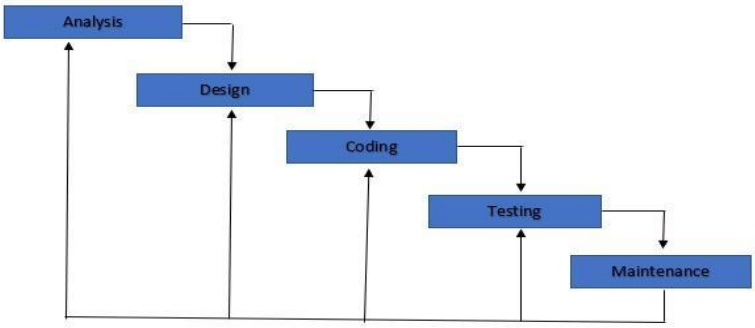
BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Metode Waterfall

Metode pengembangan sistem adalah metode SDLC (System Development Life Cycle) atau sering disebut dengan pendekatan waterfall. Metode waterfall pertama kali diperkenalkan oleh Windows W. Royce pada tahun 1970. Model waterfall memberikan pendekatan lifeflow perangkat lunak sehingga secara berurutan atau berurutan mulai dari tahap analisis, desain pengkodean, pengujian dan dukungan. (AS, Rosa dan Shalahuddin, M., 2018).



Gambar 2.1. Metode Waterfall

a. Analisis Persyaratan Perangkat Lunak

   Proses pengumpulan kebutuhan dilakukan secara insentif dan detail untuk menentukan kebutuhan perangkat lunak sehingga dapat dipahami perangkat lunak seperti apa yang dibutuhkan oleh pengguna. Spesifikasi kebutuhan perangkat lunak pada tahap ini perlu didokumentasikan.

b. Rancangan

   Desain perangkat lunak adalah proses multi-langkah yang berfokus pada desain perangkat lunak termasuk struktur data, arsitektur perangkat lunak, representasi Halaman, dan prosedur pengkodean. Tahap ini menerjemahkan kebutuhan perangkat lunak dari tahap analisis kebutuhan ke representasi desain sehingga dapat diimplementasikan ke dalam program pada tahap selanjutnya. Desain perangkat lunak yang dihasilkan pada tahap ini juga perlu didokumentasikan.

c. Pembuatan kode program

   Desain harus diterjemahkan ke dalam program perangkat lunak. Hasil dari tahap ini adalah program komputer yang sesuai dengan desain yang telah dibuat pada tahap desain.

d. Pengujian

Pengujian berfokus pada perangkat lunak dalam hal logika dan fungsionalitas dan memastikan bahwa semua bagian telah diuji. Hal ini dilakukan untuk meminimalisir kesalahan dan memastikan output yang dihasilkan sesuai dengan yang diinginkan.

e. Dukungan atau pemeliharaan

Ada kemungkinan perangkat lunak berubah ketika telah dikirim ke pengguna. Perubahan dapat terjadi karena kesalahan yang muncul dan tidak terdeteksi selama pengujian atau perangkat lunak harus beradaptasi dengan lingkungan baru. Fase dukungan atau pemeliharaan dapat mengulangi proses pengembangan dari menganalisis spesifikasi hingga perubahan pada perangkat lunak yang ada, tetapi tidak untuk membuat perangkat lunak baru.

2.2 Algoritma C4.5

Algoritma yang dapat dipakai dalam pembentukan pohon keputusan, antara lain ID3, CART, dan C4.5. Pada akhir tahun 1970 sampai awal tahun 1980, J. Ross Quinlan, seorang peneliti di bidang machine learning, membuat sebuah algoritma decision tree yang dikenal dengan ID3 (Iterative Dichotomiser). Quinlan kemudian membuat algoritma C4.5 (sering disebut dengan pohon keputusan) yang merupakan pengembangan dari algoritma ID3. (Prabowo., Rahmadya., 2013). Algoritma C4.5 merupakan struktur pohon di mana terdapat simpul yang mendeskripsikan atribut-atribut, setiap cabang menggambarkan hasil dari atribut yang diuji, dan setiap daun menggambarkan kelas. Algoritma C4.5 secara rekursif menggunjungi setiap simpul keputusan, memilih pembagian yang optimal, sampai tidak bisa dibagi lagi.

Tahapan dari algoritma C4.5 adalah sebagai berikut.

