

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Artificial Intelligence (AI)**

Kecerdasan buatan adalah kecerdasan yang ditambahkan kepada suatu sistem yang bisa diatur dalam konteks ilmiah atau bisa disebut juga intelegensi artifisial atau hanya disingkat AI, didefinisikan sebagai kecerdasan entitas ilmiah. AI merupakan teknologi yang dirancang untuk membuat sistem komputer mampu meniru kemampuan intelektual manusia (Ahmad Hania 2017).

Cara kerja AI melibatkan memanfaatkan data yang diinputkan untuk pembelajaran. Seorang programmer atau pengguna menyediakan data sebagai sumber pengetahuan untuk AI. AI kemudian akan mengidentifikasi dan menganalisis data, serta mengambil keputusan berdasarkan pengetahuan yang diperolehnya. Semakin banyak AI berlatih dengan data besar (*big data*), kemampuannya akan semakin meningkat, mirip dengan cara otak manusia belajar

#### **2.2 Data Mining**

*Data mining* dapat menjadi sebuah dasar atau pedoman untuk menentukan kebijakan bisnis dalam upaya peningkatan pesaing bisnis perusahaan (Toro and Lestari 2023). *Data mining* adalah teknik proses pembelajaran komputer yang secara otomatis menganalisis dan mengumpulkan informasi. Berbagai langkah untuk menemukan nilai kumpulan data yang beragam menjadi wawasan yang sebelumnya tidak diketahui. Salah satu teknik klasifikasi dalam data mining adalah metode C4.5, yang secara khusus digunakan dalam teknik pengambilan keputusan. Sementara itu, menurut Hermawat, kegiatan data mining dapat dibagi menjadi dua bidang tergantung jenisnya, yaitu:

1). Prediksi (berorientasi prediktif).

Digunakan untuk menguji kebenaran hipotesis, melakukan survei, dan membuat laporan (seperti spreadsheet dan tabel pivot), serta melakukan analisis multidimensi (ringkasan dimensi), pemrosesan analitik jaringan (OLAP) dan analisis statistik.

2). Proses penemuan (*discovery-driven*) memiliki sifat transparan.

Pencarian operasional digunakan dalam analisis eksplorasi data, pemodelan prediktif, segmentasi basis data, analisis keterhubungan, dan identifikasi anomali.

### 2.3 Decision Tree C4.5

Konsep dari *decision tree* adalah mengubah data menjadi aturan-aturan keputusan. Manfaat utama dari penggunaan *decision tree* adalah kemampuannya untuk mem-break down proses pengambilan keputusan yang kompleks menjadi lebih simple, sehingga pengambil keputusan akan lebih menginterpretasikan solusi dari permasalahan (Jo 2021).

Dalam penerapannya terdapat beberapa tahap dalam membuat sebuah pohon keputusan dengan algoritma *Decision Tree* C4.5. Tahapan – tahapan tersebut adalah sebagai berikut:

- 1). Mempersiapkan data *training*, dapat diambil dari data *history* yang pernah terjadi sebelumnya dan sudah dikelompokkan dalam kelas-kelas tertentu.
- 2). Menentukan akar dari pohon dengan menghitung nilai *gain* yang tertinggi dari masing-masing atribut atau berdasarkan nilai *index entropy* terendah. Sebelumnya dihitung terlebih dahulu nilai *index entropy*, dengan rumus:

$$Entropy(S) = \sum_{i=1}^n -P_i * \log_2(P_i)$$

Keterangan:

S : himpunan kasus

A : fitur

n : jumlah partisi S

pi : proporsi dari Si terhadap S

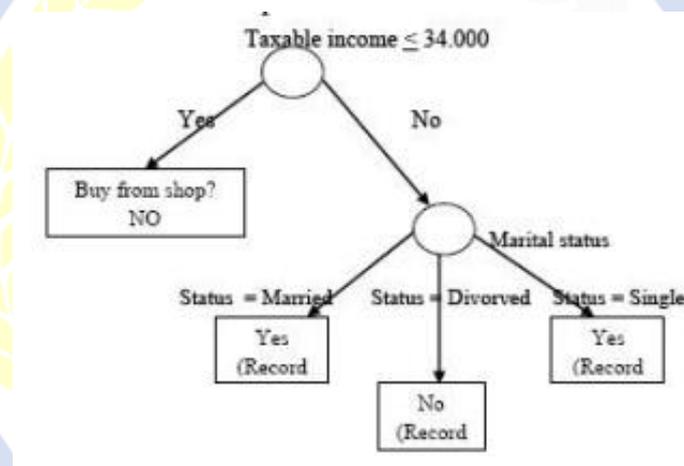
- 3). Hitung nilai *gain* dengan rumus :

$$Gain(S, A) = Entropy(S) - \sum_{i=1}^n P_i * Entropy(S_i)$$

. Keterangan:

- S : himpunan
- A : atribut
- n : jumlah partisi atribut A
- | Si | : jumlah kasus pada partisi ke-i
- | S | : jumlah kasus dalam S

Algoritma *decision tree* C4.5 digunakan untuk membangun sebuah pohon keputusan yang mudah dimengerti, fleksibel, dan menarik karena dapat divisualisasikan dalam bentuk gambar. *Decision Tree* atau pohon keputusan adalah model prediksi menggunakan struktur pohon atau hirarki dengan mengubah data menjadi pohon keputusan dan aturan-aturan keputusan. Gambar 2.1 berikut ini merupakan konsep dari keputusan sederhana :



**Gambar 2. 1** Contoh Konsep Keputusan Sederhana

#### 2.4 Beasiswa KIP (Kartu Indonesia Pintar)

Beasiswa KIP adalah program bantuan sosial yang diperkenalkan oleh Pemerintah Indonesia. Program ini bertujuan untuk memberikan akses pendidikan tinggi kepada keluarga kurang mampu, sehingga mereka dapat mengatasi hambatan biaya pendidikan. Beasiswa KIP memiliki persyaratan khusus yang harus dipenuhi oleh calon penerima, termasuk kondisi ekonomi keluarga dan prestasi akademik yang luar biasa. Program ini telah membantu banyak mahasiswa Indonesia mengakses pendidikan tinggi (Jiang, Long, and Gao 2007).

## 2.5 Website

*Website* adalah kumpulan dari halaman-halaman situs yang terdapat dalam sebuah domain atau subdomain yang berada di dalam *World Wide Web* (WWW) di *internet* (Pengantar 2010). Untuk mengakses halaman *website* diperlukan perangkat serta *browser* seperti *google*, *mozilla firefox*, *internet explorer* dan lain sebagainya, *website* memang menjadi bagian terbesar dari *Internet*, tetapi mereka beda satu sama lain, kegunaan *website* sendiri sangat bervariasi karna ada banyak sekali jenis *website* yang di kelompokkan menurut konten atau tujuannya.

## 2.6 Php

*PHP* adalah bahasa pemrograman yang umum digunakan untuk pemrosesan web. Tujuan *PHP* adalah membuat halaman web terlihat dinamis. Kode *PHP* dimasukkan ke dalam *HTML*. Saat ini sudah ada beberapa framework yang menggunakan bahasa pemrograman *PHP* seperti *CodeIgniter*, *Laravel*, *Yii Framework*, dll (Solichin 2016).

## 2.7 Mysql

*MySQL* adalah perangkat lunak sistem manajemen basis data relasional (RDBMS) yang multi utas dan multi pengguna. *MySQL* merupakan turunan dari konsep utama dalam basis data, yaitu pemilihan atau seleksi dan pemasukan data yang memungkinkan pengoperasian data dilakukan dengan mudah dan otomatis. *MySQL* diciptakan oleh Michael "Monty" Widenius pada tahun 1979, seorang programmer komputer asal Swedia. Widenius mengembangkan sistem basis data sederhana yang dinamakan *UNIREG* yang menggunakan koneksi *low-level ISAM database engine* dengan *indexing* (Solichin 2016).

