

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kesehatan merupakan hal yang sangat berharga bagi kehidupan manusia, oleh karenanya setiap orang hendaknya menjaga kesehatan dari berbagai macam penyakit (Sari, 2021). Istilah “Kesehatan Mental” mengacu pada semua aspek perkembangan pada seseorang, baik fisik maupun psikologis. Kesehatan mental juga mencakup kemampuan menghadapi stress, ketidakmampuan menyesuaikan diri, cara berhubungan dengan orang lain, dan kemampuan untuk mengambil keputusan. Kesehatan mental setiap orang berbeda dan berkembang secara dinamis. Karena pada hakikatnya manusia dihadapkan pada kondisi di mana harus menyelesaikannya dengan berbagai alternatif pemecahannya. Tidak sedikit orang yang terkadang mengalami masalah kesehatan mental dalam hidupnya (Wahyuni & Winarso, 2022). Berbagai tekanan yang dihadapi oleh individu atau kelompok dalam kehidupannya dapat mempengaruhi kesehatan mental mereka, sering kali menyebabkan gangguan mental. Penting untuk diakui bahwa gangguan mental tidak hanya mempengaruhi orang dewasa, tetapi juga anak-anak dan remaja, yang mungkin mengalami kesulitan mental akibat tekanan sosial, akademik, dan keluarga.

Menurut *World Health Organization* secara global, diperkirakan 1 dari 7 (14%) anak yang berusia 10-19 tahun mengalami kondisi gangguan mental, namun sebagian besar kondisi ini masih belum diketahui dan diobati (WHO, 2021). Data dari *Indonesia National Adolescent Mental Health Survey* (I-NAMHS) tahun 2022, survei kesehatan mental nasional pertama yang mengukur angka kejadian gangguan mental pada remaja usia 10-17 tahun di Indonesia, menunjukkan bahwa satu dari tiga remaja Indonesia memiliki masalah kesehatan mental sementara satu dari dua puluh remaja Indonesia mengalami gangguan mental dalam 12 bulan terakhir. Angka ini setara dengan 15,5 juta dan 2,45 juta remaja. Remaja dalam kelompok ini adalah remaja yang terdiagnosis gangguan mental sesuai dengan panduan

Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders Edisi Kelima (DSM-5) yang menjadi panduan penegakan diagnosis gangguan mental di Indonesia. Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2018, menunjukkan sebanyak lebih dari 19 juta penduduk berusia lebih dari 15 tahun mengalami gangguan mental emosional, dan lebih dari 12 juta penduduk berusia lebih dari 15 tahun mengalami depresi. Selain itu berdasarkan Sistem Registrasi Sampel yang dilakukan Badan Litbangkes tahun 2016, diperoleh data bunuh diri setiap tahun sebanyak 1.800 orang atau setiap hari ada 5 orang melakukan bunuh diri, serta 47,7% korban bunuh diri adalah pada usia 10-39 tahun yang merupakan usia anak remaja dan usia produktif.

Remaja dengan kondisi gangguan mental sangat rentan terhadap pengucilan sosial, diskriminasi, stigma negatif (yang mempengaruhi kesiapan untuk mencari bantuan), kesulitan pendidikan, perilaku mengambil risiko, kesehatan fisik yang buruk, dan pelanggaran hak asasi manusia (WHO, 2021). Selain adanya tekanan yang diterima dari lingkungan sosial, akademik, dan keluarga, pengaruh media sosial bagi penggunaannya terutama remaja menjadi sangat berdampak bagi kondisi kesehatan mental seiring dengan perkembangan teknologi. Dalam penggunaannya media sosial dapat memberikan efek yang kuat bagi perilaku penggunaannya, media sosial dapat menimbulkan masalah pada kesehatan mental penggunaannya. Faktor ketergantungan terhadap media sosial menimbulkan kecenderungan remaja lebih banyak terpapar atau terkena gangguan mental yang disadari maupun tidak disadari. Media sosial juga seakan-akan menjadi tempat untuk ajang penggunaannya dalam mengekspresikan diri dan memperlihatkan kegiatan sehari-hari. Hal tersebut tentu memunculkan rasa iri pada pengguna lainnya, rasa iri tersebut dapat menimbulkan gangguan mental berupa depresi kepada penggunaannya. Banyak pengguna merasa depresi, tertekan, hingga memutuskan untuk bunuh diri karena dipermalukan oleh pengguna lainnya di media sosial (Rosmalina dkk, 2021).

