

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Pencapaian Terdahulu

Penelitian ini mendasarkan pengembangannya pada berbagai penelitian terdahulu yang dijadikan sebagai referensi dan rujukan utama.

Tabel 2. 1 Pencapaian Terdahulu

No.	Nama Peneliti	Publikasi	Hasil
1.	Winarso, Doni., Yasir, Fuad. (2019)	Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan <i>Supplier</i> Produk Receiver Parabola dan Kipas Angin Pada Toko Irsan Jaya Rangkuti Menggunakan Metode AHP. JURNAL FASILKOM. Volumes 9 No. 2 Agustus 2019.	Penelitian ini memiliki tujuan untuk mencari supplier terbaik dengan mempertimbangkan beberapa kriteria yang menjadi perbandingannya tanpa melihat harga terendah saja. Hal ini didasari pada data banyak konsumen yang mereturn barang karena banyak produk yang cacat/rusak.
2.	Mahardika, A. B., Ismiyah, Elly., Negro, Y, P. (2023)	Pemilihan <i>Supplier</i> Barang Elektrikal Dengan Menggunakan Metode AHP (Studi Kasus: PT Petrokopindo Cipta Selaras). Jurnal Serambi Engineering Volume VIII, No.4, Oktober 2023.	Penelitian ini memiliki latar belakang permasalahan keterlambatan pengiriman dari supplier yang menjadi faktor utama. Penelitian ini memilih metode AHP agar pengambilan keputusan lebih terstruktur.
3.	Assyahidiyah, A., Mardika P. D., Handayani S. (2023)	Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan <i>Supplier</i> Terbaik Bengkel Jayanti Kaki Kaki Dengan Metode AHP. JRKT (Jurnal Rekayasa Komputasi Terapan). Vol 03 No 03 2023.	Merancang SPK untuk mencari solusi terbaik dari beberapa solusi yang sudah disepakati dengan menggunakan 4 kriteria perbandingan untuk penilaian kemudian didapatkan supplier secara cepat dan tepat untuk perusahaan.

4.	Meilita, Alda., Syariani., Indriyani L. (2022)	Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan <i>Supplier</i> Terbaik Dengan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP). Jurnal Khatulistiwa Informatika. Vol 10 No. 2 Desember 2022.	Merancang SPK terbaik untuk menjaga reputasi pada konsumen dengan mencari solusi dari permasalahan yang bisa merugikan perusahaan atau mencoreng reputasi perusahaan di mata konsumen.
5.	Kurniawan, L., Hermawaty., Tresnawati, Yuyun. (2020)	Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan <i>Supplier</i> Karet Komponen Kaca Mobil Di Bintang Berlian Glass Bandung Dengan Metode AHP. INFORMASI (Jurnal Informatika dan Sistem Informasi). Volume 2 No. 2 November 2020.	Merancang SPK pemilihan <i>supplier</i> komponen mobil dengan metode AHP sebagai algoritma perhitungan aspek multi-kriteria. Penelitian ini menggunakan metode SDLC dan bahasa pemrograman PHP dengan hasil perancangan <i>supplier</i> dengan nilai tertinggi jatuh pada CV Garuda Jaya.

## 2.2 Tinjauan Teoritis

Tinjauan teoritis adalah bagian dari penelitian yang menyajikan dan menganalisis kerangka konseptual serta teori-teori yang mendukung atau relevan dengan topik penelitian yang sedang dijalankan. Tujuan dari tinjauan teoritis adalah untuk memberikan dasar pemahaman yang kuat tentang landasan konseptual dan teoritis yang melatarbelakangi penelitian.

### 2.2.1 Sistem Pendukung Keputusan

Semakin kompleks proses pengambilan keputusan, semakin sulit untuk membuat keputusan. Terutama ketika upaya pengambilan keputusan berkaitan dengan suatu masalah tertentu, di mana tidak hanya perlu mempertimbangkan berbagai fuser atau kriteria yang berbeda, tetapi juga melibatkan partisipasi sejumlah orang yang bertanggung jawab untuk membuat keputusan (Hasugian, 2018).

