096348
P	0.079095

3.3.1.6 Hasil rata-rata Eigen dikali Jumlah Nilai Kolom (λ)

Hasil tiap baris dari eigen maksimum dikali dengan jumlah nilai per kolom pada tabel nilai perbandingan matriks.

Tabel Error! No text of specified style in document..5 Penjumlahan Baris Dibagi Elemen Prioritas

Kriteria	Jumlah	Jumlah Nilai Per Kolom	λ
RH	0.302109	3.166667	0.956679

MT	0.205249	3.833333	1.197286
TP	0.198965	6.2	1.233581
PH	0.118233	9	1.064101
CM	0.096348	12.5	1.204353
P	0.079095	12	0.949143

3.3.1.7 Menghitung λ Maksimal

Jumlahkan hasil lamda tiap kriteria dibagi dengan banyak elemen yang ada.

$$\mathbf{RH + MT + TP + PH + CM + P}$$

$$\lambda_{\text{Maks}} = 0.956679 + 1.197286 + 1.233581 + 1.064101 + 1.204353 + 0.949143 = \mathbf{6.605144}$$

3.3.1.8 Menghitung Indeks Konsistensi (*Consistency Index*)

Menghitung CI yaitu dengan cara λ maksimal dikurangi banyak kriteria kemudian dibagi banyak kriteria dikurangi 1.

$$CI = \frac{\lambda_{\text{maks}} - n}{n - 1}$$

$$\lambda_{\text{maks}} = 6.605144$$

$$n = 6$$

$$\frac{6.605144 - 6}{6 - 1} = \mathbf{0.121029 \text{ (CI)}}$$

3.3.1.9 Menghitung Rasio Konsistensi atau (*Consistency Ratio*)

Menghitung CR yaitu dengan cara hasil indeks konsistensi (CI) dibagi dengan Indeks Ratio (RI).

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

$$CI = 0.121029$$

$$RI = 6 = 1.24 \text{ (berdasarkan skala Nilai Indeks Random)}$$

Tabel 3.3.6 merupakan tabel *index random* yang nilainya sudah tetap atau paten dan tidak bisa diubah. “RI” merupakan nilai dari *index random*, sedangkan “n” merupakan jumlah dari kriteria.

Tabel **Error! No text of specified style in document.**6 Indeks Random

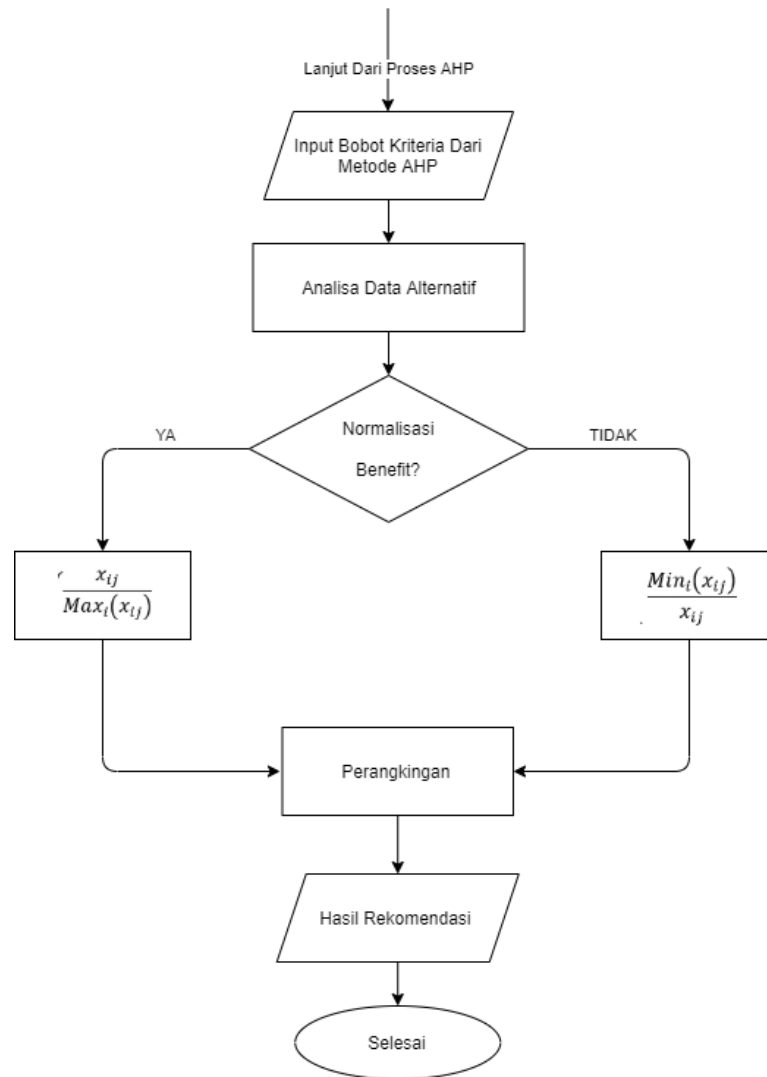
n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