Keadaan menjadi kompleks dengan adanya stigma negatif terkait gangguan mental. Sebagian besar orang yang datang mengunjungi psikolog merasa canggung bahkan malu karena kuatnya stigma negatif masyarakat

terhadap orang-orang yang berobat ke psikolog (Ulandari dkk, 2022). Stigma ini sering kali menghambat individu yang membutuhkan bantuan untuk mencari pengobatan, dengan adanya anggapan bahwa berkonsultasi dengan psikolog atau profesional kesehatan mental dianggap sebagai tabu atau menandakan seseorang itu “gila”, sehingga banyak kasus gangguan mental yang tidak terdeteksi dan tidak ditangani dengan tepat.

Menurut Organisasi Kesehatan Dunia (2021) gangguan mental yang diderita pada anak-anak dan remaja antara lain gangguan emosional, gangguan perilaku, gangguan makan, psikosis, bunuh diri dan menyakiti diri sendiri, dan perilaku mengambil risiko. Oleh karena itu, penelitian ini akan berfokus pada penyakit gangguan emosional pada remaja yaitu depresi, anxiety, dan bipolar. Untuk itu, mengingat pentingnya deteksi dini untuk gangguan mental pada remaja dibutuhkan sistem deteksi dini yang dapat diakses oleh masyarakat khususnya para remaja. Dalam membangun sistem deteksi dini gangguan mental digunakan metode yang mendukung klasifikasi tipe gangguan mental berdasarkan gejala yang diinputkan. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah kombinasi *Forward Chaining* dengan algoritma *XGBoost* dalam pengambilan kesimpulan dan validasi sistem dengan *Certainty Factor*.

Metode *Forward Chaining* akan bekerja baik ketika sebuah masalah bermula dari proses pengumpulan dan penyajian informasi kemudian mencari kesimpulan tentang apa yang dapat diambil dari informasi tersebut. Metode ini merupakan pendekatan yang ideal untuk beberapa jenis dari *problem solving tasks*, seperti *planning*, *monitoring*, *control*, dan *interpretation* (Dharmawan, 2021). *XGBoost* adalah salah satu algoritma *Machine Learning* yang memiliki keunggulan seperti ketahanan yang lebih besar terhadap *outlier*, waktu komputasi yang lebih singkat, dan menghasilkan prediksi yang akurat (Syukron, Santoso & Widiharhi, 2020). *Certainty Factor* merupakan metode yang dinilai tepat untuk menyelesaikan permasalahan yang ditemui karena metode ini dapat memberikan perhitungan tingkat kepastian terhadap kesimpulan yang diperoleh berdasarkan *evident* gejala (Hernawan dkk, 2022). Sistem ini akan memanfaatkan metode *Forward Chaining* untuk melakukan

inferensi dari data atau gejala yang diinput oleh pengguna, kemudian *XGBoost* untuk membantu *Forward Chaining* mengambil kesimpulan yang lebih tepat dan *Certainty Factor* yang digunakan untuk menentukan tingkat kepastian diagnosis. Dengan demikian, sistem ini dapat membantu pengguna mengenali gejala-gejala awal gangguan mental pada remaja dan memberikan rekomendasi tindakan selanjutnya dengan tingkat kepercayaan yang telah ditentukan.

Di era mobilitas yang terus berkembang efektivitas bukanlah satu-satunya faktor penting yang harus diperhatikan, kemudahan dalam penggunaan juga menjadi prioritas dalam pengembangan teknologi. Aplikasi berbasis android menjadi pilihan platform untuk mengimplementasikan sistem deteksi dini yang dibangun. Aplikasi android memungkinkan masyarakat awam untuk mengakses sistem dengan mudah dan melakukan deteksi dini gangguan mental dari mana saja, dan memberikan kemudahan dalam memantau kesehatan mental mereka.

Dengan melihat permasalahan tersebut, penulis mengajukan judul **“Sistem Deteksi Dini Gangguan Mental pada Remaja dengan Kombinasi Metode *Forward Chaining* dan Algoritma *XGBoost* Berbasis Android”** untuk membangun sistem yang dapat melakukan deteksi dini gangguan mental pada remaja dengan kombinasi metode *Forward Chaining* dan algoritma *XGBoost* serta validasi sistem dengan *Certainty Factor* berbasis android.