## 2.8 Laravel

Laravel adalah sebuah framework open-source dalam bahasa *PHP* yang dirancang oleh Taylor Otwell. framework ini mengadopsi desain arsitektur model-view-controller (MVC), yang memberikan kemudahan bagi pengembang dalam membuat aplikasi web, baik yang memiliki skala besar maupun yang lebih kecil. Selain itu, Laravel memiliki baris perintah (CLI) yang disebut Artisan, yang mempermudah pengembang dalam menyederhanakan, mempermudah, dan

mempercepat proses pengembangan. Artisan dapat digunakan untuk mengelola migrasi data, basis data, model, controller, dan banyak tugas lainnya. Laravel menyediakan beragam fitur tambahan yang mendukung pengembangan aplikasi web, seperti sistem otentikasi yang siap digunakan, routing yang bersih, sistem templating yang kuat dengan Blade, serta ORM yang andal dengan *Eloquent* (Stack Overflow contributors 2017).

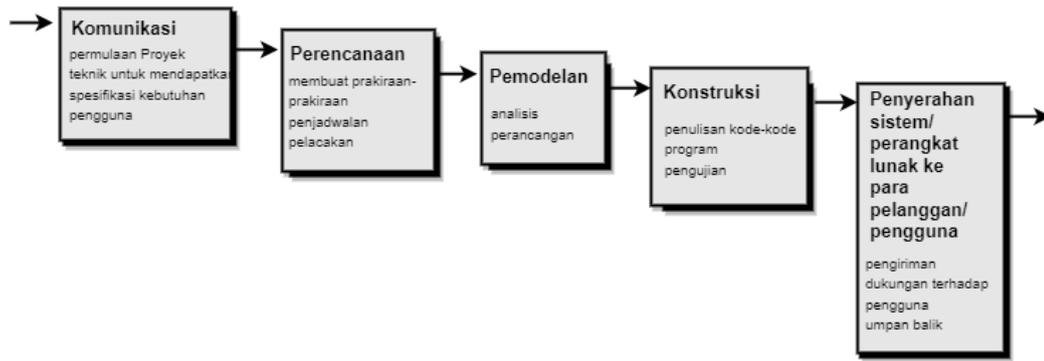
## 2.9 Klasifikasi Data

Klasifikasi data memegang peranan sentral dalam seleksi penerimaan Beasiswa KIP. Dalam konteks ini, konsep klasifikasi data memungkinkan sistem untuk mengelompokkan calon penerima beasiswa ke dalam kategori berdasarkan atribut-atribut tertentu. Algoritma *Decision Tree* C4.5 menjadi pilihan efektif untuk mengimplementasikan klasifikasi data dalam proses seleksi (Wahono 2023).

## 2.10 Metode *Waterfall*

Menurut (Roger S. Pressman, 2010) Model ini dimulai dengan menentukan spesifikasi kebutuhan *customer*, yang dilanjutkan dengan tahap *planning*, *modeling*, *construction*, *deployment* dan diakhiri dengan tahap *maintenance* yang berkelanjutan pada saat software selesai dibuat. Pertama kali model waterfall ini diperkenalkan oleh Winston Royce pada tahun 1970.

Model pengembangan ini melakukan pendekatan secara sistematis dan berurutan. Disebut *waterfall* karena tahap demi tahap yang dilalui harus menunggu selesainya tahap sebelumnya dan berjalan berurutan. Model pengembangan ini bersifat linear dari tahap awal pengembangan sistem yaitu tahap perencanaan sampai tahap akhir pengembangan sistem yaitu tahap pemeliharaan. Tahapan berikutnya tidak akan dilaksanakan sebelum tahapan sebelumnya selesai dilaksanakan dan tidak bisa kembali atau mengulang ke tahap sebelumnya. Fase-fase dalam metode *waterfall* menurut referensi Pressman dapat dilihat pada gambar 2.2;



**Gambar 2. 2** Tahapan Metode *Waterfall*

(Sumber : *Pressman*, rekayasa perangkat lunak 2010)

1). Komunikasi

Tahap ini pengembang sistem diperlukan komunikasi yang bertujuan untuk memahami perangkat lunak yang diharapkan oleh pengguna dan spesifikasi kebutuhannya.

2). Perencanaan

Membuat prakiraan - prakiraan penjadwalan dan pelacakan guna mengumpulkan kebutuhan perangkat lunak.

3). Pemodelan

Spesifikasi kebutuhan dari tahap sebelumnya akan dipelajari dalam fase ini, analisis dan perancangan desain sistem disiapkan.

