

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Langkah awal penelitian melibatkan tinjauan terhadap studi sebelumnya melalui jurnal yang relevan. Penelitian pertama meneliti bisnis di sektor barang dan jasa, yaitu penyewaan gedung pernikahan. Gedung pernikahan dianggap sebagai kebutuhan penting bagi calon pasangan. Penelitian ini menerapkan penggunaan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dengan metode TOPSIS untuk membantu calon pasangan memilih gedung pernikahan di Wilayah Bandar Lampung berdasarkan kriteria seperti harga sewa, jarak, kapasitas tamu, kapasitas parkir, dan fasilitas[5].

Penelitian kedua berfokus pada implementasi metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dalam Sistem Pendukung Keputusan untuk pemilihan model *Social Customer Relationship Management* (SCRM). SCRM, sebagai perkembangan baru dalam *Customer Relationship Management* (CRM), menuntut organisasi merancang strategi bisnis dengan penerapan teknologi sesuai kebutuhan. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis karakteristik dari setiap model SCRM dengan menggunakan metode SAW. Hasil penelitian menyarankan penggunaan media sosial Youtube sebagai strategi bisnis[6].

Penelitian ketiga memfokuskan pada PT. Mutiara Ferindo Internusa di sektor jasa pengangkutan kapal penumpang dan barang. Penelitian menyoroti ketidakefektifan proses pemberian tunjangan karyawan karena ketiadaan sistem penilaian kinerja yang jelas. Oleh karena itu, penelitian ini mengembangkan Sistem Pendukung Keputusan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Kriteria dalam pemberian tunjangan melibatkan absensi, perilaku, lama kerja, dan jumlah tanggungan. AHP diharapkan dapat membantu perusahaan membuat keputusan pemberian tunjangan yang lebih terstruktur dan objektif, serta mengurangi risiko ketidakpuasan dan kecemburuan sosial di antara karyawan[7].

Dengan pendekatan melalui tinjauan pustaka, rangkaian penelitian dilakukan dalam mendukung pengambilan keputusan di berbagai sektor bisnis, serta membantu meningkatkan efisiensi dan efektivitas proses pengambilan keputusan di lingkungan bisnis yang dinamis. Penelitian dalam tugas akhir ini, menunjukkan perbedaan signifikan dengan penelitian sebelumnya, khususnya dalam studi kasus, alternatif, kriteria, dan pemilihan metode.

Keputusan untuk menggunakan metode ELECTRE dipilih dengan pertimbangan khusus yang sesuai dengan kebutuhan penelitian. Metode ELECTRE dianggap lebih sesuai karena mampu mengatasi ketidakpastian dan memberikan solusi yang efektif untuk situasi dengan banyak alternatif. Meskipun memiliki keunggulan tersebut, perlu diperhatikan bahwa metode ini melibatkan proses perankingan yang kompleks dan memerlukan pengaturan parameter dengan hati-hati. Tinjauan pustaka untuk penerapan metode ELECTRE dijelaskan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka

No	Judul	Comparing	Contrasting	Criticize	Synthesize	Summarize
1.	Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Rumah Menggunakan Metode ELECTRE Berbasis Web[8].	Membuat SPK untuk membantu <i>user</i> menggunakan metode ELECTRE.	Membahas sistem yang membantu pemilihan rumah, sedangkan penelitian yang akan dilakukan adalah SPK untuk menentukan prioritas pengembangan layanan.	Penjelasan pada hasil sistem yang kurang jelas, karena diawal hanya disebutkan sistem ini dipakai oleh admin dan <i>user</i> (masyarakat pemilih rumah) namun diakhir ada halaman untuk pimpinan perumahan.	Penelitian ini menjadi referensi dalam penerapan metode yang sama yaitu metode ELECTRE.	Penelitian ini memudahkan masyarakat yang tidak disebutkan wilayahnya untuk menentukan rumah yang sesuai dengan kebutuhan mulai dari harga, kamar tidur dan kamar mandi.
2.	Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Peserta Olimpiade Matematika SMA Swasta Teladan Pematangsiantar Dengan Metode ELECTRE[9].	Melakukan penelitian SPK dengan perhitungan menggunakan metode ELECTRE.	Hanya sampai tahap melakukan perhitungan manual, sedangkan penelitian ini sampai tahap sistem yang berbasis <i>website</i> .	Alangkah baiknya jika penelitian ini dibuatkan sistem berbasis <i>website</i> , agar bisa digunakan tahun-tahun berikutnya.	Penelitian ini menjadi referensi dalam penerapan metode yang sama yaitu metode ELECTRE.	Penelitian ini membantu pihak sekolah menentukan peserta olimpiade matematika dengan kriteria Nilai Rata-rata, Nilai Matematika, Keterampilan, dan Perilaku Kehadiran.
3.	Sistem Pendukung Keputusan Dalam Menentukan Aparatur Sipil Negara Terbaik Pada Kantor Camat Siantar Utara Dengan	Melakukan penelitian SPK dengan perhitungan menggunakan metode ELECTRE.	Hanya sampai tahap melakukan perhitungan manual, sedangkan penelitian yang akan dilakukan sampai tahap sistem yang	Alangkah baiknya jika penelitian ini dibuatkan sistem berbasis <i>website</i> , agar bisa digunakan setiap 3 bulan sekali.	Penelitian ini menjadi referensi dalam penerapan metode yang sama yaitu metode ELECTRE.	Penelitian ini membantu dalam menentukan ASN terbaik pada Kantor Camat Siantar Utara dengan memperhatikan kriteria Kehadiran, Kinerja, dan Tepat