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) adalah sistem berbasis komputer yang dirancang untuk membantu pengambilan keputusan dengan mengintegrasikan data, model analitis, dan antarmuka pengguna. SPK menyediakan informasi yang relevan, analisis, dan saran yang diperlukan untuk membantu pengambil keputusan dalam situasi yang kompleks dan tidak terstruktur. Komponen-komponen ini termasuk sistem pemrosesan masalah, yang menghubungkan komponen lainnya dengan kemampuan untuk menangani masalah, sistem bahasa, yang berfungsi sebagai penghubung antara pengguna dan komponen SPK lainnya. Proses pengambilan keputusan lebih sulit jika lebih kompleks, terutama jika melibatkan banyak standar yang berbeda dan partisipasi banyak pengambil keputusan.

### **2.2.2 Kriteria Pemilihan *Supplier***

Menurut Pujawan & Mahendrawati (2017:187-188), memilih *supplier* adalah tindakan strategis. Ini terutama berlaku untuk *supplier* yang bertanggung jawab atas pasokan barang penting atau berfungsi sebagai mitra jangka panjang. Dalam proses seleksi, standar yang ditentukan harus mencerminkan strategi rantai pasokan serta karakteristik produk yang akan dipasok. Kualitas produk, harga, dan ketepatan waktu pengiriman adalah standar dasar yang biasa digunakan saat memilih *supplier*. Namun, dalam banyak kasus, perusahaan juga harus mempertimbangkan berbagai kriteria lain yang mereka anggap penting.

Dalam penelitian ini, pemilihan *supplier* kemasan untuk perusahaan manufaktur makanan dilakukan dengan mempertimbangkan beberapa kriteria utama yang penting untuk memastikan kelancaran operasional dan kualitas produk akhir. Pemilihan kriteria ini mengacu pada data track record tiap *supplier* yang produknya sudah digunakan dalam kebutuhan produksi, setelah melakukan wawancara dengan tiap perwakilan departemen terkait, akhirnya di putuskan memilih kriteria sebagai berikut:

#### **(1) Kualitas**

Kualitas adalah kriteria utama dalam pemilihan *supplier* karena secara langsung mempengaruhi kualitas produk akhir yang dihasilkan oleh perusahaan manufaktur makanan. Kriteria ini mencakup beberapa aspek:

- Penilaian terhadap bahan baku dilakukan untuk memastikan bahwa bahan tersebut memenuhi standar kualitas yang telah ditentukan. Ini termasuk daya tahan, ketahanan terhadap suhu, dan kekuatan material.
- Penilaian terhadap proses produksi supplier untuk memastikan bahwa metode dan teknologi yang digunakan mampu menghasilkan produk yang konsisten dalam kualitas.
- Sistem pengendalian mutu yang diterapkan oleh supplier untuk mencegah produk cacat dan memastikan setiap produk yang dikirim telah melalui proses pemeriksaan kualitas yang ketat.

## (2) Pengiriman

Pengiriman adalah kriteria penting lainnya yang mempengaruhi jadwal produksi dan distribusi perusahaan manufaktur makanan. Aspek yang dievaluasi meliputi:

- Kemampuan supplier untuk mengirimkan produk sesuai dengan jadwal yang telah disepakati. Keterlambatan dalam pengiriman dapat menyebabkan gangguan dalam rantai pasokan dan menghambat proses produksi.
- Konsistensi supplier dalam memenuhi tenggat waktu pengiriman. Supplier yang andal memastikan bahwa pengiriman dilakukan secara tepat waktu dan sesuai dengan jumlah yang dipesan.
- Kualitas kemasan dan kondisi produk saat diterima oleh perusahaan manufaktur makanan. Ini mencakup keamanan pengemasan selama transit untuk menghindari kerusakan produk.

## (3) Pelayanan

Pelayanan adalah kriteria yang mencakup berbagai aspek interaksi antara perusahaan manufaktur makanan dan *supplier*. Ini termasuk:

- Kecepatan dan kesigapan supplier dalam menanggapi permintaan, pertanyaan, dan keluhan dari perusahaan manufaktur makanan. supplier yang responsif mampu memberikan solusi cepat terhadap masalah yang muncul.