Sistem ini dirancang untuk membantu dan memudahkan masyarakat melakukan deteksi dini gangguan mental agar masyarakat dapat mengambil tindakan awal yang tepat untuk mengatasi masalah kesehatan mental. Penting untuk memahami bahwa sistem yang dibangun bertujuan untuk melakukan deteksi awal pada penyakit gangguan mental dan bukan pengganti dari diagnosis profesional. Oleh karena itu, diperlukan konsultasi lanjutan dengan psikolog atau psikiater untuk mengetahui lebih mendalam tentang pengobatan dan penanganan yang tepat.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana membangun sistem deteksi dini gangguan mental pada remaja dengan kombinasi metode *Forward Chaining* dan algoritma *XGBoost* serta validasi sistem dengan *Certainty Factor* berbasis android?
2. Bagaimana tingkat akurasi dari sistem dalam mendeteksi dini gangguan mental pada remaja?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang telah dirumuskan, maka tujuan dari penelitian yang akan dilakukan adalah:

1. Untuk membangun sistem deteksi dini gangguan mental pada remaja dengan kombinasi metode *Forward Chaining* dan algoritma *XGBoost* serta validasi sistem dengan *Certainty Factor* berbasis android.
2. Untuk mengetahui nilai akurasi dari sistem dalam mendeteksi dini gangguan mental pada remaja.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat antara lain:

1. Mempermudah dalam melakukan deteksi dini gangguan kesehatan mental pada remaja secara mandiri.
2. Mempermudah dalam memperoleh informasi terkait gangguan mental pada remaja.
3. Diharapkan dapat menjadi referensi bagi akademisi maupun peneliti berikutnya dalam melakukan penelitian terkait sistem deteksi dini gangguan mental pada remaja.

1.5 Batasan Masalah

1. Gangguan mental yang dapat dideteksi yaitu gangguan mental pada remaja antara lain depresi, anxiety, dan bipolar.

2. Metode yang digunakan yaitu kombinasi metode *Forward Chaining* dan algoritma *XGBoost* serta validasi sistem dengan *Certainty Factor*.
3. Sistem hanya melakukan deteksi dini gangguan mental pada remaja
4. Sistem yang dibangun merupakan sistem berbasis android.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk memberikan gambaran singkat mengenai isi tulisan secara keseluruhan, maka akan diuraikan beberapa tahapan dari penulisan secara sistematis, yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan secara umum mengenai hal yang menyangkut latar belakang, perumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah, dan sistematika penulisan dalam penelitian Sistem Deteksi Dini Gangguan Mental pada Remaja dengan Kombinasi Metode *Forward Chaining* dan Algoritma *XGBoost* Berbasis Android.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi teori-teori mendasar dan berhubungan dengan penelitian dan metode-metode yang digunakan dalam penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tentang tahapan, waktu dan lokasi, instrumen penelitian, teknik pengambilan data, perancangan sistem, serta analisis kerja sistem.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang hasil penelitian dan pembahasan terkait pengolahan data yang telah dilakukan disertai dengan tabel hasil penelitian.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi tentang kesimpulan yang didapatkan berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan serta saran untuk pengembangan sistem yang lebih lanjut.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Gangguan Kesehatan Mental

Gangguan kesehatan mental merupakan kondisi di mana seseorang mengalami kesulitan untuk menyesuaikan diri dengan kebutuhan di sekitarnya. Ketidakmampuan dalam menyelesaikan suatu masalah sehingga menyebabkan stres yang berlebihan membuat kesehatan mental individu tersebut menjadi lebih rentan, dan pada akhirnya dinyatakan mengalami gangguan kesehatan mental (Anindita dkk, 2023). Gangguan kesehatan mental yang umum terjadi pada remaja adalah gangguan emosional seperti depresi dan gangguan kecemasan (WHO, 2021).

2.1.1 Depresi

Depresi merupakan gangguan mental yang ditandai dengan berbagai gejala, seperti perasaan sedih yang mendalam, hilangnya minat atau kesenangan dalam aktivitas sehari-hari, perasaan bersalah, harga diri yang rendah, masalah tidur, perubahan nafsu makan, kelelahan, dan kesulitan berkonsentrasi (Kasome, 2020). Menurut Gerald C. Davison, depresi adalah kondisi emosional yang ditandai oleh perasaan sedih yang intens, serta perasaan tidak berarti dan bersalah. Individu yang mengalami depresi cenderung mengalami gangguan dalam emosi, motivasi, fungsi sehari-hari, perilaku, dan kognisi, yang sering disertai perasaan putus asa dan ketidakberdayaan (Kaplan dkk., 1997). Depresi dapat dialami oleh semua kelompok usia, termasuk anak-anak, remaja, dewasa, dan lansia, dan sering kali disertai dengan emosi negatif seperti kesedihan, kecemasan, dan perasaan bersalah, serta gejala fisik tertentu (Korff & Simon, 1996).

