

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini bertujuan untuk memperoleh informasi yang diperlukan untuk mencapai tujuan penelitian. Beberapa metode yang digunakan untuk pengumpulan data tersebut sebagai berikut:

a. Wawancara

Wawancara dilakukan kepada pengguna untuk memperoleh permasalahan dan kebutuhan yang ada, yaitu terkait penerapan aplikasi lapor laboratorium yang belum optimal.

b. Observasi

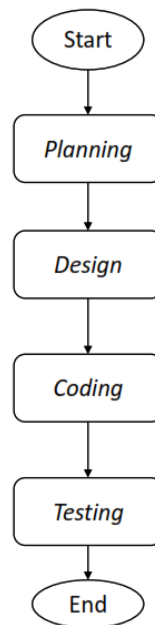
Observasi dilakukan dengan pengamatan pada bagian pelaporan kerusakan laboratorium komputer, sehingga dapat mengetahui proses bisnis yang dilakukan setiap bagian.

c. Studi Pustaka

Studi pustaka mengacu pada referensi dari jurnal, karya tulis ilmiah serta skripsi terdahulu yang masih berkaitan dengan penelitian ini.

3.2 Metode Pengembangan

Pada penelitian ini memiliki 4 tahap kegiatan yang tertuang dalam diagram alir meliputi *Planning*, *Design*, *Coding*, dan *Testing*.



Gambar 3.1 Metode pengembangan

3.2.1 Tahapan *Planning* (Perencanaan)

a. Observasi

Observasi dilakukan dengan pengamatan pada bagian pelaporan kerusakan laboratorium computer yang dilakukan oleh asisten laboratorium, sehingga dapat mengetahui proses pelaporan yang dilakukan pada setiap bagian ruang laboratorium komputer.

b. Studi Pustaka

Studi pustaka mengacu pada referensi dari jurnal, karya tulis ilmiah serta skripsi terdahulu yang masih berkaitan dengan penelitian ini.

Tahapan perencanaan dibagi menjadi beberapa kebutuhan sebagai berikut:

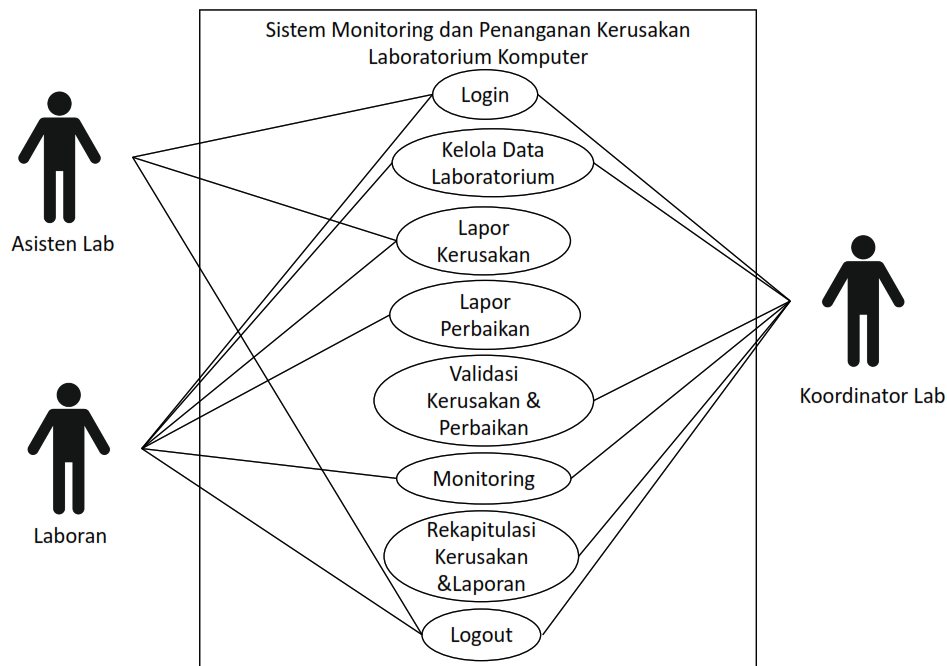
1. Kebutuhan user atau pengguna yang digunakan dalam membangun aplikasi pelaporan kerusakan perangkat laboratorium sebagai berikut.
 - a) Asisten laboratorium, laboran dan koordinator laboratorium melakukan login kedalam aplikasi menggunakan username dan password.
 - b) Sistem pada aplikasi pelaporan kerusakan perangkat laboratorium akan melaporkan kerusakan atau kendala yang terdapat pada ruang laboratorium.
 - c) Laboran dapat memasukan data laporan perbaikan.
 - d) Asisten laboratorium dapat melaporkan kerusakan pada ruang laboratorium ketika pelajaran berpraktikum sedang berlangsung.
 - e) Koordinator laboratorium dapat meverifikasi hasil laporan perbaikan untuk memonitoring dan merekapitulasi sebagai evaluasi laboratorium.
2. Kebutuhan sistem, dalam aplikasi pelaporan kerusakan perangkat laboratorium.
 - a) Sistem registrasi dan login untuk setiap pengguna aplikasi.
 - b) Sistem menampilkan ruangan laboratorium dan seluruh perangkat laboratorium komputer.
 - c) Sistem menampilkan keadaan perangkat laboratorium dan memberikan notifikasi perbaikan.