- Kemampuan supplier untuk menyesuaikan produksi dan pengiriman sesuai dengan perubahan kebutuhan perusahaan manufaktur makanan. Fleksibilitas ini penting dalam menangani permintaan mendadak atau perubahan spesifikasi.

#### (4) Sertifikasi

Sertifikasi merupakan kriteria yang menunjukkan bahwa *supplier* mematuhi standar industri dan regulasi yang relevan. Aspek yang dievaluasi meliputi:

- Kepemilikan sertifikasi seperti FSSC 22000 yang menunjukkan bahwa supplier memiliki sistem manajemen yang diakui di level internasional.
- Sertifikasi seperti ISO 14001 yang menunjukkan komitmen supplier terhadap praktik ramah lingkungan dan keberlanjutan.
- Sertifikasi yang terkait dengan keamanan produk dan proses produksi, seperti HACCP (*Hazard Analysis and Critical Control Points*) untuk industri makanan.

Dengan mengevaluasi supplier berdasarkan kriteria-kriteria ini, perusahaan manufaktur makanan dapat memastikan bahwa supplier yang dipilih mampu memenuhi kebutuhan perusahaan secara keseluruhan, meningkatkan efisiensi operasional, dan menjaga kualitas produk yang tinggi.

### 2.2.3 Pemilihan *Supplier*

Menurut Pujawan dan Erawan (2010), pemilihan *supplier* merupakan kegiatan strategis, terutama ketika *supplier* tersebut menyediakan barang-barang kritis atau memiliki hubungan jangka panjang sebagai *supplier* utama. Kriteria pemilihan sangat penting dalam proses ini dan seharusnya mencerminkan kebutuhan barang yang dibeli. Setiap kriteria memiliki tingkat kepentingan yang berbeda. Teknik-teknik penilaian keputusan multi-kriteria seperti AHP dapat digunakan untuk menilai atau memberi peringkat calon-calon *supplier* dengan mempertimbangkan berbagai kriteria yang memiliki bobot yang berbeda.

Menurut Heizer dan Render (2010), terdapat tiga tahap dalam pemilihan *supplier*:

- (1) Evaluasi kinerja *supplier*, yang melibatkan proses menemukan *supplier* yang berpotensi dan menentukan kemungkinan bahwa *supplier* tersebut akan menjadi pilihan yang baik.
- (2) Pengembangan *supplier*, yang dapat meliputi berbagai hal mulai dari pelatihan, bantuan teknis, hingga prosedur perpindahan informasi dalam produksi.
- (3) Negosiasi, yang sering kali berfokus pada kualitas, pengiriman, pembayaran, dan biaya. Heizer dan Render (2010) juga mengidentifikasi tiga jenis strategi negosiasi klasik:
  - Model harga berdasarkan biaya, di mana harga kontrak didasarkan pada biaya waktu, bahan baku, atau biaya tetap, dengan penyesuaian untuk perubahan tenaga kerja dan bahan baku dari *supplier*.
  - Model harga berdasarkan pasar, di mana harga ditetapkan berdasarkan pada harga lelang atau indeks pasar.
  - Penawaran kompetitif, di mana kebijakan umumnya mengharuskan pembeli untuk mendapatkan penawaran dari beberapa *supplier* potensial untuk suatu produk dan memilih yang terbaik.

Menurut Pujawan dan Erawan (2010), terdapat enam langkah dalam proses pemilihan *supplier* menggunakan metode AHP:

- (1) Menentukan kriteria-kriteria yang digunakan dalam pemilihan.
- (2) Menetapkan bobot untuk setiap kriteria.
- (3) Mengidentifikasi alternatif *supplier* yang akan dievaluasi.
- (4) Menilai setiap alternatif *supplier* berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan.
- (5) Menghitung nilai bobot untuk setiap *supplier*.
- (6) Mengurutkan *supplier* berdasarkan nilai bobot mereka.