No	Judul	Comparing	Contrasting	Criticize	Synthesize	Summarize
	Metode ELECTRE[10].		berbasis <i>website</i> .			Waktu.
4.	Penerapan Metode ELECTRE Sebagai Sistem Pendukung Keputusan Dalam Penerimaan Beasiswa[11].	Melakukan penelitian SPK dengan perhitungan menggunakan metode ELECTRE.	Hanya sampai tahap melakukan perhitungan manual, sedangkan penelitian ini sampai tahap sistem yang berbasis <i>website</i> .	Judul yang kurang lengkap, karena pada pembahasan kriteria ditunjukkan bahwa penelitian bertujuan menentukan beasiswa untuk mahasiswa. Serta perhitungan yang masih manual atau <i>offline</i> .	Penelitian ini menjadi referensi dalam penerapan metode yang sama yaitu metode ELECTRE.	Penelitian ini membantu untuk menentukan mahasiswa yang layak menerima beasiswa berdasarkan kriteria IPK, Penghasilan Per Tahun, Bobot Jumlah Tanggungan, dan Pekerjaan Orang Tua.
5.	Sistem Pendukung Keputusan dalam Pemilihan Mobil LCGC dengan Metode ELECTRE Berbasis <i>Website</i> [12].	Membuat SPK untuk membantu <i>user</i> menggunakan metode ELECTRE.	Membahas sistem yang membantu pemilihan mobil LCGC, sedangkan penelitian yang dilakukan adalah sistem untuk menentukan prioritas pengembangan layanan.	Pembobotan kriteria tidak dijabarkan secara jelas.	Penelitian ini menjadi referensi dalam penerapan metode yang sama yaitu metode ELECTRE.	Penelitian ini membantu untuk memilih mobil LCGC sesuai dengan kriteria Harga, Spesifikasi, dan Suku Cadang.
6.	<i>Multicriteria Evaluation of the Websites of Alternative Tourism Enterprises: Case Study in the</i>	Menerapkan metode ELECTRE untuk penelitian.	Melakukan evaluasi multikriteria situs web usaha pariwisata, sedangkan penelitian ini melakukan	Metode yang tidak dicantumkan pada judul.	Penelitian ini menjadi referensi dalam penerapan metode yang sama yaitu metode ELECTRE.	Penelitian ini menganalisis kinerja 28 situs web yang mempromosikan pariwisata alternatif di prefektur Chania, di Kreta, Yunani

No	Judul	Comparing	Contrasting	Criticize	Synthesize	Summarize
	<i>Region of Crete</i> [13].		penelitian penentuan prioritas pengembangan layanan.			berdasarkan berbagai karakteristik konten.
7.	<i>Hybridization Fuzzy Simple Additive Weighting and ELECTRE in Recipient Selection of Subsidized Rice</i> [14].	Menerapkan metode ELECTRE untuk melakukan perankingan alternatif.	Penelitian ini menggunakan kombinasi metode F-SAW dan ELECTRE, sedangkan penelitian yang akan dilakukan hanya menerapkan metode ELECTRE.	Penjelasan metode lebih terfokus kepada metode fuzzy dan SAW, hanya sedikit pembahasan mengenai metode ELECTRE.	Penelitian ini menjadi referensi dalam penerapan metode yang sama yaitu metode ELECTRE.	Penelitian ini membantu untuk memilih kandidat terbaik yang berhak menerima RASKIN berdasarkan kriteria yang sudah ditentukan.
8.	<i>An ELECTRE-Based Multiple Criteria Decision Making Method for Supplier Selection Using Dempster-Shafer Theory</i> [15].	Menerapkan metode ELECTRE untuk melakukan perankingan alternatif.	Penelitian ini menggunakan metode DS-ELECTRE, sedangkan penelitian yang akan dilakukan hanya menggunakan ELECTRE.	Penelitian ini banyak menggunakan simbol dan istilah yang susah untuk dipahami.	Penelitian ini menjadi referensi dalam penerapan metode yang sama yaitu metode ELECTRE dan perhitungan yang lengkap.	Penelitian ini mengkombinasikan metode ELECTRE dengan teori Dempster-Shafer untuk ilustrasi pemilihan penyedia untuk pabrik petrokimia.
9.	<i>Locating Usability Critical Factors for Mobile Applications Using ELECTRE-TRI Method</i> [16].	Menerapkan metode ELECTRE untuk melakukan perankingan.	Penelitian ini menggunakan metode ELECTRE-Tri untuk menentukan faktor pentingnya aplikasi	Tidak menyebutkan hasil rekomendasi faktor khusus yang paling utama dari hasil ranking.	Penelitian ini menjadi referensi dalam penerapan metode yang sama yaitu metode ELECTRE.	Penelitian ini membahas tentang kegunaan aplikasi mobil sebagai faktor untuk mengembangkan