4). Konstruksi

Setelah bentuk pemodelan selesai dilakukan implementasi dengan menulis kode – kode program pada seluruh unit yang dikembangkan, dalam tahap ini diintegrasikan ke dalam sistem setelah pengujian yang dilakukan masing-masing unit.

5). Penyerahan perangkat lunak

Pada tahap akhir pengembangan sistem, dilakukan penyerahan kepada pelanggan/ pengguna untuk mendapatkan umpan balik juga diperlukan pemeliharaan guna meminimalisir *error* dalam penggunaan sistem dalam jangka panjang.

### 2.11 Black Box Testing

*Black box testing* merupakan metode pengujian yang hanya memeriksa hasil eksekusi perangkat lunak melalui penggunaan data uji, serta memeriksa fungsionalitasnya. Dalam analogi ini, mirip dengan melihat suatu kotak hitam, di

mana kita hanya dapat melihat penampilan luar kotak tersebut tanpa mengetahui apa yang ada di dalamnya. Sama halnya dengan pengujian *black box*, penilaian dilakukan hanya terhadap tampilan luar (antarmuka) tanpa memperhatikan rincian internal yang terjadi (Wicaksono 2022).

## 2.12 Diagram Konteks

Diagram konteks adalah diagram yang terdiri dari suatu proses dan menggambarkan ruang lingkup suatu sistem, diagram ini digunakan untuk menetapkan konteks dan batasan sistem pada sebuah pemodelan. Menurut penjelasan di [repository.uksw.edu](http://repository.uksw.edu), diagram konteks merupakan sebuah diagram yang berisi gambaran umum dari sebuah sistem, merupakan level tertinggi dari DFD yang menggambarkan seluruh input ke dalam sistem atau output dari sistem yang memberi gambaran tentang keseluruhan sistem. Berikut ini adalah simbol-simbol yang ada pada diagram konteks (Kusnadi et al. 2020). Simbol dan keterangan class diagram seperti pada tabel 2.1.

**Tabel 2. 1** Simbol – Simbol Diagram Konteks

No.	Simbol	Nama Simbol	Keterangan
1.		<i>Terminator</i>	Pihak – pihak yang berada diluar sistem, tetapi secara langsung berhubungan dengan sistem dalam hal memberi data atau menerima informasi.
2.		<i>Process</i>	Didalam diagram konteks, berisi mengenai sistem yang akan dibuat.
3.		<i>Data Flow</i>	Berisi data atau informasi yang mengalir dari satu pihak ke sistem yang sebaliknya.

## 2.13 Data Flow Diagram (DFD)

*Data Flow Diagram* (DFD) merupakan alat perancangan sistem yang berorientasi pada alur data dengan konsep dekomposisi dapat digunakan untuk penggambaran analisa maupun rancangan sistem yang mudah dikomunikasikan, Juga sebagai

representasi grafik dari sebuah sistem yang menggambarkan komponen-komponen sebuah sistem, aliran-aliran data diantara komponen-komponen tersebut, asal, tujuan dan penyimpanan dari data tersebut.

Dalam penerapannya biasanya *data flow diagram* (DFD) digunakan untuk menjelaskan atau menganalisis sebuah sistem informasi. Selain itu, diagram ini juga bisa dimanfaatkan dalam proses *software development*. Berikut ini adalah simbol-simbol yang ada pada *data flow diagram* (DFD) (Hasanah 2020). Simbol dan keterangan class diagram seperti pada tabel 2.2.

**Tabel 2. 2 Simbol – Simbol Data Flow Diagram (DFD)**

No.	Simbol	Nama Simbol	Keterangan
1.		Proses Transformasi	Proses yang mengubah data dari input menjadi output
2.		Sumber & Tujuan Data	Karyawan & organisasi yang mengirim data ke dan menerima data dari sistem
3.		Arus Data	Arus data yang masuk ke dalam dan keluar dari sebuah proses.
		Penyimpanan Data	Penyimpanan Data

#### 2.14 Relasi Tabel

Relasi tabel pada database merupakan hubungan antara tabel yang satu dengan yang lain. Terdapat beberapa jenis relasi database, yaitu *One to One*, *One to Many*, dan *Many to Many*. *Relasi One to One* adalah relasi yang mana setiap satu baris data pada tabel pertama hanya dihubungkan dengan satu baris data pada tabel kedua. Sedangkan relasi *One to Many* adalah relasi yang mana setiap satu baris data pada tabel pertama dapat dihubungkan ke satu baris atau lebih data pada tabel kedua. Relasi *Many to Many* adalah relasi yang mana setiap satu baris data pada tabel pertama dapat dihubungkan ke satu atau lebih baris data pada tabel kedua, dan sebaliknya. Untuk membuat relasi tabel database yang baik dan benar,

setiap tabel harus saling berhubungan agar akses data untuk mendapatkan informasi yang tepat dan cepat dapat dilakukan dengan baik (Field 2020).