#### **2.2.4 Pengambilan Keputusan**

Menurut Hamblemitoglu dan Yildirim (2008), proses pengambilan keputusan melibatkan analisis dan penilaian dari berbagai pandangan dan opsi yang tersedia, dengan tujuan memilih solusi terbaik dari berbagai alternatif yang ada.

Suharso (2003) menggambarkan pengambilan keputusan sebagai suatu proses di mana beragam pendapat individu diorganisasikan menjadi satu keputusan yang disepakati oleh semua pihak, yang diutamakan demi mencapai tujuan bersama.

Tversky (dalam Solso., Maclim & Maclin, 2008) mengemukakan bahwa pengambilan keputusan adalah proses seleksi alternatif dengan cara bertahap menghapus opsi yang kurang menarik melalui evaluasi atribut atau karakteristik dari setiap alternatif yang ada. Alternatif-alternatif yang tidak memenuhi standar minimum akan dihapus dari daftar pilihan.

Hartono (2005) menyatakan bahwa pengambilan keputusan melibatkan serangkaian aktivitas, bukan hanya satu proses tunggal. Menurut Simon dalam Hartono (2005), terdapat empat aktivitas utama dalam proses pengambilan keputusan:

- (1) Tahap *Intelligence*, yang merupakan proses pengumpulan informasi untuk mengidentifikasi permasalahan yang ada.
- (2) Tahap *Design*, yang melibatkan perancangan solusi dalam bentuk alternatif-alternatif pemecahan masalah.
- (3) Tahap *Choice*, yang mencakup pemilihan solusi dari berbagai alternatif yang telah dirancang.
- (4) Tahap *Implementation*, yang merupakan pelaksanaan keputusan yang diambil dan pelaporan hasilnya.

### **2.2.5 Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP)**

Metode yang membantu pengambil keputusan untuk mengevaluasi berbagai pilihan dengan memecah masalah yang rumit ke dalam beberapa tingkatan yang lebih sederhana dan terstruktur. Dengan metode ini, setiap faktor dan alternatif dapat dibandingkan secara berpasangan untuk menentukan prioritas atau bobot relatifnya, sehingga membantu dalam membuat keputusan yang lebih objektif dan informatif. Sebagaimana dijelaskan oleh Syukron (2014:255), Prosedur Hierarki Analitik (AHP) adalah struktur hierarkis yang digunakan dalam pengambilan keputusan, dan komponen utamanya adalah persepsi manusia.

### A. Prinsip Dasar *Analytical Hierarchy Process (AHP)*

Menurut Apip Supriyadi (2016), tiga prinsip dasar yang diperlukan untuk membuat keputusan menggunakan *analytical hierarchy process (AHP)* adalah sebagai berikut:

AHP didasarkan pada tiga prinsip utama:

- (1) Prinsip memecahkan masalah yang kompleks menjadi lebih kecil dan disusun dalam bentuk struktur hierarki. Struktur sederhana memiliki tujuan, kriteria, dan alternatif. Dengan mempertimbangkan lebih banyak kriteria, alternatif dapat dibagi lagi menjadi tingkat yang lebih rinci. Dalam hierarki, tingkat paling atas berfungsi sebagai tujuan utama.
- (2) Skala angka dihasilkan oleh perbandingan berpasangan ini. Ketika dikombinasikan, perbandingan berpasangan dalam bentuk matriks memiliki prioritas.
- (3) Konsep ini beroperasi dengan cara mengalikan prioritas lokal dengan prioritas kriteria pada level di atasnya, kemudian menjumlahkan hasilnya untuk setiap elemen pada level yang dipengaruhi oleh kriteria tersebut. Akibatnya, prioritas global dipakai untuk memberi bobot pada prioritas lokal dari elemen di level terendah berdasarkan kriteria yang ada.

### B. Kelebihan dan kekurangan metode AHP

Metode AHP adalah sistem analisis yang memiliki sejumlah kelebihan dan kekurangan.

- (1) Kelebihan AHP:
  - AHP mengubah masalah yang besar dan tidak terorganisir menjadi model yang lebih fleksibel dan mudah dimengerti.
  - AHP menyajikan skala kepentingan pengukuran.
  - AHP dapat diterapkan pada elemen-elemen sistem yang tidak saling bergantung secara linier.
  - AHP menyajikan perbandingan pengukuran dan metode menentukan prioritas.

