

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini teknologi berkembang sangat pesat diberbagai aspek kehidupan manusia, salah satunya adalah aspek kesehatan. Pada aspek kesehatan, salah satu teknologi yang dapat dilibatkan adalah sistem pakar. Sistem pakar dapat digunakan untuk mendiagnosa suatu penyakit dengan melibatkan pakar sebagai basis pengetahuannya dalam hal ini adalah permasalahan dalam mendeteksi penyakit hepatitis pada manusia.

Hepatitis adalah kelainan hati yang berupa peradangan sel atau jaringan hati yang ditandai dengan peningkatan kadar enzim hati dan diklasifikasikan sebagai penyakit menular. Hepatitis juga dikenal luas sebagai penyakit hati dan penyakit kuning. Penyakit ini dapat disebabkan oleh virus, bakteri, parasit, jamur, obat-obatan, bahan kimia, alkohol, cacing, pola makan yang buruk bahkan penyakit autoimun yang bisa menyerang siapa saja dari segala usia (Papuangan, 2018). Jenis-jenis dari penyakit Hepatitis diantaranya adalah Hepatitis A, B, C, D dan E (Siswanto, 2020).

Pada awal April 2022, 10 kasus Hepatitis akut parah yang tidak dapat dijelaskan dilaporkan pada anak-anak di bawah usia 10 tahun di Skotlandia Tengah. Sejak itu, jumlah kasus meningkat pesat, dengan 191 kasus dikonfirmasi di Eropa, Amerika Serikat, Israel, dan Jepang. Sampai saat ini, 17 anak telah membutuhkan transplantasi hati dan satu telah meninggal. Oleh karena itu, Pusat Pengendalian dan Pencegahan Penyakit dan Pusat Pengendalian dan Pencegahan Penyakit Eropa

telah mengeluarkan peringatan tentang Hepatitis yang tidak dapat dijelaskan pada anak-anak (Mücke & Zeuzem, 2022).

UK Health Security Agent (UKHSA) bekerja sama dengan National Health Service (NHS) dan badan kesehatan masyarakat di 4 negara untuk menyelidiki kemungkinan penyebab tingginya jumlah kasus Hepatitis akut pada anak-anak. Tidak ada hubungan yang diketahui dengan perjalanan dan tidak ada virus Hepatitis (A sampai E) yang telah diidentifikasi pada anak-anak ini (UK Health Security Agency, 2022).

Kasus anak dengan Hepatitis akut terus dilaporkan per 27 April 2022. Kasus terbanyak berada di Eropa (Inggris [111 kasus], Italia [17 kasus] Spanyol [12 kasus], Denmark [6 kasus], Irlandia [<5 kasus], Belanda [4 kasus], Norwegia [2 kasus], Prancis [2 kasus], Austria [2 kasus], Belgia [2 kasus], Jerman [1 kasus], Polandia [1 kasus] dan Rumania [1 kasus]). Selain itu, 12 kasus dilaporkan di Israel dan Amerika Serikat dan 1 kasus di Jepang (Mücke & Zeuzem, 2022).

Kementerian Kesehatan RI melaporkan 18 orang terdiagnosis dengan kasus dugaan Hepatitis akut yang tidak diketahui penyebabnya. Peristiwa tersebut berasal dari Sumatera Utara, Sumatera Barat, Kepulauan Bangka Belitung, DKI Jakarta, Jawa Barat, Jawa Timur dan Kalimantan Timur. Kasus terbanyak ditemukan di DKI Jakarta, dengan total 12 kasus. Dari 18 kasus tersebut, 9 kasus masuk status *pending classification*, tujuh *discarded*, satu dalam proses verifikasi dan satu *probable*. 7 kasus *discarded* terdiri dari 1 orang positif Hepatitis A, 1 orang positif Hepatitis B, 1 orang positif Tifoid, 2 orang demam berdarah dengue, 2 lainnya berusia lebih dari 16 tahun. Selain itu, dari hasil investigasi kontak tidak ditemukan adanya penularan langsung dari manusia ke manusia. 7 dari 18 pasien diduga

Hepatitis akut dinyatakan meninggal. Namun, penyebab kematian tersebut belum dapat dipastikan apakah karena Hepatitis akut atau faktor lainnya (Rokom, 2022).

Cara penularan penyakit Hepatitis A, B, C, D, dan E diantaranya adalah masalah sanitasi, mengkonsumsi air minum yang tanpa disadari telah terkontaminasi, mengkonsumsi sayuran dan buah buahan yang tidak dicuci atau dicuci dengan air yang telah terkontaminasi, mengkonsumsi makanan laut yang tercemar oleh limbah, berhubungan atau berinteraksi secara langsung dengan penderita penyakit Hepatitis (karier), mengkonsumsi makanan yang terkontaminasi oleh tinja orang yang terinfeksi Hepatitis, buruknya kebersihan pribadi (*Personal Hygiene*), kontak seksual, kontak darah, kontak placenta dari ibu pada anaknya, kontak air liur, penggunaan jarum suntik yang tidak steril ataupun penggunaan jarum suntik maupun pada peralatan lain secara bersamaan seperti alat-alat yang dipakai oleh penderita Hepatitis (Siswanto, 2020).

Kurangnya kesadaran masyarakat tentang pentingnya melakukan pemeriksaan secara rutin. Hal itu menyebabkan ketidakwaspadaan masyarakat terhadap gejala-gejala yang timbul, sehingga mengakibatkan keterlambatan dalam penanganan medis yang bisa berujung pada kematian. Selain itu, terbatasnya ketersediaan dokter spesialis penyakit dalam di Rumah Sakit Dr. R.M Djoelham yang tercatat hanya terdapat 6 dokter spesialis penyakit dalam pada tahun 2017 (Badan Pusat Statistik Kota Binjai, 2017) maka, dibutuhkan suatu alat bantu yang dapat melakukan diagnosa penyakit Hepatitis agar dapat dilakukan penanganan medis yang tepat dan cepat berupa sistem pakar.

Sistem pakar adalah sistem komputer yang menggunakan fakta, penalaran, dan pengetahuan manusia sehingga dapat memecahkan masalah layaknya seorang pakar atau pakar di bidangnya (Ramadhan & Pane, 2018).

Beberapa metode dari sistem pakar diantaranya adalah metode *Teorema Bayes* dan *Certainty Factor*. Metode *Teorema Bayes* merupakan metode yang digunakan untuk menghitung ketidakpastian data dari bagian data tertentu dengan membandingkan dua kumpulan data (Utari & Sudrajat, 2022). Sedangkan metode *Certainty Factor* merupakan metode yang mendefinisikan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan, untuk menggambarkan tingkat keyakinan pakar terhadap masalah yang sedang dihadapi (Sari, 2013).

Metode *Teorema Bayes* pada penelitian ini digunakan untuk mencari nilai probabilitas seorang pasien menderita penyakit Hepatitis dan metode *Certainty Factor* untuk mengetahui nilai keyakinan dari nilai probabilitas yang didapatkan dengan menggunakan metode *Teorema Bayes*.