$$\frac{0.121029}{1.24} = 0.097604 \text{ (CR)}$$

Jika nilai CR > 0,1 maka penilaian data judgement tidak konsisten dan harus diperbaiki. Jika rasio konsisten CR <= 0,1 maka perhitungan data konsisten dan benar. CR yang di dapatkan 0.097604 menunjukkan CR <= 0.1 maka perhitungan data konsisten dan benar. Kemudian bobot selanjutnya digunakan untuk perhitungan SAW.

3.3.2 Metode Simple Additive Weighting (SAW)

Perhitungan SAW ini digunakan sebagai perangkingan hasil rekomendasi tanaman hias bunga yang paling cocok untuk dibudidayakan.



Gambar Error! No text of specified style in document..3 Flowchart Metode SAW

Gambar 3.3.3 merupakan alur sistem dari metode SAW. Untuk alurnya yaitu pertama menerima input bobot kriteria dari proses AHP, di lanjutkan pada proses analisa data alternatif. Selanjutnya pada tahap normalisasi ditentukan apakah *benefit* atau *cost*, setelah melalui proses normalisasi dengan perhitungan *benefit* atau *cost* maka akan diteruskan ke proses perangkingan.

Langkah-langkah perhitungan SAW sebagai berikut:

1.2.2.1 Menentukan Alternatif

Pada awal perhitungan menggunakan metode SAW yaitu menentukan alternatif (A_i). Pada tabel 3.3.7 merupakan daftar dari alternatif yang didapatkan dari Dinas Pertanian Dan Ketahanan Pangan Kota Batu.

Tabel **Error! No text of specified style in document..7** Nama Alternatif

Kode Alternatif	Nama Alternatif
A1	Anggrek Potong *)
A2	Gerbera (Herbras)
A3	Krisan
A4	Mawar
A5	Aglaonema
A6	Anggrek Pot **)
A7	Anthurium Bunga
A8	Bromelia
A9	Bugenvil
A10	Cordyline
A11	Dracaena
A12	Heliconia (Pisang-pisangan)
A13	Ixora (Soka)
A14	Pakis
A15	Palem
A16	Phylodendron
A17	Puring
A18	Sansevieria (Lidah Mertua)

1.2.2.2 Menentukan Kriteria

Langkah kedua menentukan kriteria-kriteria (Ci) yang akan dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan. Berikut ini adalah kriteria dalam pemilihan tanaman hias bunga:

Tabel **Error! No text of specified style in document..8** Kriteria pemilihan tanaman hias bunga

Kriteria (Ci)	Ketentuan Kriteria
C1	Rantang Harga

C2	Media Tanam
C3	Tingkat Penyiraman
C4	Pengendalian Hama
C5	Cahaya Matahari
C6	Pemupukan

Pada tabel 3.3.8 merupakan kriteria yang digunakan untuk menentukan rekomendasi tanaman hias bunga. Kriteria tersebut didapatkan dari hasil observasi dan wawancara peneliti dengan pihak Dinas Pertanian Dan Ketahanan Pangan Kota Batu.

1.2.2.3 Menentukan Rating Kecocokan

Langkah ketiga menentukan rating kecocokan setiap alternatif dan pada setiap kriteria.

Pada tabel 3.3.9 merupakan daftar harga tanaman atau rentang harga yang diperoleh pada setiap alternatif.

Tabel **Error! No text of specified style in document.**9 Harga Tanaman

Harga (C1)	
100.000 =<	1
Rp. 50.000-Rp.99.000	2
Rp. 500–Rp. 49.000	3

Pada tabel 3.3.10 merupakan daftar media tanam yang digunakan pada setiap alternatif.

Tabel **Error! No text of specified style in document.**10 Media Tanam

Media Tanam (C2)	
Tanah / Lahan	1
Polibag	2
Pot	3

Pada tabel 3.3.11 merupakan daftar tingkat penyiraman yang digunakan pada setiap alternatif.