(2) Kelemahan AHP:

- Model AHP sangat tergantung pada input utama dari persepsi seorang ahli. Karena melibatkan subjektivitas, model ini dapat kehilangan validitasnya jika penilaian yang diberikan oleh ahli tersebut tidak akurat.
- AHP adalah metode matematis yang tidak menggunakan pengujian statistik, sehingga tidak ada jaminan atau tingkat kepercayaan terhadap akurasi model yang dihasilkan.

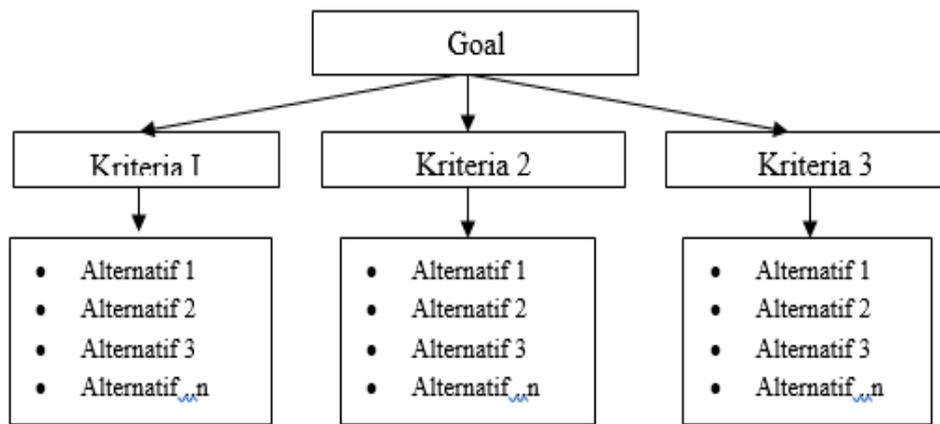
C. Tahapan metode AHP

Langkah-langkah pelaksanaan dilakukan dengan menggunakan metode AHP (Kadarsyah Suryadi dan Ali Ramdani, 1998):

(1) Menetapkan definisi yang jelas dan rinci untuk setiap masalah, kemudian menentukan solusi yang sesuai untuk isu yang dihadapi.. Berdasarkan pemahaman tersebut, solusi yang potensial dapat diidentifikasi dengan lebih rinci. Solusi yang mungkin dapat bervariasi, dan akan dikembangkan lebih lanjut pada langkah selanjutnya.

(2) Menyusun struktur hierarki bertujuan untuk memahami dengan lebih mendetail, di mana isi pikiran mengorganisir realitas besar menjadi elemen-elemen dasar, lalu membagi elemen-elemen tersebut menjadi bagian yang lebih rinci secara hierarkis. Di tingkat tertinggi dalam hierarki keputusan, terdapat fokus utama yang hanya terdiri dari satu elemen, yaitu tujuan atau sasaran keseluruhan. Fokus ini adalah inti dari masalah yang memerlukan solusi.

Ilustrasi struktur hirarki terlihat pada gambar berikut.



Gambar 2. 1 Struktur Hirarki AHP

- (3) Menyusun matriks perbandingan berpasangan yang mencerminkan kontribusi relatif atau pengaruh setiap elemen terhadap tujuan atau kriteria yang berada satu tingkat di atasnya. Matriks yang digunakan sederhana namun kuat dalam mempertahankan konsistensi dan memperoleh informasi tambahan yang mungkin diperlukan melalui perbandingan yang komprehensif. Matriks ini juga mampu menganalisis sensitivitas prioritas secara menyeluruh untuk perubahan pertimbangan.