No	Judul	Comparing	Contrasting	Criticize	Synthesize	Summarize
			<i>mobile</i> , sedangkan penelitian yang akan dilakukan menggunakan metode ELECTRE untuk menentukan prioritas pengembangan layanan.			aplikasi <i>mobile</i> dengan 11 kriteria.
10.	<i>An Integrated Delphi-DEMATEL-ELECTRE Method on Gray Numbers to Rank Technology Providers</i> [17].	Menerapkan metode ELECTRE untuk melakukan perankingan.	Penelitian ini menggabungkan Teknik Damatel dan metode ELECTRE, sedangkan penelitian yang akan dilakukan tidak menggunakan Teknik Damatel.	Penelitian ini kurang menjelaskan langkah perhitungan yang digunakan.	Penelitian ini menjadi referensi dalam penerapan metode yang sama yaitu metode ELECTRE.	Penelitian ini membantu memecahkan masalah untuk pemilihan penyedia teknologi secara sistematis, hasilnya adalah 2 kriteria yang paling kuat yaitu kemampuan manajemen dan biaya.

Berdasarkan tinjauan pustaka yang sudah penulis uraikan di atas, penulis dapat mengambil kesimpulan bahwa penelitian di atas membahas mengenai berbagai studi yang menggunakan metode ELECTRE dan sistem pendukung keputusan yang digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam berbagai konteks. Beberapa contoh termasuk menentukan rumah yang sesuai dengan kebutuhan, memilih peserta olimpiade matematika, mengevaluasi kinerja karyawan ASN, memilih penerima beasiswa, memilih mobil LCGC, menganalisis situs web pariwisata, memilih penerima RASKIN, memilih penyedia untuk pabrik petrokimia, mengembangkan aplikasi *mobile*, dan memilih penyedia teknologi. Sedangkan penelitian yang akan peneliti lakukan membahas sistem pendukung keputusan menggunakan metode ELECTRE untuk menentukan prioritas pengembangan layanan bagi sebuah bengkel mobil, yaitu Pitcar Service.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan (SPK) adalah sistem yang dibuat dengan tujuan untuk membantu pengambilan sebuah keputusan di dalam sebuah organisasi atau lingkungan bisnis. Sistem ini merupakan perkembangan lebih lanjut dari sistem informasi manajemen yang terkomputerisasi. SPK dirancang secara interaktif agar pengguna dapat dengan mudah mengintegrasikan berbagai komponen yang terlibat dalam proses pengambilan keputusan, seperti prosedur yaitu langkah yang ditetapkan, kebijakan sebagai panduan untuk memberikan arah, teknik analisis, serta pengalaman dan wawasan manajerial. Tujuan dari interaktivitas ini adalah menciptakan kerangka keputusan yang fleksibel[5].

SPK juga dikenal sebagai bagian dari sistem informasi berbasis komputer, memiliki peran yang sangat penting. SPK melibatkan beberapa langkah penting dalam prosesnya, seperti merumuskan masalah yang dihadapi, mengumpulkan data yang sesuai, mengolah data tersebut menjadi informasi yang berguna, dan akhirnya menentukan alternatif solusi yang dapat dipilih. Dalam konteks pengambilan keputusan, SPK ini memberikan

bantuan yang signifikan bagi individu maupun organisasi, termasuk perusahaan dan instansi lainnya. Melalui SPK, berbagai alternatif solusi dapat diberikan kepada individu atau kelompok yang menghadapi tantangan dalam menentukan keputusan yang tepat dan sesuai dengan kebutuhan[18].

2.2.2 ELECTRE (*Elimination and Choice Expressing Reality*)

ELECTRE adalah algoritma yang digunakan dalam merancang SPK, berguna dalam menentukan prioritas pengembangan layanan. Cara algoritma ini bekerja adalah dengan memproses bobot nilai dari setiap kriteria dan alternatif, lalu menghasilkan nilai yang mutlak dan mudah dipahami untuk digunakan dalam pengambilan keputusan[19]. Metode ELECTRE merupakan salah satu metode analisis untuk pengambilan keputusan menggunakan multikriteria, berasal dari Eropa pada tahun 1960-an. ELECTRE sendiri merupakan singkatan dari *Elinination Et Choix Traduisant la Realité*, yang dalam bahasa Inggris berarti *Elimination and Choice Expressing Reality*. Metode ELECTRE mengikuti langkah-langkah berikut dalam proses pengambilan keputusan[20]:

a. Penentuan Matriks Keputusan

Pada tahap awal dan dasar pemrosesan dalam pendukung keputusan, dilakukan penentuan matriks keputusan. Matriks tersebut terdiri dari kolom-kolom yang mewakili kriteria keputusan (n) dan baris-baris yang mewakili alternatif (m).