Tabel **Error! No text of specified style in document.**11 Tingkat Penyiraman

Tingkat Penyiraman (C3)	
Sering	1
Sedang	2
Jarang	3

Pada tabel 3.3.12 merupakan daftar tingkat penyiraman yang digunakan pada setiap alternatif.

Tabel **Error! No text of specified style in document.**12 Pengendalian Hama

Pengendalian Hama (C4)	
Sulit	1
Sedang	2
Mudah	3

Pada tabel 3.3.13 merupakan daftar tingkat penyinaran atau cahaya matahari yang digunakan pada setiap alternatif.

Tabel **Error! No text of specified style in document.**13 Cahaya Matahari

Cahaya Matahari (C5)	
Banyak	1
Cukup	2
Sedikit	3

Pada tabel 3.3.14 merupakan daftar tingkat pemupukan yang digunakan pada setiap alternatif.

Tabel Error! No text of specified style in document..14 Pemupukan

Pemupukan (C6)	
Sering	1
Sedang	2
Jarang	3

1.2.2.4 Menentukan Nilai Bobot

Langkah keempat memberikan nilai bobot (W) atau sebagai pengukur tingkat kepentingan pada setiap kriteria.

Pada tabel 3.3.15 merupakan nilai dari bobot prioritas yang diinputkan dari proses AHP.

Tabel Error! No text of specified style in document..15 Bobot Kriteria

Kriteria (Ci)	Ketentuan Kriteria	Bobot
C1	Rantang Harga	0.302109
C2	Media Tanam	0.205249
C3	Tingkat Penyiraman	0.198965
C4	Pengendalian Hama	0.118233
C5	Cahaya Matahari	0.096348
C6	Pemupukan	0.079095

1.2.2.5 Menentukan Tabel Rating Kecocokan

Langkah kelima membuat tabel matriks dari rating kecocokan.

Pada tabel 3.3.16 merupakan analisa kecocokan alternatif pada setiap kriteria.

Tabel Error! No text of specified style in document..16 Rating Kecocokan

C / A	C1	C2	C3	C4	C5	C6

A1	3	3	2	2	3	2
A2	3	1	2	1	2	2
A3	3	3	2	2	1	2
A4	3	2	1	1	1	1
A5	2	2	2	2	2	2
A6	1	3	2	2	3	2
A7	3	3	2	2	3	2
A8	3	2	3	3	1	2
A9	3	3	2	2	1	2
A10	3	3	2	2	1	2
A11	3	3	2	2	1	2
A12	3	1	2	2	1	2
A13	3	2	2	2	1	2
A14	3	3	1	2	2	2
A15	2	3	2	2	1	2
A16	3	3	1	2	1	2
A17	3	1	2	2	1	2
A18	3	3	3	2	1	2

1.2.2.6 Membuat Matriks Keputusan

Sesudah nilai alternatif pada setiap kriteria ditentukan, langkah keenam adalah pembentukan matriks keputusan (X) yang dibentuk dari tabel rating kecocokan dari setiap alternatif pada masing-masing kriteria. Nilai X setiap alternatif (A_i) pada setiap kriteria (C_i) sudah ditentukan.

$$X = \begin{bmatrix} 3 & 3 & 2 & 2 & 3 & 2 \\ 3 & 1 & 2 & 1 & 2 & 2 \\ 3 & 3 & 2 & 2 & 1 & 2 \\ 3 & 2 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 2 & 2 & 2 & 2 & 2 & 2 \\ 1 & 3 & 2 & 2 & 3 & 2 \\ 3 & 3 & 2 & 2 & 3 & 2 \\ 3 & 2 & 3 & 3 & 1 & 2 \\ 3 & 3 & 2 & 2 & 1 & 2 \\ 3 & 3 & 2 & 2 & 1 & 2 \\ 3 & 1 & 2 & 2 & 1 & 2 \\ 3 & 2 & 2 & 2 & 1 & 2 \\ 3 & 3 & 1 & 2 & 2 & 2 \\ 2 & 3 & 2 & 2 & 1 & 2 \\ 3 & 3 & 2 & 2 & 1 & 2 \\ 3 & 1 & 2 & 2 & 1 & 2 \\ 3 & 3 & 3 & 2 & 1 & 2 \end{bmatrix}$$

1.2.2.7 Proses Normalisasi

Langkah kelima melakukan normalisasi matriks berdasarkan persamaan yang disesuaikan dengan jenis atribut (*cost* atau *benefit*) sehingga diperoleh hasil matriks ternormalisasi R.

