

BAB II

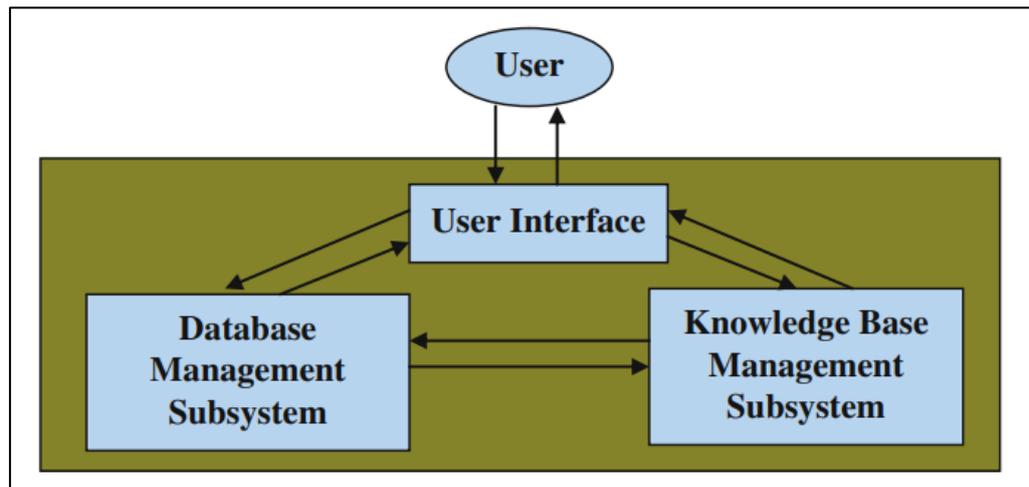
LANDASAN TEORI

2.1. Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan atau *decision support system* merupakan sebuah sistem yang dapat membantu dalam proses pengambilan keputusan. Menurut Yanie *et al*, sistem pendukung keputusan adalah sebuah bagian dari sistem informasi berbasis komputer yang termasuk dalam sistem manajemen pengetahuan yang digunakan sebagai alat pendukung pengambilan keputusan dalam suatu perusahaan atau organisasi. Sednagkan, sistem pengukung keputusan menurut Raymond McLeod, Jr. (1998) merupakan sebuah sistem yang memiliki kemampuan untuk memecahkan suatu masalah dan komunikasi untuk masalah semi-terstruktur [8].

Selain dipakai untuk membantu perusahaan atau organisasi dalam menentukan keputusan, sistem pendukung keputusan juga telah digunakan untuk membantu dalam melakukan pengambilan keputusan di berbagai bidang, salah satunya di bidang kesehatan (*Clinical Decision Support System*).

Secara umum, arsitektur dari sistem pendukung keputusan terbagi menjadi empat subsistem, yaitu subsistem manajemen basis data, subsistem manajemen berbasis pengetahuan, subsistem antarmuka pengguna, dan pengguna [9].



Gambar 2. 1. Arsitektur Umum Sistem Pendukung Keputusan

Sumber : [9]

Gambar 2.1 merupakan arsitektur dari sistem pendukung keputusan secara umum. Untuk membuat sebuah sistem pendukung keputusan, tentunya diperlukan sebuah *database* untuk menyimpan data yang akan digunakan dalam sistem pengambilan keputusan. Oleh karena itu, langkah pertama yang harus dilakukan adalah membuat subsistem manajemen basis data untuk menyimpan, mengelola, dan menyediakan akses ke dalam data yang akan digunakan menggunakan *database management system*. Subsistem manajemen berbasis pengetahuan (*knowledge base management subsystem*) merupakan sebuah struktur control atau mesin inferensi yang digunakan untuk membantu dalam memecahkan suatu permasalahan. Sedangkan, subsistem antarmuka pengguna (*user interface sybsystem*) merupakan bagian atau komponen dalam sistem pengambilan keputusan yang menghubungkan antara pengguna dengan sistem pendukung keputusan.

2.2. Android

Android adalah sistem operasi berbasis Linux yang dirancang untuk perangkat bergerak layar sentuh seperti telepon pintar dan komputer tablet. Android awalnya dikembangkan oleh Android, Inc dengan dukungan finansial Google, yang kemudian membelinya pada tahun 2005 [10].

