

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terkait

Dalam penelitiannya (Noviyanti, 2019) tentang sistem pendukung keputusan dalam penerimaan beasiswa PPA menggunakan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) dengan studi kasus di Universitas Gunadarma menjelaskan bahwa pihak universitas kesulitan untuk melakukan seleksi terhadap calon penerima beasiswa. Kesulitan ini karena minat mahasiswa untuk mendaftar beasiswa dan kriteria yang ditentukan berjumlah banyak. Ditambah lagi proses seleksi masih dilakukan secara manual. Oleh karena itu sistem pendukung keputusan dibutuhkan untuk memberikan pertimbangan kepada pihak pengelola dalam menyeleksi calon penerima beasiswa PPA dengan menggunakan metode AHP agar dihasilkan calon penerima beasiswa yang tepat. Tetapi terdapat kelemahan dalam hasil penelitian ini yaitu hanya terdapat hasil perankingan nama mahasiswa yang masuk di kriteria, sistem hanya bisa diakses oleh pengelola dan tidak adanya fitur notifikasi *WhatsApp* dalam penyampaian informasi bagi penerima beasiswa.

Dalam penelitiannya (Fajri & Anwar, 2021) tentang perancangan sistem pendukung keputusan seleksi beasiswa menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) berbasis website menjelaskan bahwa untuk melakukan pemberian beasiswa dengan melakukan penyeleksian data calon penerima beasiswa yang sesuai dengan kriteria dibutuhkan sebuah sistem pendukung keputusan. Hal ini dikarenakan banyaknya data yang masuk karena pendaftar beasiswa adalah siswa/i SMK se-Kota Padang. Kriteria-kriteria yang berlaku lebih mendetail dan sistem pendukung keputusan ini sudah *multi-user*. Tetapi terdapat kelemahan dari hasil penelitian ini yakni tidak ada hasil perhitungan dan perankingan kriteria. Jadi sistem yang dibangun hanya menampilkan nama calon penerima beasiswa saja. Disamping itu tidak adanya fitur notifikasi *WhatsApp* dalam penyampaian informasi bagi penerima beasiswa.

Dalam penelitiannya (Nafisa dkk., 2022) tentang penentuan kriteria penerima beasiswa berprestasi menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process*

menjelaskan bahwa beasiswa ditujukan bagi siswa kurang mampu dan siswa berprestasi. Untuk menentukan penerima yang layak dilakukan seleksi dimana terdapat kriteria yang telah ditentukan dengan mempertimbangkan aspek yang paling berpengaruh dalam pemilihan penerima beasiswa. Untuk mendapatkan kriteria yang terbaik digunakanlah sistem pendukung keputusan dengan metode AHP dimana input utamanya adalah persepsi manusia. Tetapi terdapat kelemahan dari hasil penelitian ini yakni kriteria yang digunakan kurang mendetail dan tidak adanya fitur notifikasi *WhatsApp* dalam penyampaian informasi bagi penerima beasiswa.

Dalam penelitiannya (Ginting & Sinuhaji, 2023) tentang sistem pendukung keputusan untuk menentukan kelayakan penerima beasiswa Yayasan dengan metode AHP menjelaskan bahwa STIT Al-Washliyah Binjai mengalami kendala pada proses hasil pengambilan keputusan karena banyaknya siswa dan kriteria yang ditentukan untuk memberikan keputusan penerima beasiswa. Oleh karena itu sistem pendukung keputusan dengan metode AHP memberikan kemudahan dengan penilaian kriteria majemuk dengan pertimbangan proses hierarki yang kemudian dilakukan perhitungan bobot untuk masing-masing kriteria dan menghasilkan laporan prioritas calon penerima beasiswa. Tetapi terdapat kelemahan dari hasil penelitian ini yaitu sistem yang dibangun berbasis desktop. Yang mana akan bermasalah terhadap lisensinya dan aplikasi tidak bisa dibuka di perangkat komputer lain jika belum di*instal*. Selain itu sistem ini juga tidak terdapat fitur notifikasi *WhatsApp* agar penyampaian informasi kepada calon penerima beasiswa lebih tepat sasaran.