C1 = Cost [1,2,3] nilai minimal adalah 1

$$A1 = \frac{\text{Min}_i(x_{ij})}{x_{ij}} = \frac{1}{3} = 0.333333$$

$$A2 = \frac{\text{Min}_i(x_{ij})}{x_{ij}} = \frac{1}{3} = 0.333333$$

$$A3 = \frac{\text{Min}_i(x_{ij})}{x_{ij}} = \frac{1}{3} = 0.333333$$

$$A4 = \frac{\text{Min}_i(x_{ij})}{x_{ij}} = \frac{1}{3} = 0.333333$$

$$A5 = \frac{\text{Min}_i(x_{ij})}{x_{ij}} = \frac{1}{2} = 0,5$$

$$A6 = \frac{\text{Min}_i(x_{ij})}{x_{ij}} = \frac{1}{1} = 1$$

$$A7 = \frac{\text{Min}_i(x_{ij})}{x_{ij}} = \frac{1}{3} = 0.333333$$

$$A8 = \frac{\text{Min}_i(x_{ij})}{x_{ij}} = \frac{1}{3} = 0.333333$$

$$A9 = \frac{\text{Min}_i(x_{ij})}{x_{ij}} = \frac{1}{3} = 0.333333$$

$$A10 = \frac{\text{Min}_i(x_{ij})}{x_{ij}} = \frac{1}{3} = 0.333333$$

$$A11 = \frac{\text{Min}_i(x_{ij})}{x_{ij}} = \frac{1}{3} = 0.333333$$

$$A12 = \frac{\text{Min}_i(x_{ij})}{x_{ij}} = \frac{1}{3} = 0.333333$$

$$A13 = \frac{\text{Min}_i(x_{ij})}{x_{ij}} = \frac{1}{3} = 0.333333$$

$$A14 = \frac{\text{Min}_i(x_{ij})}{x_{ij}} = \frac{1}{3} = 0.333333$$

$$A15 = \frac{\text{Min}_i(x_{ij})}{x_{ij}} = \frac{1}{2} = 0.5$$

$$A16 = \frac{\text{Min}_i(x_{ij})}{x_{ij}} = \frac{1}{3} = 0.333333$$

$$A17 = \frac{\text{Min}_i(x_{ij})}{x_{ij}} = \frac{1}{3} = 0.333333$$

$$A18 = \frac{\text{Min}_i(x_{ij})}{x_{ij}} = \frac{1}{3} = 0.333333$$

C2 = Benefit [1,2,3] nilai maksimal adalah 3

$$A1 = \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} = \frac{3}{3} = 1$$

$$A2 = \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} = \frac{1}{3} = 0.333333$$

$$A3 = \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} = \frac{3}{3} = 1$$

$$A4 = \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} = \frac{2}{3} = 0.666667$$

$$A5 = \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} = \frac{2}{3} = 0.666667$$

$$A6 = \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} = \frac{3}{3} = 1$$

$$A7 = \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} = \frac{3}{3} = 1$$

$$A8 = \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} = \frac{2}{3} = 0.666667$$

$$A9 = \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} = \frac{3}{3} = 1$$

$$A10 = \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} = \frac{3}{3} = 1$$

$$A11 = \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} = \frac{3}{3} = 1$$

$$A12 = \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} = \frac{1}{3} = 0.333333$$

$$A13 = \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} = \frac{2}{3} = 0.666667$$

$$A14 = \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} = \frac{3}{3} = 1$$

$$A15 = \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} = \frac{3}{3} = 1$$

$$A16 = \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} = \frac{3}{3} = 1$$

$$A17 = \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} = \frac{1}{3} = 0.333333$$

$$A18 = \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} = \frac{3}{3} = 1$$

C3 = Benefit [1,2,3] nilai maksimal adalah 3

$$A1 = \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} = \frac{2}{3} = 0.666667$$

$$A2 = \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} = \frac{2}{3} = 0.666667$$

$$A3 = \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} = \frac{2}{3} = 0.666667$$

$$A4 = \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} = \frac{1}{3} = 0.333333$$

$$A5 = \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} = \frac{2}{3} = 0.666667$$

$$A6 = \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} = \frac{2}{3} = 0.666667$$

$$A7 = \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} = \frac{2}{3} = 0.666667$$

$$A8 = \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} = \frac{3}{3} = 1$$

$$A9 = \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} = \frac{2}{3} = 0.666667$$

$$A10 = \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} = \frac{2}{3} = 0.666667$$

$$A11 = \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} = \frac{2}{3} = 0.666667$$

$$A12 = \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} = \frac{2}{3} = 0.666667$$

$$A13 = \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} = \frac{2}{3} = 0.666667$$

$$A14 = \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} = \frac{1}{3} = 0.333333$$

$$A15 = \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} = \frac{2}{3} = 0.666667$$

$$A16 = \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} = \frac{1}{3} = 0.333333$$

$$A17 = \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} = \frac{2}{3} = 0.666667$$

$$A18 = \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} = \frac{3}{3} = 1$$

