

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka

Penelitian terdahulu dapat menjadi pedoman peneliti dalam melakukan penelitian dan memperkuat teori yang mereka gunakan ketika mempertimbangkan penelitian yang sedang berlangsung.

Di bawah ini dapat ditemukan penelitian-penelitian sebelumnya dalam berbagai format jurnal terkait penelitian yang sedang berlangsung.

Tabel 2.1 *Review* Jurnal Terdahulu 1

Judul Artikel	Rancang Bangun Pengenalan Wajah Pada Lemari Pengaman Menggunakan Metode YOLO (<i>You Only Look Once</i>)
Penulis dan Program Studi	Diana Rahmawati, Koko Joni, Galih Adhi Prasetyo, Riza Alfita, Heri Setiawan, dan Harnyoto, Teknik Elektro, Universitas Trunojoyo Madura, Bangkalan, Indonesia Elektronika Sistem Senjata, Politeknik Angkatan Darat, Batu, Indonesia Teknik Otomotif Kendaraan Tempur, Politeknik Angkatan Darat, Batu, Indonesia
Nama Jurnal dan ISSN	<i>Journal of Telecommunication and Electrical Scientific (JTEIS)</i> , 3046-6466
Volume Halaman	Vol. 1 No. 2, 117-124
Bulan, Tahun	Juli 2024
Penerbit Jurnal	<i>Journal of Telecommunication and Electrical Scientific (JTEIS)</i>
Alamat URL	https://www.jurnal.harapan.ac.id/index.php/jtels/article/view/940/653
Permasalahan	Tingkat kriminalitas dan kejahatan saat ini semakin tinggi

Tujuan Penelitian	Mengurangi kriminalitas
Subjek Penelitian	Ekpresi wajah
Metode Penelitian	Eksperimental
Hasil Penelitian	Untuk penerapan metode YOLO pada pengenalan wajah sudah sesuai meskipun ada kendala pada percobaannya.

Tabel 2.2 *Review* Jurnal Terdahulu 2

Judul Artikel	Sistem Presensi menggunakan Deteksi Objek Wajah Mahasiswa Berbasis YOLO-V5
Penulis dan Program Studi	Mina Ismu Rahayu, Muhamad Rizaludin, Yus Jayusman, STMIK Bandung
Nama Jurnal dan ISSN	Jurnal Bangkit Indonesia, 2776-9267
Volume Halaman	Vol. 13 No. 2, 45-51
Bulan, Tahun	Oktober 2024
Penerbit Jurnal	Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Sekolah Tinggi Teknologi Indonesia (STT Indonesia)
Alamat URL	https://journal.sttindonesia.ac.id/bangkitindonesia/article/view/310

Permasalahan	Presensi tidak efisien
Tujuan Penelitian	Memungkinkan presensi objek real-time yang efisien, dan mampu memberikan tingkat akurasi hingga 95% pada setiap frame-nya.
Subjek Penelitian	STMIK Bandung
Metode Penelitian	Pendekatan Rekayasa Perangkat Lunak
Hasil Penelitian	Hasil dari pendeteksian mahasiswa dengan menggunakan algoritma YOLO-v5 dapat dinilai bekerja dengan baik.

Tabel 2.3 *Review* Jurnal Terdahulu 3

Judul Artikel	Pembangunan Aplikasi Program Membership Wahana Go-Kart menggunakan Flutter dengan Pustaka Deepface (Studi Kasus CV Indi Karya Teknik)
Penulis dan Program Studi	Jemal Rashidi, Komang Candra Brata, Adam Hendra Brata, dan Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya
Nama Jurnal dan ISSN	Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, 2548-964X

Volume Halaman	Volume 6, Nomor 7, Halaman 3054–3061
Penerbit Jurnal	JURNAL INTELEK INSAN CENDIKIA
Alamat URL	https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/11265
Bulan dan Tahun	Juli 2022
Permasalahan	Kartu keanggotaan sering berpindah tangan, Terdapat kehilangan kartu, dan Anggota tidak bisa menikmati harga promo karena kehilangan kartu. Sehingga CV Indi Karya Teknik butuh solusi pengganti keanggotaan berbasis kartu
Tujuan Penelitian	Mengembangkan aplikasi membership berbasis Flutter yang menggunakan pustaka Deepface untuk pengenalan wajah sebagai pengganti kartu fisik, guna meningkatkan keamanan dan kenyamanan program loyalitas wahana Go-Kart Indigokart Indonesia
Subjek Penelitian	Pelanggan dan petugas wahana Go-Kart di CV Indi Karya Teknik (Indigokart Indonesia), pengguna program membership
Metode Penelitian	Pengembangan perangkat lunak
Hasil Penelitian	Aplikasi berhasil mengubah sistem keanggotaan dari berbasis kartu fisik ke pengenalan wajah, dan Diharapkan mengurangi kasus kartu hilang atau berpindah tangan, serta memudahkan pengguna mendapatkan harga promo

