# BAB III
# MODEL DAN ANALISIS SISTEM

## 3.1 Gambaran Umum Model

Sistem pakar ini digunakan untuk mendiagnosis dini skizofrenia agar pasien dapat ditanggulangi dengan cepat dan tepat. Sistem ini hanya digunakan untuk pakar atau dokter spkj dikarenakan tidak semua orang dapat memahami gejala skizofrenia. Untuk dapat membuat sebuah sistem pakar, diperlukan pengetahuan dan data yang mendukung dalam menyelesaikan masalah. Pengetahuan dan data diperoleh dari hasil wawancara bersama dr. Wikan Ardiningrum M.Sc., Sp.KJ dan referensi buku PPDGJ-III yang direkomendasikan oleh pakar. Untuk mendapatkan hasil diagnoisis dini, dibagi menjadi 3 bagian pertanyaan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 3.1 Klasifikasi Pertanyaan dibawah ini:

Tabel 3.1 Klasifikasi Pertanyaan

| **Klasifikasi** | **Deskripsi** |
|---|---|
| Fase 1 | Minimal terdapat 1 gejala yang harus dialami pasien atau |
| Fase 2 | Minimal terdapat 2 gejala yang harus dialami pasien |
| Fase 3 | Boleh diisi atau tidak diisi tergantung pada gejala yang dialami pasien |

Fase 1 dan 2 digunakan untuk mengetahui apakah pasien mengalami skizofrenia. Pasien dapat dikatakan terkena penyakit skizofrenia apabila minimal terdapat 1 gejala yang dialami pasien dari fase 1 atau minimal terdapat 2 gejala yang dialami pasien dari fase 2. Jika pertanyaan 1 atau pertanyaan 2 tidak terpenuhi maka pasien dinyatakan tidak terkena penyakit skizofrenia. Selanjutnya akan diarahkan ke fase 3 untuk mengetahui tipe skizofrenia yang dialami pasien.

### 3.1.1 Basis Pengetahuan

Pembentukan basis pengetahuan diperoleh dari hasil wawancara bersama dr. Wikan Ardiningrum, M.Sc., Sp.KJ dan dari referensi buku PPDGJ-III yang direkomendasikan langsung oleh pakar. Data penyakit yang terbentuk terbagi menjadi 5 yaitu Skizofrenia Paranoid, Skizofrenia Hebefrenik, Skizofrenia Katatonik, Skizofrenia Tak Terinci, dan

Skizofrenia Residual. Setiap penyakit skizofrenia dibedakan oleh kode penyakit yang berbeda, yang mana setiap penyakit memiliki kode penyakit yang berbeda. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 3.2 Data Penyakit

Tabel 3.2 Data Penyakit

| Kode Penyakit | Nama Penyakit |
|---|---|
| P01 | Skizofrenia Paranoid |
| P02 | Skizofrenia Hebefrenik |
| P03 | Skizofrenia Katatonik |
| P04 | Skizofrenia Tak Terinci |
| P05 | Skizofrenia Residual |

Data gejala yang terbentuk menjadi 34 gejala dari keseluruhan penyakit. Data gejala diperoleh dari hasil wawancara bersama dr. Wikan Ardiningrum M.Sc., Sp.KJ. dan berdasarkan referensi buku PPDGJ-III. Setiap gejala dibedakan oleh kode gejala, yang mana setiap gejala memiliki kode gejala yang berbeda agar memudahkan dalam pengelolaan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 3.3 Data Gejala