Maka berdasarkan latar belakang masalah yang sudah diuraikan, penulis melakukan penelitian dengan judul “APLIKASI DIAGNOSA PENYAKIT HEPATITIS DENGAN MENGGUNAKAN METODE *TEOREMA BAYES* DAN *CERTAINTY FACTOR* PADA RUMAH SAKIT DR. R.M DJOELHAM KOTA BINJAI”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, penulis merumuskan masalah:

1. Bagaimana merancang dan membuat aplikasi yang mampu mendiagnosa penyakit Hepatitis?

2. Bagaimana menerapkan metode *Teorema Bayes* dan *Certainty Factor* sebagai penyelesaian masalah untuk melakukan diagnosa penyakit Hepatitis?

1.3 Batasan Masalah

Agar pembahasan lebih terarah dan sesuai dengan judul tugas skripsi yang telah ditentukan, penulis hanya membahas pokok-pokok bahasan sebagai berikut:

1. Aplikasi yang dibangun merupakan aplikasi berbasis web.
2. Pembuatan aplikasi menggunakan bahasa pemrograman PHP dan menggunakan *Database Server MySQL*.
3. *User* hanya dapat memilih jawaban pertanyaan-pertanyaan terhadap gejala yang telah disediakan (*user* tidak dapat menginput jawaban secara manual).
4. *Output* yang dihasilkan pada aplikasi ini berupa hasil persentase tingkat keyakinan terhadap jenis penyakit Hepatitis.

1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.4.1 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian tugas skripsi ini adalah:

1. Untuk mengetahui bagaimana merancang dan membuat aplikasi yang mampu mendiagnosa penyakit Hepatitis.
2. Untuk mengetahui bagaimana menerapkan metode *Teorema Bayes* dan *Certainty Factor* sebagai solusi penyelesaian masalah untuk melakukan diagnosa penyakit Hepatitis.

1.4.2 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat menghasilkan aplikasi diagnosa Penyakit Hepatitis yang mampu mempermudah dan mempercepat dalam mengetahui diagnosa penyakit Hepatitis.
2. Tugas skripsi ini dapat menambah referensi dalam bidang aplikasi diagnosa penyakit, khususnya menggunakan metode *Teorema Bayes* dan *Certainty Factor*.

1.5 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah:

1. Studi Kepustakaan

Pada tahap ini dilakukan studi kepustakaan yaitu proses mengumpulkan informasi dengan melakukan pengumpulan, mempelajari, dan membaca berbagai bahan referensi yang berkaitan dengan aplikasi diagnosa penyakit, penyakit Hepatitis serta metode *Teorema Bayes* dan *Certainty Factor*.

2. Analisis dan Perancangan

Pada tahap ini dilakukan analisis spesifikasi aplikasi diagnosa penyakit Hepatitis dan melakukan perancangan aplikasi diagnosa penyakit Hepatitis, seperti perancangan proses dan antarmuka yang meliputi desain database sebagai *back-end*, dan sketsa tampilan sebagai *front-end*, dan lain sebagainya.

3. Pengkodean

Pada tahap ini dilakukan pengkodean aplikasi diagnosa penyakit Hepatitis sesuai dengan analisis spesifikasi dan perancangan yang telah ditentukan.

4. Pengujian Aplikasi

Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap aplikasi diagnosa penyakit Hepatitis yang telah dibangun, dan tingkat keakuratan dari sistem aplikasi yang telah dibuat.

5. Penyusunan Laporan

Pada tahap ini dilakukan penulisan dokumentasi dan laporan dari aplikasi diagnosa penyakit Hepatitis yang dikembangkan.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas skripsi ini dibagi atas beberapa bab, di mana masing-masing bab dibagi atas beberapa sub agar mempermudah penjelasan mengenai penelitian yang dilakukan dan mempermudah pembaca dalam memahami isi penelitian. Adapun sistematika penulisan tugas skripsi ini adalah sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Pendahuluan berisi tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah, metodologi penelitian dan sistematika penulisan dalam pembuatan tugas skripsi.

BAB 2 LANDASAN TEORI

Bab ini berisi teori-teori pengetahuan dasar yang di peroleh dari studi kepustakaan atau literatur dan dokumentasi *internet* yang digunakan untuk memahami permasalahan yang dibahas pada penelitian ini. Teori-teori pengetahuan dasar yang disajikan antara

lain tentang aplikasi, penyakit Hepatitis serta metode *Teorema Bayes* dan *Certainty Factor*.

BAB 3 METODE PENELITIAN

Bab ini menguraikan tahapan-tahapan sistematis yang digunakan untuk melakukan kajian penelitian. Tahapan-tahapan tersebut merupakan kerangka yang dijadikan pedoman penelitian untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Tahapan tersebut dimulai dari waktu dan tempat penelitian serta alat dan bahan yang digunakan dalam aplikasi diagnosa penyakit Hepatitis dengan menggunakan metode *Teorema Bayes* dan *Certainty Factor* pada Rumah Sakit Dr. R.M Djoelham Kota Binjai.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang hasil dan pembahasan dari aplikasi diagnosa penyakit Hepatitis menggunakan metode *Teorema Bayes* dan *Certainty Factor* dalam mengetahui diagnosa penyakit Hepatitis pada Rumah Sakit Dr. R.M Djoelham Kota Binjai yang telah dibuat.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dari keseluruhan uraian bab-bab penulisan skripsi dan saran yang diajukan untuk pengembangan lebih lanjut.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Sistem

Menurut (Pratiwi, 2019) sistem adalah kombinasi komputer dan pengguna yang bekerja sama untuk melakukan kegiatan operasi, manajemen, analisis, dan pengambilan keputusan atas suatu tindakan dalam suatu organisasi untuk mencapai suatu tujuan.

Sedangkan menurut (Cahyadi et al., 2020), sistem merupakan “kumpulan elemen-elemen yang saling berinteraksi, terorganisir untuk mencapai suatu tujuan tertentu”.

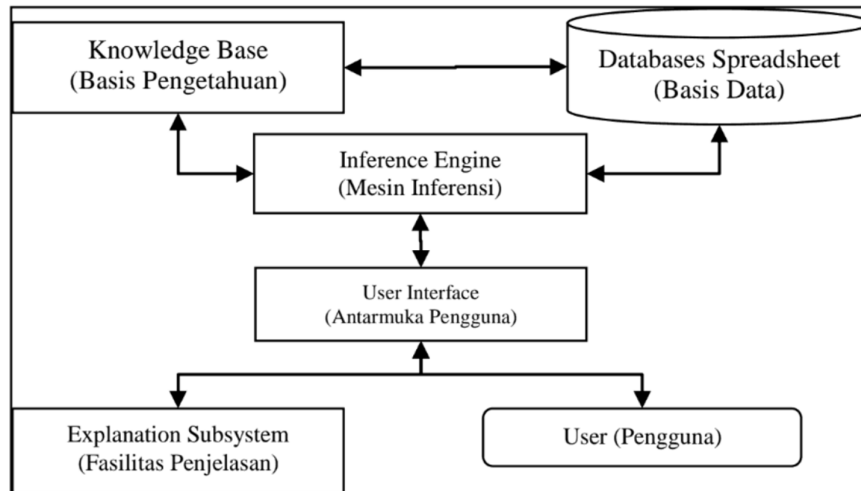
2.2 Sistem Pakar

Sistem pakar aplikasi komputer yang dirancang untuk membantu dalam pengambilan keputusan atau pemecahan masalah di bidang tertentu (Hayadi, 2018).

