

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kesehatan manusia tidak ada yang bisa menjamin akan selalu sehat, hal ini pentingnya kesehatan bagi manusia yang harus dijaga dengan pola hidup yang sehat, disiplin dan teratur. Gaya hidup yang sehat, seperti mengonsumsi makanan yang seimbang, rajin berolahraga dan istirahat yang cukup sesuai dengan jam kegiatan [1].

Kebanyakan masyarakat saat ini kurang memperhatikan kesehatan, khususnya penyakit jantung. Hal ini disebabkan oleh kurangnya kesadaran akan pentingnya pola hidup sehat, minimnya pengetahuan tentang gejala awal penyakit jantung, serta kebiasaan menunda pemeriksaan medis hingga kondisi menjadi parah. Banyak orang baru menyadari adanya gangguan pada jantung ketika sudah mengalami gejala serius seperti nyeri dada, sesak napas, atau bahkan serangan jantung mendadak.

Jantung adalah salah satu organ tubuh manusia yang sangat penting dan sangat vital perannya bagi kehidupan manusia. Fungsi utama jantung adalah untuk memompa darah ke paru-paru yang akan jenuh dengan oksigen (O₂), kemudian memompa keluar ke dalam tubuh untuk memasok sel dengan oksigen (O₂) [2].

Sayangnya, tidak semua masyarakat memiliki akses cepat terhadap layanan medis, terutama di daerah terpencil atau dengan keterbatasan tenaga medis spesialis. Hal ini menimbulkan kebutuhan akan sistem bantu yang dapat membantu

dalam proses diagnosa awal penyakit jantung secara mandiri dan cepat, sebelum pasien benar-benar memerlukan penanganan medis lanjutan.

Salah satu solusi yang dapat digunakan adalah dengan mengembangkan sistem pakar berbasis komputer, yang mampu meniru cara kerja seorang ahli dalam menganalisis gejala dan memberikan diagnosis awal. Sistem pakar (*expert system*) merupakan sebuah sistem yang menggunakan pengetahuan manusia dimana pengetahuan tersebut dimasukan kedalam komputer dan kemudian digunakan untuk menyelesaikan masalah-masalah yang biasanya membutuhkan kepakaran atau keahlian manusia [3].

Salah satu metode sistem pakar (*expert system*) adalah metode *Dempster Shafer*. Metode *Dempster Shafer* merupakan salah satu metode dalam cabang ilmu matematika dan biasa digunakan untuk menghitung probabilitas. Teori ini digunakan untuk mengkombinasikan potongan informasi yang terpisah untuk mengkalkulasikan kemungkinan dari suatu peristiwa [4].

Beberapa penelitian telah melakukan penelitian berkaitan dengan sistem pakar metode *Dempster Shafer*. Seperti yang dilakukan penelitian oleh Hadi Syaputra pada tahun 2023 dengan judul perancangan aplikasi sistem pakar untuk pengobatan bekam dengan metode *Dempster Shafer*. Dapat disimpulkan Aplikasi sistem pakar pengobatan bekam dengan metode *Dempster Shafer* ini dapat membantu pekerjaan trapis dalam menentukan titik bekam pada pasien yang konsultasi ke Rumah Sehat Seruni dengan cepat dan tentunya efisien. pengaplikasian sistem pakar pengobatan bekam dengan metode *Dempster Shafer*

ini dapat memberikan hasil konsultasi dari pasien yang tepat dan cepat sesuai dengan gejala-gejala yang dirasakan oleh pasien [5].

Penelitian lainnya yang telah diteliti oleh R Putri Angela Parapak pada tahun 2024 dengan judul sistem pakar diagnosa penyakit ginjal menggunakan metode *Dempster Shafer* Di RSUD Pirngadi Medan. Dapat disimpulkan sistem yang dikembangkan menggunakan metode *Dempster Shafer* untuk menghitung nilai *belief* dan *plausibility* berdasarkan gejala yang ada. Sistem ini kemudian diimplementasikan dalam bentuk *website* dan telah diuji dengan hasil yang memuaskan, di mana dari 31 kasus yang diuji, 29 kasus berhasil didiagnosa dengan tepat, menghasilkan tingkat akurasi sebesar 93,54%. Hal ini menunjukkan bahwa sistem yang dibangun dapat mendeteksi penyakit ginjal kronis dengan cukup akurat berdasarkan gejala yang diinput oleh pengguna [6].

Dari pemaparan diatas, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membuat sebuah sistem pakar berbasis *web* untuk diagnosa penyakit jantung dengan menggunakan metode *Dempster Shafer*. Sistem ini diharapkan dapat membantu pengguna dalam mengenali gejala penyakit jantung lebih awal, memberikan rekomendasi secara cepat dan efisien, serta mendukung upaya preventif terhadap risiko penyakit jantung yang lebih serius.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang dan membangun sistem pakar yang dapat membantu proses diagnosa penyakit jantung ?

2. Bagaimana mengimplementasikan metode *Dempster Shafer* dalam sistem pakar untuk menangani ketidakpastian dalam proses diagnosa penyakit jantung ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Merancang dan membangun sistem pakar yang dapat membantu proses diagnosa penyakit jantung.
2. Mengimplementasikan metode *Dempster Shafer* dalam sistem pakar untuk menangani ketidakpastian dalam proses diagnosa penyakit jantung.

1.4 Batasan Penelitian

Agar pengembangan sistem pakar diagnosa penyakit jantung ini dapat berjalan secara terarah dan terfokus, maka dibuat beberapa batasan masalah sebagai berikut :

1. Metode yang digunakan adalah metode *Dempster Shafer*, yang digunakan untuk menggabungkan berbagai *evidensi* (gejala) dan menghitung derajat kepercayaan terhadap kemungkinan penyakit jantung.
2. Sistem pakar ini hanya mengidentifikasi dan mendiagnosa beberapa jenis penyakit jantung, yaitu penyakit jantung koroner, gagal jantung Aritmia, penyakit katup jantung kardiomiopati
3. Aplikasi yang dibangun berbasis *website* menggunakan bahasa pemrograman PHP dan MySQL sebagai *database*.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah Memberikan kemudahan kepada masyarakat, terutama di daerah terpencil, untuk melakukan identifikasi awal gejala penyakit jantung secara mandiri tanpa harus langsung berkonsultasi ke tenaga medis.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dari skripsi ini terdiri sebagai berikut :

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB 2 LANDASAN TEORI

Bab ini berisi teori-teori yang digunakan pada penelitian ini. Teori-teori yang berhubungan dengan *Artificial Intelligence* (AI), sistem pakar, jantung dan *Dempster Shafer*.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tahapan-tahapan dalam pengumpulan data, perancangan sistem perumusan masalah dan analisa.