Tabel 3.3 Data Gejala

| Kode Gejala | Nama Gejala |
|---|---|
| G001 | isi pikiran dirinya sendiri yang berulang atau bergema dalam kepalanya, dan isi pikiran ulangan, walaupun isinya sama, namun kualitasnya berbeda |
| G002 | isi pikiran yang asing dari luar masuk ke dalam pikirannya atau isi pikiranya diambil keluar oleh sesuatu dari luar dirinya |
| G003 | isi pikirannya tersiar ke luar sehingga orang lain atau umum mengetahuinya |
| G004 | waham tentang dirinya dikendalikan oleh suatu kekuatan tertentu dari luar |
| G005 | waham tentang dirinya dipengaruhi oleh suatu kekuatan tertentu dari luar |
| G006 | waham tentang dirinya tidak berdaya dan pasrah terhadap suatu kekuatan dari luar ( tentang "dirinya" = secara jelas merujuk ke pergerakan tubuh/anggota gerak atau pikiran, tindakan, atau penginderaan khusus) |
| G007 | pengalaman inderawi yang tak wajar, yang bermakna sangat khas bagi dirinya, biasanya bersifat mistik atau mukjizat |
| G008 | mendiskusikan perihal pasien di antara mereka sendiri (diantara berbagai suara yang berbicara) |
| G009 | suara halusinasi yang berkomentar secara terus menerus terhadap perilaku pasien |
| G010 | jenis suara halusinasi lain yang berasal dari salah satu bagian tubuh |

| Kode Gejala | Nama Gejala |
|---|---|
| G011 | Waham menetap jenis lainnya, yang menurut budaya setempat dianggap tidak wajar dan sesuatu yang mustahil (keyakinan agama atau politik tertentu), atau kekuatan dan kemampuan di atas manusia biasa (mengendalikan cuaca, atau berkomunikasi dengan makhluk asing) |
| G012 | Halusinasi yang menetap pada Panca-indera apasaja, apabila disertai baik oleh waham yang mengambang atau maupun yang setengah berbentuk tanpa kandungan afektif yang jelas, ataupun disertai oleh ide-ide berlebihan yang menetap, atau terjadi setiap hari selama berminggu-minggu atau berbulan-bulan terus menerus |
| G013 | Arus Pikiran yang Terputus atau mengalami sisipan (interpolation), yang berakibat inkoherensi atau pembicaraan yang tidak relevan, atau neologisme |
| G014 | Keadaan gaduh-gelisah (ex-citement), posisi tubuh tertentu (posturing), atau fleksibelitas cerea, negativisme, dan stupor |
| G015 | Gejala Negatif seperti sikap sangat apatis, bicara jarang, dan respons emosional yang menumpul atau tidak wajar |
| G016 | Suara Halusinasi yang Mengancam pasien atau memberi perintah, atau halusinasi auditorik berupa bunyi peluit, mendengung, atau bunyi tawa |
| G017 | Halusinasi Pembauan atau Pengecapan Rasa, atau bersifat seksual, atau lain-lain perasaan tubuh |
| G018 | Dapat berupa semua jenis waham; waham dikendalikan, waham dipengaruhi, atau passivity, dan keyakinan dikejar-kejar yang beraneka ragam |
| G019 | Gangguan afektif, dorongan kehendak dan pembicaraan, serta gejala katatonik secara relatif tidak nyata/ tidak menonjol |
| G020 | Gangguan suasana (mood) seperti iritabilitas, kemarahan yang tiba-tiba, ketakutan dan kecurigaan |
| G021 | Halusinasi visual |
| G022 | Perilaku tidak Bertanggung Jawab, mannerisme, kecenderungan selalu menyendiri (solitary), hampa tujuan dan hampa perasaan |
| G023 | Afek dangkal (shallow) dan tidak wajar (inappropriate), cekikikan (giggling) atau perasaan puas diri, senyum sendiri, sikap tinggi hati, tertawa menyeringai, mannerisme, mengibuli secara senda gurau, keluhan hipokondrikal, dan unkapan kata yang diulang-ulang |
| G024 | Proses pikir mengalami disorganisasi dan pembicaraan tak menentu (rambling) serta inkoheren |
| G025 | Stupor ( amat berkurangnya dalam reaktivitas terhadap lingkungan dan aktivitasa spontan) atau mutisme (tidak berbicara) |
| G026 | Gaduh-gelisah ( tampak jelas aktivitas motorik yang tidak bertujuan) |
| G027 | Menampilkan Posisi Tubuh Tertentu ( secara sukarela mengambil dan mempertahankan posisi tubuh tertentu yang tidak wajar |
| G028 | Rigiditas ( mempertahankan posisi tubuh yang kaku untuk melawan upaya |