Tabel 2.4 *Review* Jurnal Terdahulu 4

Judul Artikel	Penerapan Algoritma YOLOv8 Dalam Identifikasi Wajah secara Real-Time menggunakan CCTV untuk Presensi Siswa

Penulis dan Program Studi	Novita Ranti Muntiari, Indah Chairun Nisa, Ana Sriekaningih, Andri Yogi AdyatmaPrasetyo, Muhammad Yusril, Program Studi Sistem Informasi, Program Studi Manajemen Keuangan Sektor Publik Politeknik Bisnis Kaltara Indonesia.
Nama Jurnal dan ISSN	Decode: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi, 2775-1813
Volume Halaman	Vol. 4 No. 3, 1155–1165
Penerbit Jurnal	Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Kendari
Alamat URL	https://journal.umkendari.ac.id/decode/article/view/847
Bulan dan Tahun	17/04/2025
Permasalahan	Sistem presensi siswa masih dilakukan secara manual, rentan terhadap manipulasi data dan inefisiensi.
Tujuan Penelitian	Mengembangkan sistem presensi siswa yang lebih akurat dan efisien dengan memanfaatkan algoritma YOLOv8 untuk melakukan deteksi wajah secara real-time.
Subjek Penelitian	SMKN 4 TARAKAN
Metode Penelitian	Eksperimental
Hasil Penelitian	Deteksi wajah siswa berhasil mendeteksi wajah siswa tampak depan dan samping dan hasil akurasi deteksi wajah siswa rata-rata 80%

Tabel 2.5 *Review* Jurnal Terdahulu 5

Judul Artikel	Pembangunan Sistem Monitoring Kehadiran Mahasiswa Menggunakan YOLO Pendeteksi Obyek dan Pengenal Wajah OpenCV
Penulis dan Program Studi	Anwar Fu'adi, Akademi Komunitas Negeri Pacitan
Nama Jurnal dan ISSN	Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia (JITIKA), e-ISSN: 2721-1875
Volume Halaman	Vol. 18 No. 1, 84–87
Bulan, Tahun	Mei 2024
Penerbit Jurnal	Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LP2M), Institut Teknologi dan Bisnis Asia Malang
Alamat URL	https://jurnal.asia.ac.id/index.php/jitika/article/view/999/430
Permasalahan	Pencatatan kehadiran mahasiswa yang seringkali memakan waktu dan rentan terhadap kesalahan manusiawi
Tujuan Penelitian	Menciptakan solusi pencatatan kehadiran mahasiswa yang akurat, cepat, dan efisien melalui teknologi computer vision
Subjek Penelitian	Lingkungan Pendidikan
Metode Penelitian	Rekayasa Perangkat Lunak
Hasil Penelitian	

Teknologi komputer vision menjanjikan solusi efisien dalam manajemen kehadiran mahasiswa, namun perlu pengembangan lebih lanjut untuk meningkatkan akurasi dan responsivitasnya

2.2 Studi Literatur

2.2.1 Tinjauan Literatur

Perancangan dapat dipahami sebagai suatu proses yang melibatkan perencanaan serta penciptaan desain atau skema dari sesuatu sebelum tahap pelaksanaan atau produksi. Proses ini mencakup berbagai tahapan, mulai dari penentuan tujuan, analisis kebutuhan, pengembangan konsep, hingga penyusunan rincian spesifik. Dalam konteks aplikasi, perancangan mengacu pada rangkaian kegiatan perencanaan dan desain aplikasi. Ini mencakup beberapa fase, mulai dari mengidentifikasi kebutuhan pengguna hingga merencanakan fungsi, menciptakan prototipe, dan merancang antarmuka pengguna (*User Interface*).