BAB 4 ANALISA DAN PERANCANGAN

Bab ini berisi analisa dan perancangan aplikasi diagnosa penyakit jantung dengan menggunakan metode *Dempster Shafer*.

BAB 5 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Bab ini berisi implementasi dari analisa dan perancangan dan pengujian pada aplikasi yang berhasil dibangun

BAB 6 PENUTUP

Bab ini berisi rangkuman dari hasil penelitian yang telah dilakukan dan saran-saran untuk pengembangan aplikasi atau penelitian selanjutnya.

BAB 2

LANDASAN TEORI

2.1 Kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence/AI*)

Kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence/AI*) mengacu pada kemampuan mesin untuk meniru kecerdasan manusia dalam mempelajari, berpikir, dan mengambil keputusan, ini melibatkan penggunaan algoritma dan teknik komputasi yang kompleks untuk mengolah data, mengenali pola, dan membuat prediksi atau tindakan yang cerdas, contoh penggunaannya adalah *machine learning, neural networks, natural language processing, computer vision*, dan robotika, kecerdasan buatan ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas hidup melalui teknologi cerdas. [7].

Kecerdasan buatan (AI) adalah bidang ilmu komputer yang menggunakan simbol daripada angka untuk menyampaikan informasi dan menggunakan metode heuristik atau sejumlah aturan untuk memproses data [8]. Salah satu bidang sains dan teknik yang paling baru adalah kecerdasan buatan, atau AI penelitian tentang kecerdasan buatan dimulai secara resmi setelah Perang Dunia II, dan nama AI pertama kali digunakan pada tahun 1956 [9].

Semakin banyak pengembangan *hardware* dan *software* yang menggunakan teknik kecerdasan buatan menunjukkan betapa berkembangnya kecerdasan buatan saat ini di bidang ilmu komputer [10]. Kemampuan mesin untuk meniru kecerdasan manusia dalam hal berpikir, belajar, dan membuat keputusan disebut kecerdasan buatan (AI). Ini mencakup penggunaan teknik komputasi yang kompleks dan

algoritma untuk mengolah data, mengenali pola, dan membuat prediksi atau tindakan cerdas [11].

2.2 Pakar

Dalam konteks sistem pakar, pakar adalah sumber pengetahuan yang digunakan untuk membangun basis pengetahuan sistem. Pengetahuan ini kemudian diimplementasikan dalam bentuk aturan (*rules*) atau model yang memungkinkan sistem untuk melakukan inferensi dan memberikan solusi atau diagnosa seperti yang dilakukan oleh seorang pakar manusia [12]. Pakar adalah individu yang diakui secara luas karena kemampuannya yang unggul dalam bidang tertentu, baik melalui pengalaman praktis, penelitian, atau kontribusi signifikan dalam bidang tersebut [13].

Seorang pakar adalah seseorang yang memiliki pengetahuan, keahlian, dan pengalaman luas dalam bidang tertentu. Pengetahuan mereka biasanya diperoleh melalui pendidikan formal, pelatihan, atau pengalaman praktis yang mendalam. Dalam sistem pakar, pengetahuan mereka digunakan untuk membuat keputusan atau memberikan solusi yang tepat untuk masalah tertentu [14].

Pakar adalah orang yang memiliki pengetahuan atau kemampuan khusus dalam bidang tertentu yang tidak dimiliki oleh orang lain [15]. Pakar adalah seseorang yang memiliki pengetahuan dan pengalaman khusus dalam suatu bidang tertentu, seperti pakar politik, pakar kesehatan, atau pakar komputer.

2.3 Sistem Pakar

Pengetahuan yang dimasukkan ke dalam sistem pakar disebut sebagai sistem pakar. Pengetahuan ini dapat berasal dari seorang pakar atau dapat berasal dari buku, jurnal, majalah, dan dokumentasi lainnya, serta dari orang lain yang

memiliki pengetahuan meskipun mereka bukan ahli [16]. "Sistem pakar" dan "sistem berbasis pengetahuan" sering disinonimkan. Salah satu komponen AI adalah sistem pakar, yang dimaksudkan untuk menghasilkan keputusan yang mirip dengan keputusan yang dibuat oleh pakar dalam bidang tertentu [2].

Salah satu produk teknologi yang disebut sebagai sistem pakar dirancang untuk membantu dalam pemecahan masalah dalam berbagai bidang. Salah satu contohnya adalah bagaimana pemikiran seorang pakar diintegrasikan ke dalam sebuah sistem komputer, yang memungkinkan seseorang mendapatkan informasi, mendapatkan pengetahuan, dan menemukan solusi untuk masalah yang mereka hadapi tanpa harus menghubungi pakar yang tepat [8].

Sistem pakar mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer untuk memodelkan kemampuan menyelesaikan masalah seorang pakar. Mereka membuat sistem ini dengan menggabungkan kaidah penarikan kesimpulan atau aturan inference dengan basis pengetahuan tertentu yang diberikan oleh satu atau lebih pakar dalam bidang tertentu [9]. Sistem pakar adalah sistem yang bertujuan untuk mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer sehingga komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang dilakukan oleh para ahli [17].

2.4 Konsep Sistem Pakar

Konsep dasar sistem pakar mengandung keahlian, ahli/pakar, pengalihan keahlian, mengambil keputusan, aturan, kemampuan menjelaskan. Konsep dasar dijelaskan sebagai berikut [18] :

1. Keahlian

Keahlian adalah suatu kelebihan penguasaan pengetahuan di bidang tertentu yang diperoleh dari pelatihan, membaca atau dari pengalaman.