Dalam penelitiannya (Agustinus & Toha, 2020) tentang pengembangan sistem pendukung keputusan beasiswa berbasis web di Universitas Kristen Maranatha menjelaskan bahwa masih menemui kendala dalam informasi perihal berbagai bentuk beasiswa di lingkungan kampus yang tidak selalu sampai secara tepat kepada mahasiswanya. Informasi serta rekomendasi mengenai beasiswa perlu dapat diakses dengan mudah oleh mahasiswa. Mahasiswa juga perlu mendapatkan solusi dalam memilih beasiswa yang tersedia tanpa adanya keraguan. Dengan adanya sebuah sistem untuk menyebarkan informasi dan pendukung pengambilan keputusan dengan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) memungkinkan

untuk dilakukannya pemeringkatan dari setiap atribut yang diisikan oleh mahasiswa sehingga dapat dijadikan acuan oleh pengelola dalam menentukan kandidat penerima beasiswa. Tetapi terdapat kelemahan dalam hasil penelitian ini yaitu kriteria yang dibutuhkan kurang valid karena hanya mengandalkan tiga kriteria saja (IPK, Data Poin, Semester) serta tidak adanya fitur notifikasi *WhatsApp* dalam penyampaian informasi bagi penerima beasiswa agar lebih efisien.

Tabel 2. 1 Perbandingan Penelitian

No	Judul Penelitian	Objek Penelitian	Metode	Kriteria	Teknologi yang Digunakan	User Sistem	Hasil
1	Sistem Penunjang Keputusan dalam Penerimaan Beasiswa PPA Menggunakan Metode Analytic Hierarchy Process (AHP) (Studi Kasus: Universitas Gunadarma) (Noviyanti, 2019)	Universitas Gunadarma	AHP	1. IPK; 2. Penghasilan Orang tua; 3. Tanggungan orang tua; 4. Semester; 5. Prestasi; 6. Ekstra kurikuler.	Berbasis <i>website</i>	Admin	Hanya ada hasil perbandingan kriteria.
2	Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Beasiswa Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) Berbasis Web (Fajri & Anwar, 2021)	SMK Kota Padang	AHP	1. Nilai raport siswa; 2. Jumlah penghasilan orang tua; 3. Jumlah tanggungan orang tua; 4. Prestasi; 5. Anggota LKS	Berbasis <i>website</i>	1. Admin Sekolah; 2. Dinas Pendidikan	Tidak ada hasil perhitungan dan perbandingan kriteria.
3	Penentuan Kriteria Penerima Beasiswa Berprestasi Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (Nafisa dkk., 2022)	Universitas	AHP	1. Nilai Prestasi; 2. Mahasiswa; 3. Sosial (Penghasilan Orang Tua)	Berbasis <i>website</i>	Admin	Ada hasil perhitungan dan perbandingan kriteria.

(Bersambung)

Tabel 2. 1 Lanjutan

No	Judul Penelitian	Objek Penelitian	Metode	Kriteria	Teknologi yang Digunakan	User Sistem	Hasil
1	Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Kelayakan Penerima Beasiswa Yayasan Dengan Metode AHP (Ginting & Sinuhaji., 2023)	STIT Al-Washliyah Binjai	AHP	1. IPK; 2. Keadaan Rumah; 3. Kepemilikan Harta; 4. Kondisi Keuangan.	Berbasis <i>desktop</i>	Admin	Ada hasil perhitungan dan perankingan kriteria.
2	Pengembangan Sistem Pendukung Keputusan Beasiswa Berbasis Web di Universitas Kristen Maranatha (Agustinus & Toba, 2020)	Universitas Kristen Maranatha	AHP	1. IPK; 2. Data Poin; 3. Semester	Berbasis <i>website</i>	1. Admin; 2. Mahasiswa; 3. Pimpinan Fakultas	Ada hasil perhitungan dan perankingan kriteria serta alasan diterima/ditolak.
3	Implementasi Metode AHP dalam Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Beasiswa Magang pada Universitas Muria Kudus (Cahyati, 2023)	Universitas Muria Kudus	AHP	1. IPS; 2. Semester; 3. Literasi Komputer; 4. Organisasi; 5. Jarak; 6. Tes Wawancara	Berbasis <i>website</i> dengan notifikasi <i>WhatsApp</i> .	1. Admin; 2. Mahasiswa; 3. Ka. Unit Magang; 4. Ka. BAUK; 5. Sekretaris Yayasan; 6. Wakil Rektor II.	Ada hasil perhitungan dan perankingan kriteria serta alasan diterima/ditolak.