1. Menghitung nilai Entropy,
2. Menghitung nilai Gain Ratio untuk masing-masing atribut,
3. Atribut yang memiliki Gain Ratio tertinggi dipilih menjadi akar (root) dan atribut yang memiliki nilai Gain Ratio lebih rendah dari akar (root) dipilih menjadi cabang (branches),
4. Menghitung lagi nilai Gain Ratio tiap-tiap atribut dengan tidak mengikutsertakan atribut yang terpilih menjadi akar (root) di tahap sebelumnya,
5. Atribut yang memiliki Gain Ratio tertinggi dipilih menjadi cabang (branches),
6. Mengulangi langkah ke-4 dan ke-5 sampai dengan dihasilkan nilai Gain = 0 untuk semua atribut yang tersisa.

Pada penelitian ini menggunakan Algoritma C4.5 dalam menentukan faktor yang mempengaruhi mahasiswa dalam meningkatkan kemampuan bahasa Inggris mahasiswa. Algoritma C4.5 adalah

algoritma yang terdapat pada teknik pengklasifikasian untuk menyelesaikan kasus atau pun masalah. Pohon keputusan (decision tree) merupakan dasar dari Algoritma C4.5. Algoritma C.45 adalah salah satu algoritma induksi pohon keputusan yaitu ID3 (Iterative Dichotomiser 3). Adapun rumus yang dipakai dalam Algoritma C4.5 yaitu:

- Menghitung entrophy

$$\boldsymbol{Entropi(S) = \sum_{j=1}^{k} -pj \ \log_2 Pj}$$

Penjelasan:

S = hitungan (dataset) kasus

K = banyaknya partisi dataset

- Menghitung gain

$$\mathbf{Gain\ (A)\ =\ Entropi\ (S) - \sum_{i=1}^{k} \frac{|S_1|}{|S|}\ \ x\ Entropi(S_i)}$$

Penjelasan:

S = himpunan (dataset) kasus

A = atribut

N = banyaknya partisi atribut

|S1| = banyaknya jumlah kasus partisi ke-i

|S| = banyaknya jumlah kasus S

2.3. Studi Literatur

Penelitian tentang penerapan algoritma C4.5 dalam memprediksi peminatan mahasiswa program studi teknik informatika yang sudah pernah dilakukan oleh beberapa peneliti. Berikut beberapa ringkasan Studi Literatur digunakan untuk mengetahui sejauh mana penelitian tersebut sudah dilakukan :

Tabel 2.1. Penelitian Terkait

No.	Penulis	Judul	Variabel	Algoritma	Hasil Penelitian
1.	Tutik Khotimah, Arief Susanto	Sistem Informasi Reservasi Makul untuk Optimalisasi Kartu Rencana Studi	Biodata Mahasiswa, Kartu Rencana Studi	Metode Software Development Life Cycle (SDLC)	Sistem reservasi mata kuliah yang dapat merekam berapa jumlah mahasiswa yang memesan mata kuliah pada setiap mata kuliah yang ditawarkan per

					semester. Keluaran dari sistem dapat digunakan untuk optimalisasi penentuan kelas yang harus dibuka pada saat KRS.
2.	Mugi Raharjo, Musriatun Napiah, Jordy Lasmana Putra, Mustofa	Prediksi Pengaruh Matakuliah Terhadap Peminatan Outline Tugas Akhir Mahasiswa Dengan Jaringan Syaraf Tiruan	Biodata Mahasiswa, Mata Kuliah		Penulis menggunakan metode Jaringan Syaraf Tiruan (Artificial Neural Network) yang menghasilkan model seperti syaraf otak manusia berupa neuron dalam memecahkan masalah. Berdasarkan hasil pengumpulan data yang dilakukan serta melewati proses pemilihan data (Preproccessing), Hasil yang dapatkan keluaran berupa data hasil uji yang menghasilkan output dan performa dengan tingkat akurasi sebesar 85,97%
3.	Novitaria Manullang, Rahmat Widia Sembirin, Indra Gunawan, Iin Parlina, Irawan	Implementasi Teknik Data Mining untuk Prediksi Peminatan Jurusan Siswa Menggunakan Algoritma C4.5	Jurusan siswa, minat bakat siswa	Algoritma C4.5	Metode yang digunakan adalah Algoritma C4.5 dalam menentukan jurusan yang akan diambil oleh siswa sesuai dengan latar belakang, minat dan kemampuannya sendiri. Variabel yang digunakan adalah jurusan siswa, hasil tes minat dan bakat siswa. Dengan pengolahan data menggunakan aplikasi RapidMiner didapat bahwa nilai precision sebesar