3.2.2 Tahapan Design (Perancangan)

Untuk merancang sistem, tahapan perancangan dimulai dengan merancang *use case* diagram dan *activity* diagram. *Use case* diagram menunjukkan bagaimana interaksi antara satu atau lebih aktor di sistem, sedangkan *activity* diagram menunjukkan alur kerja sistem.

3.2.2.1 Use case Diagram

Use case terdiri dari aktor pada penelitian yaitu asisten laboratorium, laboran, dan koordinator laboratorium, dalam sistem masing-masing aktor memiliki kontribusi yang berbeda. *Use case* diagram mendeteksi kerusakan perangkat laboratorium di Institut Informatika dan Bisnis Darmajaya.



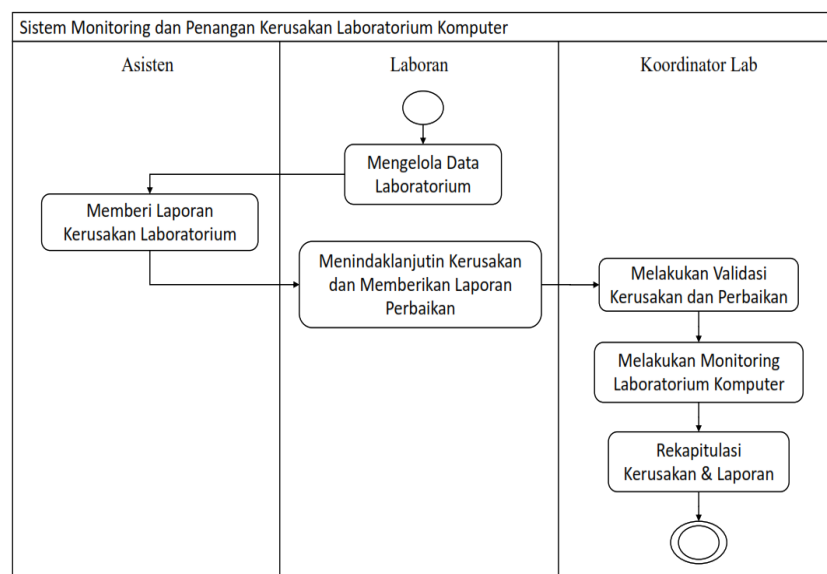
Gambar 3.2 use case diagram

Keterangan:

1. Asisten laboratorium melakukan *login* pada aplikasi pelaporan, untuk melihat keadaan ruang laboratorium apakah ada kerusakan, dan melaporkan kerusakan dan *logout* pada aplikasi.
2. Laboran melakukan *login* pada aplikasi, untuk mengelola data pada laboratorium, melaporkan kerusakan atau perbaikan, memonitoring dan *logout* pada aplikasi.
3. Koordinator laboratorium melakukan *login* pada aplikasi, mengelola data pada laboratorium, memverifikasi kerusakan dan perbaikan perangkat pada laboratorium, memonitoring, dan rekapitulasi kerusakan pelaporan pada aplikasi dan *logout*.

3.2.2.2 Activity Diagram

Activity diagram atau workflow atau aktivitas yang dilakukan oleh sistem pada perangkat lunak digambarkan pada *activity* diagram. *Activity* diagram untuk merancang sistem pelaporan dan penanganan dan pengawasan kerusakan pada perangkat laboratorium komputer di Institut Informatika dan Bisnis Darmajaya.