| Kode Gejala | Nama Gejala |
|---|---|
| | menggerakan dirinya |
| G029 | Fleksibilitas Cerea ( mempertahan kan anggota gerak dan tubuh dalam posisi yang dapat dibentuk dari luar |
| G030 | Command Automatism ( kepatuhan secara otomatis terhadap perintah) , dan pengulangan kata-kata serta kalimat-kalimat |
| G031 | Negativisme ( tampak jelas perlawanan yang tidak bermotif terhadap semua perintah atau upaya untuk menggerakan , atau pergerakan kearah yang berlawanan) |
| G032 | Terdapat Riwayat satu episode psikotik yang jelas di masa lampau |
| G033 | Sedikitnya sudah melampaui kurun waktu satu tahun dimana intensitas dan frekuensi gejala yang nyata telah sangat berkurang (minimal) dan telah timbul sindrom "negatif" |
| G034 | Tidak terdapat dementia atau penyakit/gangguan otak organik lain, depresi kronis atau institusinalisasi yang dapat menjelaskan disabilitas negatif tersebut |
| G035 | Mutisme |
| G036 | Autistik, biasanya yang mengakibatkan penarikan diri dari pergaulan sosial dan menurunnya kinerja sosial (semua tidak disebabkan oleh depresi atau medikasi neuroleptika) |

Setelah mengetahui data penyakit dan data gejala, maka dapat diperoleh tabel keputusan yang beradasarkan RekamedisRS. Grhasia dapat dilihat pada Tabel 3.4 Keputusan diagnosis penyakit Skizofrenia

Tabel 3.4 Keputusan diagnosis penyakit Skizofrenia

| Kode Gejala | Paranoid | | | | Hebefrenik | | | | Katatonik | | | | Tak Terinci | | | | Residual | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| G001 | √ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| G002 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| G003 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| G004 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| G005 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| G006 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| G007 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| G008 | | | √ | √ | | | | | | | | | | √ | | | | | | |
| G009 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| G010 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| G011 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| G012 | | √ | | | | | | | | | √ | | | √ | | | | | | |
| G013 | | | | | √ | √ | | √ | | | | √ | √ | √ | √ | | | | | |
| G014 | | | | | | | √ | | √ | √ | | | | | | √ | | | | |
| G015 | | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
| G016 | | | | √ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| G017 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| G018 | √ | √ | √ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| G019 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| G020 | | | | | | | | | √ | | | | | | | | | | | |
| G021 | | | | | | | √ | | | | | | | | | | | | | |
| G022 | | | | | √ | √ | | √ | | | | | | | | | | | | |
| G023 | | | | | √ | √ | | | | | | | | | | | | | | |
| G024 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| G025 | | | | | | | | | √ | √ | √ | √ | | | | | | | | |
| G026 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| G027 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| G028 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| G029 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| G030 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| G031 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| G032 | | | | | | | | | | | | | | | | | √ | √ | √ | √ |
| G033 | | | | | | | | | | | | | | | | | √ | √ | √ | √ |
| G034 | | | | | | | | | | | | | | | | | √ | √ | √ | √ |
| G035 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| G036 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Berdasarkan pada Tabel 3.4 Keputusan diagnosis penyakit Skizofreniamaka dapat dibentuk aturan-aturan dari keputusan yang berdasarkan studikasus Rekamedis RS. Grhasia. Aturan yang terbentuk diantaranya sebagai berikut:

1) **IF** G001 **AND** G018 **THEN** Paranoid
2) **IF** G012 **AND** G015 **AND** G018 **THEN** Paranoid
3) **IF** G008 **AND** G015 **AND** G018 **THEN** Paranoid
4) **IF** G008 **AND** G015 **AND** G016 **THEN** Paranoid
5) **IF** G013 **AND** G015 **AND** G018 **AND** G022 **AND** G023 **THEN** Hebefrenik
6) **IF** G014 **AND** G015 **AND** G021 **THEN** Hebefrenik
7) **IF** G013 **AND** G015 **AND** G022 **THEN** Hebefrenik
8) **IF** G014 **AND** G015 **AND** G020 **AND** G025 **THEN** Katatonik
9) **IF** G014 **AND** G015 **AND** G025 **THEN** Katatonik
10) **IF** G012 **AND** G015 **AND** G025 **THEN** Katatonik
11) **IF** G013 **AND** G015 **AND** G025 **THEN** Katatonik
12) **IF** G014 **AND** G015 **THEN** Tak terinci
13) **IF** G008 **AND** G012 **AND** G013 **THEN** Tak terinci
14) **IF** G013 **AND** G015 **THEN** Tak terinci
15) **IF** G015 **AND** G032 **AND** G033 **AND** G034 **THEN** Residual

**Contoh Aturan-2**

IF G012 AND G015 AND G0018 THEN Paranoid.

1) Gejala-1: G012 (Halusinasi yang menetap pada Panca-indera apasaja, apabila disertai baik oleh waham yang mengambang atau maupun yang setengah berbentuk tanpa kandungan afektif yang jelas, ataupun disertai oleh ide-ide berlebihan yang menetap, atau terjadi setiap hari selama berminggu-minggu atau berbulan-bulan terus menerus).

   Hal pertama yang dilakukan adalah menghitung nilai belief dan Plausability dari gejala (G012), yang merupakan diagnosa dari penyakit Paranoid, Hebefrenik, Katatonik, dan Tak terinci dengan mengacu rumus (2.1) dan (2.2) maka nilai keyakinannya adalah:

$$m_1 \text{ (G012)} = 0.55$$

$$m_1 \{\theta\} = 1 - m_1 \text{ (G012)}$$

$$= 1 - 0.55 = 0.45$$

2) Gejala-2: G015 (Gejala Negatif seperti sikap sangat apatis, bicara jarang, dan respons emosional yang menumpul atau tidak wajar).

Kemudian apabila terdapat fakta baru yaitu gejala (G015), yang kemudian merupakan diagnosa dari penyakit Paranoid, Hebefrenik, Katatonik, Tak terinci dan Residual, dengan mengacu rumus (2.1) dan (2.2), maka nilai keyakinannya adalah sebagai berikut:

$m_2$ (G015) = 0.65

$m_2$ {θ} = 1 – $m_2$ (G015)

= 1 – 0.65 = 0.35

Jika diilustrasikan kedalam sebuah tabel maka:

Tabel 3.5 Ilustrasi nilai kepercayaan terhadap dua gejala

| | $m_2$ { P,H,K,T,R } 0.65 | $m_2$ { θ } 0.35 |
|---|---|---|
| $m_1$ {P,H,K,T } 0.55 | { P,H,K,T } 0.3575 | { P,H,K,T } 0.1925 |
| $m_1$ { θ } 0.45 | { P,H,K,T,R } 0.2975 | { θ } 0.1575 |

Selanjutnya menghitung tingkat kepercayaan (m) *combine* dengan rumus (2.3), maka dapat dihitung nilai kepercayaan sebagai berikut:

$m_3$ { **P,H,K,T** } = $\frac{0.3575+0.1925}{1-0}$ = **0.55**

$m_3$ { **P,H,K,T,R** } = $\frac{0.2975}{1-0}$ = **0.2975**

$m_3$ { θ } = $\frac{0.1575}{1-0}$ = **0.1575**

Nilai keyakinan paling kuat adalah terhadap penyakit {P,H,K,T} yaitu sebesar 0.55, yang didapatkan dari dua gejala yang ada yaitu G012 dan G015.