C4 = Benefit [1,2,3] nilai maksimal adalah 3

$$A1 = \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} = \frac{2}{3} = 0.666667$$

$$A2 = \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} = \frac{1}{3} = 0.333333$$

$$A3 = \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} = \frac{2}{3} = 0.666667$$

$$A4 = \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} = \frac{1}{3} = 0.333333$$

$$A5 = \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} = \frac{2}{3} = 0.666667$$

$$A6 = \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} = \frac{2}{3} = 0.666667$$

$$A7 = \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} = \frac{2}{3} = 0.666667$$

$$A8 = \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} = \frac{3}{3} = 1$$

$$A9 = \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} = \frac{2}{3} = 0.666667$$

$$A10 = \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} = \frac{2}{3} = 0.666667$$

$$A11 = \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} = \frac{2}{3} = 0.666667$$

$$A12 = \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} = \frac{2}{3} = 0.666667$$

$$A13 = \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} = \frac{2}{3} = 0.666667$$

$$A14 = \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} = \frac{2}{3} = 0.666667$$

$$A15 = \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} = \frac{2}{3} = 0.666667$$

$$A16 = \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} = \frac{2}{3} = 0.666667$$

$$A17 = \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} = \frac{2}{3} = 0.666667$$

$$A18 = \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} = \frac{2}{3} = 0.666667$$

C5 = Benefit [1,2,3] nilai maksimal adalah 3

$$A1 = \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} = \frac{3}{3} = 1$$

$$A2 = \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} = \frac{2}{3} = 0.666667$$

$$A3 = \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} = \frac{1}{3} = 0.333333$$

$$A4 = \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} = \frac{1}{3} = 0.333333$$

$$A5 = \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} = \frac{2}{3} = 0.666667$$

$$A6 = \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} = \frac{3}{3} = 1$$

$$A7 = \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} = \frac{3}{3} = 1$$

$$A8 = \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} = \frac{1}{3} = 0.333333$$

$$A9 = \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} = \frac{1}{3} = 0.333333$$

$$A10 = \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} = \frac{1}{3} = 0.333333$$

$$A11 = \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} = \frac{1}{3} = 0.333333$$

$$A12 = \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} = \frac{1}{3} = 0.333333$$

$$A13 = \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} = \frac{1}{3} = 0.333333$$

$$A14 = \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} = \frac{2}{3} = 0.666667$$

$$A15 = \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} = \frac{1}{3} = 0.333333$$

$$A16 = \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} = \frac{1}{3} = 0.333333$$

$$A17 = \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} = \frac{1}{3} = 0.333333$$

$$A18 = \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} = \frac{1}{3} = 0.333333$$

C6 = Benefit [1,2] nilai maksimal adalah 3

$$A1 = \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} = \frac{2}{2} = 1$$

$$A2 = \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} = \frac{2}{2} = 1$$

$$A3 = \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} = \frac{2}{2} = 1$$

$$A4 = \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} = \frac{1}{2} = 0,5$$

$$A5 = \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} = \frac{2}{2} = 1$$

$$A6 = \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} = \frac{2}{2} = 1$$

$$A7 = \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} = \frac{2}{2} = 1$$

$$A8 = \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} = \frac{2}{2} = 1$$

$$A9 = \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} = \frac{2}{2} = 1$$

$$A10 = \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} = \frac{2}{2} = 1$$

$$A11 = \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} = \frac{2}{2} = 1$$

$$A12 = \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} = \frac{2}{2} = 1$$

$$A13 = \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} = \frac{2}{2} = 1$$

$$A14 = \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} = \frac{2}{2} = 1$$

$$A15 = \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} = \frac{2}{2} = 1$$

$$A16 = \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} = \frac{2}{2} = 1$$

$$A17 = \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} = \frac{2}{2} = 1$$

$$A18 = \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} = \frac{2}{2} = 1$$

1.2.2.8 Matriks Normalisasi

Langkah kedelapan yaitu membentuk matriks ternormalisasi.