Sedangkan menurut (Ramadhan & Pane, 2018), sistem pakar adalah sistem komputer yang menggunakan fakta, penalaran, dan pengetahuan manusia sehingga dapat memecahkan masalah layaknya seorang pakar atau pakar di bidangnya.

Menurut (Ramadhan & Pane, 2018) dalam karyanya yang berjudul “Mengenal Metode Sistem Pakar” menyebutkan bahwa, metode Certainty Factor dan Teorema Bayes termasuk kedalam jenis penalaran *Rule Based Reasoning*. Lebih lanjut, (Ramadhan & Pane, 2018) menyatakan bahwa, “*Rule Base Reasoning* merupakan bentuk penalaran yang menggunakan konsep aturan-aturan.”.

2.2.1 Arsitektur Sistem Pakar



Gambar 2.1 Arsitektur Sistem Pakar (Ramadhan & Pane, 2018)

Berikut ini penjelasan tentang komponen-komponen dari sistem pakar (Ramadhan & Pane, 2018):

1. Basis Pengetahuan (*Knowledge Base*)

Basis pengetahuan berisi pengetahuan yang dibutuhkan untuk memahami, merumuskan, dan memecahkan masalah yang terdiri dari dua elemen yaitu:

- a. Fakta

Misalnya situasi, kondisi atau permasalahan yang ada.

- b. Aturan (*Rule*)

Untuk mengarahkan penggunaan pengetahuan dalam memecahkan masalah.

2. Basis Data (*Databases Spreadsheet*)

Digunakan sebagai media yang berfungsi untuk menampung fakta-fakta, kondisi yang diperoleh dari basis pengetahuan untuk disimpan dan diproses oleh komputer.

3. Mesin Inferensi (*Inference Engine*)

Suatu program yang dirancang untuk memanipulasi dan mengontrol aturan, model, dan fakta yang tersimpan dalam basis pengetahuan untuk menutup kondisi dan mengontrol proses pencapaian solusi atau kesimpulan berdasarkan basis pengetahuan yang ada. Dalam proses ini, mesin inferensi menggunakan strategi kontrol yang bertindak sebagai panduan dalam menjalankan proses inferensi. Tiga teknik pengendalian yang digunakan adalah *forward chaining*, *backward chaining*, atau kombinasi keduanya.

4. Antarmuka Pengguna (*User Interface*)

Digunakan sebagai media komunikasi antara pengguna dengan sistem pakar. Komunikasi ini paling baik dilakukan dalam bahasa alami dan dilengkapi dengan grafik, menu, dan formula elektronik. Bagian ini menampilkan dialog antara sistem pakar dan pengguna.

5. Fasislitas Penjelasan (*Explanation Subsystem / Justifier*)

Berfungsi memberi penjelasan kepada pengguna, bagaimana suatu kesimpulan dapat diambil. Kemampuan seperti ini sangat penting bagi pengguna untuk mengetahui proses pemindahan keahlian pakar dan pemecahan masalah.

6. Pengguna (*User*)

Pada umumnya pengguna sistem pakar bukanlah seorang pakar (*non-expert*) yang membutuhkan solusi atau saran dari berbagai permasalahan yang ada.

2.2.2 Kelebihan Sistem Pakar

Berikut merupakan kelebihan sistem pakar menurut (Pratiwi, 2019):

1. Sistem pakar dapat membuat orang awam memiliki pengetahuan dan bertindak seperti seorang pakar/*expert*.
2. Informasi apapun yang diterima tetap dapat membuat sistem pakar bekerja.
3. Sistem pakar dapat bekerja lebih cepat sehingga meningkatkan produktivitas.
4. Sistem pakar selalu aktif (tidak pernah lelah) dan konsisten dalam memberikan jawaban dan perhatian terhadap hasil dari masukan pengguna.
5. Sistem pakar dapat menjangkau jarak yang luas dan jauh. Dengan menggunakan sistem, pengguna seolah-olah berkonsultasi langsung dengan si pakar. Meskipun si pakar telah tiada.
6. Sistem pakar memiliki kemampuan dalam memecahkan masalah yang kompleks dan rumit yang hanya dikuasai oleh si pakar.

2.2.3 Kekurangan Sistem Pakar

Berikut merupakan kekurangan sistem pakar menurut (Pratiwi, 2019):

1. Sistem pakar hanya dapat menangani pengetahuan yang sudah dimasukkan ke dalam sistem dan hasilnya sudah pasti sesuai dengan alur inferensi yang dimasukkan. Agar dapat bersifat dinamis dan berubah dari waktu ke waktu maka basis pengetahuan harus selalu diperbaharui (*update*).
2. Sistem pakar hanya menangani hal yang bersifat pasti berupa saran ataupun rekomendasi, bukan bersifat keputusan.
3. Format basis pengetahuan bersifat terbatas dan berisi aturan-aturan yang ditulis dalam bentuk pernyataan *if-then*.

2.3 Aplikasi

Menurut (Maimunah et al., 2017) Aplikasi merupakan program yang dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan pengguna dalam menjalankan pekerjaan tertentu. Sedangkan menurut (Fauzi Siregar et al., 2018) “aplikasi adalah alat terapan yang difungsikan secara khusus dan terpadu sesuai kemampuan yang dimilikinya aplikasi merupakan suatu perangkat komputer yang siap pakai bagi user”.

2.4 Aplikasi Web

Pada awalnya aplikasi web dibangun dengan hanya menggunakan bahasa HTML (*Hypertext Markup Language*). Pada perkembangan berikutnya, sejumlah skrip dan objek dikembangkan untuk memperluas kemampuan HTML seperti PHP dan ASP pada skrip. Aplikasi web dapat dibagi menjadi dua jenis yaitu aplikasi web statis dan dinamis. Web statis dibentuk dengan menggunakan HTML. Kekurangan aplikasi seperti ini terletak pada keharusan untuk memelihara program secara terus menerus untuk mengikuti setiap perkembangan yang terjadi. Kelemahan ini diatasi oleh model aplikasi web dinamis. Pada aplikasi web dinamis, perubahan informasi dalam halaman web dilakukan tanpa perubahan program tetapi melalui perubahan data. Sebagai implementasi, aplikasi web dapat dikoneksikan ke basis data sehingga perubahan informasi dapat dilakukan oleh operator dan tidak menjadi tanggung jawab dari pembangun web (Fachreza, 2013).

2.5 Hepatitis

Hepatitis adalah kelainan hati yang berupa peradangan sel atau jaringan hati yang ditandai dengan peningkatan kadar enzim hati dan diklasifikasikan sebagai penyakit menular. Hepatitis juga dikenal luas sebagai penyakit hati dan penyakit kuning. Penyakit ini dapat disebabkan oleh virus, bakteri, parasit, jamur, obat-obatan, bahan kimia, alkohol, cacing, pola makan yang buruk bahkan penyakit autoimun yang bisa menyerang siapa saja dari segala usia (Papuangan, 2018).