Gambar 3.3 *activity* diagram

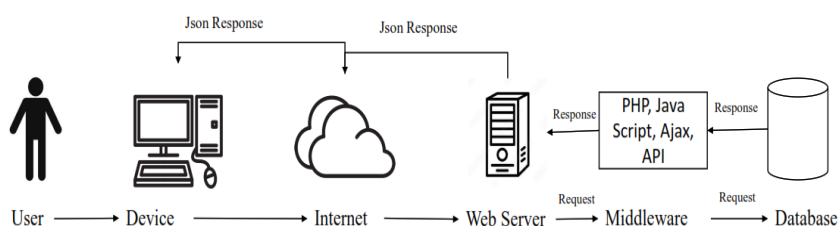
Keterangan:

1. Laboran mengisi data inventaris laboratorium agar semua pengguna dapat mengaksesnya.
2. Sistem monitoring memberikan laporan kerusakan pada ruang laboratorium ketika perkuliahan berpraktikum sedang dilakukan.
3. Laboran menindaklanjuti laporan kerusakan dari sistem, dan melakukan perbaikan, dan memberikan laporan perbaikannya.
4. Koordinator laboratorium memverifikasi kerusakan dan perbaikan.
5. Koordinator laboratorium melakukan pemantauan menggunakan aplikasi dan sistem akan memberikan informasi jika terdapat kerusakan.

6. Koordinator laboratorium dapat melakukan rekapitulasi mengenai keadaan perangkat komputer pada laboratorium yang dapat digunakan pada rapat evaluasi akademik yang dilakukan disetiap akhir semester.

3.2.2.3 Arsitektur Sistem

Sistem dibangun dengan php,rest api, dan javascript. Ini memastikan bahwa data dapat diakses sengan mudah ketika mengambil data tanpa mereload haaman secara keseluruhan. Dengan menggunakan smartphone, laptop, atau komputer yang terhubung dengan internet, pengguna dapat berinteraksi dengan aplikasi. Selanjutnya, web server menggunakan middleware dengan php ajax dan API untuk mengirimkan permintaan ke database. Kemudian response diterima dalam bentuk json dan dikirim ke perangkat pengguna(Azima, 2018).



Gambar 3.4 Arsitektur Sistem

3.2.2.4 Perancangan Interface

Desain awal rancangan antarmuka yang akan diterapkan dalam membangun aplikasi adalah sebagai berikut:

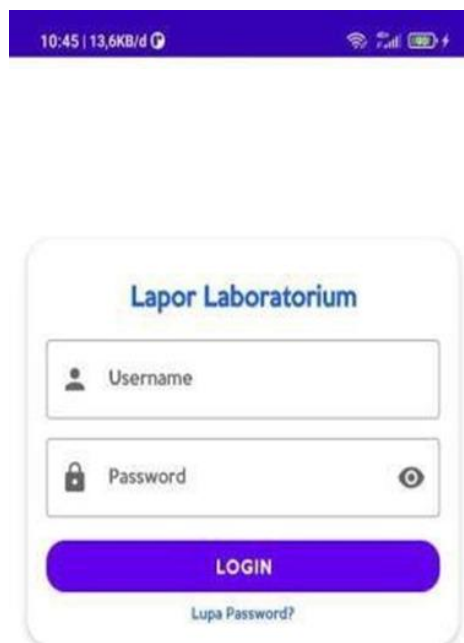
1. Tampilan Halaman Registrasi



The image shows a mobile registration form titled "Registrasi". It contains several input fields: "Username" with the value "13910716", "Password" with masked characters, "Ulangi Password" with masked characters, "Nama" with the value "Siti Nur Laila", "Program Studi" with the value "Teknik Informatika", and "Email" with the value "sitinurlaila@ darmajaya.ac.id". A blue "DAFTAR" button is at the bottom.

Gambar 3.5 Rancangan Halaman Registrasi

2. Tampilan Halaman Login



The image shows a mobile login form titled "Lapor Laboratorium". It contains two input fields: "Username" and "Password" with a toggle for visibility. A blue "LOGIN" button is at the bottom, with a link "Lupa Password?" below it. The top of the screen shows a status bar with the time 10:45, data usage 13,6KB/d, and battery level 92%.