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & x_{13} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & x_{23} & \dots & x_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{m1} & x_{m2} & x_{m3} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (2.1)$$

b. Normalisasi Matrix Keputusan

Dalam prosedur ini, dilakukan normalisasi matriks keputusan dengan mengubah setiap atribut menjadi nilai yang dapat dibandingkan. Normalisasi nilai x_{ij} dilakukan menggunakan rumus tertentu.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad (2.2)$$

Dengan demikian, diperoleh matriks R sebagai hasil dari proses normalisasi.

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & r_{13} & \dots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & r_{23} & \dots & r_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ r_{m1} & r_{m2} & r_{m3} & \dots & r_{mn} \end{bmatrix} \quad (2.3)$$

c. Memberikan nilai bobot

Selanjutnya, pembuat keputusan memberikan nilai bobot pada setiap kriteria yang mencerminkan tingkat kepentingan relatif (W_j).

$$W = (W_1, W_2, \dots, W_n);$$

$$\sum_{j=1}^n W_j = 1 \quad (2.4)$$

d. Perhitungan Matrix bobot tereliminasi

Matriks R akan dikalikan dengan bobot (W_j) yang telah ditentukan oleh pembuat keputusan. Berikut adalah hasil perkalian tersebut:

$$V_{ij} = W_i R_{ij} \quad (2.5)$$

Dalam rumus tersebut, V merupakan

$$v_{ij} = \begin{bmatrix} v_{11} & v_{12} & v_{13} & \dots & v_{1n} \\ v_{21} & v_{22} & v_{23} & \dots & v_{2n} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ v_{m1} & v_{m2} & v_{m3} & \dots & v_{mn} \end{bmatrix} \quad (2.6)$$

e. Penentuan himpunan *Concordance* (kesesuaian) dan *Discordance* (ketidaksesuaian) berdasarkan perbandingan pasangan alternatif pada setiap kriteria.

Himpunan *concordance* $\{C_{kl}\}$ menunjukkan bahwa perhitungan bobot kriteria A_k

$$C_{kl} = \{j | V_{kj} \geq V_{lj}\} \quad \text{dengan } j = 1, 2, \dots, n \quad (2.7)$$

memiliki nilai yang lebih baik daripada A_l dengan kemungkinan lain.

$$D_{kl} = \{j | V_{kj} < V_{ij}\} \quad \text{dengan } j = 1, 2, \dots, n \quad (2.8)$$

f. Perhitungan untuk mendapatkan matriks *concordance* dan *discordance*.

Untuk mendapatkan matriks *concordance*, dengan cara menambah bobot yang terdapat dalam matriks *concordance*.

$$C_{kl} = \sum_{j \in C_{kl}} W_j \quad (2.9)$$

Matriks *discordance* dihitung dengan membagi selisih maksimum antara kriteria yang dimasukkan ke dalam himpunan *discordance* dengan selisih tertinggi di antara semua nilai kriteria yang ada.

$$D_{kl} = \frac{\max\{|V_{kj} - V_{ij}\} \quad j \in D_{kl}}{\max\{|V_{kj} - V_{ij}\} \quad v_j} \quad (2.10)$$

Matriks D juga memiliki hasil m x m dan tidak memperhitungkan nilai kolom l dan baris k. Berikut adalah representasi *array* d.

$$d_{ij} = \begin{bmatrix} - & d_{12} & \dots & d_{1n} \\ d_{21} & - & \dots & d_{2n} \\ \cdot & \cdot & - & \cdot \\ d_{m1} & d_{m2} & \dots & - \end{bmatrix} \quad (2.11)$$

g. Penentuan matriks *Concordance* dominan dan matriks *Discordance* dominan.

Dari *array* ini, kita dapat mendapatkan nilai ambang atas (*threshold*) \underline{C} menggunakan rumus berikut.

$$\underline{C} = \frac{\sum_{k=1}^m \sum_{t=1}^m C_{kt}}{m(m-1)} \quad (2.12)$$

Alternatif Ak memiliki potensi untuk mendominasi Al jika indeks *concordance* C_{kl} melebihi nilai ambang atas \underline{C} dengan $C_{kl} \geq \underline{C}$, dan elemen dominan F dalam matriks *concordance* didefinisikan sebagai:

$$F_{kl} = \begin{cases} 1, & \text{jika } C_{kl} \geq \underline{C} \\ 0, & \text{jika } C_{kl} < \underline{C} \end{cases} \quad (2.13)$$

Pendekatan yang sama juga dilakukan pada matriks dominan *discordance* G dengan nilai ambang atas \underline{D} . Rumus berikut dapat digunakan untuk mendapatkan nilai D:

$$\underline{D} = \frac{\sum_{k=1}^m \sum_{l=1}^m D_{kl}}{m(m-1)} \quad (2.14)$$

Elemen dominan dalam matriks *discordance* G didefinisikan sebagai berikut:

$$G_{kl} = \begin{cases} 1, & \text{jika } D_{kl} \geq \underline{D} \\ 0, & \text{jika } D_{kl} < \underline{D} \end{cases} \quad (2.15)$$

h. Penentuan matriks dominan keseluruhan.