Pada masa remaja, perubahan hormonal serta perubahan dalam pola interaksi sosial sering kali terjadi. Kondisi ini membuat remaja cenderung melihat lingkungan sekitarnya secara berbeda. Akibatnya, masa perkembangan remaja sering kali tidak berjalan

lancar, karena mereka dihadapkan dengan berbagai masalah, termasuk yang berasal dari faktor lingkungan yang kurang mendukung (Hinton, 1989).

Berdasarkan PPDGJ III, kriteria gejala depresi meliputi gejala utama pada derajat ringan, sedang, dan berat, yaitu afek depresi, kehilangan minat dan kegembiraan, dan berkurangnya energi yang menuju meningkatnya keadaan yang mudah lelah (rasa lelah meskipun bukan karena kerja berat) dan menurunnya aktivitas. Sedangkan gejala penyerta lainnya yaitu konsentrasi dan perhatian berkurang, harga diri dan kepercayaan diri berkurang, gagasan tentang rasa bersalah dan tidak berguna, pandangan masa depan yang suram dan pesimistis, pikiran atau perbuatan membahayakan diri atau bunuh diri, tidur terganggu, dan nafsu makan berkurang.

2.1.2 Anxiety

Kecemasan, atau anxiety, merupakan gangguan afektif yang ditandai oleh perasaan takut dan kekhawatiran yang mendalam serta berlangsung secara terus-menerus (Hawari, 2019). Secara umum, kecemasan merupakan kondisi psikologis yang diwarnai oleh ketakutan dan kekhawatiran terhadap hal-hal yang belum pasti terjadi. Kata kecemasan berasal dari bahasa Latin *anxius* dan bahasa Jerman *anst*, yang menggambarkan efek negatif dan respon fisiologis (Muyasaroh dkk, 2020). Menurut *American Psychological Association* (APA) dalam Muyasaroh dkk, (2020), kecemasan adalah keadaan emosional yang muncul saat individu mengalami stres, ditandai oleh perasaan tegang, pikiran yang penuh kekhawatiran, serta respon fisik seperti detak jantung yang cepat dan peningkatan tekanan darah.

Gangguan kecemasan (*anxiety disorder*) adalah gangguan psikologis yang dicirikan dengan ketegangan motorik (gelisah, gemetar dan ketidakmampuan untuk rileks), hiperaktivitas (pusing, jantung berdebar-debar atau berkeringat) dan pikiran serta harapan

yang mencemaskan (Santrock, 2002). Kecemasan pada dasarnya adalah respons alami individu terhadap ancaman yang tidak jelas atau tidak pasti. Gejala kecemasan ini terlihat pada gangguan fisik, seperti gangguan pernafasan, detak jantung meningkat, berkeringat, dan lain-lain (Nurihsan dan Yusuf, 2019).

Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-5) mendefinisikan gangguan kecemasan (anxiety) sebagai perasaan takut berlebihan yang terjadi pada seseorang yang berdampak pada terganggunya kegiatan sehari-hari (Gangguan kecemasan dapat dialami oleh banyak individu tanpa melihat usia. Penyebab dari gangguan kecemasan ini cukup beragam, sehingga di dalam DSM-5, gangguan kecemasan inipun dibagi menjadi beberapa jenis, yaitu *phobia*, *social anxiety disorder*, *separation anxiety disorder*, *panic disorder*, dan *generalized anxiety disorder* (American Psychiatric Association, 2013).

2.1.3 Bipolar

Gangguan bipolar merupakan salah satu gangguan psikiatri yang memengaruhi suasana hati atau *mood*, ditandai dengan perubahan suasana hati yang ekstrem, seperti episode mania dan depresi. Gangguan ini sebagai bagian dari spektrum gangguan *mood*. Perasaan manusia yang normal dapat berubah dari gembira dan sedih, 2 jenis perasaan di antara berbagai perasaan yang ada pada manusia (Rahmadhani dkk, 2024). Gangguan bipolar dimulai saat episode pertama yang sering terjadi saat usia remaja. Sebelumnya adalah fase tanpa gejala yang sebenarnya suatu kerentanan, bahkan mungkin sudah ada gejala subsindromal. Setelah episode pertama, biasanya diikuti episode yang berganti antara *mood* meninggi dan *mood* menurun dalam fase kekambuhan. Pada fase ini perlu penanganan yang tepat dan berkesinambungan untuk mengembalikan ke fase *mood* yang stabil dan normal. Mempertahankan fase pemeliharaan bertujuan untuk menjaga kondisi tetap stabil, mencegah munculnya

gejala subsindromal, dan menghindari terjadinya kekambuhan. Bila fase ini tidak ditangani dengan baik maka penyakit akan menetap dan bertambah parah serta mengalami penurunan fungsi sehari-hari. (Rahmadhani dkk, 2024).