3) Gejala-3: G018 (Dapat berupa semua jenis waham; waham dikendalikan, waham dipengaruhi, atau passivity, dan keyakinan dikejar-kejar yang beraneka ragam)

Kemudian apabila terdapat fakta baru yaitu gejala (G018), yang kemudian merupakan diagnosa dari penyakit Paranoid, dengan mengacu rumus (2.1) dan (2.2) maka nilai keyakinannya adalah sebagai berikut:

$m_4$ (G018) = 0.75

$m_4$ {θ} = 1 – $m_1$ (G018)

= 1 – 0.75 = 0.25

Jika diilustrasikan kedalam sebuah tabel maka:

Tabel 3.6 Ilustrasi nilai kepercayaan terhadap tiga gejala

| | $m_4$ { P } 0.75 | $m_4$ { θ } 0.25 |
|---|---|---|
| $m_3$ {P,H,K,T } 0.55 | { P } 0.4125 | { P,H,K,T } 0.1375 |
| $m_3$ {P,H,K,T,R} 0.2975 | { P } 0.223125 | { P,H,K,T,R } 0.074375 |
| $m_3$ { θ } 0.1575 | { P } 0.118125 | { θ } 0.039375 |

Selanjutnya menghitung tingkat kepercayaan (m) *combine* dengan rumus (2.3) , maka dapat dihitung nilai kepercayaan sebagai berikut:

$m_5$ { **P** } $= \frac{0.4125+0.223125+0.118125}{1-0} = \mathbf{0.75375}$

$m_5$ { **P,H,K,T** } $= \frac{0.1375}{1-0} = \mathbf{0.1375}$

$m_5$ { **P,H,K,T,R** } $= \frac{0.074375}{1-0} = \mathbf{0.074375}$

$m_5$ { θ } $= \frac{0.039375}{1-0} = \mathbf{0.039375}$

Dengan ketiga gejala atau disebut *frame of discrement* (2.3) yaitu G012, G015 dan G018 maka diperoleh nilai kepercayaan paling kuat adalah terhadap penyakit Paranoid yaitu sebesar 0.75375.

Dalam menentukan gejala yang ada kedalam hasil diagnosa, membutuhkan pengetahuan dari seorang pakar atau yang ahli dalam bidangnya yaitu dokter spesialis keperawatan jiwa yaitu dr. Wikan Ardiningrum, M. Sc., Sp.KJ. untuk memberikan nilai densitas terhadap setiap gejala. Maka perkiraan nilai yang diperoleh dari hasil analisis data berdasarkan Rekamedis RS. Grhasia dapat dilihat pada Tabel 3.7 Perkiraan nilai densitas sebagai berikut:

Tabel 3.7 Perkiraan nilai densitas

| Kode Gejala | Densitas | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | P01 | P02 | P03 | P04 | P05 |
| G001 | 0.83 | | | | |
| G002 | 0.82 | | | | |
| G003 | 0.82 | | | | |
| G004 | 0.8 | | | | |
| G005 | 0.8 | | | | |
| G006 | 0.81 | | | | |
| G007 | 0.78 | | | | |
| G008 | 0.85 | | | | |
| G009 | 0.78 | | | | |
| G010 | 0.75 | | | | |
| G011 | 0.82 | | | | |
| G012 | 0.55 | | | | |
| G013 | 0.6 | | | | |
| G014 | 0.58 | | | | |
| G015 | 0.6 | | | | |
| G016 | 0.7 | | | | |
| G017 | 0.65 | | | | |
| G018 | 0.75 | | | | |
| G019 | 0.65 | | | | |
| G020 | 0.7 | | | | |
| G021 | 0.6 | | | | |
| G022 | | 0.75 | | | |
| G023 | | 0.7 | | | |
| G024 | | 0.65 | | | |

| Kode Gejala | Densitas | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | P01 | P02 | P03 | P04 | P05 |
| G025 | | | 0.75 | | |
| G026 | | | 0.7 | | |
| G027 | | | 0.7 | | |
| G028 | | | 0.7 | | |
| G029 | | | 0.7 | | |
| G030 | | | 0.7 | | |
| G031 | | | 0.7 | | |
| G032 | | | | | 0.75 |
| G033 | | | | | 0.75 |
| G034 | | | | | 0.75 |
| G035 | 0.58 | | | | |
| G036 | 0.65 | | | | |

## 3.2 Analisis Kebutuhan Sistem

Sebuah sistem memerlukan suatu kebutuhan agar sistem dapat berjalan dengan lancar yang meliputi kebutuhan input, kebutuhan proses, kebutuhan output, kebutuhan perangkat lunak, dan kebutuhan perangkat keras.