$$= \begin{bmatrix} 0.333333 & 1 & 0.666667 & 0.666667 & 1 & 1 \\ 0.333333 & 0.333333 & 0.666667 & 0.333333 & 0.666667 & 1 \\ 0.333333 & 1 & 0.666667 & 0.666667 & 0.333333 & 1 \\ 0.333333 & 0.666667 & 0.333333 & 0.333333 & 0.333333 & 0.5 \\ 0.5 & 0.666667 & 0.666667 & 0.666667 & 0.666667 & 1 \\ 1 & 1 & 0.666667 & 0.666667 & 1 & 1 \\ 0.333333 & 1 & 0.666667 & 0.666667 & 1 & 1 \\ 0.333333 & 0.666667 & 1 & 1 & 0.333333 & 1 \\ 0.333333 & 1 & 0.666667 & 0.666667 & 0.333333 & 1 \\ 0.333333 & 1 & 0.666667 & 0.666667 & 0.333333 & 1 \\ 0.333333 & 1 & 0.666667 & 0.666667 & 0.333333 & 1 \\ 0.333333 & 0.333333 & 0.666667 & 0.666667 & 0.333333 & 1 \\ 0.333333 & 0.666667 & 0.666667 & 0.666667 & 0.333333 & 1 \\ 0.333333 & 1 & 0.333333 & 0.666667 & 0.666667 & 1 \\ 0.5 & 1 & 0.666667 & 0.666667 & 0.333333 & 1 \\ 0.333333 & 1 & 0.333333 & 0.666667 & 0.333333 & 1 \\ 0.333333 & 0.333333 & 0.666667 & 0.666667 & 0.333333 & 1 \\ 0.333333 & 1 & 1 & 0.666667 & 0.333333 & 1 \end{bmatrix}$$

1.2.2.9 Proses Perangkingan

Hasil akhir diperoleh dari proses perangkingan yaitu penjumlahan dari perkalian matriks ternormalisasi R dengan vektor bobot sehingga diperoleh nilai terbesar yang dipilih sebagai alternatif terbaik.

$$\mathbf{V}_1 = (0.333333 * 0.302109) + (1 * 0.205249) + (0.666667 * 0.198965) + (0.666667 * 0.118233) + (1 * 0.096348) + (1 * 0.079095) = \mathbf{0.69286}$$

$$\mathbf{V}_2 = (0.333333 * 0.302109) + (0.333333 * 0.205249) + (0.666667 * 0.198965) + (0.333333 * 0.118233) + (0.666667 * 0.096348) + (1 * 0.079095) = \mathbf{0.48450}$$

$$\mathbf{V}_3 = (0.333333 * 0.302109) + (1 * 0.205249) + (0.666667 * 0.198965) + (0.666667 * 0.118233) + (0.333333 * 0.096348) + (1 * 0.079095) = \mathbf{0.62863}$$

$$\mathbf{V}_4 = (0.333333 * 0.302109) + (0.666667 * 0.205249) + (0.333333 * 0.198965) + (0.333333 * 0.118233) + (0.333333 * 0.096348) + (0.5 * 0.079095) = \mathbf{0.41493}$$

$$\mathbf{V}_5 = (0.5 * 0.302109) + (0.666667 * 0.205249) + (0.666667 * 0.198965) + (0.666667 * 0.118233) + (0.666667 * 0.096348) + (1 * 0.079095) = \mathbf{0.64268}$$

$$\mathbf{V}_6 = (1 * 0.302109) + (1 * 0.205249) + (0.666667 * 0.198965) + (0.666667 * 0.118233) + (1 * 0.096348) + (1 * 0.079095) = \mathbf{0.89427}$$

$$\mathbf{V}_7 = (0.333333 * 0.302109) + (1 * 0.205249) + (0.666667 * 0.198965) + (0.666667 * 0.118233) + (1 * 0.096348) + (1 * 0.079095) = \mathbf{0.69286}$$

$$\mathbf{V}_8 = (0.333333 * 0.302109) + (0.666667 * 0.205249) + (1 * 0.198965) + (1 * 0.118233) + (0.333333 * 0.096348) + (1 * 0.079095) = \mathbf{0.66595}$$

$$\mathbf{V}_9 = (0.333333 * 0.302109) + (1 * 0.205249) + (0.666667 * 0.198965) + (0.666667 * 0.118233) + (0.333333 * 0.096348) + (1 * 0.079095) = \mathbf{0.62863}$$

$$\mathbf{V_{10}} = (0.333333 * 0.302109) + (1 * 0.205249) + (0.666667 * 0.198965) + (0.666667 * 0.118233) + (0.333333 * 0.096348) + (1 * 0.079095) = \mathbf{0.62863}$$