Bentuk pengetahuan yang termasuk keahlian:

- a. Fakta-fakta pada lingkup permasalahan tertentu.
- b. Teori-teori pada lingkup permasalahan tertentu.
- c. Aturan-aturan berkenaan dengan lingkup permasalahan tertentu.
- d. *Meta-knowledge* (pengetahuan tentang pengetahuan)

2. Ahli / Pakar

Seorang ahli adalah seseorang yang mampu menjelaskan suatu tanggapan, mempelajari hal-hal baru seputar topik permasalahan, menyusun kembali pengetahuan jika dipandang perlu, memecahkan masalah dengan cepat dan tepat.

3. Pengalihan Keahlian

Tujuan dari sistem pakar adalah untuk mentransfer keahlian dari seorang pakar kedalam komputer kemudian kemasyarakatan. Proses ini meliputi 4 kegiatan, yaitu perolehan pengetahuan (dari para ahli atau sumber-sumber lainnya), representasi pengetahuan kekomputer, kesimpulan dari pengetahuan dan pengalihan pengetahuan kepengguna.

4. Mengambil Keputusan

Hal yang unik dari sistem pakar adalah kemampuan untuk menjelaskan dimana keahlian tersimpan dalam basis pengetahuan. Kemampuan

komputer untuk mengambil kesimpulan dilakukan oleh komponen yang dikenal dengan mesin inferensi yaitu meliputi prosedur tentang pemecahan masalah.

5. Aturan (*Rule*)

Sistem pakar yang dibuat merupakan sistem yang berdasarkan pada aturan – aturan dimana program disimpan dalam bentuk aturan-aturan sebagai prosedur pemecahan masalah. Aturan tersebut biasanya berbentuk *IF – THEN*.

6. Kemampuan Menjelaskan

Keunikan lain dari sistem pakar adalah kemampuan dalam menjelaskan atau memberi saran/rekomendasi serta juga menjelaskan mengapa beberapa tindakan/saran tidak direkomendasikan.

2.4.1 Kelebihan dan Kekurangan Sistem Pakar

Secara garis besar, banyak manfaat yang dapat diambil dengan adanya sistem pakar, antara lain [19] :

1. Memungkinkan orang awam bisa mengerjakan pekerjaan para ahli.
2. Bisa melakukan proses secara berulang secara otomatis.
3. Menyimpan pengetahuan dan keahlian para pakar.
4. Meningkatkan *output* dan produktivitas.
5. Meningkatkan kualitas.
6. Mampu mengambil dan melestarikan keahlian para pakar (terutama yang termasuk keahlian langka).
7. Mampu beroperasi dalam lingkungan yang berbahaya.

8. Memiliki kemampuan untuk mengakses pengetahuan.
9. Memiliki reliabilitas.
10. Meningkatkan kapabilitas sistem komputer.
11. Memiliki kemampuan untuk bekerja dengan informasi yang tidak lengkap dan mengandung ketidakpastian.
12. Sebagai media pelengkap dalam pelatihan.

Disamping memiliki beberapa keuntungan, sistem pakar juga memiliki beberapa kelemahan, antara lain [19] :

1. Biaya yang diperlukan untuk membuat dan memeliharanya sangat mahal
2. Sulit dikembangkan, hal ini tentu saja erat kaitannya dengan ketersediannya pakar di bidangnya.
3. Sistem pakar tidak 100% bernilai benar.

2.4.2 Karakteristik Sistem Pakar

Karakteristik umum sistem pakar adalah [20] :

- a. Memiliki kinerja yang tinggi

Sistem harus dapat merespon pada level kompetensi yang sama dengan atau lebih baik daripada seorang pakar dalam suatu bidang. Maksudnya adalah kualitas nasihat yang diberikan oleh sistem pakar harus lebih tinggi.

- b. Waktu respon yang memadai

Sistem harus menunjukkan hasil/respon dalam waktu yang masuk akal, dapat dibandingkan dengan atau lebih baik daripada waktu yang diperlukan oleh seorang pakar untuk mencapai keputusan.

c. Kehandalan yang baik

Sistem pakar harus dapat dipercaya dan cenderung untuk digunakan.

d. Dapat dimengerti

Sistem pakar harus dapat menjelaskan langkah-langkah pemberian alasan ketika memberikan sebuah saran sehingga dapat dipahami dengan mudah

2.4.3 Komponen Sistem Pakar

Sistem pakar dibangun membutuhkan komponen-komponen diantara nya [21] :

1. Basis pengetahuan (*Knowledge Base*) adalah bagian dari sistem pakar yang berisi pengetahuan yang diperlukan untuk memahami, memformulasikan, dan menyelesaikan masalah yang terdiri dari fakta dan aturan.
2. Kontrol Inferensi, juga dikenal sebagai mesin inferensi, adalah teknik yang digunakan sebagai mesin penalaran pada informasi yang ada di basis pengetahuan, dan digunakan untuk menghasilkan kesimpulan.

2.5 Metode Dempster Shafer

Metode *Dempster Shafer* adalah kerangka kerja probabilitas yang menangani ketidakpastian dalam pengambilan keputusan dan analisis data. Ia menggabungkan informasi dari berbagai sumber, bahkan yang tak sepenuhnya dapat diandalkan. Setiap sumber informasi diwakili oleh fungsi kepercayaan, yang digunakan untuk menghasilkan distribusi probabilitas gabungan terhadap peristiwa atau hipotesis [22].

Metode *Dempster Shafer* adalah teori pembuktian matematis yang menggabungkan banyak bit informasi (bukti) untuk menentukan suatu kejadian. Itu didasarkan pada fungsi keyakinan dan penalaran yang masuk akal, keyakinan (*Bel*) adalah ukuran seberapa kuat tubuh proposisi didukung oleh bukti yang tersedia. Bila diberi nilai 0 berarti tidak ada pembuktian, dan bila diberi nilai 1 berarti ada kepastian atau plausibility (*Pl*). Selain itu, nilai 0 banding 1 masuk akal. Jika $-s$ diketahui dengan pasti, maka $Bel(-s) = 1$ dan $Pl(-s) = 0$ dapat dinyatakan. Masuk akal akan merusak kredibilitas bukti [23].