2.2. Landasan Teori

Menurut Abdul Kadir (2014:61) bahwa Sistem adalah sekumpulan elemen yang saling terkait atau terpadu yang dimaksudkan untuk mencapai suatu tujuan.

2.2.1. Sistem Pendukung Keputusan

Marimin et al (2016:18), Sistem Informasi adalah merupakan suatu komponen yang saling berhubungan dengan proses penciptaan dan penyampaian informasi dalam perusahaan, yang memproses input berupa sumber data, kemudian diproses dengan komponen *hardware*, *software*, dan *brainware* dan menghasilkan informasi sebagai *output*.

2.2.2. Data

Menurut Prasetyo (2015) pengertian data dalam terminologi statistik adalah kumpulan objek dengan atribut-atribut tertentu, di mana objek tersebut adalah individu berupa data di mana setiap data memilih sejumlah atribut. Data sering dijadikan sebagai sebuah keterangan dan menjadi acuan untuk mempermudah orang-orang dalam mencari ataupun mengamati suatu hal dan pola yang terjadi. Keterangan dari data tersebut bisa berupa kata-kata, kalimat, angka, simbol, dan lainnya.

2.2.3. Magang

Menurut Sumardiono (2014) pengertian magang adalah proses pembelajaran yang diajarkan dari seorang ahli melalui pekerjaan atau kegiatan di dunia nyata, dengan tujuan untuk mempraktikkan keterampilan dan pengetahuan pelajar untuk menyelesaikan masalah yang terkait di lingkungan sekitar.

2.2.4. Metode AHP

AHP dikembangkan oleh Thomas L. Saaty sebagai model pendukung keputusan yang menguraikan masalah multi kriteria kompleks menjadi suatu hierarki. Menurut Saaty (1993), hirarki didefinisikan sebagai suatu representasi dari sebuah permasalahan yang kompleks dalam suatu struktur multi level dimana level pertama adalah tujuan, yang diikuti level faktor, kriteria, sub kriteria, dan seterusnya ke bawah sampai level terakhir dari alternatif. (Supriadi, Rustandi, Komarlina, & Ardiani, 2018)

2.2.5. Algoritma Metode AHP

Pada dasarnya, prosedur atau langkah-langkah dalam metode AHP meliputi (Dewi Yohana br Ginting, 2020): 1) Tahap Identifikasi yaitu menentukan (*goal*), menentukan kriteria dan menentukan alternatif. 2) Menentukan prioritas elemen. 3) Membuat matriks perbandingan berpasangan yaitu matriks berukuran $n \times m$ dengan elemen a_{ij} merupakan relatif tujuan ke- i terhadap tujuan ke- j . 4) Menghitung Indeks Konsistensi (CI). 5) Menghitung Rasio Konsistensi (CR).

$$A' = \sum_i a_{ij} = 1 \quad (2.1)$$

$$w = \frac{1}{n} \sum_i a'_{ij} \quad (2.2)$$

Rumus Eigen Maksimum:

$$\lambda_{max} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left[\frac{\text{elemen ke-}i \text{ pada } (A)(W^T)}{\text{elemen ke-}i \text{ pada } W^T} \right] \quad (2.3)$$

Rumus *Consistency Index*:

$$CI = \frac{(\lambda_{max} - n)}{(n-1)} \quad (2.4)$$

Rumus *Consistency Ratio*:

$$CR = \frac{CI}{IR} \quad (2.5)$$

Keterangan dari rumus-rumus di atas dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. 2 Keterangan Rumus-rumus AHP