### 2.15 Penelitian Terkait

Tabel 2.3 berikut merupakan penelitian terkait dengan penerapan Algoritma Decision Tree C4.5 :

**Tabel 2. 3 Penelitian Terkait**

No	Judul	Penulis	Metode/Algoritma	Perbedaan/Pembanding
1.	Penerapan Metode C4.5 Untuk Prediksi Prestasi Akademik Siswa Di Sekolah Dasar	(Legowo 2021)	Metode C4.5	Penelitian pertama berkaitan dengan prediksi prestasi akademik siswa di sekolah dasar. Fokusnya adalah untuk memahami faktor-faktor yang memengaruhi prestasi akademik siswa dan menggunakan metode C4.5 untuk membuat prediksi berdasarkan data historis atau variabel yang relevan. Penelitian kedua berkaitan dengan penerimaan beasiswa KIP bagi mahasiswa baru berbasis website. Di sini, tujuannya mungkin lebih pada proses seleksi dan pengambilan keputusan dalam pemberian beasiswa kepada mahasiswa baru. <i>Decision Tree</i> C4.5 digunakan untuk membangun model yang dapat membantu dalam proses pengambilan keputusan terkait penerimaan beasiswa.
2.	Penerapan Metode Knn ( <i>K-Nearest Neighbor</i> ) Dalam Sistem Pendukung Keputusan	(Arifin 2019)	<i>K-nearest neighbor</i>	Penelitian pertama berkaitan dengan sistem pendukung keputusan untuk penerimaan KIP di sebuah desa, yang mungkin memiliki konteks dan persyaratan khusus sesuai dengan karakteristik desa tersebut. Penelitian

	Penerimaan Kip (Kartu Indonesia Pintar) Di Desa Pandean Berbasis <i>Web</i> Dan <i>Mysql</i> .			kedua berkaitan dengan proses penerimaan beasiswa KIP bagi mahasiswa baru yang berbasis website, yang mungkin memiliki cakupan yang lebih luas dan terhubung dengan sistem pengelolaan data universitas atau lembaga pendidikan tinggi.
3.	Implementasi <i>Data Mining</i> Dengan Algoritma <i>Decision Tree C4.5</i> Untuk Prediksi Kelulusan Mahasiswa Di Universitas Pandanaran	(Rohman and Rufiyanto 2019)	<i>Decision Tree C4.5</i>	Penelitian pertama bertujuan untuk membantu Universitas Pandanaran dalam mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi kelulusan mahasiswa, sehingga mereka dapat mengambil tindakan yang tepat untuk meningkatkan tingkat kelulusan. Penelitian kedua bertujuan untuk membangun model yang dapat membantu dalam proses pengambilan keputusan terkait penerimaan beasiswa KIP bagi mahasiswa baru, dengan tujuan untuk memastikan bahwa beasiswa diberikan kepada mahasiswa yang memenuhi kriteria tertentu.
4.	<i>Performance of Decision Tree C4.5 Algorithm in Student Academic Evaluation</i>	(Budiman et al. 2018)	<i>Decision Tree C4.5</i>	Penelitian pertama berfokus pada evaluasi akademik siswa, sehingga variabel dan kriteria yang digunakan dalam penelitian ini mungkin berkaitan dengan data akademik siswa seperti nilai ujian, kehadiran, dan sebagainya. Penelitian kedua berfokus pada penerimaan beasiswa KIP bagi mahasiswa baru, sehingga variabel yang digunakan mungkin berhubungan dengan data pendaftaran mahasiswa

				baru, seperti nilai ujian masuk, latar belakang ekonomi, dan lainnya.
--	--	--	--	---