Dempster Shafer adalah suatu teori matematika untuk pembuktian berdasarkan *belief functions and plausible reasoning* (fungsi kepercayaan dan pemikiran yang masuk akal), yang digunakan untuk mengkombinasikan potongan informasi yang terpisah (bukti) untuk mengkalkulasikan kemungkinan dari suatu peristiwa. *Dempster Shafer* merupakan metode yang mampu mendiagnosis penyakit berdasarkan fungsi kepercayaan dan pemikiran yang masuk akal seseorang ahli atau pakar. Secara umum teori *Dempster Shafer* ditulis dalam suatu interval [24] :

1. *Belief* (Bel) adalah ukuran kekuatan *evidence* dalam mendukung suatu himpunan proposisi. Jika bernilai 0 (nol) maka mengindikasikan bahwa tidak ada *evidence*, dan jika bernilai 1 menunjukan adanya kepastian. Dimana nilai bel yaitu (0-0.9).
 2. *Plausibility/logis* (Pls) *Plausibility/logis* juga bernilai 0 sampai 1, jika yakin akan $\neg s$, maka dapat dikatakan $Bel(X) = 1$ dan $Pl(Y) = 0$, sesuai persamaan (1).

Sedangkan, *Plausibility* (Pls) dinotasikan sesuai pada persamaan (2)

sebagai berikut :

Dimana: $\text{Bel}(\text{X}) = \text{Belief}(\text{X})$

Pls(X) = *Plausibility* (X)

$m(X)$ = *mass function* dari (X)

$m(Y)$ = *mass function* dari (Y)

2.6 Jantung

Jantung adalah organ vital yang dimiliki oleh manusia, jantung bertugas untuk memompa darah keseluruh tubuh, jika tidak memiliki jantung yang sehat makan selama hidup manusia akan memiliki berbagai keluhan penyakit yang akan menyerang tubuh kita [25].

Jantung merupakan organ penting dari tubuh manusia. Jantung memompa darah ke setiap bagian dari anatomi tubuh manusia. Jika gagal berfungsi dengan

benar, maka otak dan berbagai organ lainnya akan berhenti bekerja, dan dalam waktu singkat menit, orang tersebut akan mati. Perubahan gaya hidup, terkait pekerjaan stres dan kebiasaan makan yang buruk berkontribusi pada peningkatan angka beberapa penyakit yang berhubungan dengan jantung [26].

Jantung bertugas sebagai alat pompa untuk mengedarkan darah keseluruhan tubuh manusia. Serangan jantung merupakan gangguan jantung yang sangat serius. Gangguan ini terjadi ketika otot jantung tidak mendapatkan aliran darah yang baik. Kondisi inilah yang akan mengganggu fungsi jantung dalam mengalirkan aliran darah ke seluruh tubuh. Hal ini dapat berakibat fatal bagi kesehatan manusia [27].

2.7 Database

Database adalah suatu aplikasi yang menyimpan sekumpulan data. Setiap *database* mempunyai API tertentu untuk membuat, mengakses, mengatur, mencari, menyalin data yang ada di dalamnya. *Database* yaitu kumpulan *file-file* yang berhubungan satu dengan yang lainnya, diatur sedemikian rupa sehingga dapat digunakan oleh beberapa program aplikasi *database* [28].

Database adalah himpunan kelompok data (arsip) yang saling berhubungan, yang di organisasi sedemikian rupa agar kelak dapat di manfaatkan kembali dengan cepat dan mudah, *Database* adalah suatu kumpulan data terhubung (*interrelated data*) yang disimpan secara bersama-sama pada suatu media, tanpa mengantap satu sama lain atau tidak perlu satu kerangkapan data (*controlled redundancy*) dengan cara tertentu sehingga mudah digunakan atau ditampilkan kembali, dapat digunakan satu atau lebih program aplikasi secara

optimal, data disimpan tanpa mengalami ketergantungan pada program yang akan menggunakannya, data disimpan sedemikian rupa sehingga penambahan, pengambilan dan modifikasi dapat dilakukan dengan mudah dan terkontrol [29].

Database merupakan dasar atau tempat di mana data disimpan dengan cara yang terorganisir dan terstruktur sehingga memudahkan pengguna dalam mengakses dan mengelola data tersebut. Penggunaan kata ini mencerminkan fungsi utama dari sebuah *database*, yaitu sebagai wadah penyimpanan data yang memungkinkan akses dan manipulasi data secara efisien dan sistematis [30].

Basis data dapat diartikan sebagai kumpulan file / table yang saling berhubungan (dalam sebuah basis data di sebuah sistem komputer), dan sekumpulan program (DBMS / *Database Management System*) yang memungkinkan beberapa *user* (pemakai), dan / atau program lain untuk mengakses dan memanipulasi *file (table)* tersebut [31].

2.8 MySQL

Basis data yang paling digemari dikalangan programmer *web*, dengan alasan bahwa program ini merupakan basis data yang sangat kuat dan cukup stabil untuk digunakan sebagai media penyimpanan data. Sebagai sebuah basis data *server* yang mampu untuk memenajemen basis data dengan baik, MySQL terhitung merupakan basis data yang paling digemari dan paling banyak digunakan dibanding basis data lainnya.[32]. MySQL adalah nama *database server*. *Database server* adalah *server* yang berfungsi untuk menangani *database*. *Database* adalah suatu pengorganisasian data dengan tujuan memudahkan penyimpanan dan pengaksesan data [33].

MySQL merupakan suatu jenis database server yang sangat terkenal. MySQL termasuk jenis RDBMS (*Relational Database Management System*). MySQL mendukung bahasa pemrograman PH, bahasa permintaan yang terstruktur, karena pada penggunaannya SQL memiliki berberapa aturan yang telah distandarkan oleh asosiasi yang bernama ANSI. [34]. MySQL termasuk jenis RDBMS (*Relational Database Management System*). MySQL mendukung bahasa pemrograman *PHP*, bahasa permintaan yang terstruktur, karena pada penggunaannya SQL memiliki berberapa aturan yang telah distandarkan oleh asosiasi yang Bernama ANSI. MySQL merupakan RDBMS (*Relational Database Management System*) server [34].