Model E sebagai matriks dominan keseluruhan adalah hasil perkalian antara elemen-elemen matriks F dan persamaan elemen G.

$$E_{kl} = F_{kl} * G_{kl} \quad (2.16)$$

i. Proses eliminasi alternatif

Jika nilai E_{kl} dalam matriks E bernilai 1, itu menunjukkan bahwa alternatif A_k dianggap lebih unggul daripada alternatif A_l . Oleh karena itu, baris yang memiliki setidaknya satu nilai $E_{kl} = 1$ dalam matriks E dapat dieliminasi atau tidak perlu dipertimbangkan kembali.

2.2.3 Pitcar Service

Pitcar Service didirikan pada bulan Februari 2021 oleh Ilman Naafi'an dan Sadam Saputra Al-Kaff sebagai *Co-Founder* dan sekaligus *Chief Executive Officer* (CEO). Pitcar Service merupakan sebuah *start-up* di industri otomotif yang berfokus pada layanan bengkel mobil. Pitcar Service mempunyai enam layanan diantaranya: *Workshop Service*, *Pick Up Service*, *Emergency Service*, *Home Service*, Variasi, dan B2B.

Tujuan strategis Pitcar Service tertuang dalam visi dan misi perusahaan. Visi: Menjadi perusahaan yang berkomitmen menghadirkan ekosistem perawatan mobil terbaik di Indonesia dengan mengedepankan kepuasan pelanggan melalui pelayanan terbaik serta kemauan berkembang dan belajar bersama secara terus-menerus untuk memberikan dampak dan manfaat kepada keluarga PITCAR, mitra, dan masyarakat. Untuk mencapai visi yang telah ditetapkan, Pitcar Service merumuskan beberapa misi yang menjadi

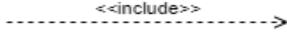
panduan dalam operasional perusahaan. Misi dari Pitcar Service Purwokerto adalah: (1) Memberikan layanan perawatan mobil yang “*customer centric*”. (2) Memberikan layanan perawatan mobil kualitas terbaik dengan harga yang terjangkau. (3) Memberikan kemudahan dalam perawatan mobil melalui layanan *home service*, *emergency service*, dan *one stop service*. (4) Mengembangkan dan memberdayakan talenta untuk menjadi mekanik yang memiliki *good skill* dan *good attitude*[21].

Dalam rangka memenuhi permintaan yang meningkat, Pitcar Service telah merekrut mekanik tetap dan membangun sebuah *workshop* sebagai *home base* dan kantor mereka. Di lokasi ini, Pitcar Service mengatur jadwal perawatan, mengoordinasikan tim mekanik, dan mengatur logistik yang diperlukan untuk memberikan pelayanan yang efisien kepada pelanggan. Dengan demikian, Pitcar Service berupaya menjalankan visi dan misi perusahaan melalui organisasi yang terorganisir dengan baik dan fokus pada kepuasan pelanggan dalam memberikan layanan perawatan mobil yang berkualitas dan inovatif.

2.2.4 Use Case Diagram

Use case diagram digunakan untuk memvisualisasikan hubungan antara partisipan dan aktivitas dalam suatu sistem[22]. Diagram ini memberikan gambaran yang jelas mengenai bagaimana partisipan berinteraksi dengan sistem dan aktivitas-aktivitas yang dilakukan oleh partisipan tersebut. Dalam *use case* diagram, partisipan direpresentasikan oleh aktor-aktor yang terlibat dalam sistem, sedangkan aktivitas direpresentasikan oleh *use case* yang menggambarkan fungsionalitas sistem yang dapat dilakukan oleh partisipan. Melalui *use case* diagram, dapat dipahami dengan jelas bagaimana partisipan berperan dalam sistem dan bagaimana aktivitas-aktivitas tersebut berhubungan satu sama lain. Berikut adalah simbol dan deskripsi yang ada dalam *use case* diagram dijelaskan pada Tabel 2.2:

Tabel 2.2 Simbol *Use Case Diagram*[23]

Simbol	Deskripsi
<i>Use Case</i> 	Diartikan sebagai interaksi antara unit-unit yang saling berkomunikasi satu sama lain, maupun dengan aktor-aktor yang terlibat.
Aktor 	Orang yang terlibat dalam interaksi dengan sistem informasi yang sedang dibuat berperan sebagai aktor.
<i>Include</i> 	Merujuk pada hubungan antara sebuah <i>use case</i> tambahan dengan <i>use case</i> yang ada untuk menjalankan fungsinya sebagai syarat untuk dieksekusi.
Asosiasi 	Komunikasi antara aktor dan <i>use case</i> terjadi ketika aktor berinteraksi dengan <i>use case</i> atau ketika <i>use case</i> memiliki interaksi dengan aktor.
Ekstensi 	Relasi <i>use case</i> tambahan ke sebuah <i>use case</i> mengacu pada situasi di mana <i>use case</i> tambahan dapat berdiri sendiri, meskipun tanpa ketergantungan pada <i>use case</i> yang sudah ada.
Generalisasi 	Hubungan generalisasi dan spesialisasi (umum-khusus) antara dua <i>use case</i> mengacu pada hubungan di mana satu <i>use case</i> memiliki fungsi yang lebih umum, sedangkan yang lainnya memiliki fungsi yang lebih khusus atau spesifik.