Sedangkan menurut (Siswanto, 2020) dalam bukunya yang berjudul "Epidemiologi Penyakit Hepatitis" menyatakan bahwa, Hepatitis adalah penyakit yang menyebabkan peradangan hati oleh racun seperti bahan kimia dan obat-obatan, atau zat menular seperti virus. Berdasarkan dari jenis penyebabnya, hepatitis dibagi menjadi 2 jenis yaitu hepatitis infeksi dan hepatitis non-infeksi. Pada Hepatitis non infeksi terjadi adanya radang pada hati yang diakibatkan oleh penyebab selain dari sumber infeksi, seperti bahan kimia, minuman alkohol, dan penyalahgunaan obat-obatan. Hepatitis jenis non-infeksi termasuk *drug induced hepatitis*, tidak tergolong dalam penyakit menular, karena penyebab terjadi hepatitis ini adalah peradangan yang bukan disebabkan oleh agen infeksi seperti jamur, bakteri, mikroorganisme dan virus.

(Siswanto, 2020) juga menyebutkan bahwa penyakit ini banyak ditemukan hampir seluruh negara di dunia. Hepatitis bukanlah penyebab kematian langsung, tetapi hepatitis menyebabkan masalah dengan usia kerja. Hepatitis yang berlangsung lebih dari 6 bulan disebut "hepatitis akut", dan hepatitis yang berlangsung lebih dari 6 bulan disebut "hepatitis kronis". Penyebab penyakit hepatitis ada 2 yaitu virus dan non-virus. Penyebab non-virus yang utama seperti

alkohol dan obat-obatan. Sedangkan penyebab virus seperti Virus Hepatitis A, B, C, D, E dan virus-virus lain seperti *Virus Mumps*, *Virus Rubella*, *Virus Cytomegalovirus*, *Virus Epstein-Barr*, *Virus Herpes* (Siswanto, 2020).

1. Virus Hepatitis A (HAV)

Penyebab penyakit Hepatitis A adalah virus Hepatitis A (HAV), merupakan virus *genom* RNA termasuk famili *pikornaviridae* berukuran 27 nm dengan bentuk partikel yang membulat (*genus hepatovirus* yang dikenal sebagai *enterovirus 72*), berantai tunggal dan linear dengan ukuran 7.8 kb, mempunyai simetri kubik, tidak memiliki selubung, mempunyai 1 *serotype* dan 4 *genotype*. Virus ini bersifat termostabil, tahan asam dan tahan terhadap empedu dan dapat bertahan hidup dalam suhu ruangan selama lebih dari 1 bulan. HAV mula-mula diidentifikasi dari tinja dan sediaan hati.

Cara penularan penyakit ini terbagi menjadi 2 faktor yaitu faktor lingkungan dan faktor host. Faktor lingkungan seperti jenis pekerjaan yang berhubungan dengan feses atau kotoran (Pemulung sampah, Petugas Kebersihan, Cleaning Service di Mall atau Hotel). Faktor host seperti buruknya dalam mengatasi masalah sanitasi, mengkonsumsi air minum yang tanpa disadari telah terkontaminasi, mengkonsumsi sayuran dan buah buahan yang tidak dicuci atau dicuci dengan air yang telah terkontaminasi, mengkonsumsi makanan laut yang tercemar oleh limbah, berhubungan atau berinteraksi secara langsung dengan penderita penyakit Hepatitis A (karier), mengkonsumsi makanan yang terkontaminasi oleh tinja orang yang terinfeksi Hepatitis A serta buruknya kebersihan pribadi (*Personal Higiene*). Contohnya, ketika kita mengkonsumsi makanan yang disiapkan oleh penderita

Hepatitis A yang belum mencuci tangan dengan baik, setelah ia buang air besar atau berhubungan seksual dengan penderita.

2. Virus Hepatitis B (HBV)

Penyebab penyakit ini adalah virus Hepatitis B (HBV) termasuk DNA *virus*, famili *Hepadnavirus* yang merupakan partikel bulat berukuran sangat kecil 42 nm atau partikel *dane* dengan selubung *fosfolipid* (HbsAg) (2,5). Virus ini merupakan virus DNA dan sampai saat ini terdapat 8 *genotip* HBV yang telah teridentifikasi, yaitu *genotip A–H*.

Penyebaran dari virus Hepatitis B bisa diakibatkan oleh adanya hubungan langsung atau kontak secara langsung dengan darah maupun cairan tubuh dari penderita penyakit Hepatitis B (karier). Apabila kekebalan tubuh atau daya tahan tubuh seseorang kurang (dalam kondisi rentan) maka akan dengan mudah menaikkan resiko tertular virus Hepatitis B. Ada beberapa hal yang menjadi faktor risiko seseorang tertular penyakit Hepatitis B yaitu, kontak seksual, kontak darah, kontak placenta dari ibu pada anaknya dan kontak air liur.

3. Virus Hepatitis C (HCV)

Penyebab penyakit ini adalah virus Hepatitis C (HCV) yang termasuk famili *Flaviviridea virus* yang termasuk pada *genus Hepacivirus* dan merupakan virus RNA dengan untai tunggal (RNA *single strain*), berbentuk linear dan berdiameter 50 nm. Penyakit Hepatitis C dapat ditularkan melalui virus HCV, cara penularan pada penyakit Hepatitis C sama dengan halnya pada Hepatitis B, dimana yang menjadi reservoirnya adalah manusia. Virus Hepatitis C (HCV) berkembang biak dalam tubuh manusia. Tetapi beberapa penelitian didapatkan bahwa simpanse juga merupakan reservoir dari penyakit hepatitis C ini.

Cara transmisi penularan penyakit Hepatitis C diantaranya adalah penggunaan jarum suntik yang tidak steril ataupun penggunaan jarum suntik maupun pada peralatan lain secara bersamaan seperti alat-alat yang dipakai oleh penderita Hepatitis C, kontak seksual, penularan dari yang positif HCV kepada bayinya semasa kehamilan serta *nosomical infections*.

4. Virus Hepatitis D (HDV)

Penyebab penyakit ini adalah virus hepatitis delta (HDV) yang ditemukan pertama kali pada tahun 1977, berukuran 35-37 nm dan mempunyai antigen internal yang khas yaitu antigen delta. Virus ini merupakan virus RNA dengan defek, artinya virus ini tidak mampu bereplikasi secara sempurna tanpa bantuan virus lain, yaitu virus Hepatitis B. Hal ini dikarenakan HDV tidak mampu mensintesis protein selubungnya sendiri dan bergantung ada protein yang disintesis HBV, termasuk HBsAg. Maka dari itu, infeksi HDV hanya bisa terjadi pada penderita yang juga terinfeksi HBV pada saat bersamaan atau sudah terinfeksi kronik oleh HBV.

Penyakit ini dapat dialami oleh seseorang apabila tubuh sudah mengalami terinfeksi virus Hepatitis B. Virus Hepatitis D dapat menular atau menyebar melalui kontak dengan darah yang terkontaminasi HDV atau cairan tubuh lainnya. Sebuah temuan di Rumah Sakit Anak di Philadelphia, sekitar 5 % penderita Hepatitis B juga memiliki Hepatitis D.