### 3.2.1 Analisis Kebutuhan Input

Analisis kebutuhan input merupakan sebuah analisis kebutuhan yang dapat mengelola data kedalam sistem seperti melakukan penambahan data, pengeditan data, menghapus data, dan pencarian data. Adapun kebutuhan input yang dibutuhkan oleh sistem yaitu:

1. Data Gejala, merupakan pengelolaan gejala yang meliputi kode gejala, nama gejala, dan klasifikasi gejala.
2. Data Penyakit, merupakan pengelolaan penyakit yang meliputi kode penyakit dan nama penyakit.
3. Data Densitas, merupakan pengelolaan densitas yang meliputi nama penyakit, nama gejala, dan nilai densitas.
4. Data Aturan, merupakan pengelolaan aturan yang meliputi kode penyakit dan kode gejala.
5. Diagnosis, merupakan sebuah fitur untuk melakukan diagnosis yang meliputi pilihan dari gejala yang dialami.
6. User Admin/Pakar, merupakan sebuah fitur asisten dokter dan dokter untuk melakukan perubahan username atau password.

### 3.2.2 Analisis Kebutuhan Proses

Analisis kebutuhan proses merupakan sebuah analisis kebutuhan yang menggambarkan setiap proses yang dapat dilakukan sistem. Adapun proses yang dapat dilakukan sistem yaitu:

1. Kelola Gejala, meliputi tambah, edit, hapus, dan cari.
2. Kelola Penyakit, meliputi tambah, edit, hapus, dan cari.
3. Kelola Densitas, meliputi tambah, edit, hapus, dan cari.
4. Kelola Aturan, meliputi tambah, hapus, dan cari.
5. Diagnosis, meliputi gejala yang dipilih.
6. Kelola User Admin/Pakar, meliputi edit username dan password

### 3.2.3 Analisis Kebutuhan Output

Analisis kebutuhan output merupakan sebuah analisis kebutuhan yang merupakan hasil dari setiap proses yang telah dijalankan. Adapun hasil yang diperoleh dari setiap proses yaitu:

1. Informasi Gejala
2. Informasi Penyakit
3. Informasi Densistas
4. Informasi Aturan
5. Informasi hasil diagnosis yang meliputi nama penyakit dan persentase.
6. Informasi User Admin/Pakar

### 3.2.4 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Analisis kebutuhan perangkat lunak merupaka sebuah analisis kebutuhan yang digunakan peneliti untuk membantu pembuatan sistem. Adapun kebutuhan yang digunakan peneliti yaitu:

1. Lucidchart dan Draw.io

   Lucidchart dan Draw.io merupakan sebuah perangkat online yang digunakan dalam pembuatan DFD diagram.

2. XAMPP

   XAMPP merupakan sebuah perangkat lunak yang digunakan sebagai web *server* untuk simulasi pembuatan sistem. Perangkat ini sudah dilengkapi beberapa perangkat yang dibutuhkan oleh sistem seperti PHP, dan *database.*

3. Browser Google Chrome

   Browser google chrome digunakan untuk menampilkan simulasi pembuatan sistem.

4. Sublime

   Sublime merupakan sebuah perangkat lunak yang digunakan sebagai text editor untuk menuliskan kode program.

### 3.2.5 Analisis Kebutuhan Perangkat Keras

Analisis kebutuhan perangkat keras merupakan sebuah analisis kebutuhan perangkat keras yang digunakan dalam pembuatan sistem. Adapun perangkat yang digunakan adalah laptop ASUS yang memiliki spesifikasi sebagai berikut:

1. ASUS A455L
2. RAM 4GB
3. Processor Intel Core i5
4. Nvidia Gforce 930M
5. Windows 8.1