Berdasarkan buku *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders* (DSM-5), bipolar terdiri atas fase mania, hipomania, dan depresi. Di mana pada gejala mania dan hipomania, penderita akan mengalami gejala perubahan suasana hati yang tidak normal atau mudah tersinggung secara terus-menerus, aktivitas atau energi meningkat secara tidak normal dan terus-menerus, terlalu percaya diri, lebih banyak berbicara dari biasanya atau tekanan untuk terus berbicara, melontarkan banyak ide yang membuat pikiran berlomba-lomba, gangguan perhatian (perhatian terlalu mudah teralihkan), meningkatnya kegiatan untuk mencapai suatu tujuan (baik secara sosial, di tempat kerja atau sekolah), keterlibatan yang berlebihan dalam kegiatan yang berpotensi untuk menyakitkan (misalnya menghamburkan uang). Kemudian fase depresi akan mengalami gejala seperti halnya penderita depresi tetapi gejala ini akan terjadi secara terus-menerus (*American Psychiatric Association*, 2013).

2.2 Sistem Deteksi Dini

Sistem deteksi dini yang dibangun atau sistem pakar adalah sebuah program komputer yang melakukan simulasi penilaian dan perilaku manusia atau organisasi yang memiliki pengetahuan dan pengalaman ahli di dalam suatu bidang tertentu. Sistem pakar berisi basis pengetahuan mengenai akumulasi pengalaman dan beberapa set aturan untuk menerapkan pengetahuan dasar untuk suatu permasalahan (Dharmawan, 2021). Sistem deteksi dini yang efektif dirancang untuk menyelesaikan masalah tertentu dengan meniru cara kerja dan pemikiran para ahli di bidangnya. Sistem ini membantu orang awam dalam menyelesaikan masalah yang cukup rumit yang hanya dapat diselesaikan dengan bantuan para pakar (Swandika, 2014).

2.2.1 Komponen Sistem Deteksi Dini

Terdapat empat komponen penting dalam sistem ini yang tidak dapat dipisahkan yaitu basis pengetahuan, basis data, antar muka pemakai, dan mesin inferensi. Sedangkan Fasilitas belajar mandiri merupakan komponen yang mendukung sistem pakar sebagai bentuk kecerdasan buatan yang lebih maju. Empat komponen yang membentuk suatu sistem deteksi tersebut (Fadhilah dkk, 2012), antara lain:

1. Basis Pengetahuan (*Knowledge Base*)

Jika proses akuisisi data telah selesai dilakukan, data tersebut harus direpresentasikan dalam bentuk basis pengetahuan dan basis aturan. Selanjutnya, data tersebut akan dikumpulkan, dikodekan, dan disusun dalam bentuk rancangan lain yang sistematis.

2. Basis Data (*Data Base*)

Basis data adalah kumpulan data yang saling terhubung dan diorganisasi sedemikian rupa sehingga dapat dimanfaatkan kembali dengan cepat dan mudah.

3. Antar Muka Pemakai (*User Interface*)

Antarmuka pengguna menyediakan sarana komunikasi antara pengguna dan sistem. Fasilitas ini menyajikan berbagai informasi yang bertujuan untuk membantu mengarahkan alur penelusuran masalah hingga ditemukan solusi. Selain itu, antarmuka ini juga memberikan panduan penggunaan sistem secara menyeluruh, langkah demi langkah, sehingga pengguna dapat memahami apa yang harus dilakukan dengan sistem tersebut.

4. Mesin Inferensi (*Inferensi Engineer*)

Mekanisme inferensi adalah komponen dalam sistem pakar yang melakukan penalaran atau pelacakan dengan memanfaatkan daftar aturan berdasarkan urutan dan pola tertentu. Selama proses konsultasi mekanisme inferensi menguji aturan satu demi satu sampai kondisi aturan itu benar. Selama proses konsultasi,

mekanisme inferensi akan menguji setiap aturan secara berurutan hingga menemukan kondisi yang sesuai dengan aturan tersebut. Selama proses konsultasi, mekanisme inferensi akan menguji setiap aturan secara berurutan hingga menemukan aturan yang kondisi-kondisinya terpenuhi.