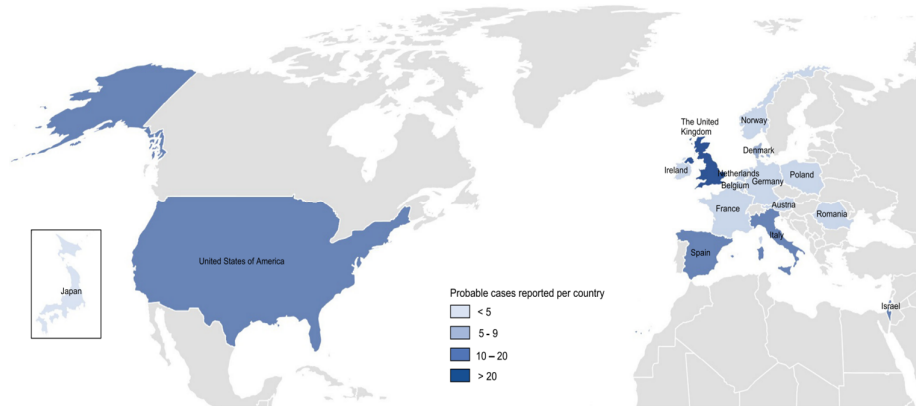
5. Hepatitis Akut

Pada awal April 2022, 10 kasus Hepatitis akut parah yang tidak dapat dijelaskan dilaporkan pada anak-anak di bawah usia 10 tahun di Skotlandia Tengah. Sejak itu, jumlah kasus meningkat pesat, dengan 191 kasus dikonfirmasi di Eropa, Amerika Serikat, Israel, dan Jepang. Sampai saat ini, 17 anak telah membutuhkan

transplantasi hati dan satu telah meninggal. Oleh karena itu, Pusat Pengendalian dan Pencegahan Penyakit dan Pusat Pengendalian dan Pencegahan Penyakit Eropa telah mengeluarkan peringatan tentang Hepatitis yang tidak dapat dijelaskan pada anak-anak. Ikhtisar ini berfokus pada informasi yang tersedia tentang wabah baru-baru ini dan memberikan beberapa kemungkinan penjelasan untuk perkembangannya (Mücke & Zeuzem, 2022).

UK Health Security Agent (UKHSA) bekerja sama dengan National Health Service (NHS) dan badan kesehatan masyarakat di 4 negara untuk menyelidiki kemungkinan penyebab tingginya jumlah kasus Hepatitis akut pada anak-anak. Tidak ada hubungan yang diketahui dengan perjalanan dan tidak ada virus Hepatitis (A sampai E) yang telah diidentifikasi pada anak-anak ini (UK Health Security Agency, 2022).

Kasus anak dengan Hepatitis akut terus dilaporkan per 27 April 2022. Pada saat itu, sekitar 191 kemungkinan kasus Hepatitis akut dari etiologi yang tidak dapat dijelaskan dari 15 negara telah diidentifikasi dengan timbulnya gejala sejak 1 Januari 2022. Kasus terbanyak berada di Eropa (Inggris [111 kasus], Italia [17 kasus] Spanyol [12 kasus], Denmark [6 kasus], Irlandia [<5 kasus], Belanda [4 kasus], Norwegia [2 kasus], Prancis [2 kasus], Austria [2 kasus], Belgia [2 kasus], Jerman [1 kasus], Polandia [1 kasus] dan Rumania [1 kasus]). Selain itu, 12 kasus dilaporkan di Israel dan Amerika Serikat dan 1 kasus di Jepang (Mücke & Zeuzem, 2022). Peta yang menampilkan distribusi kasus di seluruh negara yang terkena dampak ditunjukkan dalam Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Peta Distribusi Kasus Hepatitis Akut di Seluruh Negara Pada Bulan April 2022 (*Mücke & Zeuzem, 2022*)

Gambar di atas merupakan peta yang menampilkan distribusi kasus menurut definisi kasus yang digunakan oleh Inggris di seluruh negara yang terkena dampak per 27 April 2022 untuk Eropa, 25 April 2022 untuk Amerika Serikat dan Jepang, 20 April 2022 untuk Inggris dan 19 April 2022 untuk Israel.

Sementara itu, Kementerian Kesehatan RI melaporkan 18 orang terdiagnosis dengan kasus dugaan Hepatitis akut yang tidak diketahui penyebabnya. Peristiwa tersebut berasal dari Sumatera Utara, Sumatera Barat, Kepulauan Bangka Belitung, DKI Jakarta, Jawa Barat, Jawa Timur dan Kalimantan Timur. Kasus terbanyak ditemukan di DKI Jakarta, dengan total 12 kasus. Dari 18 kasus tersebut, 9 kasus masuk status *pending classification*, tujuh *discarded*, satu dalam proses verifikasi dan satu *probable*. 7 kasus *discarded* terdiri dari 1 orang positif Hepatitis A, 1 orang positif Hepatitis B, 1 orang positif Tifoid, 2 orang demam berdarah dengue, 2 lainnya berusia lebih dari 16 tahun. Selain itu, dari hasil investigasi kontak tidak ditemukan adanya penularan langsung dari manusia ke manusia. 7 dari 18 pasien diduga Hepatitis akut dinyatakan meninggal. Namun, penyebab kematian tersebut belum dapat dipastikan apakah karena Hepatitis akut atau faktor lainnya

(Rokom, 2022). Peta sebaran kasus Hepatitis akut di Indonesia dapat dilihat pada Gambar 2.3 di bawah ini.



Gambar 2.3 Peta Sebaran Kasus Hepatitis Akut di Indonesia Pada Bulan Mei 2022 (Rokom, 2022)

Gejala penderita terduga Hepatitis akut adalah demam, mual, muntah, hilang nafsu makan, diare akut, lemah, nyeri bagian perut, nyeri pada otot dan sendi, kuning di mata dan kulit, gatal-gatal, dan urine seperti air teh. Meskipun gejala yang ditemukan mengarah pada Hepatitis akut, namun belum dapat dipastikan apakah seseorang tersebut memang menderita Hepatitis akut, sehingga perlu dilakukan pemeriksaan laboratorium lebih lanjut (Rokom, 2022).

2.6 Teorema Bayes

Dalam teori probabilitas dan statistika, *Teorema Bayes* merupakan teorema dengan dua interpretasi yang berbeda. Interpretasi *Bayes* menunjukkan bahwa teorema ini perlu secara wajar mengubah tingkat keyakinan subjektif ketika bukti

baru tersedia. Dalam interpretasi frekuensi, pernyataan ini menggambarkan representasi terbalik dari probabilitas dari dua peristiwa. Teorema ini adalah dasar dari statistik *Bayes* dan telah diterapkan pada sains, teknik, ekonomi (terutama ekonomi mikro), teori permainan, kedokteran, dan hukum. *Teorema Bayes* adalah metode yang digunakan untuk menghitung ketidakpastian data dari bagian data tertentu dengan membandingkan dua kumpulan data (Utari & Sudrajat, 2022).

Teori *Bayes* sudah dikenal dalam bidang kedokteran dimana teori ini kebanyakan diterapkan dalam logika kedokteran modern serta pada hal-hal yang berkaitan dengan probabilitas dari penyakit dan gejala-gejala yang berkaitan (Sihotang et al., 2018).