Matriks Perbandingan	Yu1	Su2	Fu3	Ku4
Yu1	1			
Su2		1		
Fu3			1	
Ku4				1

Gambar 2. 2 Matriks Perbandingan Kriteria

- (4) Dalam proses ini, setiap kriteria dibandingkan dengan kriteria lainnya menggunakan skala penilaian yang mencakup 9 nilai, mulai dari 1 (sama penting) hingga 9 (mutlak lebih penting daripada yang lain). Hasil dari perbandingan ini digunakan untuk menentukan prioritas elemen dan menghitung bobot relatif dari setiap elemen.

Matriks Perbandingan	Yu1	Su2	Fu3	Ku4
Yu1	1	3	3	1/5
Su2	1/3	1	1	1/3
Fu3	1/3	1	1	1/3
Ku4	5	3	3	1

Gambar 2. 3 Matriks Perbandingan Dengan Nilai

Baris Yu1 kolom Su2 dan Fu3 berisi nilai 3 yang berarti Yu1 sedikit lebih penting dari pada Su2 dan Fu3, baris Yu1 kolom Ku4 berisi nilai 1/5 yang berarti Ku4 lebih penting dari Yu1.

Skala Kepentingan	Keterangan
1	Nilai sama pentingnya
3	Nilai sedikit lebih penting dari pembanding
5	Nilai lebih penting dari pembanding
7	Nilai sangat lebih penting dari pembanding
9	Nilai mutlak lebih penting dari pembanding
2,4,6,8	Nilai-nilai yang terletak di antara dua nilai pertimbangan yang serupa

Gambar 2. 4 Skala Intensitas Kepentingan

- (5) Hitung nilai eigen dari matriks perbandingan berpasangan dan periksa konsistensi. Jika  $CR < 0,1$  maka data bisa dipakai/konsisten.
- (6) Hitung vektor eigen dari matriks perbandingan berpasangan. Perhitungan dilakukan dengan menormalkan matriks, menghitung rata-rata setiap baris, dan menjumlahkan nilai pada setiap kolom matriks.

Untuk mencari Consistency Ratio (CR), menggunakan rumus:  $CR = CI/IR$

CR = Consistency Ratio

CI = Consistency Index

IR = Index Random Consistency

Ukuran Matrix	Nilai IR
1,2	0,00
3	0,58
4	0,90
5	1,12
6	1,24
7	1,32
8	1,41
9	1,45
10	1,49
11	1,51
12	1,48
13	1,56
14	1,57
15	1,59

Gambar 2. 5 *Index Random Consistency*

### 2.2.6 *Unified Modeling Language (UML)*

- *Unified Modeling Language (UML)* adalah sebuah bahasa pemodelan standar yang digunakan untuk memvisualisasikan, merancang, dan mendokumentasikan sistem perangkat lunak. UML menyediakan berbagai diagram yang membantu pengembang dan analis sistem dalam memahami dan menggambarkan struktur serta perilaku sistem dari berbagai perspektif. Dengan UML, tim pengembang dapat berkomunikasi lebih efektif, mendefinisikan kebutuhan sistem dengan lebih baik, serta merancang solusi yang lebih terstruktur dan jelas. UML mencakup beragam jenis diagram, seperti diagram kelas, diagram aktivitas, diagram kasus penggunaan, dan diagram urutan, yang masing-masing menggambarkan aspek tertentu dari sistem perangkat lunak.

### 2.2.7 *Website*

*Website* adalah halaman web atau kumpulan halaman yang dapat diakses melalui internet. Ini adalah jenis media digital yang digunakan untuk menyajikan konten, informasi, atau layanan kepada pengguna secara online. Biasanya, website dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman web seperti HTML, CSS, dan JavaScript. Peramban web seperti Google Chrome, Mozilla Firefox, dan lainnya dapat digunakan untuk mengaksesnya.

### 2.2.8 *Bahasa Pemrograman PHP (Hypertext Preprocessor)*

PHP atau *Hypertext Preprocessor*, adalah bahasa pemrograman *server-side* yang terutama digunakan untuk pengembangan web. PHP memungkinkan pengembang untuk membuat halaman web dinamis yang dapat berinteraksi dengan database. Sebagai bahasa scripting yang tertanam dalam HTML, PHP memproses kode di server dan mengirimkan hasilnya ke browser pengguna sebagai HTML biasa. PHP dikenal karena kemudahan penggunaannya, fleksibilitas, dan dukungan komunitas yang luas, menjadikannya pilihan populer untuk banyak situs web dan aplikasi web.