					100% dan nilai recall sebesar 100%.
4.	Okta Aryo	Analisis Dan Desain Website Monitoring Konsultasi Bimbingan Kartu Rencana Studi (Krs)	Data Mahasiswa, Hasil Bimbingan		Sistem ini untuk memudahkan siswa, guru, dan administrator dalam menginput nilai. Selain itu juga dapat menghemat waktu dan mempermudah mahasiswa melakukan konseling KRS dengan pembimbing akademik.
5.	Ashari	Aplikasi data mining untuk memprediksi matakuliah pilihan pada program studi teknik informatika stmik akba	Data Mata Kuliah, Data Mahasiswa	Data Minng	Penelitian ini bertujuan memprediksi mata kuliah pilihan apakah dapat dibuka atau sebaiknya ditutup saja berdasarkan data sebelumnya. Teknik yang digunakan dalam melakukan prediksi ini adalah dengan aturan Asosiasi (
6.	Dimyati Utoyo, Wiwit Agus Triyanto, Syafiul Muzid	Sistem Informasi Monitoring Bimbingan Skripsi Berbasis Web Responsif Pada Program Studi Sistem Informasi Universitas Muria Kudus	Data Mahasiswa, Jadwal Sidang Skripsi	Metode Waterfall	Sistem ini digunakan untuk memonitoring bimbingan skripsi yang dapat mengontrol proses bimbingan skripsi mahasiswa.
7.	Enrico Willy Hartono	Pembangunan Sistem Penjadwalan Mata Kuliah Berbasis Web Menggunakan Algoritma Genetika	Mata Kuliah	Algoritma Genetika	Hasil dari penelitian ini adalah sebuah aplikasi web penjadwalan mata kuliah yang menggunakan algoritma genetika sebagai penyelesaian masalah optimasi jadwal.

8.	Chairun Nas	Data Mining Prediksi Minat Calon Mahasiswa Memilih Perguruan Tinggi Menggunakan Algoritma C4.5	Data Calon Mahasiswa	Algoritma C4.5	Tujuan penelitian ini adalah untuk memprediksi minat calon mahasiswa dalam memilih perguruan tinggi. Dalam penelitian ini, Terdapat 25 data sampel sebagai training dataset dengan 5 data penilaian. Data tersebut akan diolah menggunakan proses Data Mining dengan Metode Klasifikasi
9.	Nurul Iftitah Mutmainnah Ismail, Dyah Darma Andayani, Edi Suhardi Rahman	Pengembangan Aplikasi Pembimbingan Akademik Berbasis Web Pada Jurusan Teknik Informatika dan Komputer	Biodata Mahasiswa, KKK (Kartu Kegiatan Konsultasi) dan KRS (Kartu Rencana Studi)	Research and Development (R&D)	Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk berupa aplikasi pembimbingan akademik berbasis web pada jurusan Teknik Informatika dan Komputer prodi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer UNM dan untuk mengetahui tanggapan mahasiswa dan dosen Pembimbing Akademik terhadap kualitas dari aplikasi pembimbingan akademik berbasis web.
10.	Heribertus Ary Setyadi, Ernes Cahyo Nugroho	Pengembangan Sistem Bagi Pembimbing Akademik Untuk Memantau Perkembangan Mahasiswa	KRS (Kartu Rencana Studi), Jadwal Bimbingan		Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan merancang sistem informasi yang dapat memudahkan dosen PA dalam melayani dan memantau perkembangan akademik dan kepribadian dari

					mahasiswa bimbingannya sehingga rekam jejak mahasiswa dapat dengan cepat ditelusuri.
11.	Melda Agnes Manuhut, Juneth Wattimena	Perancangan Sistem Informasi Konsultasi Akademik Berbasis Website	Data Dosen, Data Mahasiswa, Data Bimbingan, Data Nilai		Sistem Konsultasi Akademik yang terkomputerisasi dan digunakan melalui jaringan internet ini dibutuhkan untuk memfasilitasi mahasiswa dalam melakukan proses pembimbingan bersama dengan dosen penasehat akademik.