Perancangan bisa diartikan sebagai penggambaran segala jenis spesifikasi dan kebutuhan yang akan dipenuhi dalam proses pembuatan sesuatu. Ini menggambarkan langkah dan rincian dengan jelas dan terperinci, sehingga alur dari aplikasi dapat terlihat secara transparan dan bisa dievaluasi apakah aplikasi tersebut mampu memenuhi tujuan yang diinginkan.

Oleh sebab itu, sering kali dalam proses perancangan sebuah program, desainer UI dan UX selalu berada dalam satu tim. (Sumirat, 2023).

2.2.2 Aplikasi

Aplikasi adalah program yang digunakan orang untuk melakukan sesuatu pada sistem computer. (Apriade Voutama, Elfina Novalia, 2021).

Beragam aplikasi diciptakan untuk memudahkan aktifitas manusia. Banyak hal yang dapat dilakukan hanya dengan telepon seluler, mulai dari komunikasi sarana hiburan, manajemen, multimedia, dan lainnya.(Lukman dan Oki, 2020).

Berdasarkan kedua referensi diatas, dapat ditemukan kesimpulan bahwa aplikasi ialah suatu program maupun perangkat lunak atau *software* yang dibuat bertujuan membantu seseorang melakukan tugas yang telah ditentukan oleh pengembang aplikasi sesuai keperluan penggunaanya.

Sejauh ini ada 3 jenis aplikasi yang harus diketahui, yaitu Aplikasi *Web*, *Dekstop*, dan *Mobile*.

2.2.3 Peminjaman

Peminjaman berasal dari kata dasar pinjam. Definisi kata peminjaman adalah suatu proses kegiatan meminjam atau meminjamkan. Berarti definisi peminjaman ruangan adalah suatu proses kegiatan meminjam atau meminjamkan ruangan untuk digunakan oleh orang yang melakukan peminjaman dalam waktu yang telah ditentukan.(Nabiih dan Tri, 2020).

Peminjaman secara umum merujuk pada suatu transaksi atau kegiatan di mana seseorang atau suatu entitas (peminjam) menerima atau menggunakan barang, uang,

atau aset lainnya dari pihak lain (pemberi pinjaman) dengan janji untuk mengembalikannya pada waktu yang telah disepakati.

Secara sederhananya peminjaman adalah suatu mekanisme penting dalam perekonomian dan kehidupan social yang memungkinkan individu atau organisasi untuk mengakses sumber daya yang mereka butuhkan saat ini.

2.2.4 Kendaraan

Kendaraan adalah transportasi yang telah ada darizaman dahulu sampai masakini, banyak masyarakat yang mengendarai kendaraan menggunakan mobil ataupun sepeda motor. (Nurhaliza dkk., 2023).

Kendaraan, dalam percakapan sehari-hari, merujuk pada alat transportasi yang dirancang untuk memindahkan manusia atau barang dari satu lokasi ke lokasi lain. Bayangkan saja berbagai macam alat yang kita lihat di jalan atau bahkan di air dan udara – itulah contoh-contoh kendaraan.

Secara fungsi, alat-alat ini diciptakan untuk mengatasi jarak dan mempermudah mobilitas. Mereka memungkinkan kita untuk mencapai tujuan dengan lebih cepat dan membawa keperluan dalam jumlah yang lebih banyak dibandingkan jika kita berjalan kaki atau menggunakan tenaga hewan.

Wujud kendaraan bisa sangat beragam, tergantung pada tujuan penggunaannya dan lingkungan tempat mereka beroperasi. Di darat, kita mengenal mobil pribadi,

sepeda motor, bus, truk, dan kereta api. Di air, ada perahu, kapal feri, dan kapal pesiar. Sementara di udara, pesawat terbang dan helikopter menjadi contohnya.

2.2.5 Pengenalan Wajah

Pengenalan wajah adalah teknologi yang memungkinkan perangkat untuk mengidentifikasi seseorang hanya dengan melihat wajah mereka. Tujuannya bermacam-macam, mulai dari membuka kunci ponsel tanpa perlu mengetik kata sandi, hingga sistem keamanan yang secara otomatis mengenali siapa yang boleh masuk ke area tertentu. Intinya, ini adalah cara agar mesin bisa "tahu" siapa yang sedang berinteraksi dengannya hanya melalui tampilan visual.