Android merupakan sebuah sistem operasi atau *operating system* (OS) yang bekerja untuk *mobile gadget*. Sistem operasi android ini memang bersifat *open source* sehingga memudahkan komunitas ataupun pengguna untuk mengembangkan aplikasi berbasis android. Selain itu, pengguna android juga dapat dengan mudah mendapatkan berbagai macam aplikasi dengan mengunduhnya melalui *google playstore* yang menyediakan berbagai macam dan jenis aplikasi berbasis android mulai dari yang gratis sampai berbayar.

2.3. Android Studio

Android Studio merupakan *Integrated Development Environment* (IDE) resmi untuk pengembangan aplikasi Android, berdasarkan IntelliJ IDEA [11]. Android studio sebagai IDE resmi untuk pengembangan aplikasi android ini bersifat *open source* atau dapat diakses secara gratis. Adapun beberapa fitur yang dimiliki oleh android studio adalah sebagai berikut :

- a. Sistem *build* berbasis *Gradle* yang fleksibel
- b. Memiliki emulator yang cepat
- c. Didukung oleh *Google Cloud Platform* untuk setiap aplikasi yang

dikembangkan

- d. *Tools* bernama ‘*Lint*’ untuk mengetahui kinerja, kegunaan, kompatibilitas aplikasi dengan cepat
- e. Memiliki grafis antarmuka pengguna untuk aplikasi android yang lebih mudah.

2.4. Corona Virus Disease 2019 (COVID-19)

Corona Virus Disease 2019 atau biasa dikenal dengan sebutan COVID-19 merupakan sebuah penyakit yang disebabkan oleh sebuah virus baru pertama kali ditemukan di Wuhan, China pada tahun 2019. *Novel coronavirus* (2019-nCoV) sebagai penyebab dari penyakit COVID-19 termasuk dalam golongan virus corona. Virus corona (CoV) merupakan bagian dari keluarga virus yang menyebabkan penyakit mulai dari flu hingga penyakit yang lebih berat seperti *Middle East Respiratory Syndrome* (MERS-CoV) and *Severe Acute Respiratory Syndrome* (SARS-CoV) [1].

Virus corona menyerang sistem pernapasan, sehingga dapat menyebabkan infeksi pernapasan ringan sampai sedang. Selain menyebabkan infeksi pada sistem pernapasan, virus ini dikabarkan juga dapat merusak organ lainnya seperti jantung, hati, dan ginjal. Penyakit COVID-19 ini dapat menular dari manusia ke manusia lainnya melalui *droplet* atau air liur dari penderita COVID-19. Oleh karena itu sangat penting untuk menjaga kebersihan dan menjaga jarak dengan penderita COVID-19 [12].

Sakit kepala, batuk kering, sakit tenggorokan, pilek, dan demam

merupakan penyakit yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Namun, perlu berhati-hati, penyakit-penyakit tersebut merupakan gejala awal dari infeksi COVID-19. Terdapat tiga gejala umum yang dapat menandakan seseorang terinfeksi COVID-19 yaitu demam, sesak napas, dan batuk kering. Selain tiga gejala umum tersebut terdapat beberapa gejala lain yang jarang terjadi, tetapi ditemukan muncul pada infeksi COVID-19. Beberapa diantaranya yaitu, ketidakmampuan untuk mencium bau ataupun mengecap rasa, nyeri otot, mual, mudah lelah, diare, dan lain sebagainya. Gejala-gejala COVID-19 muncul dalam 2 hari sampai dengan 2 minggu setelah seseorang terinfeksi.

Dalam upaya memastikan gejala-gejala yang terjadi pada tubuh merupakan gejala dari virus corona atau bukan, dapat dilakukan beberapa metode pemeriksaan seperti *rapid test* ataupun pemeriksaan PCR (*Polymerase Chain Reaction*) *swab*. Adapun perbedaan dari kedua pemeriksaan tersebut adalah *rapid test* hanya dilakukan untuk proses *screening* dengan kata lain harus dilakukan pemeriksaan dengan PCR *swab* untuk dapat mendiagnosa seseorang terinfeksi COVID-19 atau tidak.