Rumus	Keterangan
A'	Matriks perbandingan berpasangan
<i>i</i>	Baris matriks
<i>j</i>	Kolom matriks
<i>w</i>	Besar bobot
<i>n</i>	Elemen matriks
λ_{max}	<i>Eigen maksimum</i>
<i>CI</i>	<i>Consistency Index</i>
<i>CR</i>	<i>Consistency Ratio</i>
<i>IR</i>	<i>Index Random</i>

IR adalah *Index Random Consistency* yang mana telah memiliki nilai ketetapan pada Tabel 2.3

Tabel 2. 3 Nilai Ketetapan *Index Random (IR)*

<i>Index Random (IR)</i>	
Ordo	1 2 3 4 5 6 7
RI	0 0 0,58 0,90 1,12 1,24 1,32

2.3. Alat Bantu Desain Sistem

2.3.1. Flow of Document (FOD)

Flow of Document (FOD) atau dalam bahasa Indonesia disebut bagan alir dokumen, menggambarkan gerakan dokumen yang dipakai di dalam suatu sistem. Berikut ini adalah simbol-simbol dalam FOD:

Tabel 2. 4 Simbol-simbol *Flow of Document*

Simbol	Nama	Keterangan
	Simbol Garis Alir	Menyatakan jalan arus suatu proses atau hubungan simbol yang satu dengan yang lain.
	Simbol Dokumen	Input atau output untuk proses, baik proses manual atau terkomputerisasi.
	Proses	Menunjukkan suatu proses atau pengolahan yang dilakukan oleh komputer.
	<i>Connector</i> (Penghubung)	Simbol penghubung dari satu proses ke proses lain pada halaman yang sama.
	<i>Offline Connector</i>	Simbol penghubung dari satu proses ke proses lain pada halaman yang berbeda.
	Simbol <i>offline storage</i>	Untuk menunjukkan data tersimpan ke suatu media. C: (diarsip urut tanggal) A: (diarsip urut huruf/ <i>alphabetic</i>) N: (diarsip urut angka/ <i>numerical</i>)
	Simbol manual	Menunjukkan suatu proses yang manual atau tidak dilakukan oleh komputer.
	Simbol Titik Terminal	Menyatakan permulaan atau akhir suatu proses.

Sumber: (Sukamto & Shalahuddin, 2016)

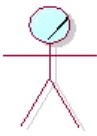
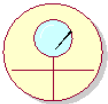



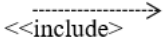
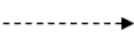
2.3.2. Unified Modelling Language (UML)

Berdasarkan Sukamto & Shalahuddin (2016) *Unified Modelling Language* (UML) didefinisikan sebagai bahasa visual yang digunakan untuk pemodelan dan komunikasi tentang suatu sistem melalui penggunaan diagram serta teks pendukung. Beberapa diagram grafis yang disediakan dalam UML diantaranya adalah:

1. Usecase Diagram

Diagram *Usecase* menggambarkan interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem yang hendak dikembangkan. Tujuan dari Diagram *Usecase* adalah untuk mengidentifikasi berbagai fungsi yang terdapat dalam sistem dan menentukan siapa saja yang memiliki hak akses terhadap fungsi-fungsi tersebut.

Tabel 2. 5 Simbol-simbol Usecase Diagram

Simbol	Nama	Keterangan
	Aktor Bisnis	Menyatakan seseorang yang ada di luar organisasi yang berinteraksi dengan kegiatan bisnis organisasi.
	Pekerja Bisnis	Menyatakan peranan di dalam organisasi.
	Usecase Bisnis	Menyatakan proses bisnis organisasi.
	Relasi Asosiasi	Menyatakan relasi antara aktor bisnis atau pekerja bisnis dengan usecase bisnis.
	Relasi <i>Generalization</i>	Digunakan ketika ada dua atau lebih aktor bisnis, pekerja bisnis, atau usecase bisnis yang sangat serupa.
	<i>Dependency</i>	Menyatakan relasi usecase tambahan
	<< <i>include</i> >>	membutuhkan usecase ini untuk menjalankan fungsinya.