Gambar 3.6 Halaman *Login*

3. Tampilan Halaman Menu Utama



Gambar 3.7 Halaman Menu Utama

4. Tampilan Halaman Laporan Kerusakan



Gambar 3.8 Halaman Laporan Kerusakan

5. Tampilan Halaman Detail Laporan

8:59 | 0,2KB/d | 74% | 63%

Juli, S.Kom
Teknik Informatika

Lapor Kendala Laboratorium

Nama Lab
Lab Lanjut A

Jenis Rusak
PC

Nama Barang
PC [8]

Keterangan
Ram Tidak Terdeteksi

Id User Pelapor
juli

KIRIM LAPORAN

Gambar 3.9 halaman detail laporan

6. Halaman Riwayat

MONITORING LABORATORIUM				
0000	Ruang Lab Dasar A Jumlah PC 41 Lihat Detail	Ruang Lab Dasar B Jumlah PC 41 Lihat Detail	Ruang Lab Dasar C Jumlah PC 41 Lihat Detail	Ruang Lab Dasar D Jumlah PC 41 Lihat Detail
	Ruang Lab Lanjut A Jumlah PC 41 Lihat Detail	Ruang Lab Lanjut B Jumlah PC 41 Lihat Detail	Ruang Lab Lanjut C Jumlah PC 41 Lihat Detail	Ruang Lab Lanjut D Jumlah PC 41 Lihat Detail

Gambar 3.10 halaman riwayat

3.2.3 Tahapan *Coding* (Pengkodean)

Setelah tahap design, implementasi sistem dimulai. Bahasa pemrograman yang digunakan berbeda-beda yaitu kotlin untuk membuat aplikasi mobile menggunakan aplikasi android studio, menggunakan Bahasa pemrograman java dan python untuk membuat simulasi monitoring laboratorium komputer, dengan aplikasi visual studio code, dan firebase digunakan untuk mengelola database.

3.2.3.1 Algoritma K-means Clustering

Salah satu metode analisis kelompok non-hirarki yang dikenal sebagai K-means clustering bertujuan untuk membagi semua objek yang ada ke dalam satu atau lebih kelompok berdasarkan karakteristiknya. Hal ini dilakukan sehingga objek dengan karakteristik yang berbeda dikelompokkan kedalam cluster yang berbeda, dan objek yang memiliki karakteristik sama akan dikelompokkan dalam satu kelompok.

Berikut ini adalah penerapan algoritma K-Means:

- a. K adalah sebuah data yang dipilih secara acak sebagai pusat cluster
- b. Jarak antara data dan pusat cluster dihitung menggunakan Euclidian distance. Untuk menghitung jarak total antara semua data ke setiap titik pusat cluster dengan menggunakan teori jarak Euclidean dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$D(i, j) = \sqrt{(X_{1i} - X_{1j})^2 + (X_{2i} - X_{2j})^2 + \dots + (X_{ki} - X_{kj})^2}$$

Dimana:

$D(i, j)$ = jarak data i kepusat cluster j

X_{ki} = data i pada atribut data k

X_{kj} = titik pusat j pada atribut k

- a. Data ditempatkan dalam kumpulan yang lebih dekat, yang dihitung dari pusat cluster.
- b. Setelah semua data ditempatkan dalam kumpulan yang lebih dekat, kumpulan yang lebih dekat pusat cluster baru akan ditemukan.
- c. Proses penentuan pusat cluster dan penempatan data dalam cluster diulangi sampai nilai centroid tidak berubah lagi.

Tabel 3.1 Ruang laboratorium

No	Nama Laboratorium	Tempat	Jumlah Komputer
1	Lab Dasar A	Gedung G Lantai 2	41
2	Lab Dasar B	Gedung G Lantai 2	41
3	Lab Dasar C	Gedung G Lantai 2	41
4	Lab Dasar D	Gedung G Lantai 2	41
5	Lab Dasar E	Gedung G Lantai 2	41
6	Lab Akutansi	Gedung G Lantai 3	41
7	Lab Hardwere	Gedung G Lantai 3	0
8	Lab Electronika	Gedung G Lantai 3	0
9	Lab Jarkom Dasar	Gedung G Lantai 3	21
10	Lab Jarkom Lanjut	Gedung G Lantai 3	41
11	Lab Lanjut A	Gedung G Lantai 4	41
12	Lab Lanjut B	Gedung G Lantai 4	41
13	Lab Lanjut C	Gedung G Lantai 4	41
14	Lab Lanjut D	Gedung G Lantai 4	41