2.5. Flu

Influenza atau flu adalah penyakit yang disebabkan oleh virus *myxovirus*, influenza dibagi dalam tiga tipe virus yang berbeda yaitu tipe A, B dan C [13]. Flu menyerang hidung, tenggorokan, dan paru-paru. Penderita flu akan mengalami demam, sakit kepala, pilek, hidung tersumbat, serta batuk. Seseorang dapat tertular flu jika tidak sengaja menghirup percikan air

liur di udara, yang dikeluarkan penderita ketika bersin atau batuk. Selain itu, menyentuh mulut atau hidung setelah memegang benda yang terkena percikan air liur penderita, juga bisa menjadi sarana penularan virus flu [14].

Flu atau influenza adalah infeksi virus yang menyerang hidung, tenggorokan, dan paru-paru. Penderita flu akan mengalami demam, sakit kepala, pilek, hidung tersumbat, serta batuk [14].

2.6. Tipes

Tipes atau *thypus* adalah penyakit infeksi bakteri pada usus halus dan terkadang pada aliran darah yang disebabkan oleh Bakteri *Salmonella typhi* atau *Salmonella paratyphi* A, B dan C, selain itu, infeksi bakteri ini dapat juga menyebabkan *gastroenteritis* (keracunan makanan) dan *septicemia* [15]. Adapun beberapa faktor yang dapat meningkatkan resiko terserang penyakit tipes antara lain adalah sanitasi yang buruk, mengonsumsi makanan yang telah terkontaminasi, tidak membersihkan tangan sebelum makan, menggunakan toilet yang sudah terkontaminasi bakteri, dan melakukan seks oral dengan orang yang membawa bakteri *Salmonella typhi* [16].

2.7. Demam Berdarah

Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan penyakit yang disebabkan oleh virus dengue yang ditularkan dari orang ke orang melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* [17]. Penyakit demam berdarah dapat dipicu oleh faktor resiko tertentu, yaitu pernah mengalami infeksi virus dengue

sebelumnya, tinggal atau bepergian ke daerah tropis, dan tingkat kekebalan tubuh yang lemah [18].

2.8. Teori Dempster-Shafer

Teori *dempster-shafer* adalah representasi, kombinasi dan propagasi ketidakpastian, dimana teori ini memiliki beberapa karakteristik yang secara institutif sesuai dengan cara berfikir seorang pakar, namun dasar matematika yang kuat [19].

Teori *dempster-shafer* dituliskan dalam suatu interval: $[Belief, Plausibility]$. Dimana, nilai *belief* (Bel) merupakan ukuran kekuatan dari *evidence* dalam mendukung suatu himpunan proposisi. Jika memiliki nilai 0 maka mengindikasikan bahwa tidak ada *evidence*, dan jika bernilai 1 menunjukkan adanya kepastian. *Plausibility* (Pls) akan mengurangi tingkat kepastian dari suatu *evidence* [20]. *Plausibility* bernilai 0 sampai 1. Jika yakin akan X' , maka dapat dikatakan bahwa $Bel(X') = 1$, sehingga nilai dari $Pls(X') = 0$. Adapun fungsi *belief* dapat diformulasikan dan ditunjukkan pada rumus 2.1 berikut ini [21]:

$$Bel(X) = \sum_{Y \subseteq X} m(Y)$$

Rumus 2. 1. Fungsi Belief

Dan *Plausibility* ditunjukkan pada persamaan 2.2 :

$$Pls(X) = 1 - Bel(X) = 1 - \sum_{Y \subseteq X} m(X)$$

Rumus 2. 2. Fungsi Plausibility

Dimana :

$$Bel(X) = Belief(X)$$

$$Pls(X) = Plausibility(X)$$

$$m(X) = \text{mass function dari } (X)$$

$$m(Y) = \text{mass function dari } (Y)$$

Pada teori *dempster-shafer* menyatakan adanya *frame of discernment* (FOD) atau *environment* yang merupakan sebuah semesta pembicaraan dari sekumpulan hipotesis yang dinotasikan dengan θ dan *mass function* yang juga sering disebut *evidence measure* yang merupakan tingkat kepercayaan dari suatu *evidence* (gejala) yang dinotasikan dengan m .