Berikut merupakan beberapa rumusan dalam menarik kesimpulan berdasarkan *evidence* dan hipotesis untuk mengatasi nilai data ketidakpastian atau probabilitas nilai data pada *Teorema Bayes* (Nasyuha & Hafizah, 2020):

1. Bentuk *Teorema Bayes* untuk *evidence* tunggal E dan Hipotesis tunggal H

$$P(H|E) = \frac{P(E|H).P(H)}{P(E)} \dots\dots\dots (2.1)$$

Dimana:

E : data dengan *class* yang belum diketahui

H : hipotesa data merupakan suatu *class* spesifik

P(H|E) : probabilitas Hipotesis H berdasarkan kondisi *evidence* E

P(E|H) : probabilitas *evidence* E berdasarkan kondisi Hipotesis H

P(H) : probabilitas Hipotesis H

P(E) : probabilitas *evidence* E

2. Bentuk *Teorema Bayes* untuk *evidence* tunggal E dan Hipotesis ganda H₁, H₂, ...H_n

$$P(H_i) = \frac{P(E|H_i)}{\sum_1^n P(E|H_k)} \dots\dots\dots (2.2)$$

Dimana:

$P(E|H_i)$: Probabilitas *evidence* E berdasarkan kondisi Hipotesis H_i .

$P(H_i)$: Probabilitas Hipotesis H_i .

3. Bentuk *Teorema Bayes* untuk *evidence* ganda E_1, E_2, \dots, E_n dan Hipotesis ganda H_1, H_2, \dots, H_n

$$P(H_i|E_1E_2\dots E_m) = \frac{P(E|H_i)}{\sum_{k=1}^n P(E|H_k)} \dots\dots\dots (2.3)$$

Dimana:

$(H_i|E_1E_2\dots E_m)$: Nilai probabilitas Hipotesis H_i jika diketahui *evidence* $E_1E_2\dots E_m$.

$(E|H_i)$: Nilai probabilitas munculnya *evidence* E jika diketahui Hipotesis H_i .

(H_i) : Nilai probabilitas Hipotesis H_i tanpa memandang *evidence* apapun.

2.7 Metode *Certainty Factor*

Metode *Certainty Factor* (CF) merupakan metode yang mendefinisikan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan, untuk menggambarkan tingkat keyakinan pakar terhadap masalah yang sedang dihadapi (Sari, 2013).

Metode *Certainty Factor* didefinisikan sebagai persamaan berikut (Sulistiani & Muludi, 2018) :

Untuk mencari nilai *measure of increased belief* dan *measure of increased disbelief* secara berurut ditunjukkan pada persamaan (2.4) dan (2.5) berikut:

$$MB(H, E) = \frac{\max[P(H|E), P(H)] - P(H)}{\max[1, 0] - P(H)} \dots\dots\dots (2.4)$$

$$MD(H, E) = \frac{\min[P(H|E)] - P(H)}{\min[1, 0] - P(H)} \dots\dots\dots (2.5)$$

Dimana:

MB (H, E): Ukuran kenaikan kepercayaan (*measure of increased belief*) terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala E (antara 0 dan 1).

MD (H, E): Ukuran kenaikan ketidakpercayaan (*measure of increased disbelief*) terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala E (antara 0 dan 1).

P(H) : Probabilitas Hipotesis H (untuk menghitung nilai ini nantinya akan menggunakan Teorema Bayes).

P(H|E) : Probabilitas Hipotesis H berdasarkan kondisi *evidence* E (untuk menghitung nilai ini nantinya akan menggunakan Teorema Bayes).

Untuk mencari nilai CF digunakan persamaan (2.6) di bawah ini.

$$CF(H, E) = MB(H, E) - MD(H, E) \dots\dots\dots (2.6)$$

Dimana:

CF (H, E): *Certainty Factor* dari hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala (*evidence*) E. besarnya CF berkisar antar -1 sampai 1. Nilai -1 menunjukkan ketidakpercayaan mutlak sedangkan nilai 1 menunjukkan kepercayaan mutlak.

MB (H, E): Ukuran kenaikan kepercayaan (*measure of increased belief*) terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala E (antara 0 dan 1).

MD (H, E): Ukuran kenaikan ketidakpercayaan (*measure of increased disbelief*) terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala E (antara 0 dan 1).

Rumus pencarian nilai *certainty factor* hipotesis yang bersumber dari *evidence* yang berbeda dapat dilihat pada persamaan (2.7)

$$CF (CF_1, CF_2) = CF_1 + CF_2 (1 - CF_1) \dots \dots \dots (2.7)$$

Dimana:

CF_1 : Nilai *certainty factor evidence* 1 terhadap hipotesis.

CF_2 : Nilai *certainty factor evidence* 2 terhadap hipotesis.

2.8 JavaScript

JavaScript adalah bahasa pemrograman yang memungkinkan pengembang berinteraksi dengan fitur-fitur yang disediakan oleh *web browser*. Lebih khusus lagi, JavaScript adalah bahasa *scripting*. Artinya, kode sumber JavaScript diinterpretasikan pada saat dijalankan dan tidak dikompilasi sebelumnya menjadi *bytecode*. Dalam praktiknya, tujuan utamanya adalah untuk mengubah perilaku aplikasi lain yang biasanya ditulis dalam bahasa pemrograman yang berbeda yang ditafsirkan dan dieksekusi secara *real time* (Theisen, 2019).

2.9 PHP

PHP atau *Hypertext Preprocessor* sebuah bahasa pemrograman yang memiliki kemampuan / fungsi untuk memanggil dirinya sendiri. PHP merupakan salah satu bahasa pemrograman web yang sangat populer yang digunakan untuk mengembangkan web. Menurut (Yudhanto & Prasetyo, 2018) PHP adalah bahasa

pemrograman *script server side* yang sengaja dirancang lebih cenderung untuk membuat dan mengembangkan web.

2.10 MySQL

MySQL adalah aplikasi server data. Perkembangannya juga dikenal sebagai SQL, yang merupakan singkatan dari *Structured Query Language*. SQL adalah bahasa terstruktur yang digunakan untuk menangani database. SQL juga merupakan bahasa pemrograman yang dirancang khusus untuk mengirim perintah *query* (mengakses data berdasarkan alamat tertentu) ke database. Sebagian besar program database menerapkan SQL sedikit berbeda, tetapi semua database SQL mendukung subset dari standar yang ada (Saed Novendri et al., 2019).