2.2.2 Knowledge Acquisition Mode

Knowledge Acquisition Mode merupakan salah satu modul utama penyusun sistem pakar, sistem berada pada modul ini, pada saat menerima pengetahuan dari pakar. Proses pengumpulan pengetahuan yang akan digunakan dalam pengembangan sistem dilakukan dengan bantuan *knowledge engineer*. Peran *knowledge engineer* adalah sebagai penghubung antara sistem pakar dan para pakar yang memiliki pengetahuan dalam bidang tersebut. (Staugaaard, 1987).

2.2.3 Representasi Pengetahuan

Representasi pengetahuan adalah teknik untuk menggambarkan basis pengetahuan yang telah diperoleh ke dalam suatu skema atau diagram tertentu, sehingga hubungan antara satu data dengan data lainnya dapat dipahami. Terdapat beberapa cara untuk merepresentasikan pengetahuan (Swandika, 2014), yaitu:

1. Tabel Keputusan

Tabel keputusan adalah representasi pengetahuan yang disusun dalam format lembar kerja (*spreadsheet*), menggunakan kolom dan baris untuk mengorganisasi informasi dan memudahkan analisis.

2. Pohon keputusan

Pohon keputusan adalah suatu struktur yang menggambarkan proses pengambilan keputusan dengan cara visual yang menyerupai pohon, di mana setiap cabang mewakili pilihan atau kondisi yang diambil berdasarkan tabel keputusan.

2.3 *Machine Learning*

Machine learning merupakan cabang algoritma komputer yang didesain untuk meniru kecerdasan manusia dalam mempelajari lingkungan sekitar. Algoritma *machine learning* menggunakan data input untuk mempelajari pekerjaan dengan hasil yang diinginkan tanpa membuat program secara spesifik. Algoritma ini secara otomatis beradaptasi melalui pengulangan proses input data, sehingga hasil yang diperoleh semakin akurat seiring waktu. Menurut (Rebala dkk., 2019), *machine learning* adalah cabang ilmu komputer yang mempelajari algoritma dan teknik untuk secara otomatis menghasilkan solusi pada masalah kompleks yang sulit dipecahkan dengan metode pemrograman konvensional. Proses adaptasi melalui pengulangan ini disebut sebagai proses *training* (Naka & Murphy, 2015). Algoritma *machine learning* umumnya terbagi menjadi empat kategori, yaitu *supervised learning*, *unsupervised learning*, *semi-supervised learning*, dan *reinforcement learning*. Berikut ke-empat kategori berdasarkan pembelajarannya (Yu & He, 2019):

2.3.1 *Supervised Learning*

Supervised learning adalah metode dalam *machine learning* yang berfungsi untuk memetakan data masukan dan keluaran berdasarkan contoh yang ada, yang dikenal sebagai dataset. Dataset masukan terdiri dari data latih dan data uji, di mana data latih memiliki variabel keluaran yang perlu diprediksi atau diklasifikasi. Pada prosesnya metode ini akan mempelajari pola dari dataset latih dan menerapkannya ke setiap dataset uji untuk melakukan prediksi atau klasifikasi.

2.3.2 *Unsupervised Learning*

Unsupervised learning adalah metode dalam *machine learning* yang digunakan untuk mengelompokkan data tanpa pengawasan, yang berarti bahwa dataset yang dikelola tidak memiliki label tertentu. Pada prosesnya metode ini akan mengeksplorasi dan menemukan struktur dalam data untuk mengenali kelas data. Teknik yang

digunakan pada *computer vision* yaitu *density estimation* (estimasi kepadatan) dan *dimensionality reduction* (reduksi dimensi) yang mengarah ke berbagai aspek pada *visual features* (fitur visual) (Caron dkk., 2019).

2.3.3 *Semi-supervised Learning*

Semi-supervised learning adalah kombinasi antara metode *supervised learning* dan *unsupervised learning*, di mana data yang memiliki label dan data tanpa label digunakan untuk melatih algoritma agar dapat melakukan proses pembelajaran secara mandiri. Metode ini digunakan untuk data yang memiliki label dengan jumlah yang sedikit dan data tanpa label dalam jumlah yang lebih banyak.