Pada aplikasi metode *dempster-shafer*, terdapat beberapa *evidence* yang akan digunakan pada faktor ketidakpastian dalam proses pengambilan keputusan. Oleh karena itu, akan digunakan *dempster's rule of combination* untuk mengatasi sejumlah *evidence* yang ada. Adapun persamaan *dempster's rule of combination* untuk melakukan kombinasi terhadap m_1 dan m_2 sebagai m_3 dapat dilihat pada rumus 2.3 di bawah ini :

$$m_3(Z) = \frac{\sum_{X \cap Y = Z} m_1(X) \cdot m_2(Y)}{1 - K}$$

Rumus 2.3. Dempster's Rule of Combination

Dimana K dapat dirumuskan pada rumus 2.4 di bawah ini :

$$K = \sum_{X \cap Y = \emptyset} m_1(X) \cdot m_2(Y)$$

Rumus 2. 4. Rumus Persamaan Untuk K

Dengan demikian apabila rumus 2.4 disubstitusikan ke dalam rumus 2.3 akan terbentuk persamaan seperti yang diperlihatkan pada rumus 2.5 :

$$m_3(Z) = \frac{\sum_{X \cap Y = Z} m_1(X) \cdot m_2(Y)}{1 - \sum_{X \cap Y = \emptyset} m_1(X) \cdot m_2(Y)}$$

Rumus 2. 5. Dempster's Rule of Combination Dengan Substitusi Rumus Pesamaan K

2.9. Metode *Rapid Application Development*

Adanya kebutuhan untuk membuat aplikasi yang memiliki tingkat kedinamisan tinggi, keperluan aplikasi untuk berinteraksi secara personal dengan kondisi pengguna serta waktu dan biaya pengembangan aplikasi yang terbatas, maka metode yang diunggulkan untuk membangun aplikasi dengan kondisi seperti itu adalah metode *Rapid Application Development* (RAD). Metode RAD merupakan pendekatan berorientasi objek untuk menghasilkan sebuah sistem yang bertujuan untuk mempersingkat waktu dalam proses pengerjaan aplikasi sehingga dapat secepat mungkin memberdayakan sistem perangkat lunak tersebut secara tepat dan cepat [22].

Terdapat 3 tahapan dalam metode RAD yaitu tahap *requirement planning*, pada tahap ini akan dilakukan proses identifikasi tujuan dari sistem yang akan dibuat dan pengumpulan informasi atau data yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan. Tahap kedua adalah tahap *design system*,

dimana dalam tahap *design system* ini akan dibuat sebuah rancangan sementara dari sistem untuk penelitian. Tujuan dari tahap *design system* ini adalah untuk melakukan penyesuaian antara rancangan sistem yang dibuat dengan kebutuhan pengguna. Tahapan ketiga adalah tahap implementasi yang merupakan tahapan dimana hasil dari desain sistem yang telah dirancang pada tahap *design system* diterjemahkan ke dalam bahasa pemrograman untuk dikembangkan.

2.10. Penelitian Terdahulu

Tabel 2. 1. Penelitian Terdahulu

No	Penulis	Judul	Nama Jurnal	Hasil/Kesimpulan
1	[23]	<i>A Dempster-Shafer Approach to an Expert System Design in Diagnosis of Febrile Disease</i>	2017 4 th International Conference on New Media Studies Yogyakarta, Indonesia, November 08-10, 2017	Penelitian ini menghasilkan aplikasi <i>mobile</i> yang dapat melakukan diagnosa terhadap penyakit campak, demam tifoid, dan demam berdarah, dengan menggunakan metode <i>dempster-shafer</i> .