Tabel 3.2 ciri-ciri variabel

No	Nama	Nilai
A	Mati	10
B	Hidup	1
C	Blue Screen	9
D	Komponen tidak terdeteksi	4
E	Tidak ada koneksi	3
F	Tampilan buram	5
G	No display	8
H	Bunyi aneh	2
I	Tidak ada tampilan	7
J	Tidak dingin	6
	Tidak ada kerusakan	0

Tabel 3.3 Perangkat laboratorium

No	NAMA	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	PC 1	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	PC2	0	1	0	0	3	0	0	0	7	0
3	PC3	0	1	0	4	0	0	0	2	0	0
4	PC4	0	1	0	4	0	5	0	0	0	0
5	PC5	0	1	0	0	0	0	8	0	7	0
6	PC6	0	1	0	0	0	5	0	0	7	0
7	PC7	0	1	0	4	3	0	0	0	0	0
8	PC8	0	1	9	0	0	5	8	0	0	0
9	PC9	0	1	0	0	0	0	0	2	7	0
10	PC10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	PC11	0	1	0	0	0	5	0	0	7	0
12	PC12	0	1	0	4	0	0	0	2	0	0
13	PC13	0	1	0	0	0	5	0	0	7	0
14	PC14	0	1	0	0	3	0	0	2	0	0
15	PC15	0	1	0	4	0	0	8	0	0	0
16	PC16	0	1	9	0	0	0	0	0	7	0
17	PC17	0	1	0	0	3	0	0	2	0	0
18	PC18	0	1	9	0	0	5	0	0	0	0
19	PC19	0	1	0	4	0	0	0	0	7	0
20	PC20	0	1	0	0	0	0	8	2	0	0
21	PC21	0	1	0	0	3	5	0	0	0	0
22	PC22	0	1	9	0	3	0	0	0	7	0
23	PC23	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	PC24	0	1	0	0	3	0	0	2	0	0
25	PC25	0	1	0	4	0	0	8	0	0	0
26	PC26	0	1	0	0	0	5	0	2	0	0
27	PC27	0	1	0	0	3	0	0	0	7	0
28	PC28	0	1	9	0	0	0	0	2	0	0
29	PC29	0	1	0	4	0	0	0	2	0	0
30	PC30	0	1	0	0	0	5	8	0	0	0
31	PC31	0	1	0	0	3	0	0	2	0	0
32	PC32	0	1	0	4	0	0	0	0	7	0
33	PC33	0	1	0	0	0	0	0	2	7	0
34	PC34	0	1	0	0	3	5	0	0	0	0
35	PC35	0	1	9	0	0	0	0	2	0	0
36	PC36	0	1	0	4	0	0	0	2	0	0
37	PC37	0	1	0	0	3	0	8	0	0	0

38	PC38	0	1	0	4	0	5	0	0	0	0
39	PC39	0	1	9	0	0	0	0	0	7	0
40	PC40	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
41	PC Dosen	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
42	Proyektor	0	1	0	0	0	5	0	2	0	0
43	AC	0	1	0	0	0	0	0	2	0	6

$$d_{Euclidean}(x, y) = \sqrt{\sum_i (x_i - y_i)^2}$$

PC 7= 8

0	1	0	4	3	0	0	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

PC14=6

0	1	0	0	3	0	0	2	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Data ke 1 [10,0,0,0,0,0,0,0,0,0]

$$\begin{aligned} d_{Euclidean}(M1) &= \sqrt{(10 - 4)^2 + (0 - 3)^2 + (0 - 1)^2} \\ &= \sqrt{(100 - 16)^2 + (0 - 3)^2 + (1)^2} \\ &= \sqrt{36 + 9 + 1} \\ &= \sqrt{11.224972} \end{aligned}$$

Data ke 2 [10,0,0,0,0,0,0,0,0,0]

$$\begin{aligned} d_{Euclidean}(M2) &= \sqrt{(10 - 3)^2 + (0 - 2)^2 + (0 - 1)^2} \\ &= \sqrt{(100 - 9)^2 + (0 - 4)^2 + (1)^2} \\ &= \sqrt{91 + 4 + 1} \\ &= \sqrt{10.677078} \end{aligned}$$