(Bersambung)

Tabel 2. 5 Lanjutan

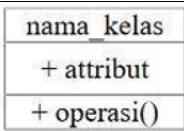


Simbol	Nama	Keterangan
<<extend>>	<i>Dependency</i>	Terdapat relasi antara satu usecase dengan usecase lainnya. Garis dengan tanda <<extend>> menandakan hubungan yang bersifat opsional.
←-----	<<extend>>	

Sumber: (Sukamto & Shalahuddin, 2016)

2. Class Diagram

Diagram kelas adalah diagram yang, ketika diinstansiasi, akan menghasilkan objek. *Class diagram* menampilkan struktur dan deskripsi dari *class*, paket, dan objek serta relasi di antara mereka seperti *containment*, pewarisan, asosiasi, dan lainnya.

Tabel 2. 6 Simbol-simbol *Class Diagram*

Simbol	Nama	Keterangan
	<i>Class</i>	Kelas didefinisikan sebagai kumpulan objek yang memiliki atribut dan operasi yang serupa. Atribut menandakan rentang nilai yang mungkin ada dalam objek dari kelas tersebut, sementara operasi menunjukkan tindakan atau proses yang dapat dilakukan oleh kelas.
	<i>Interface</i>	Memiliki kesamaan dengan konsep 'interface' dalam pemrograman berorientasi objek.
	Asosiasi	Relasi antar kelas dengan makna umum, asosiasi biasanya juga disertai dengan <i>multiplicity</i>

(Bersambung)

Tabel 2. 6 Lanjutan

Simbol	Nama	Keterangan
—————→	Asosiasi berarah	Relasi antar kelas dengan makna kelas yang satu digunakan oleh kelas yang lain, asosisasi biasanya juga disertai dengan <i>multiplicity</i>
-----→	<i>Dependency</i>	Hubungan antar kelas yang menunjukkan ketergantungan atau dependensi.


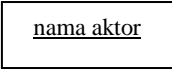
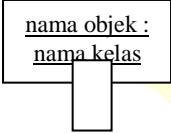

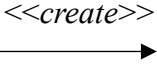
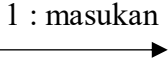
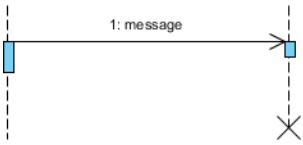
Sumber: (Sukanto & Shalahuddin, 2016)



3. Sequence Diagram

Sequence diagram atau diagram urutan merupakan representasi yang digunakan untuk menggambarkan bagaimana sekelompok objek saling berinteraksi dalam perilaku tertentu, serta menampilkan pesan yang dikirim antar objek dalam konteks *usecase*.

Tabel 2. 7 Simbol-simbol *Sequence Diagram*



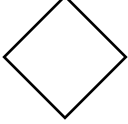


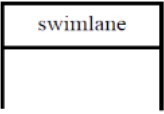
Simbol	Nama	Deskripsi
 nama aktor	Aktor	Orang, proses, atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat diluar sistem informasi yang akan dibuat itu sendiri.
 <u>nama aktor</u>		
	<i>Lifeline</i>	Menyatakan kehidupan suatu objek.
 <u>nama objek :</u> <u>nama kelas</u>	Objek	Menyatakan objek yang berinteraksi pesan.
	Waktu Aktif	Menyatakan objek dalam keadaan aktif dan berinteraksi pesan.
	Pesan tipe <i>create</i>	Menyatakan suatu objek membuat objek lain, arah panah mengarah pada objek yang dibuat
	Pesan tipe <i>send</i>	Menyatakan bahwa suatu objek mengirimkan data atau masukan.
	Pesan tipe <i>destroy</i>	Menyatakan suatu objek mengakhiri hidup objek yang lain, arah panah mengarah pada objek yang diakhiri.

Sumber: (Sukamto & Shalahuddin, 2016)

4. *Activity Diagram*

Diagram aktivitas adalah representasi yang mengilustrasikan Teknik logika prosedural, alur bisnis, dan *workflow*. Diagram ini menunjukkan berbagai jalur aktivitas dalam sistem yang sedang dikembangkan, mulai dari awal jalur, keputusan yang mungkin diambil, hingga bagaimana jalur tersebut berakhir.