No	Penulis	Judul	Nama Jurnal	Hasil/Kesimpulan
2	[24]	Penerapan Metode Dempster-Shafer Untuk Mendiagnosa Penyakit Dari Akibat Bakteri <i>Treponema Pallidum</i>	<i>CSRID Journal, Vol.9 No.3 Oktober 2017</i>	Penelitian ini menghasilkan sebuah sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit yang disebabkan oleh bakteri <i>treponema lallidum</i> . Penelitian ini juga mengatakan bahwa metode <i>dempster-shafer</i> dapat digunakan untuk melakukan perhitungan kemungkinan untuk mendapatkan hasil diagnosa penyakit berdasarkan gejala-gejala muncul.
3	[25]	Sistem Prediksi Gejala Virus Korona dengan Metode <i>Forward Chaining</i>	JTERA (Jurnal Teknologi Rekayasa), Vol. 5, No. 1, Juni 2020, Hal. 111-118	Penelitian ini mencoba untuk memprediksi gejala dini penyakit korona. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa sistem yang dibuat memiliki nilai rata-rata presisi 94.4%, recall 88.6% dan nilai rata-rata akurasi sebesar 95%.

No	Penulis	Judul	Nama Jurnal	Hasil/Kesimpulan
4	[26]	Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Saluran Pencernaan Dengan Perbandingan Metode <i>Forward Chaining</i> dan <i>Dempster-Shafer</i>	Jurnal SimanteC Vol. 7, 2 Juni 2019	Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa metode <i>forward chaining</i> dan <i>dempster-shafer</i> memiliki nilai akurasi yang sama besar yaitu 71%. Namun <i>dempster-shafer</i> dinilai lebih baik karena metode <i>dempster-shafer</i> memiliki algoritma proses perhitungan yang dapat menghasilkan persentase keakuratan.
5	[27]	<i>Android Based Expert System Application for Diagnose COVID-19 Disease: Cases Study of Banyumas Regency</i>	<i>Journal of Intelligent Computing & Health Informatics</i> Vol.1, No.2, September 2020	Sistem pakar dengan <i>certainly factor</i> dapat membantu seseorang melakukan diagnosa sendiri apakah termasuk ODP, PDP, positif, atau negatif COVID-19. Sistem pakar ini memberikan hasil diagnostik ODP dengan tingkat kepercayaan 99.96%, PDP 99.99790%, positif 99.999997%, negatif 99.760384%

Tabel 2.1 menunjukkan beberapa penelitian yang pernah dilakukan untuk melakukan diagnosa penyakit menggunakan sebuah aplikasi yang memiliki pengetahuan ahli. Berdasarkan penelitian terdahulu yang ditunjukkan pada tabel 2.1 dapat disimpulkan bahwa aplikasi yang memiliki pengetahuan ahli dapat digunakan untuk melakukan diagnosa penyakit seperti mendiagnosa tiga jenis demam (demam tifoid, demam berdarah, dan campak), diagnosa penyakit saluran pencernaan, diagnosa penyakit akibat bakteri *treponema pallidum*, sampai dengan diagnosa penyakit COVID-19. Beberapa penelitian terdahulu telah membuktikan bahwa metode *dempster-shafer* dapat digunakan untuk melakukan diagnosa penyakit. Penelitian yang dilakukan oleh Rahmanita *et al* mengatakan bahwa metode *dempster-shafer* dinilai lebih baik dari *Forward Chaining* karena metode *dempster-shafer* memiliki algoritma proses perhitungan yang dapat menghasilkan persentase keakuratan [26].

Pada penelitian sebelumnya, aplikasi untuk melakukan diagnosa penyakit COVID-19 sudah berhasil dibuat. Priyantono *et al* telah berhasil membuat aplikasi untuk diagnosa COVID-19 menggunakan metode *forward chaining* pada tahun 2020. Al Hakim *et al* pada tahun 2020 juga telah berhasil membuat aplikasi berbasis *mobile* untuk melakukan diagnosa COVID-19 menggunakan metode *certainly factor*. Namun, dari beberapa aplikasi untuk melakukan diagnosa penyakit COVID-19 yang telah dihasilkan sebelumnya belum ada aplikasi yang dapat menghasilkan kesimpulan yang dapat membantu pengguna untuk mendeteksi gejala

COVID-19 dengan gejala penyakit flu, tipes, dan demam berdarah yang memiliki kemiripan gejala dengan COVID-19. Oleh karena itu, penelitian ini akan mencoba untuk membangun sebuah aplikasi yang dapat mendeteksi gejala penyakit COVID-19, serta penyakit flu, tipes, dan demam berdarah dengan menggunakan metode *dempster-shafer*.