Tabel 3.4 Hasil Clustering

No	NAMA	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	Jumlah		Cluster
1	PC 1	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	PC 1 X PC 7	100	1	0	16	9	0	0	0	0	0	11.224972	C1	
	PC 1 X PC 14	100	1	0	0	9	0	0	4	0	0	10.677078	C2	C2
2	PC2	0	1	0	0	3	0	0	0	7	0			
	PC 2 X PC 7	0	0	0	16	0	0	0	0	49	0	8.0622577	C1	
	PC 2 X PC 14	0	0	0	0	0	0	0	4	49	0	7.2801099	C2	C2
3	PC3	0	1	0	4	0	0	0	2	0	0			
	PC3XPC7	0	0	0	0	9	0	0	4	0	0	3.6055513	C1	C1
	PC3XPC14	0	0	0	16	9	0	0	0	0	0	5	C2	
4	PC4	0	1	0	4	0	5	0	0	0	0			
	PC4XPC7	0	0	0	0	9	25	0	0	0	0	5.8309519	C1	C1
	PC4XPC14	0	0	0	16	9	25	0	4	0	0	7.3484692	C2	
5	PC5	0	1	0	0	0	0	8	0	7	0			
	PC5XPC7	0	0	0	16	9	0	64	0	49	0	11.74734	C1	
	PC5XPC14	0	0	0	0	9	0	64	4	49	0	11.224972	C2	C2
6	PC6	0	1	0	0	0	5	0	0	7	0			
	PC6XPC7	0	0	0	16	9	25	0	0	49	0	9.9498744	C1	
	PC6XPC14	0	0	0	0	9	25	0	4	49	0	9.3273791	C2	C2
7	PC7	0	1	0	4	3	0	0	0	0	0			
	PC7XPC7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C1	C1
	PC7XPC14	0	0	0	16	0	0	0	4	0	0	4.472136	C2	
8	PC8	0	1	9	0	0	5	8	0	0	0			
	PC8XPC7	0	0	81	16	9	25	64	0	0	0	13.96424	C1	
	PC8XPC14	0	0	81	0	9	25	64	4	0	0	13.527749	C2	C2
9	PC9	0	1	0	0	0	0	0	2	7	0			
	PC9XPC7	0	0	0	16	9	0	0	4	49	0	8.8317609	C1	
	PC9XPC14	0	0	0	0	9	0	0	0	49	0	7.6157731	C2	C2
10	PC10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	PC10XPC7	100	1	0	16	9	0	0	0	0	0	11.224972	C1	
	PC10XPC14	100	1	0	0	9	0	0	4	0	0	10.677078	C2	C2
11	PC11	0	1	0	0	0	5	0	0	7	0			
	PC11XPC7	0	0	0	16	9	25	0	0	49	0	9.9498744	C1	
	PC11XPC14	0	0	0	0	9	25	0	4	49	0	9.3273791	C2	C2
12	PC12	0	1	0	4	0	0	0	2	0	0			
	PC12XPC7	0	0	0	0	9	0	0	4	0	0	3.6055513	C1	C1
	PC12XPC14	0	0	0	16	9	0	0	0	0	0	5	C2	
13	PC13	0	1	0	0	0	5	0	0	7	0			