MySQL merupakan software yang tergolong sebagai DBMS (Database Management System) yang bersifat *Open Source*. *Open source* menyatakan bahwa *software* ini dilengkapi dengan *source code* (kode yang dipakai untuk membuat MySQL), selain tentu saja bentuk *executable*-nya atau kode yang dapat dijalankan secara langsung dalam sistem operasi [35].

Dari pemaparan di atas dapat disimpulkan MySQL adalah sebuah sistem manajemen basis data relasional (*RDBMS - Relational Database Management System*) yang bersifat open source. MySQL menggunakan bahasa SQL (*Structured Query Language*) untuk mengelola, menyimpan, dan mengakses data dalam bentuk tabel yang saling terhubung. MySQL dikenal karena kecepatan, keandalan, dan kemudahan penggunaannya, sehingga menjadi salah satu sistem database paling populer di dunia, terutama untuk aplikasi *web*.

2.9 PHP (Hypertext Preprocessor)

PHP merupakan singkatan dari *Hypertext Preprocessor* yang digunakan sebagai bahasa *script server-side* dalam pengembangan *web* yang disisipkan pada dokumen HTML [36]. *PHP (PHP: Hypertext Preprocessor)* adalah suatu bahasa pemrograman yang digunakan untuk menterjemahkan basis kode program menjadi kode mesin yang dapat dimengerti oleh komputer yang bersifat *serverside* yang ditambahkan ke *HTML*, *Hypertext Preprocessor (PHP)* merupakan bahasa pemrograman untuk pembuatan *website* dinamis, yang mampu berinteraksi dengan pengunjung atau penggunanya [35].

PHP adalah bahasa pemrograman *script* yang paling banyak dipakai saat ini. *PHP* banyak dipakai untuk memrogram situs *Web* dinamis, walaupun tidak tertutup kemungkinan digunakan untuk pemakaian lain. Contoh terkenal dari aplikasi *PHP* adalah forum (*PHP BB*) dan *MediaWiki* (*software* di belakang *Wikipedia*). [37]. *PHP* adalah bahasa pelengkap *HTML* yang memungkinkan dibuatnya aplikasi dinamis yang memungkinkan adanya pengolahan data dan pemrosesan data. Semua sintax yang diberikan akan sepenuhnya dijalankan pada *server* sedangkan yang dikirimkan ke *browser* hanya hasilnya saja. Kemudian merupakan bahasa berbentuk *script* yang ditempatkan dalam *server* dan diproses di *server*. Hasilnya akan dikirimkan ke *client*, tempat pemakai menggunakan *browser* [34]

PHP (PHP: hypertext processor) adalah suatu bahasa pemrograman yang digunakan untuk menterjemahkan basis kode program menjadi kode mesin yang dapat dimengerti oleh komputer yang bersifat *serverside* yang ditambahkan ke *HTML* [35].

Dari pemaparan diatas dapat disimpulkan, PHP (*Hypertext Preprocessor*) adalah bahasa pemrograman server-side yang dirancang khusus untuk pengembangan *web*. PHP digunakan untuk membuat halaman *web* yang dinamis dan interaktif dengan cara menyisipkan kode PHP ke dalam HTML. Bahasa ini dapat berinteraksi dengan *database*, mengelola *session*, menghasilkan konten dinamis, dan melakukan berbagai tugas lainnya di sisi server sebelum mengirimkan hasilnya ke *browser* pengguna.

2.10 HTML

HTML atau singkatan dari *Hypertext Markup Language* adalah bahasa *markup* yang digunakan untuk membuat halaman *web*. [38]. HTML (*Hypertext Markup Language*) merupakan salah satu format yang digunakan dalam pembuatan dokumen dan aplikasi yang berjalan dihalaman *web*. Oleh karena itu agar dapat membuat program aplikasi di atas halaman *web* anda terlebih dahulu harus mengenal dan menguasai HTML [39].

HTML adalah sekumpulan simbol-simbol atau *tag-tag* yang dituliskan dalam sebuah *file* yang digunakan untuk menampilkan halaman pada *Web browser*. *Tag-tag* HTML selalu diawali dengan dan diakhiri dengan dimana x *tag* HTML itu seperti b, i, u dll [40]. HTML (*Hyper Text Mark Up Language*) merupakan bahasa yang digunakan untuk mendeskripsikan struktur sebuah halaman web[32].

Hypertext Markup Language (HTML) adalah suatu bahasa pemrograman yang digunakan untuk pembuatan halaman website agar dapat menampilkan berbagai informasi baik tulisan maupun gambar pada sebuah web browser [41].

Hasil pemaparan jurnal diatas dapat disimpulkan HTML (*Hypertext Markup Language*) adalah bahasa *markup* standar yang digunakan untuk membuat dan mendesain halaman *web*. HTML menyediakan struktur dasar untuk konten *web* dengan menggunakan elemen-elemen (*tag*) yang mengelilingi teks, gambar, video, dan konten lainnya. HTML bekerja bersama dengan CSS (*Cascading Style Sheets*) dan *JavaScript* untuk menciptakan halaman *web* yang dinamis dan interaktif.

2.11 Web

Web adalah sebuah kumpulan halaman yang diawali dengan halaman muka yang berisikan informasi, iklan, serta program aplikasi. [40]. *Website* adalah sekumpulan halaman-halaman yang saling terhubung satu sama lain yang didalamnya memuat berbagai informasi yang dinamis maupun statis yang dapat diakses dan digunakan oleh pengguna. *Website* merupakan media informasi yang baik dalam penyampaiannya dilakukan secara digital yang dimanfaatkan dengan tujuan untuk memudahkan dalam menyampaikan informasi kepada khalayak ramai [42].

Website adalah kumpulan halaman dalam suatu domain yang memuat tentang berbagai informasi agar dapat dibaca dan dilihat oleh pengguna atau

pemakai internet melalui sebuah mesin pencari atau *search engine* [43]. Sebuah situs *web* adalah sebutan bagi sekelompok halaman *web*, yang umumnya merupakan bagian dari suatu nama domain atau subdomain di *World Wide Web* (WWW) di Internet [32].