Tabel 2. 8 Simbol-simbol *Activity Diagram*




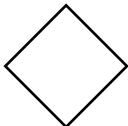

Simbol	Nama	Keterangan
	Status awal	Status awal aktivitas sistem pada diagram aktivitas.
	Aktivitas	Menyatakan aktivitas yang dilakukan sistem, biasanya diawali kata kerja.
	<i>Decision</i>	Simbol percabangan apabila terdapat pilihan aktivitas lebih dari satu.
	<i>Join</i>	Simbol kegiatan penggabungan lebih dari satu aktivitas digabungkan menjadi satu.
	Status akhir	Status akhir yang dilakukan sistem pada diagram aktivitas.
	<i>Swimlane</i>	Simbol pemisah organisasi bisnis yang bertanggung jawab terhadap aktivitas yang terjadi.

Sumber: (Sukamto & Shalahuddin, 2016)

5. *Statechart Diagram*

Diagram *Statechart* menggambarkan transisi dan perubahan kondisi (dari satu keadaan ke keadaan lain) dari objek dalam sistem sebagai respons terhadap rangsangan yang diterimanya. Diagram ini menyoroti aktivitas proses dari kelas tertentu.

Tabel 2. 9 Simbol-simbol *Statechart Diagram*

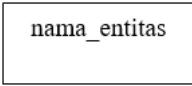
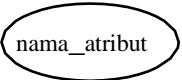
Simbol	Nama	Keterangan
	<i>Start (initial state)</i>	Menyatakan keadaan awal atau dimulainya suatu sistem.
	<i>End (final state)</i>	Menyatakan keadaan akhir dari daur hidup suatu sistem.
	<i>Event</i>	Simbol dari kegiatan yang menyebabkan berubahnya status sistem.
	<i>Decision</i>	Menyatakan pilihan atau pengambilan keputusan di suatu kondisi.
	<i>State</i>	Simbol keadaan sistem pada waktu tertentu. State dapat berubah jika ada event tertentu yang memicu perubahan tersebut.

Sumber: (Sukamto & Shalahuddin, 2016)

2.3.3. *Entity Relationship Diagram (ERD)*

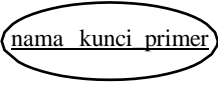
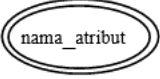

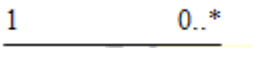
ERD merupakan model pemodelan database relasional yang sering digunakan, sebagaimana dikutip dari Sukamto & Shalahuddin (2016: 50). Namun, jika *database* dirancang dengan OODBMS, pembuatan ERD mungkin tidak diperlukan. ERD biasanya menampilkan relasi biner antara dua entitas. Beberapa pendekatan dalam perancangan ERD memungkinkan relasi *ternary* (satu relasi menghubungkan tiga entitas) atau N-ary yang menghubungkan satu relasi dengan banyak entitas.

Tabel 2. 10 Simbol-simbol ERD

Simbol	Nama	Keterangan
	Entitas (<i>Entity</i>)	Menyatakan keadaan awal atau dimulainya suatu sistem.
	Atribut	Menyatakan keadaan akhir dari daur hidup suatu sistem.

(Bersambung)

Tabel 2. 10 Lanjutan

Simbol	Nama	Keterangan
	Atribut Primer	Menyatakan keadaan yang menyebabkan berubahnya status sistem.
	Atribut Multinilai	Menyatakan pilihan atau pengambilan keputusan di suatu kondisi.
	Relasi	Simbol keadaan sistem pada waktu tertentu. State dapat berubah jika ada <i>event</i> tertentu yang memicu perubahan tersebut.
	Asosiasi	Penghubung antara relasi dan entitas dimana di kedua ujungnya memiliki <i>multiplicity</i> kemungkinan jumlah pemakaian.

Sumber: (Sukamto & Shalahuddin, 2016)