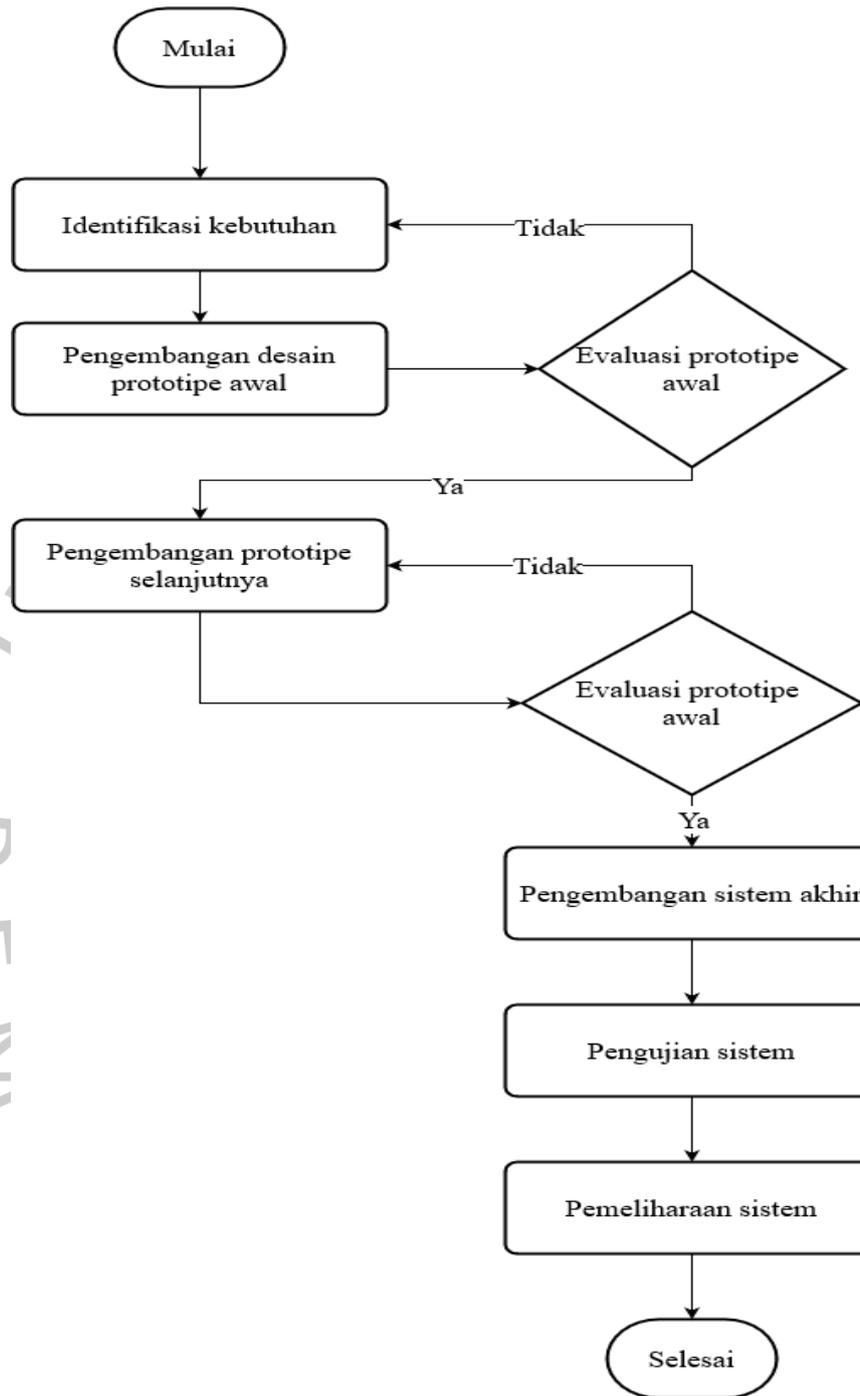
### 2.2.9 MySQL

MySQL adalah sistem manajemen database *open-source* yang menggunakan bahasa pemrograman *Structured Query Language* (SQL), yang merupakan bahasa standar untuk mengakses database dan telah digunakan oleh banyak perusahaan besar selama lebih dari 25 tahun. MySQL juga memiliki skalabilitas tinggi, mendukung aplikasi dengan miliaran pengguna, dan performa yang unggul dibandingkan layanan database lainnya. Teknologi replikasi asli MySQL memastikan ketersediaan tinggi dan pemulihan bencana, sementara fitur keamanan tingkat lanjut memenuhi berbagai regulasi industri dan pemerintah. Fleksibilitas MySQL memungkinkan pengembangan aplikasi database tradisional maupun bebas skema SQL dan NoSQL. Di MySQL, setiap tabel menggambarkan entitas dengan baris dan atribut atau karakteristik dari entitas tersebut dengan kolom. MySQL memiliki performa akses yang cepat, efisiensi dalam penyimpanan data, dan juga mendukung transaksi, yang sangat penting dalam pengembangan sistem informasi (Maulana, 2023).

### 2.2.10 Metodologi Pengembangan Sistem

Versi asli, bentuk, atau contoh dari sesuatu yang digunakan sebagai model, dasar, atau standar untuk barang lain dalam kategori yang sama disebut prototipe. Prototipe dibuat sebelum pengembangan penuh atau dirancang khusus untuk pengembang sebelum produksi skala besar atau produksi massal dalam bidang desain. Menurut Christian (2014), tidak ada definisi yang jelas tentang apa itu prototipe, dan istilah ini sering digunakan bersamaan dengan "model".

Berikut adalah diagram alir proses pelaksanaan pengembangan prototipe:



Gambar 2. 6 Diagram alir pengembangan prototipe