Website adalah fasilitas internet yang menghubungkan dokumen dalam lingkup lokal maupun jarak jauh. Dokumen pada *website* disebut dengan *web page* dan *link* dalam *website* memungkinkan pengguna bisa berpindah dari satu *page* ke *page* lain (*hypertext*), baik diantara *page* yang disimpan dalam *server* yang sama maupun *server* di seluruh dunia [41].

Dari pemaparan diatas dapat disimpulkan *web* atau *World Wide Web* (WWW) adalah sistem informasi global yang memungkinkan pengguna mengakses dan berbagi berbagai jenis konten melalui internet menggunakan *browser web*. *Web* terdiri dari halaman-halaman yang terhubung satu sama lain melalui tautan (*hyperlink*) dan biasanya ditulis menggunakan bahasa markup seperti HTML (*HyperText Markup Language*), serta didukung oleh teknologi seperti CSS (*Cascading Style Sheets*) dan JavaScript untuk tampilan dan interaktivitasnya.

2.12 XAMPP

XAMPP adalah salah satu paket instalasi *apache*, PHP, dan MySQL secara instant yang dapat digunakan untuk membantu proses instalasi ketiga produk tersebut [44]. XAMPP adalah perangkat lunak bebas, yang mendukung banyak sistem operasi, merupakan kompilasi dari beberapa program. XAMPP merupakan

tool yang menyediakan paket perangkat lunak ke dalam satu buah paket (Agustini and Kurniawan 2021).

XAMPP adalah sebuah *software* yang berfungsi untuk menjalankan *website* berbasis PHP dan menggunakan pengolah data MySQL dikomputer lokal. XAMPP berperan sebagai *server web* pada komputer lokal. XAMPP juga dapat disebut sebuah *Cpanel server virtual*, yang dapat membantu melakukan *preview* sehingga dapat dimodifikasi *website* tanpa harus *online* atau terakses dengan internet (Fp-growth 2021). XAMPP adalah salah satu paket instalasi apache, PHP, dan MySQL secara instant yang dapat digunakan untuk membantu proses instalasi ketiga produk tersebut . Pengertian XAMPP sendiri adalah perangkat lunak (*free software*) bebas, yang mendukung untuk banyak sistem operasi, yang merupakan kompilasi dari beberapa program [47].

XAMPP merupakan media atau *web server localhost* yang bisa digunakan secara *offline*. Melalui XAMPP, pengguna dapat mengelola Database yang berada di localhost tanpa memerlukan akses internet sehingga jika koneksi internet terganggu dan tidak dapat mengakses *web server*. XAMPP merupakan paket PHP berbasis *open source* yang dikembangkan oleh sebuah komunitas *Open Source* [48].

Dapat disimpulkan XAMPP adalah perangkat lunak yang menyediakan paket instalasi lengkap untuk membangun dan menjalankan *server web* secara lokal.

2.13 UML (Unified Modeling Langguage)

UML (Unified Modeling Language) adalah bahasa untuk visualisasi, spesifikasi, membangun sistem perangkat lunak, serta dokumentasi, *UML* menyediakan model-model yang tepat, tidak ambigu, dan lengkap, secara khusus *UML* menspesifikasi langkah-langkah penting dalam pengembangan keputusan analisis, perancangan, serta implementasi dalam sistem perangkat lunak [49].

Berikut beberapa diagram-diagram pada *UML (Unified Modeling Language)* [49] :

a) *Use Case Diagram*

Use case pada dasarnya merupakan gambaran dari proses sistem secara keseluruhan yang melibatkan actor dalam hal pengguna, *Use case* adalah cara untuk menunjukkan stake holder sistem akan berinteraksi dengan sistem mengembangkan *use case* membantu memahami persyaratan sistem secara detail”.

b) *Class Diagram*

Ini adalah diagram statis. Ini adalah diagram struktur statis yang menggambarkan struktur sistem dengan menunjukkan kelas sistem, atributnya, operasi (atau metode), dan hubungan antar kelas.

c) *Sequence Diagram*

Diagram urutan menunjukkan interaksi objek yang diatur dalam urutan waktu. Ini menggambarkan objek dan kelas yang terlibat dalam skenario dan ukuran pesan yang dipertukarkan antara objek yang diperlukan untuk melaksanakan fungsi skenario”.

d) *Activity Diagram*

Activity Diagram adalah sebuah cara untuk memodelkan aliran kerja (*workflow*) dari *use case* dalam bentuk grafik, diagram ini menunjukan langkah-langkah di dalam aliran kerja, titik-titik keputusan didalam aliran kerja, siapa yang bertanggung jawab menyelesaikan masing-masing aktivitas, dan objek-objek yang digunakan dalam aliran kerja.

2.14 Penelitian Terdahulu

Adapun penelitian terdahulu dapat dilihat pada gambar berikut :