$$\mathbf{V_{11}} = (0.333333 * 0.302109) + (1 * 0.205249) + (0.666667 * 0.198965) + (0.666667 * 0.118233) + (0.333333 * 0.096348) + (1 * 0.079095) = \mathbf{0.62863}$$

$$\mathbf{V_{12}} = (0.333333 * 0.302109) + (0.333333 * 0.205249) + (0.666667 * 0.198965) + (0.666667 * 0.118233) + (0.333333 * 0.096348) + (1 * 0.079095) = \mathbf{0.49180}$$

$$\mathbf{V_{13}} = (0.333333 * 0.302109) + (0.666667 * 0.205249) + (0.666667 * 0.198965) + (0.666667 * 0.118233) + (0.333333 * 0.096348) + (1 * 0.079095) = \mathbf{0.56021}$$

$$\mathbf{V_{14}} = (0.333333 * 0.302109) + (1 * 0.205249) + (0.333333 * 0.198965) + (0.666667 * 0.118233) + (0.666667 * 0.096348) + (1 * 0.079095) = \mathbf{0.59442}$$

$$\mathbf{V_{15}} = (0.5 * 0.302109) + (1 * 0.205249) + (0.666667 * 0.198965) + (0.666667 * 0.118233) + (0.333333 * 0.096348) + (1 * 0.079095) = \mathbf{0.67898}$$

$$\mathbf{V_{16}} = (0.333333 * 0.302109) + (1 * 0.205249) + (0.333333 * 0.198965) + (0.666667 * 0.118233) + (0.333333 * 0.096348) + (1 * 0.079095) = \mathbf{0.56231}$$

$$\mathbf{V_{17}} = (0.333333 * 0.302109) + (0.333333 * 0.205249) + (0.666667 * 0.198965) + (0.666667 * 0.118233) + (0.333333 * 0.096348) + (1 * 0.079095) = \mathbf{0.49180}$$

$$V_{18} = (0.333333 * 0.302109) + (1 * 0.205249) + (1 * 0.198965) + (0.666667 * 0.118233) + (0.333333 * 0.096348) + (1 * 0.079095) = \mathbf{0.69495}$$

Pada tabel 3.3.17 merupakan hasil perangkingan dari metode SAW. Hasil perangkingan diurutkan dari nilai terbesar ke nilai terkecil.

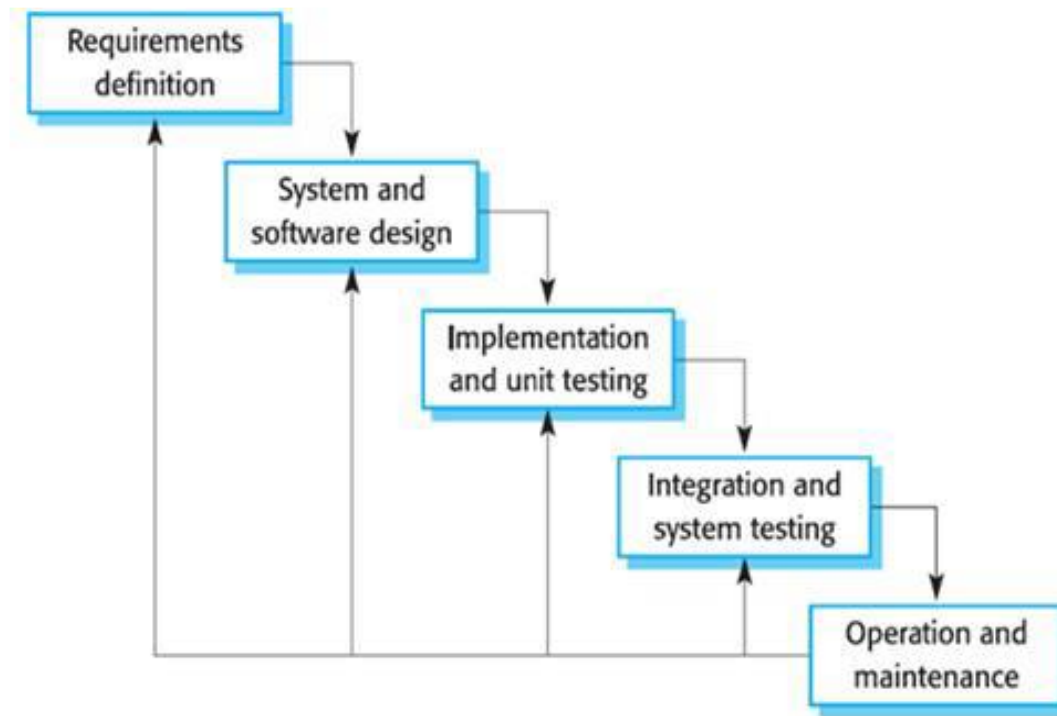
Tabel **Error! No text of specified style in document..**17 Hasil Perangkingan