2.2.5 Activity Diagram

Activity Diagram adalah suatu bentuk diagram yang digunakan untuk menggambarkan alur kerja atau aktivitas dalam sebuah sistem atau proses bisnis. Penting untuk diingat bahwa, diagram aktivitas ini mencerminkan aktivitas-aktivitas sistem bukan tindakan yang dilakukan oleh aktor, dan juga menunjukkan aktivitas-aktivitas yang dapat dilakukan oleh sistem[24]. Berikut adalah simbol dan deskripsi yang ada dalam *activity diagram*, dijelaskan pada Tabel 2.3:

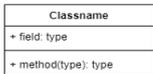
Tabel 2.3 Simbol *Activity Diagram*[25]

Simbol	Deskripsi
<i>Start Point</i> 	Titik awal dalam diagram aliran aktivitas yang menandakan awal dari suatu aktivitas atau proses.
<i>End Point</i> 	Titik akhir dalam diagram aliran aktivitas yang menandakan berakhirnya suatu aktivitas atau proses.
<i>Activities</i> 	Menggambarkan langkah-langkah atau kegiatan bisnis yang terlibat dalam suatu proses.
<i>Fork</i> atau percabangan 	Menggambarkan kegiatan yang dilakukan secara paralel, berarti bahwa dua atau lebih kegiatan dapat dilakukan secara bersamaan atau secara independen satu sama lain.
<i>Decision Points</i> 	Juga dikenal sebagai <i>Decision Nodes</i> , digunakan untuk menggambarkan titik-titik di mana pengambilan keputusan harus dilakukan.

2.2.6 Class Diagram

Class diagram adalah jenis diagram yang dapat digunakan untuk menggambarkan kelas-kelas yang terdapat dalam suatu sistem yang nantinya akan digunakan. Diagram kelas, memberikan gambaran tentang sistem secara keseluruhan dan hubungan-hubungan yang ada di dalamnya. *Class diagram* mencerminkan struktur statis dari sistem dengan menampilkan kelas-kelas yang ada beserta hubungan logis di antara *class diagram* tersebut. Dengan *class diagram*, kita dapat melihat komponen-komponen utama dalam sistem dan bagaimana mereka saling berinteraksi[26]. Berikut adalah simbol dan deskripsi yang ada dalam *class diagram*, dijelaskan pada Tabel 2.4:

Tabel 2.4 Simbol *Class Diagram*[23]

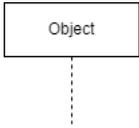
Simbol	Deskripsi
Kelas 	Kelas adalah konstruksi utama yang menggambarkan atribut dan perilaku suatu objek dan mengacu pada entitas yang digunakan untuk menggambarkan objek-objek yang terlibat dalam sistem.
Antarmuka / <i>Interface</i> 	Antarmuka / <i>Interface</i> adalah sebuah kontrak yang menggambarkan fungsi-fungsi atau metode-metode yang harus diimplementasikan oleh sebuah kelas.
Asosiasi / <i>Association</i> 	Asosiasi menggambarkan hubungan atau keterkaitan antara dua atau lebih kelas dalam sistem.
Asosiasi berarah / <i>Directed Association</i> 	Relasi antar kelas dalam konteks menggunakan atau bergantung pada kelas lain untuk melaksanakan tugas atau memenuhi fungsinya.
Generalisasi 	Relasi antar kelas dalam konteks generalisasi-spesialisasi.
Ketergantungan / <i>Dependency</i> 	Relasi ketergantungan antar kelas.
Agresiasi / <i>Aggregation</i> 	Relasi antar kelas dengan makna setiap kelas berperan dalam menyumbangkan fungsi atau fitur yang diperlukan untuk menjalankan sistem secara lengkap.
Komposisi / <i>Composition</i> 	Relasi komposisi menggambarkan hubungan di mana satu kelas merupakan bagian penting dari kelas lainnya, bahwa kelas yang menjadi bagian tidak dapat eksis tanpa kelas yang menjadi induknya.