Pengenalan wajah melibatkan banyak variabel, misalnya citra sumber, cira hasil pengolahan citra, citra hasil ekstraksi dan data profil seseorang. Dibutuhkan juga alat pengindra berupa sensor kamera dan metode untuk menentukan apakah citra yang ditangkap oleh webcam tergolong wajah manusia atau bukan, sekaligus untuk menentukan informasi profil yang sesuai dengan citra wajah yang dimaksud.(Noviana dan Fiqih, 2021).

Teknologi pengenalan wajah kini semakin sering kita jumpai. Mulai dari fitur keamanan di ponsel pintar kita, sistem absensi di kantor, hingga potensi penggunaannya dalam layanan publik. Intinya, ini adalah sebuah cara agar interaksi antara manusia dan teknologi menjadi lebih personal dan otomatis, di mana identifikasi diri bisa dilakukan hanya dengan tatapan wajah.

2.2.6 Interaksi Manusia dan Komputer (IMK)

Interaksi Manusia dan Komputer (IMK) adalah cara bagaimana manusia berkomunikasi dan berinteraksi dengan sistem komputer, baik melalui tampilan layar, tombol, suara, maupun alat input lainnya. Tujuannya adalah membuat penggunaan teknologi menjadi lebih mudah, nyaman, dan efektif bagi pengguna.

Interaksi manusia dan komputer (IMK) adalah suatu bidang studi multidisiplin yang berfokus pada desain teknologi komputer, khususnya interaksi antara manusia (pengguna) dan komputer. Tolak ukur keberhasilan suatu aplikasi dipengaruhi oleh suksesnya aplikasi tersebut dalam menerapkan kaidah –kaidah dari studi IMK. (Iskandar & Alpiansah, 2021).

2.2.7 UI (*User Interface*) dan UX (*User Experience*)

User interface adalah sebuah tampilan dari suatu sistem yang berfungsi agar pengguna dari sistem tersebut dapat berinteraksi. (Mubiarto, Isnanto, & Windasari, 2023).

User Interface (UI) adalah tampilan visual yang menghubungkan pengguna dengan sistem atau aplikasi digital. UI mencakup elemen-elemen seperti tombol, menu, ikon, dan tata letak layar—semua hal yang dilihat dan disentuh oleh pengguna saat menggunakan sebuah aplikasi atau website. Tujuan dari UI adalah membuat interaksi menjadi mudah, intuitif, dan nyaman, sehingga pengguna bisa memahami fungsi

aplikasi tanpa kebingungan. Desain UI yang baik tidak hanya menarik secara visual, tetapi juga mendukung efisiensi dan kenyamanan penggunaan.

User Experience (UX) adalah keseluruhan pengalaman yang dirasakan pengguna saat berinteraksi dengan sebuah produk atau layanan digital, seperti aplikasi atau website. UX mencakup aspek kenyamanan, kemudahan, kepuasan, dan efisiensi penggunaan. Tujuan utama UX adalah memastikan pengguna merasa puas dan bisa mencapai tujuannya dengan lancar tanpa hambatan teknis atau desain yang membingungkan.

Perancangan user Interface & user Experience ini berfungsi untuk mengkomunikasikan fitur-fitur sistem yang tersedia agar user mengerti dan dapat menggunakan sistem, serta memiliki nilai kepuasan dan kenyamanan dalam menggunakan aplikasi tersebut.(Ferry Fernando, 2020).

2.2.8 UML (*Unified Modeling Language*)

UML (Unified Modelling Language) adalah metode pemodelan visual yang untuk merancang sistem berorientasi objek. UML juga dapat didefinisikan sebagai bahasa standar untuk visualisasi, perancangan, dan dokumentasi sistem, atau sebagai bahasa standar untuk menulis blueprint sebuah perangkat lunak (Dicoding, 2021).

UML (Unified Modeling Language) adalah sebuah bahasa pemodelan standar yang digunakan untuk mendeskripsikan, merancang, dan mendokumentasikan sistem perangkat lunak, terutama sistem yang berorientasi objek. UML membantu

menggambarkan struktur dan perilaku sistem melalui berbagai jenis diagram seperti use case, class diagram, activity diagram, dan lainnya.