Rangking	Alternatif	Total
1	Anggrek Pot **)	0.89427
2	Sansevieria (Lidah Mertua)	0.69495
3	Anggrek Potong *)	0.69286
4	Anthurium Bunga	0.69286
5	Palem	0.67898
6	Bromelia	0.66595
7	Aglaonema	0.64268
8	Krisan	0.62863
9	Bugenvil	0.62863
10	Cordyline	0.62863
11	Dracaena	0.62863
12	Pakis	0.59442
13	Phylodendron	0.56231
14	Ixora (Soka)	0.56021
15	Heliconia (Pisang-pisangan)	0.49180
16	Puring	0.49180
17	Gerbera (Herbras)	0.48450
18	Mawar	0.41493

3.4 Metode Pengembangan

Metode pengembangan yang diterapkan pada penelitian ini adalah dengan pengembangan metode *waterfall*. Metode *waterfall* merupakan model pengembangan sistem informasi yang sistematis dan sekuensial (Sasmito, 2017).

Diagram alur dari metode *waterfall* yang terdapat pada Gambar 3.4.1 memiliki tahapan sebagai berikut:



Gambar 3. **Error! No text of specified style in document.**4 Metode *Waterfall* (Sumber : (Sasmito, 2017)*)

Metode Waterfall memiliki tahapan-tahapan sebagai berikut:

1. *Requirements analysis and definition*

Layanan sistem, kendala, dan tujuan ditetapkan oleh hasil konsultasi dengan pengguna yang kemudian didefinisikan secara rinci dan berfungsi sebagai spesifikasi sistem.

2. *System and software design*

Tahapan perancangan sistem mengalokasikan kebutuhan-kebutuhan sistem baik perangkat keras maupun perangkat lunak dengan membentuk arsitektur sistem secara keseluruhan. Perancangan perangkat lunak melibatkan identifikasi dan penggambaran abstraksi sistem dasar perangkat lunak dan hubungannya.

3. *Implementation and unit testing*

Pada tahap ini, perancangan perangkat lunak direalisasikan sebagai serangkaian program atau unit program. Pengujian melibatkan verifikasi bahwa setiap unit memenuhi spesifikasinya.

4. *Integration and system testing*

Unit-unit individu program atau program digabung dan diuji sebagai sebuah sistem lengkap untuk memastikan apakah sesuai dengan kebutuhan perangkat lunak atau tidak. Setelah pengujian, perangkat lunak dapat dikirimkan ke customer

5. *Operation and maintenance*

Biasanya (walaupun tidak selalu), tahapan ini merupakan tahapan yang paling panjang. Sistem dipasang dan digunakan secara nyata. Maintenance melibatkan pembetulan kesalahan yang tidak ditemukan pada tahapan-tahapan sebelumnya, meningkatkan implementasi dari unit sistem, dan meningkatkan layanan sistem sebagai kebutuhan baru.

3.5 Uji Coba Sistem

Pengujian sistem dilakukan apabila semua tahap perancangan dan implementasi *hardware* serta *software* sudah selesai, hal ini bertujuan untuk mengetahui seluruh sistem yang di bangun berjalan sesuai fungsinya atau tidak. Adapun hal-hal yang dilakukan dalam pengujian dari sistem ini meliputi beberapa tahapan, yaitu:

1. *Black Box Testing*

Pengujian ini berusaha menemukan kesalahan antara lain:

- Kesalahan *interfaces*.
- Kesalahan kinerja.
- Kesalahan fungsi yang tidak benar atau tidak *user friendly*.

2. Pengujian metode untuk validasi perhitungan yang telah dihitung secara manual pada Microsoft Excel kemudian dibandingkan dengan perhitungan metode pada aplikasi.

$$\sum_0^n Akurasi Perhitungan = \frac{\sum_0^n Sample Benar}{\sum_0^n Sample Keseluruhan} \times 100\% \quad (3.1)$$

3. *Usability testing* digunakan untuk melakukan pengujian pada tingkat manfaat aplikasi sistem bagi *user* atau pihak pelaksana dalam menentukan tanaman hias yang cocok untuk dibudidayakan.