2.2.7 *Sequence Diagram*

Diagram urutan, atau dikenal sebagai *sequence diagram* digunakan untuk menggambarkan interaksi dan urutan peristiwa antara objek-objek dalam suatu sistem secara rinci. Diagram ini menunjukkan pesan atau perintah yang dikirim antara objek-objek serta waktu pelaksanaannya. Biasanya, objek-objek yang terlibat dalam proses operasi disusun dari kiri ke

kanan dalam diagram[27]. Diagram urutan sangat berguna untuk mengidentifikasi dan memecahkan masalah yang mungkin muncul. Berikut adalah simbol yang digunakan dalam *Sequence Diagram* dijelaskan pada Tabel 2.5:

Tabel 2.5 Simbol *Sequence Diagram*[23]

Simbol	Deskripsi
<p><i>Object/Aktor</i></p> 	Objek dalam diagram merupakan entitas yang berinteraksi dalam sistem. Aktor juga termasuk dalam kategori objek. Garis putus-putus menunjukkan siklus hidup objek, yaitu sejauh mana objek terlibat dalam interaksi sistem.
<p>Aktivasi</p> 	Penggambaran visual dari masa hidup objek dalam diagram.
<p>Pesan</p> 	Komunikasi antara satu objek dengan objek lain yang melibatkan pengiriman pesan ke objek lain.
<p>Return</p> 	Balasan atau respon dari komunikasi antar objek

2.2.8 Website

Website dapat didefinisikan sebagai kumpulan halaman yang di dalamnya berisikan sebuah informasi dalam berbagai bentuk, seperti teks, gambar, suara, animasi, dan video. Halaman-halaman ini dapat berupa konten statis atau dinamis[28]. Halaman-halaman statis adalah halaman yang tidak berubah secara otomatis, biasanya berisi konten tetap yang tidak memerlukan pembaruan reguler. Contoh halaman statis adalah halaman "Tentang Kami" yang menjelaskan profil atau sejarah suatu perusahaan. Sementara itu, halaman-halaman dinamis adalah halaman yang dapat berubah secara otomatis atau tergantung pada permintaan pengguna. Misalnya, halaman utama sebuah situs berita yang menampilkan artikel- artikel terbaru atau halaman keranjang belanja dalam sebuah toko *online* yang menampilkan barang-barang yang telah dipilih oleh pengguna. Keberadaan *website* dapat

membantu dalam memperluas jangkauan pemasaran untuk bisnis. Dengan memiliki *website*, produk atau jasa dapat lebih mudah dikenal oleh masyarakat luas, terutama bagi pengguna internet. *Website* merupakan salah satu alat pemasaran yang menjanjikan dalam industri bisnis saat ini[29].

2.2.9 PHP

Hypertext Preprocessor (PHP) adalah sebuah skrip *open source* yang memiliki berbagai fungsi dan sangat cocok untuk pengembangan *website*. PHP dapat digabungkan dengan *Hypertext Markup Language (HTML)*. Perbedaan utama antara PHP dengan produk serupa lainnya adalah bahwa eksekusi kode PHP dilakukan di sisi *server*. Ini berarti klien atau pengguna tidak dapat melihat kode pemrograman yang digunakan[30]. PHP merupakan perangkat lunak sumber terbuka (*open source*) yang tersedia secara gratis dan dapat diunduh secara bebas dari situs resminya, <http://www.php.net>. Beberapa kelebihan PHP antara lain[31]:

- a. Bahasa pemrograman PHP merupakan bahasa skrip yang tidak memerlukan proses kompilasi oleh penggunanya.
- b. *Web server* yang mendukung PHP untuk dapat ditemukan dengan mudah, seperti *Apache*, *IIS*, *Lightpd*, *Nginx*, hingga *Xitami*, dan konfigurasinya relatif mudah.
- c. Pemahaman terhadap PHP relatif mudah karena tersedia banyak referensi dan dokumentasi.
- d. PHP adalah bahasa sumber terbuka yang dapat digunakan di berbagai sistem operasi seperti *Linux*, *Unix*, *Macintosh*, dan *Windows*. Selain itu, PHP juga dapat dijalankan melalui konsol dan menjalankan perintah-perintah sistem.

2.2.10 My Structured Query Language (MySQL)

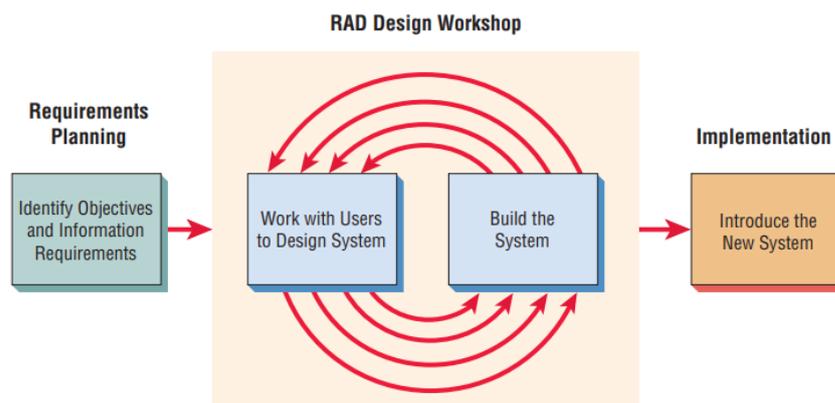
MySQL merupakan sebuah basis data yang digunakan dalam pemrograman aplikasi yang sering digabungkan dengan PHP. MySQL berfungsi untuk menyimpan data yang dibutuhkan dalam kode-kode aplikasi yang akan dijalankan[32].