Diagram alir di atas menggambarkan tahapan dalam pengembangan sistem menggunakan pendekatan prototipe. Berikut penjelasan dari tiap tahapan dalam diagram tersebut:

- (1) **Identifikasi Kebutuhan**  
Tahap ini melibatkan pengumpulan dan analisis kebutuhan dari pengguna atau stakeholders untuk memahami fitur dan fungsi yang dibutuhkan dalam sistem.
- (2) **Pengembangan Desain Prototipe Awal**  
Berdasarkan kebutuhan yang telah diidentifikasi, dilakukan pengembangan prototipe awal. Prototipe ini merupakan model awal dari sistem yang akan dikembangkan.
- (3) **Evaluasi Prototipe Awal**  
Prototipe awal dievaluasi oleh pengguna atau stakeholders untuk mendapatkan umpan balik. Pertanyaan kunci adalah apakah prototipe awal sudah memenuhi kebutuhan pengguna.
- (4) **Pengembangan Prototipe Selanjutnya**
  - Berdasarkan umpan balik, prototipe diperbaiki dan disempurnakan dalam siklus iteratif hingga prototipe memenuhi kebutuhan pengguna.
- (5) **Evaluasi dan Penyempurnaan Prototipe**  
Setiap iterasi prototipe dievaluasi lagi untuk memastikan bahwa semua kebutuhan dan masalah pengguna telah diatasi.
- (6) **Pengembangan Sistem Akhir**  
Setelah prototipe disetujui, pengembangan sistem akhir dimulai. Sistem akhir merupakan versi lengkap dari sistem dengan semua fitur dan fungsionalitas yang diinginkan.
- (7) **Pengujian Sistem**  
Sistem akhir diuji secara menyeluruh untuk memastikan tidak ada bug dan semua fitur berfungsi dengan baik. Pengujian meliputi berbagai aspek seperti fungsionalitas, kinerja, keamanan, dan kegunaan.
- (8) **Pemeliharaan Sistem**  
Setelah sistem akhir berhasil diuji dan diterapkan, tahap pemeliharaan dimulai. Pemeliharaan melibatkan perbaikan bug, peningkatan fitur, dan penyesuaian sistem sesuai kebutuhan pengguna yang berkembang.