2.11 XAMPP

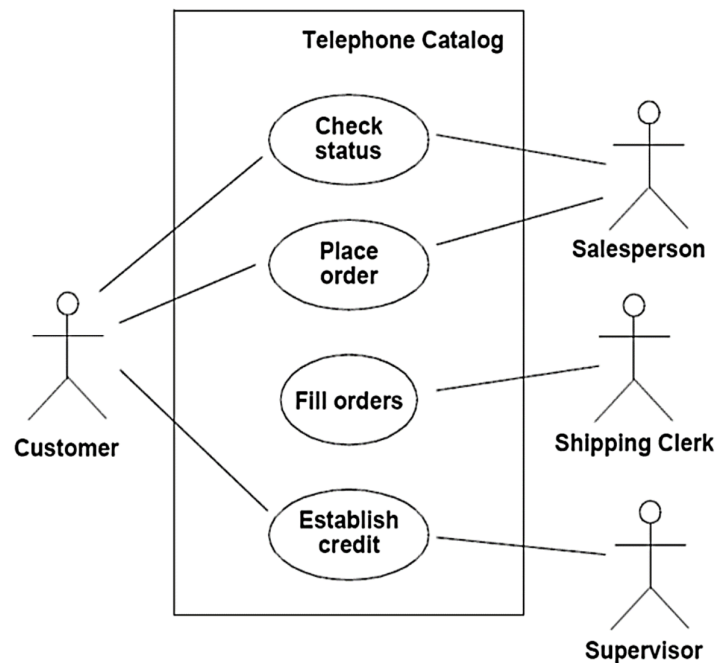
(Yudhanto & Prasetyo, 2018) menyebutkan XAMPP adalah “Kompilasi dari program aplikasi gratis terfavorit di kalangan developer atau programmer yang berguna untuk pengembangan website berbasis PHP dan MYSQL”. XAMPP berperan sebagai server web pada komputer yang kita gunakan. XAMPP juga dapat disebut sebuah CPanel server virtual, yang dapat membantu kita melakukan preview sehingga dapat memodifikasi website tanpa harus online atau terhubung dengan internet. Dengan menggunakan aplikasi XAMPP, kita sudah mendapatkan software lengkap yang bisa dijalankan pada sistem operasi windows. XAMPP akan membuat konfigurasi secara lengkap dan otomatis termasuk aplikasi *management* database yaitu PHPMyadmin.

2.12 UML (*Unified Modeling Language*)

UML (*Unified Modeling Language*) merupakan bahasa pemodelan perangkat lunak yang telah distandarisasi sebagai media penulisan untuk cetak biru (*blueprints*) perangkat lunak. UML dapat digunakan untuk visualisasi, spesifikasi, konstruksi dan beberapa dokumentasi sistem yang ada dalam perangkat lunak. UML digunakan untuk membantu *programmer* atau *developer* dalam membuat dan membangun *software* atau perangkat lunak (Sumiati et al., 2021).

2.12.1 Use Case Diagram

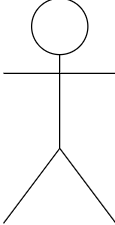
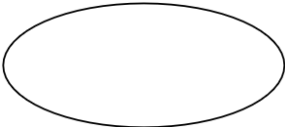


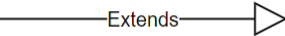
Use case diagram merupakan diagram yang menggambarkan dan mewakili aktor, *use cases*, dan *dependencies* dari sebuah proyek. Tujuan dari diagram ini adalah untuk menggambarkan konsep hubungan antara sistem dan dunia luar.

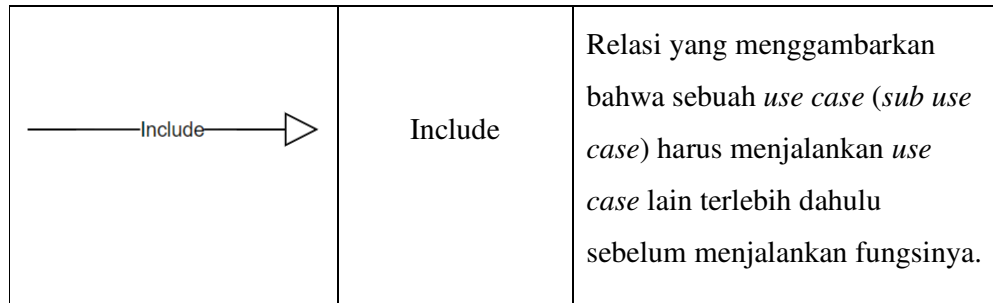


Gambar 2.4 Contoh *Use Case Diagram* (Mulyani, 2016)

Berikut merupakan daftar simbol yang terdapat pada *use case diagram*:

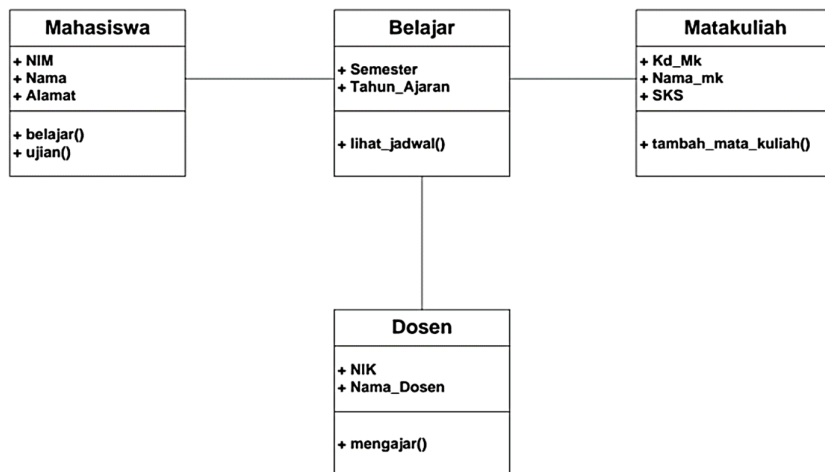
Tabel 2.1 Daftar Simbol *Use Case Diagram* (Maharani, 2018)

Simbol	Nama	Keterangan
	Actor	Menspesifikasikan himpunan peran ketika berinteraksi dengan sistem usulan.
	Use Case	Deskripsi dari urutan aksi – aksi yang ditampilkan sistem, dan mewakili sebagian besar sistem secara fungsional.
	Sistem	Menggambarkan ruang lingkup sistem.
	Asosiasi	Menghubungkan aktor dengan <i>use case</i> yang berinteraksi.
	Ekstend	Relasi yang menggambarkan bahwa sebuah <i>use case</i> (<i>sub use case</i>) bisa berdiri sendiri atau bisa berjalan tanpa menjalankan <i>main use case</i> terlebih dahulu.



2.12.2 Class Diagram

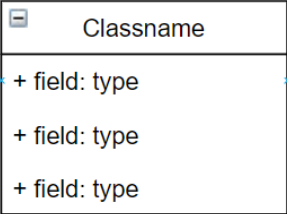



Class diagram adalah keadaan suatu sistem yang jika dilakukan proses instansiasi (proses membuat objek dari kelas) akan menghasilkan objek, serta kelas merupakan inti dari pengembangan perancangan berbasis objek. *Class diagram* juga menunjukkan properti dan operasi kelas, serta batasan yang ada pada hubungan antar objek tersebut.



Gambar 2.5 Contoh *Class Diagram* (Mulyani, 2016)

Daftar simbol yang terdapat pada *class diagram* ditunjukkan pada Tabel 2.2 di bawah ini.