	PC13XPC7	0	0	0	16	9	25	0	0	49	0	9.9498744	C1	
	PC13XPC14	0	0	0	0	9	25	0	4	49	0	9.3273791	C2	C2
14	PC14	0	1	0	0	3	0	0	2	0	0			
	PC14XPC7	0	0	0	16	0	0	0	4	0	0	4.472136	C1	
	PC14XPC14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C2	C2
15	PC15	0	1	0	4	0	0	8	0	0	0			
	PC15-PC7	0	0	0	0	9	0	64	0	0	0	8.5440037	C1	C1
	PC15-PC14	0	0	0	16	9	0	64	4	0	0	9.6436508	C2	
16	PC16	0	1	9	0	0	0	0	0	7	0			
	PC16-PC7	0	0	81	16	9	0	0	0	49	0	12.4499	C1	
	PC16-PC14	0	0	81	0	9	0	0	4	49	0	11.958261	C2	C2
17	PC17	0	1	0	0	3	0	0	2	0	0			
	PC17-PC7	0	0	0	16	0	0	0	4	0	0	4.472136	C1	
	PC17-14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C2	C2
18	PC18	0	1	9	0	0	5	0	0	0	0			
	PC18-PC7	0	0	81	16	9	25	0	0	0	0	11.445523	C1	
	PC18-PC14	0	0	81	0	9	25	0	4	0	0	10.908712	C2	C2
19	PC19	0	1	0	4	0	0	0	0	7	0			
	PC19-PC7	0	0	0	0	9	0	0	0	49	0	7.6157731	C1	C1
	PC19-PC14	0	0	0	16	9	0	0	4	49	0	8.8317609	C2	
20	PC20	0	1	0	0	0	0	8	2	0	0			
	PC20-PC7	0	0	0	16	9	0	64	4	0	0	9.6436508	C1	
	PC20-PC14	0	0	0	0	9	0	64	0	0	0	8.5440037	C2	C2
21	PC21	0	1	0	0	3	5	0	0	0	0			
	PC21-PC7	0	0	0	16	0	25	0	0	0	0	6.4031242	C1	
	PC21-PC14	0	0	0	0	0	25	0	4	0	0	5.3851648	C2	C2
22	PC22	0	1	9	0	3	0	0	0	7	0			
	PC22-PC7	0	0	81	16	0	0	0	0	49	0	12.083046	C1	
	PC22-PC14	0	0	81	0	0	0	0	4	49	0	11.575837	C2	C2
23	PC23	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	PC23-PC7	100	1	0	16	9	0	0	0	0	0	11.224972	C1	
	PC23-PC14	100	1	0	0	9	0	0	4	0	0	10.677078	C2	C2
24	PC24	0	1	0	0	3	0	0	2	0	0			
	PC24-PC7	0	0	0	16	0	0	0	4	0	0	4.472136	C1	
	PC24-PC14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C2	C2
25	PC25	0	1	0	4	0	0	8	0	0	0			
	PC25-PC7	0	0	0	0	9	0	64	0	0	0	8.5440037	C1	C1
	PC25-PC14	0	0	0	16	9	0	64	4	0	0	9.6436508	C2	
26	PC26	0	1	0	0	0	5	0	2	0	0			
	PC26-PC7	0	0	0	16	9	25	0	4	0	0	7.3484692	C1	

	PC26-PC14	0	0	0	0	9	25	0	0	0	0	5.8309519	C2	C2
27	PC27	0	1	0	0	3	0	0	0	7	0			
	PC27-PC7	0	0	0	16	0	0	0	0	49	0	8.0622577	C1	
	PC27-PC14	0	0	0	0	0	0	0	4	49	0	7.2801099	C2	C2
28	PC28	0	1	9	0	0	0	0	2	0	0			
	PC28-PC7	0	0	81	16	9	0	0	4	0	0	10.488088	C1	
	PC28-PC14	0	0	81	0	9	0	0	0	0	0	9.486833	C2	C2
29	PC29	0	1	0	4	0	0	0	2	0	0			
	PC29-PC7	0	0	0	0	9	0	0	4	0	0	3.6055513	C1	C1
	PC29-PC14	0	0	0	16	9	0	0	0	0	0	5	C2	
30	PC30	0	1	0	0	0	5	8	0	0	0			
	PC30-PC7	0	0	0	16	9	25	64	0	0	0	10.677078	C1	
	PC30-PC14	0	0	0	0	9	25	64	4	0	0	10.099505	C2	C2
31	PC31	0	1	0	0	3	0	0	2	0	0			
	PC31-PC7	0	0	0	16	0	0	0	4	0	0	4.472136	C1	
	PC31-PC14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	C2	C2
32	PC32	0	1	0	4	0	0	0	0	7	0			
	PC32-PC7	0	0	0	0	9	0	0	0	49	0	7.6157731	C1	C1
	PC32-PC14	0	0	0	16	9	0	0	4	49	0	8.8317609	C2	
33	PC33	0	1	0	0	0	0	0	2	7	0			
	PC33-PC7	0	0	0	16	9	0	0	4	49	0	8.8317609	C1	
	PC33-PC14	0	0	0	0	9	0	0	0	49	0	7.6157731	C2	C2
34	PC34	0	1	0	0	3	5	0	0	0	0			
	PC34-PC7	0	0	0	16	0	25	0	0	0	0	6.4031242	C1	
	PC34-PC14	0	0	0	0	0	25	0	4	0	0	5.3851648	C2	C2
35	PC35	0	1	9	0	0	0	0	2	0	0			
	PC35-PC7	0	0	81	16	9	0	0	4	0	0	10.488088	C1	
	PC35-PC14	0	0	81	0	9	0	0	0	0	0	9.486833	C2	C2
36	PC36	0	1	0	4	0	0	0	2	0	0			
	PC36-PC7	0	0	0	0	9	0	0	4	0	0	3.6055513	C1	C1
	PC36-PC14	0	0	0	16	9	0	0	0	0	0	5	C2	
37	PC37	0	1	0	0	3	0	8	0	0	0			
	PC37-PC7	0	0	0	16	0	0	64	0	0	0	8.9442719	C1	
	PC37-PC14	0	0	0	0	0	0	64	4	0	0	8.2462113	C2	C2
38	PC38	0	1	0	4	0	5	0	0	0	0			
	PC38-PC7	0	0	0	0	9	25	0	0	0	0	5.8309519	C1	C1
	PC38-PC14	0	0	0	16	9	25	0	4	0	0	7.3484692	C2	
39	PC39	0	1	9	0	0	0	0	0	7	0			
	PC39-PC7	0	0	81	16	9	0	0	0	49	0	12.4499	C1	
	PC39-PC14	0	0	81	0	9	0	0	4	49	0	11.958261	C2	C2