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

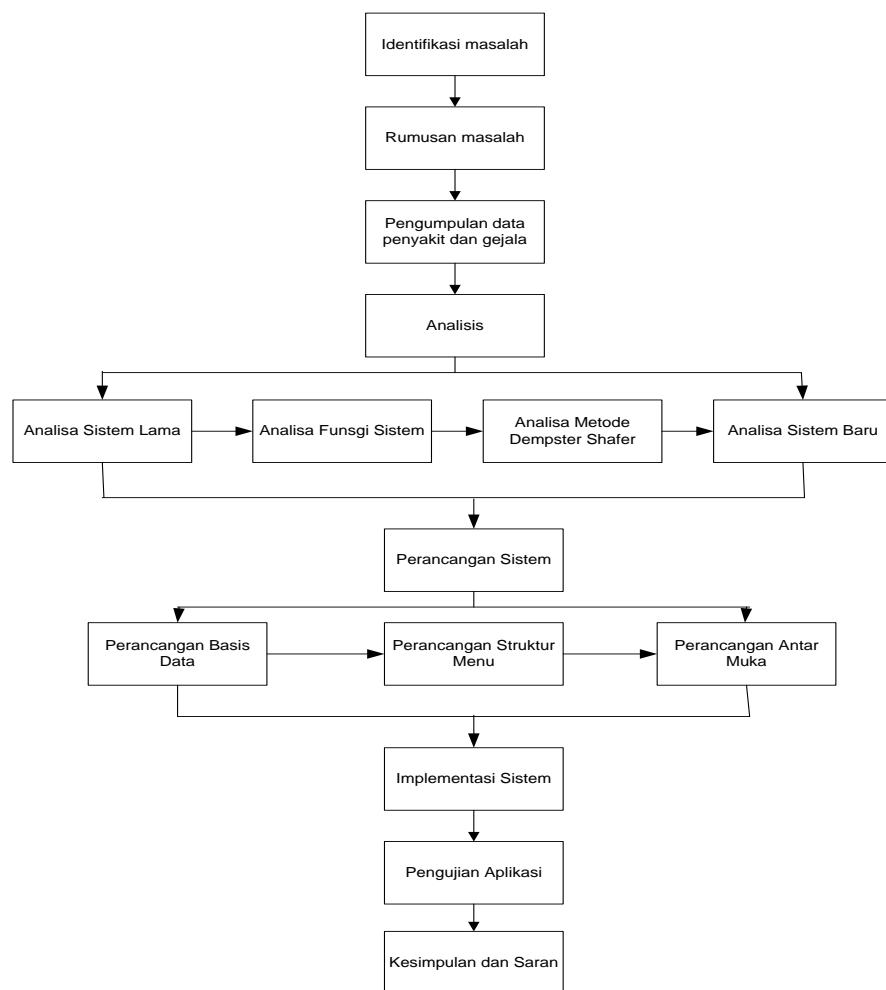
No	Peneliti (Tahun)	Judul Penelitian	Kesimpulan Utama
1	Dhio Saputra & Musli Yanto (2021)	Optimalisasi Penalaran Forward Chaining pada Sistem Pakar dengan Metode Dempster Shafer	Mengkombinasikan metode Forward Chaining dan Dempster-Shafer untuk diagnosa radang usus buntu memberikan hasil diagnosis yang akurat dan sistem inferensi yang maksimal
2	Debi U. Utami, Budi Nugroho & Agung M. Rizki (2022)	Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Gizi pada Balita dengan Metode Dempster Shafer	Sistem pakar nutrisi balita mencapai akurasi ~84 % dan precision ~81,8 %, recall ~80 %
3	Sari Iswanti & Ratih N. Anggraeny (tahun dipubl. 2022–2023)	Implementasi Metode Dempster-Shafer pada Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Sepeda Motor	Sistem pakar untuk diagnosa kerusakan motor matic berbasis DS mampu memberikan tingkat keyakinan atas hasil diagnosa sesuai gejala yang dilaporkan pengguna
4	Muhammad Nurul Arifin & Norhikmah (2023)	Sistem Pakar Analisis Kerusakan pada Komputer & Laptop menggunakan Metode Dempster Shafer & Forward Chaining	Sistem pakar kombinasi DS + FC memberikan diagnosis kerusakan komputer/laptop dengan akurasi ~80 % dan membantu menyelesaikan masalah sesuai gejala gejala
5	M. Rizki Auliansyah Ginting, Akim M.H. Pardede & Melda P.U.	Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Autoimun Menggunakan Metode Dempster Shafer	Sistem pakar autoimun sukses mengimplementasikan DS sebagai mesin inferensi, memberikan diagnosis penyakit autoimun dengan kepercayaan

	Sitompul (2024)	(confidence) terukur
--	-----------------	----------------------

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

Tahapan penelitian yang akan dilakukan dan penyelesaian masalah terhadap penerapan metode *Dempster Shafer* dalam deteksi penyakit jantung. Adapun tahapan metodologi yang dilakukan selama penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1 yang mana merupakan proses yang dimulai dari studi literatur hingga diperoleh kesimpulan



Gambar 3. 1 Tahapan metodologi Penelitian

3.1 Identifikasi Masalah

Adapun identifikasi masalah terkait sistem pakar diagnosa penyakit jantung adalah sebagai berikut :

1. Penyakit jantung sering kali tidak terdeteksi sejak dini karena kurangnya pemahaman masyarakat terhadap gejala-gejala awal, sehingga penanganannya menjadi terlambat dan berisiko tinggi..
2. Tidak semua wilayah, terutama daerah terpencil, memiliki fasilitas atau tenaga medis spesialis jantung, sehingga masyarakat membutuhkan alternatif awal dalam mengenali kemungkinan penyakit jantung.
3. Sistem diagnosa konvensional umumnya memerlukan data yang pasti dan lengkap. Dalam kenyataannya, pasien sering kali hanya mampu menjelaskan sebagian dari gejala yang dirasakan. Hal ini menuntut sistem pakar yang mampu menganalisis secara probabilistik atau berbasis keyakinan.

3.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan hasil dari tahapan pengamatan pendahuluan sebelumnya, maka tahapan selanjutnya adalah tahapan perumusan masalah, rumusan masalah dalam penelitian ini didapatkan dari penelitian terkait dari data pengamatan pendahuluan sebelumnya, solusi yang didapatkan pada tahapan perumusan masalah ini yang akan menjadi judul penelitian ini yaitu “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Jantung Dengan Menggunakan Metode *Dempster Shafer*”.

3.3 Pengumpulan Data

Pengumpulan data adalah tahapan-tahapan yang bertujuan dalam memperoleh data-data informasi yang berhubungan dengan penelitian ini, pada tahapan pengumpulan data ini juga berguna untuk mengumpulkan semua kebutuhan data yang akan diproses nantinya menggunakan metode “Metode Dempster Shafer”. Pengumpulan data tersebut dilakukan dengan beberapa cara, antara lain :

- 1. Observasi**

Observasi dilakukan dengan mengamati secara langsung proses pemeriksaan dan diagnosis pasien penyakit jantung di rumah sakit atau klinik jantung. Observasi ini bertujuan untuk memahami alur kerja dokter dalam mengenali gejala, menentukan kemungkinan penyakit, dan mengambil keputusan medis berdasarkan kondisi pasien.

- 2. Wawancara**

Wawancara dilakukan secara terstruktur dengan dokter spesialis jantung, perawat, dan tenaga medis lainnya. Tujuan dari wawancara ini adalah untuk menggali informasi lebih dalam mengenai :

- a. Jenis-jenis penyakit jantung yang umum ditemukan
- b. Gejala-gejala yang paling sering muncul
- c. Cara dokter mengidentifikasi dan menghubungkan gejala terhadap jenis penyakit jantung tertentu

- d. Tingkat keyakinan dalam menentukan diagnosis awal berdasarkan gejala terbatas.