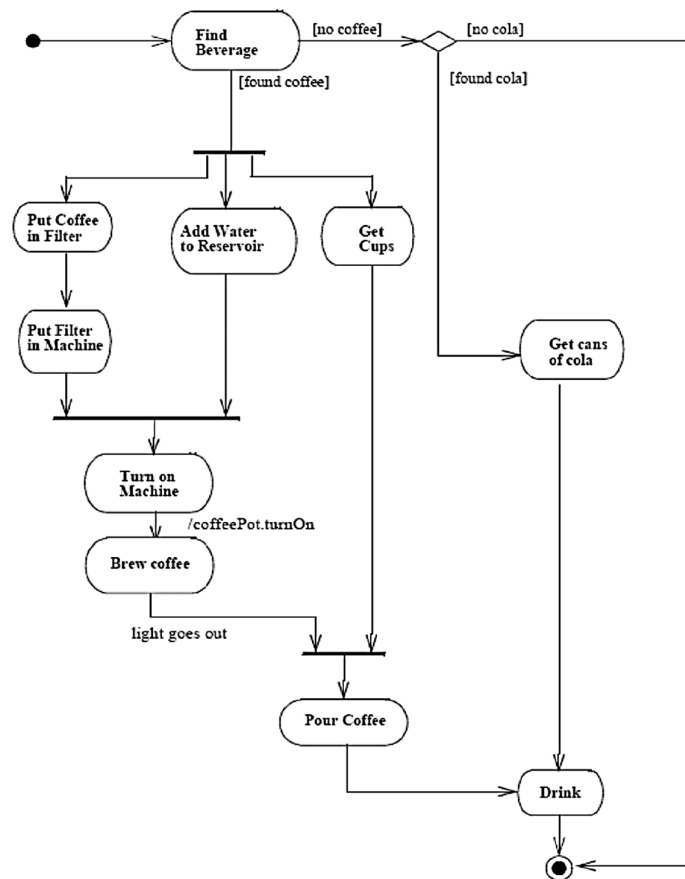
Tabel 2.2 Daftar Simbol *Class Diagram* (Maharani, 2018)

Simbol	Nama	Keterangan
	Class	<i>Class diagram</i> ini terdiri dari nama kelas, atribut kelas, dan metode / <i>operation</i> (fungsi yang dimiliki suatu kelas)
	Asosiasi	Menyatakan hubungan statis antar <i>class</i> , dan di simbolkan dengan garis tegas saja.
	Agregasi	Hubungan yang menyatakan terdiri atas, dimana <i>class</i> yang satu merupakan bagian dari <i>class</i> lain, namun kedua <i>class</i> ini dapat berdiri sendiri.
	Komposisi	Bentuk khusus dari agragasi dimana <i>class</i> yang menjadi bagian, baru dapat dibuat setelah <i>class</i> yang menjadi <i>whole</i> dibuat.

2.12.3 Activity Diagram

Activity diagram sangat mirip dengan *flowchart*. Perbedaannya adalah *activity diagram* dapat mencabangkan aktivitas. *Activity diagram* juga



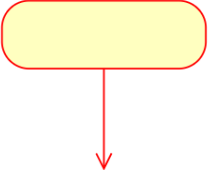
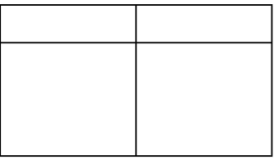
memungkinkan untuk mempartisi aktivitas antar aktor. *Activity diagram* adalah diagram UML yang digunakan untuk menggambarkan aliran aktivitas dalam suatu proses. *Activity diagram* memungkinkan orang yang menjalankan proses untuk memilih urutan proses yang akan dilakukan. Dengan kata lain, diagram hanya menyebutkan seperangkat aturan dasar yang harus diikuti. Hal ini penting untuk pemodelan bisnis karena proses sering berjalan secara paralel. Dan juga berguna dalam algoritma paralel di mana urutan independen dapat dieksekusi secara paralel.



Gambar 2.6 Contoh *Activity Diagram* (Mulyani, 2016)

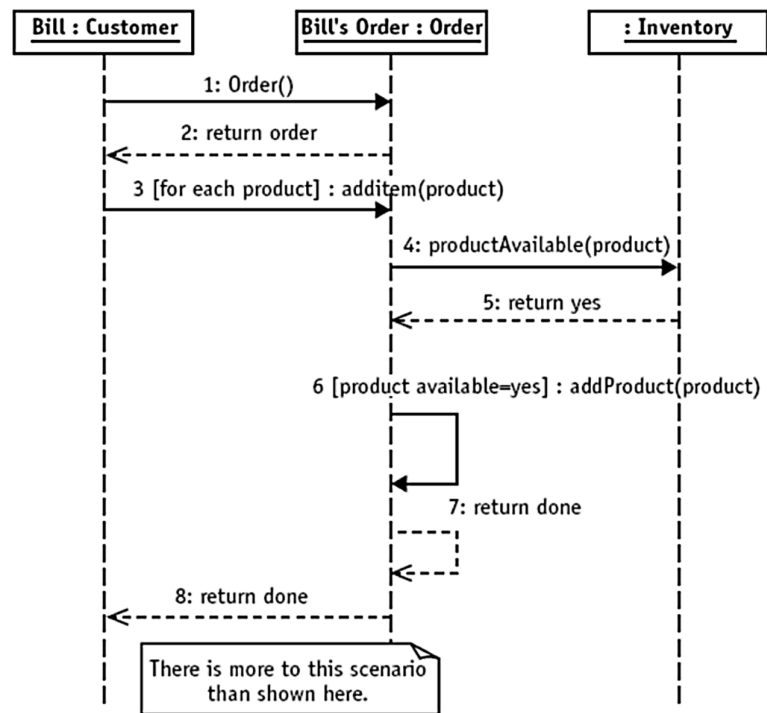
Berikut merupakan daftar simbol yang terdapat pada *activity diagram*:

Tabel 2.3 Daftar Simbol *Activity Diagram* (Maharani, 2018)

Simbol	Nama	Keterangan
	Start Point	Merupakan awal penelusuran. Sebuah <i>activity diagram</i> selalu dimulai dengan start point
	End Point	Merupakan akhir dari penelusuran. Sebuah <i>activity diagram</i> selalu diakhiri dengan End Point.
	Activities	Activity menggambarkan proses, disisi dengan kata kerja atau merupakan <i>state</i> dari sistem yang mencerminkan eksekusi dari suatu aksi.
	Swimlane Style	Sebuah cara untuk mengelompokkan <i>activity</i> berdasarkan actor. Actor bisa ditulis dengan nama actor.

2.12.4 *Sequence Diagram*

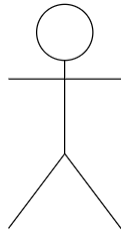
Sequence diagram adalah diagram yang menggambarkan interaksi antara beberapa objek dalam kurun waktu tertentu.

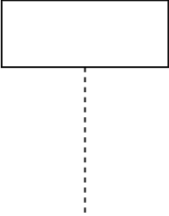





Gambar 2.7 Contoh *Sequence Diagram* (Mulyani, 2016)

Daftar simbol yang terdapat pada *class diagram* ditunjukkan pada Tabel 2.4 di bawah ini.

Tabel 2.4 Daftar Simbol *Sequence Diagram* (Maharani, 2018)

Simbol	Nama	Keterangan
	Actor	Menspesifikasikan himpunan peran ketika berinteraksi dengan sistem usulan

	Object Lifeline	Menyatakan hidup uatu object dalam basis waktu
	Activation	Menyatakan <i>object</i> dalam keadaan aktif dan berinteraksi
	Message	Pesan antar <i>object</i> , dan menggambarkan urutan kejadian
	Message return	Menyatakan arah kembali antara urutan kejadian