40	PC40	10	0	0	0	0	0	0	0	0				
	PC40-PC7	100	1	0	16	9	0	0	0	0	11.224972	C1		
	PC40-PC14	100	1	0	0	9	0	0	4	0	10.677078	C2	C2	
41	PC Dosen	0	1	0	0	0	0	0	0	0				
	PC Dosen-PC7	0	0	0	16	9	0	0	0	0	5	C1		
	PC Dosen-PC14	0	0	0	0	9	0	0	4	0	3.6055513	C2	C2	
42	Proyektor	0	1	0	0	0	5	0	2	0				
	Proyektor-PC7	0	0	0	16	9	25	0	4	0	7.3484692	C1		
	Proyektor-PC14	0	0	0	0	9	25	0	0	0	5.8309519	C2	C2	
43	AC	0	1	0	0	0	0	0	2	0	6			
	AC-PC7	0	0	0	16	9	0	0	4	0	36	8.0622577	C1	
	AC-PC14	0	0	0	0	9	0	0	0	0	36	6.7082039	C2	C2

Tabel 3.5 Hasil Cluster C2

No	Nama	Cluster
1	PC 1	C2
2	PC2	C2
3	PC5	C2
4	PC6	C2
5	PC8	C2
6	PC9	C2
7	PC10	C2
8	PC11	C2
9	PC13	C2
10	PC14	C2
11	PC16	C2
12	PC17	C2
13	PC18	C2
14	PC20	C2
15	PC21	C2
16	PC22	C2
17	PC23	C2
18	PC24	C2
19	PC26	C2
20	PC27	C2
21	PC28	C2

22	PC30	C2
23	PC31	C2
24	PC33	C2
25	PC34	C2
26	PC35	C2
27	PC35	C2
28	PC39	C2
29	PC40	C2
30	PC Dosen	C2
31	Proyektor	C2
32	AC	C2

Tabel 3.6 Hasil Cluster C1

No	Nama	Cluster
1	PC3	C1
2	PC4	C1
3	PC7	C1
4	PC12	C1
5	PC15	C1
6	PC19	C1
7	PC25	C1
8	PC29	C1
9	PC32	C1
10	PC36	C1
11	PC38	C1

3.2.4 Tahapan *Testing* (Pengujian)

Tahapan *testing* akan dilakukan pengujian terhadap fitur-fitur yang terdapat pada sistem. *Blackbox testing* digunakan untuk melakukan pengujian.

Tahapan pengujian terhadap fitur-fitur yang terdapat pada sistem yang sudah dibangun, pada tahap ini pengguna sistem menentukan dan meneliti fitur dan fungsi sistem secara keseluruhan. Metode *blackbox* testing yang digunakan untuk melakukan pengujian terhadap sistem monitoring kerusakan perangkat laboratorium komputer dengan melakukan pengujian terhadap masukan dan keluaran yang dihasilkan sistem.