3. Studi Pustaka

Peneliti juga mengumpulkan data melalui studi pustaka terhadap berbagai sumber literatur, seperti jurnal penelitian sebelumnya yang mengimplementasikan metode *Dempster Shafer* untuk diagnosis penyakit jantung dan buku buku yang berkaitan dengan jantung dan sistem pakar.

3.4 Analisa

Tahapan selanjutnya adalah melakukan analisa metode sistem dari penelitian skripsi ini, adapun tahapan analisa dalam penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

3.4.1 Analisa Sistem Lama

Analisis sistem lama merupakan langkah penting dalam proses pengembangan atau peningkatan aplikasi, fungsi utama dari analisis sistem lama adalah untuk memahami kondisi saat ini dari sistem yang ada sebelum melakukan perubahan atau pengembangan baru, dengan melakukan analisis sistem lama secara menyeluruh, organisasi dapat membuat keputusan yang lebih baik mengenai bagaimana cara mengembangkan atau memperbarui sistem yang ada, hal ini juga membantu dalam meminimalkan risiko dan memastikan bahwa sistem baru atau yang ditingkatkan dapat memenuhi kebutuhan bisnis dan pengguna dengan lebih efektif.

3.4.2 Analisa Fungsi Sistem Aplikasi

Setelah melakukan tahapan analisis terhadap metode *Teorema Bayes* maka selanjutnya adalah analisa fungsional sistem yang akan dibangun, adapun tahapan-tahapan analisis fungsional yaitu dalam pembuatan *usecase diagram*, *activity diagram*, *sequence diagram* dan *class diagram*.

3.4.3 Analisa Metode Dempster Shafer

Metode *Dempster Shafer* adalah pendekatan matematika berbasis teori kemungkinan yang digunakan untuk mengolah ketidakpastian dan ketidaktahuan dalam proses pengambilan keputusan. Metode ini dikenal juga sebagai *Theory of Belief Functions* atau *Evidence Theory*.

Dempster Shafer sangat cocok digunakan dalam sistem pakar diagnosa penyakit, karena gejala penyakit sering kali tidak lengkap, tumpang tindih, dan mengandung ketidakpastian. Misalnya, nyeri dada bisa muncul pada berbagai jenis penyakit jantung, bukan hanya satu.

3.4.4 Analisa Sistem Baru

Analisis sistem baru adalah langkah penting dalam pengembangan atau implementasi aplikasi baru, fungsi utama dari analisis sistem baru adalah untuk memastikan bahwa sistem yang akan dikembangkan atau diimplementasikan sesuai dengan kebutuhan dan tujuan organisasi, dengan melakukan analisis sistem baru yang komprehensif, organisasi dapat memastikan bahwa sistem yang

dikembangkan atau diimplementasikan akan memenuhi kebutuhan bisnis, meningkatkan efisiensi operasional, dan memberikan nilai tambah yang signifikan bagi organisasi dan pengguna.

3.5 Perancangan Sistem Aplikasi

Setelah tahapan analisa selesai dilakukan, maka tahapan selanjutnya adalah perancangan sistem, tahapan perancangan sistem terdiri dari :

3.5.1 Perancangan Basis Data

Setelah dilakukannya analisa sistem yang akan dibuat, maka tahap berikutnya ialah analisa dan perancangan basis data yang kita lakukan untuk melengkapi komponen dalam pembuatan sistem, dalam perancangan basis data menggunakan *class diagram*.

3.5.2 Perancangan Struktur Menu

Rancangan struktur menu ini kita perlu untuk memberikan gambaran terhadap menu-menu atau fitur pada sistem yang akan dibuat.

3.5.3 Perancangan Antar Muka (*Interface*)

Dalam mempermudah komunikasi antara sistem dengan pengguna, maka perlu dirancang antar muka (*interface*), dalam perancangan *interface* hal terpenting yang harus dilakukan ialah bagaimana menciptakan tampilan yang baik dan mudah dimengerti oleh pengguna.

3.6 Implementasi Sistem Aplikasi

Beberapa komponen pendukung yang memiliki peran yang sangat penting dalam implementasi sistem diantaranya adalah perangkat keras (*hardware*) dan

perangkat lunak (*software*) adapun spesifikasi dari perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) yang di gunakan sebagai berikut :

1. Perangkat keras (*hardware*), antara lain :

Prosesor : Intel *Core i3*

Memory (RAM) : 4 GB RAM

System type : 64-bit *Operating System*

Harddisk : 500 GB

2. Perangkat Lunak (*Software*), antara lain :

Sistem operasi : *Windows 10*

3.7 Pengujian Aplikasi

Pengujian sistem ini dilakukan dengan cara menggunakan *Black Box*.

Dalam Pengujian *Black Box* ini berfokus pada perangkat lunak untuk mendapatkan hasil yang baik, apabila terjadi *error* atau tidak sesuai dengan tujuan yang diharapkan maka dilakukan penganalisa sistem kembali hingga tidak ditemukan error. *Black box testing* merupakan pengujian kualitas perangkat lunak yang berfokus pada fungsionalitas perangkat lunak, pengujian black box testing bertujuan untuk menemukan fungsi yang tidak benar kesalahan antarmuka kesalahan pada struktur data, kesalahan perfomansi, kesalahan inisialisasi dan terminasi, dalam pengujian *black box testing* digunakan alat untuk pengumpulan data yang disebut dengan *user acceptance test*, dokumen ini terdiri deskripsi indikator dari prosedur-prosedur pengujian fungsionalitas dari perangkat lunak.

3.8 Kesimpulan dan Saran

Tahapan terakhir adalah menarik kesimpulan dari hasil penelitian yang didapatkan dalam deteksi gangguan mental dengan menggunakan metode *Dempster Shafer* berbasis *web*, pada tahapan ini juga berisikan saran peneliti bagi pembaca untuk melakukan pengembangan terhadap penelitian ini kedepannya.