SQL juga dapat dijelaskan sebagai sebuah standar antarmuka untuk sebuah sistem manajemen basis data yang relasional, termasuk juga sistem yang beroperasi di komputer pribadi. Melalui SQL, pengguna dapat mengetahui lokasi dan struktur informasi yang disimpan dalam basis data. Dibandingkan dengan bahasa pemrograman, SQL lebih mudah digunakan, meskipun lebih kompleks daripada perangkat lunak *spreadsheet* dan pengolah data. Dengan menggunakan pernyataan SQL yang sederhana, pengguna memiliki kemampuan untuk mengajukan permintaan data dari berbagai lokasi yang tersebar di komputer yang berbeda, yang sebelumnya membutuhkan waktu serta sumber daya komputasi yang signifikan. SQL juga dapat digunakan untuk keperluan investigasi interaktif, atau diintegrasikan ke dalam program pada sebuah aplikasi. Selain itu, SQL merupakan sebuah bahasa pemrograman dirancang dengan khusus untuk mengirimkan sebuah perintah atau *query* kepada basis data[33].

2.2.11 Rapid Application Development (RAD)

RAD merupakan pendekatan dalam pengembangan perangkat lunak yang fokus pada proses pengembangan yang cepat dan efisien. Waktu yang terbatas menjadi batasan penting dalam model ini. Pendekatan pengembangan yang digunakan dalam *rapid application development* adalah metode iteratif, di mana model kerja sebuah sistem dibangun pada tahap awal tujuannya untuk menetapkan kebutuhan pengguna[34].

Metodologi *Rapid Application Development* (RAD) membagi tahapan perancangan dan pengembangan sistem menjadi empat tahap utama yang diilustrasikan pada Gambar 2.1:



Gambar 2.1 Tahapan RAD[35]

Berikut adalah penjelasan dari masing-masing tahapan dalam pengembangan perangkat lunak menggunakan metode RAD:

- a. *Requirements Planning* (Perencanaan Persyaratan): Pada fase ini, pengguna dan analis sistem bertemu untuk mengidentifikasi tujuan dari aplikasi atau sistem itu sendiri dan menentukan apa saja kebutuhan informasi yang timbul dari tujuan tersebut. Tujuan dari fase ini adalah untuk memahami kebutuhan dari aplikasi atau sistem yang sedang dikembangkan.
- b. *Design System* (Desain Sistem): Pada tahap ini, dilakukan perancangan dan desain aplikasi. Analis untuk membangun dan menampilkan representasi visual desain serta alur kerja kepada pengguna. Desain aplikasi biasanya digambarkan menggunakan diagram UML, seperti diagram *use case*, diagram aktivitas, diagram kelas, dan *sequence diagram*.
- c. *Build the System* (Fase Pengembangan Sistem): Pada tahap ini, desain sistem yang telah disepakati dikonversi menjadi versi akhir yaitu sebuah sistem. Pengembangan sistem terus melakukan aktivitas pengembangan dan integrasi dengan komponen lain sambil memperhatikan umpan balik dari pengguna. Jika proses berjalan dengan baik, langkah selanjutnya dapat dilanjutkan. Namun, jika aplikasi yang dikembangkan masih belum memenuhi kebutuhan, pengembangan sistem akan kembali ke tahap sebelumnya yaitu desain sistem.

- d. *Implementation* (Implementasi): Ketika sistem dijalankan, berbagai tindakan diperlukan, termasuk pengujian menyeluruh, pelatihan pengguna akhir, perubahan organisasi, dan operasi secara paralel dengan sistem sebelumnya sampai sistem baru berjalan dengan baik. Pada awal setiap fase ini, harus ada persetujuan dari pengguna sistem.

2.2.12 Pengujian *Black Box*

Pentingnya melakukan pengujian perangkat lunak terletak pada kesadaran bahwa kesalahan dapat muncul selama proses pembuatan program. Oleh karena itu, pengujian program sangat krusial guna memastikan verifikasi dan validasi bahwa program yang dibuat sesuai dengan kebutuhan perusahaan. Jika program tidak memenuhi standar yang diinginkan, diperlukan evaluasi untuk melakukan perbaikan. Salah satu metode pengujian yang berguna adalah *Blackbox Testing*, di mana fokusnya pada memeriksa *output* berdasarkan *input* tanpa perlu mengetahui secara spesifik rincian kode program yang menghasilkannya[36].

Black Box Testing memanfaatkan suatu instrumen yang dikenal sebagai uji penerimaan pengguna (*user acceptance test*) untuk mengumpulkan data. Dokumen ini menggambarkan indikator yang menjelaskan prosedur pengujian fungsionalitas perangkat lunak secara rinci[37]. Proses *Black Box Testing* dilakukan dengan menguji program melalui pengisian data pada setiap formulir, sehingga memastikan bahwa program beroperasi sesuai kebutuhan yang ditetapkan oleh perusahaan.