2.3.4 *Reinforcement Learning*

Reinforcement learning adalah metode dalam *machine learning* yang berfokus pada pengambilan keputusan secara berurutan untuk mencapai hasil yang optimal. Pada prosesnya metode ini akan mempelajari struktur data yang dapat memodifikasi atau memperoleh perilaku dan keterampilan baru secara bertahap untuk mendapatkan *reward* berdasarkan *trial and error experience* (pengalaman coba-coba) (François-lavet dkk., 2018)

2.4 *eXtreme Gradient Boosting (XGBoost)*

Metode *XGBoost* merupakan pengembangan dari *gradient boosting* yang diusulkan oleh Dr. Tianqi Chen dari University of Washington pada tahun 2014 (Wijayanti, 2018). *Gradient boosting* adalah algoritma yang dapat menemukan solusi optimal untuk berbagai masalah, terutama dalam regresi, klasifikasi, dan ranking. Konsep dasar dari algoritma ini adalah menyesuaikan parameter pembelajaran secara iteratif untuk meminimalkan fungsi kerugian (*loss function*), yang berfungsi sebagai mekanisme evaluasi model. *XGBoost* membangun struktur pohon regresi dengan pendekatan yang lebih teratur, sehingga dapat memberikan kinerja yang lebih baik dan

mengurangi kompleksitas model untuk menghindari *overfitting*. Hasil prediksi akhir dari *XGBoost* merupakan penjumlahan dari hasil prediksi setiap pohon regresi. Algoritma berbasis *decision tree* ini menunjukkan kinerja yang baik pada data dengan fitur kategorikal dan tidak terlalu dipengaruhi oleh ketidakseimbangan kelas dalam data (Yulainti dkk, 2022).

2.5 *Forward Chaining*

Metode *Forward Chaining* adalah teknik pelacakan yang bergerak maju dengan memulai dari pengumpulan informasi yang tersedia, kemudian mencocokkannya dengan aturan-aturan yang sudah ditetapkan. Melalui proses ini, sistem akan menerapkan aturan-aturan tersebut untuk menghasilkan kesimpulan atau mencapai tujuan yang diinginkan berdasarkan data yang diperoleh. Metode ini menggunakan pendekatan yang berorientasi pada data. Sistem akan melakukan Analisa permasalahan dengan mencari fakta yang cocok dengan aturan *if-then* (Saptadi & Marwi, 2013).

Pada proses ini, akan dilakukan pemeriksaan terhadap setiap aturan untuk menentukan apakah data yang sedang diobservasi memenuhi premis dari aturan tersebut. Jika data memenuhi kriteria yang ditetapkan, aturan tersebut akan dijalankan untuk menghasilkan fakta baru. Fakta baru ini kemudian dapat digunakan oleh aturan lain dalam sistem untuk memproses informasi lebih lanjut, sehingga mendekatkan proses pencarian kepada kesimpulan akhir. Proses pengecekan aturan disebut *rule interpretation*. Pada sistem berbasis pengetahuan, *rule interpretation* dilakukan oleh mesin inferensi. Pelacakan maju sangat efektif ketika digunakan untuk masalah yang dimulai dengan informasi awal dan bertujuan mencapai penyelesaian akhir. Hal ini disebabkan oleh proses yang berjalan secara berurutan dan sistematis, bergerak maju dari data awal hingga mencapai solusi yang diharapkan. (Irawan, 2007).

Forward Chaining biasa disebut juga runtut maju atau pencarian yang dimotori data (*data driven search*). Jadi pencarian diawali dari premis-premis atau informasi masukan (*if*) dahulu kemudian menuju konklusi atau

derived information (then). *Forward Chaining* berarti menggunakan himpunan aturan kondisi-aksi. (Nugroho, 2022).

2.6 *Certainty Factor*

Certainty Factor merupakan metode yang dinilai tepat untuk menyelesaikan permasalahan yang ditemui karena metode ini dapat memberikan perhitungan tingkat kepastian terhadap kesimpulan yang diperoleh berdasarkan *evident* gejala (Hermawan dkk, 2022). Metode *Certainty Factor* digunakan untuk menangani masalah dengan jawaban yang tidak pasti. Ketidakpastian ini bisa berupa probabilitas. *Certainty Factor* membantu menentukan apakah suatu fakta bersifat pasti atau tidak, melalui sebuah metrik yang sering digunakan dalam sistem pakar (Febriyanto dkk, 2024).

Menurut (Ulpa & Bimantoro, 2020) nilai yang digunakan dalam metode *Certainty Factor* ini menyatakan derajat keyakinan seorang pakar atau lebih terhadap suatu data. Dalam metode *Certainty Factor*, ditekankan suatu konsep keyakinan dan ketidakkeyakinan yang kemudian dapat dibentuk suatu formulasi rumusan dasar seperti Persamaan (1) berikut:

$$CF(H, E) = MB(H, E) - MD(H, E) \quad (1)$$

Dimana,

CF (H, E) : Faktor Kepastian

MB (H, E) : Ukuran kepercayaan (*measure of increased belief*) terhadap hipotesis h, yang dipengaruhi oleh *evidence* e

MD (H, E) : Ukuran ketidakpercayaan (*measure of increased disbelief*) terhadap suatu hipotesis h yang dipengaruhi oleh *evidence* e

H : Hipotesa atau Kesimpulan

E : *Evidence* atau fakta (gejala)

Bentuk rumus *Certainty Factor* berdasarkan sebuah aturan jika E maka H ditunjukkan seperti persamaan (2) sebagai berikut

$$CF(H, e) = CF(E, e) \times CF(H, E) \quad (2)$$

Dimana,

$CF(H, e)$: CF hipotesis yang dipengaruhi oleh *evidence* E

$CF(E, e)$: CF *evidence* E yang dipengaruhi oleh *evidence* e

$CF(H, E)$: CF hipotesis dengan asumsi *evidence* diketahui dengan pasti, yaitu ketika $CF(E, e) = 1$

2.7 Android

Android adalah sistem operasi berbasis Linux yang dirancang untuk perangkat *mobile*, mencakup elemen seperti sistem operasi, *middleware*, dan aplikasi yang mendukung fungsi perangkat tersebut. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri, yang dapat digunakan pada berbagai perangkat bergerak. Android umum digunakan di *smartphone* dan juga tablet PC (Safaat, 2011). Dalam perkembangannya, Android tidak hanya digunakan pada perangkat mobile, tetapi Google juga memperluasnya ke berbagai perangkat lain, seperti Android TV untuk televisi, Android Auto untuk mobil, dan *Android Wear* untuk jam tangan (Usin, 2021).

Aplikasi, atau yang sering disebut sebagai *apps* pada Android, berguna untuk menambahkan fungsionalitas pada perangkat. Aplikasi Android biasanya ditulis menggunakan bahasa pemrograman Java dengan memanfaatkan *Android Software Development Kit* (SDK). SDK ini menyediakan seperangkat alat pengembangan yang lengkap, termasuk *debugger*, pustaka perangkat lunak, emulator handset, dokumentasi, sampel kode, dan tutorial. Alat-alat tersebut mengelola kode, data, serta file menjadi sebuah *Android Package* (APK), yaitu file arsip dengan ekstensi .apk. File APK ini berisi seluruh materi aplikasi Android dan digunakan oleh perangkat Android untuk memasang aplikasi (Usin, 2021).

Android memiliki berbagai fitur antara lain penyimpanan (*storage*), konektivitas (*connectivity*), pengiriman pesan (*messaging*), *web browser*, *media*, dukungan perangkat keras (*supporting hardware*), *multitouch*, *multitasking*, serta *tethering*. Beberapa peralatan yang dibutuhkan untuk

mengembangkan sebuah aplikasi berbasis Android yaitu *Android Studio*, *Android SDK*, *Gradle*, dan *Android Virtual Devices* (Ayulestari, 2021).

2.7.1 Android Studio

Android Studio adalah sebuah *Integrated Development Environment* resmi untuk pengembangan aplikasi Android yang dibuat berdasarkan IntelliJ IDEA. Android Studio digunakan sebagai *code editor* dengan fungsionalitas pendukung seputar pengembangan aplikasi Android. Salah satu fitur yang disediakan oleh Android Studio yaitu *Gradle-based build system* yang memudahkan proses *build* aplikasi serta penambahan *third party library* untuk mempercepat proses pengembangan (Michael, 2022).

Android Studio menyediakan emulator dengan berbagai jenis perangkat asli yang memungkinkan pengembang menguji aplikasi pada berbagai perangkat dengan ukuran layar, versi OS, serta sensor virtual Android yang berbeda. Penyusunan tampilan aplikasi dapat dilakukan dengan mudah, dan hasilnya dapat dilihat secara langsung melalui side-panel yang tersedia. Selain itu, Android Studio dilengkapi dengan *debugger* yang komprehensif, seperti *local database inspector* untuk memeriksa isi database lokal, *layout inspector* untuk melihat struktur tampilan aplikasi, dan *step-by-step debugger* dengan fitur *breakpoint* yang memudahkan proses eliminasi bug (Michael, 2022).

2.7.2 Kotlin

Kotlin adalah bahasa pemrograman yang dirancang sebagai “penyempurnaan” dari bahasa Java dan dikembangkan oleh JetBrains, perusahaan di balik IntelliJ IDEA. Setelah melalui berbagai tahap pengembangan, JetBrains merilis Kotlin sebagai bahasa *open source*. Seiring dengan kemajuan yang pesat, Google kini memberikan dukungan penuh terhadap Kotlin sebagai bahasa utama dalam

pengembangan aplikasi Android, menjadikannya alternatif yang modern dan efisien untuk Jawa (Mujahid, dkk. 2021).