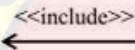
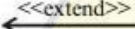
Berikut kegunaan dari UML:

1. Memvisualisasikan sistem secara menyeluruh sebelum pembangunan dimulai.
2. Meningkatkan komunikasi antar tim pengembang, analis, dan pemangku kepentingan.
3. Membantu dokumentasi sistem secara terstruktur.
4. Mempermudah pengembangan dan pemeliharaan perangkat lunak.

Berikut adalah definisi diagram-diagram yang terdapat didalam UML yang akan digunakan pada penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

1. *Use Case Diagram*

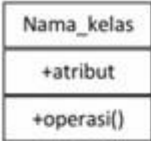






Use Case Diagram adalah salah satu jenis diagram dalam UML (Unified Modeling Language) yang digunakan untuk menggambarkan interaksi antara pengguna (aktor) dan sistem dalam bentuk skenario penggunaan (use case). Diagram ini berfungsi untuk menunjukkan fungsi-fungsi apa saja yang disediakan oleh sistem dan siapa saja yang menggunakan fungsi tersebut. Gambar 2.1 adalah simbol-simbol yang ada pada *Use Case Diagram*.

Simbol	Keterangan
	Aktor : Mewakili peran orang, sistem yang lain, atau alat ketika berkomunikasi dengan <i>use case</i>
	<i>Use case</i> : Abstraksi dan interaksi antara sistem dan aktor
	<i>Association</i> : Abstraksi dari penghubung antara aktor dengan <i>use case</i>
	<i>Generalisasi</i> : Menunjukkan spesialisasi aktor untuk dapat berpartisipasi dengan <i>use case</i>
	Menunjukkan bahwa suatu <i>use case</i> seluruhnya merupakan fungsionalitas dari <i>use case</i> lainnya
	Menunjukkan bahwa suatu <i>use case</i> merupakan tambahan fungsional dari <i>use case</i> lainnya jika suatu kondisi terpenuhi

Gambar 2.1. Simbol-simbol pada *Use Case Diagram*

2. *Class Diagram*

Class Diagram adalah jenis diagram dalam Unified Modeling Language (UML) yang digunakan untuk memodelkan struktur statis sistem dengan menggambarkan kelas-kelas, atribut, metode (fungsi), serta relasi antar kelas dalam sebuah sistem perangkat lunak. Gambar 2.2 adalah Simbol-simbol pada *Class Diagram*.

Simbol	Deskripsi
Kelas 	Kelas pada struktur sistem.
Antarmuka / <i>interface</i>  Nama_interface	Sama dengan konsep <i>interface</i> dalam pemrograman berorientasi objek.
Asosiasi / <i>association</i> 	Relasi antar kelas dengan makna umum, asosiasi biasanya juga disertai dengan <i>multiplicity</i> .
Asosiasi berarah / <i>directed association</i> 	Relasi antar kelas dengan makna kelas yang satu digunakan oleh kelas yang lain, asosiasi biasanya juga disertai dengan <i>multiplicity</i> .
Generalisasi 	Relasi antar kelas dengan makna generalisasi-spesialisasi (umum-khusus).
Kebergantungan / <i>dependlency</i> 	Relasi antar kelas dengan makna kebergantungan antar kelas.
Agregasi / <i>aggregation</i> 	Relasi antar kelas dengan makna semuabagian (<i>whole-part</i>).









Gambar 2.2 Simbol-simbol pada *Class Diagram*

3. *Activity Diagram*

Activity Diagram adalah salah satu jenis diagram dalam UML (Unified Modeling Language) yang digunakan untuk memodelkan alur kerja (*workflow*) atau urutan aktivitas dalam sebuah proses bisnis atau sistem.

Activity diagram menggambarkan langkah-langkah aktivitas secara berurutan, dari awal hingga akhir, lengkap dengan pengambilan keputusan, percabangan, dan

paralelisme. Diagram ini sangat berguna untuk memahami logika proses, terutama dalam sistem yang memiliki banyak tahapan dan kondisi. Gambar 2.3 Simbol-simbol pada *Activity Diagram*.

Simbol	Deskripsi
	<i>Start point</i> , diletakan pada pojok kiri atas dan merupakan awal aktivitas.
	<i>End point</i> , Menunjukkan akhir dari suatu diagram aktivitas.
	Kondisi Transisi, menunjukkan kondisi transisi antar aktivitas.
	<i>Swimlane</i> , menunjukkan actor dari diagram aktivitas yang dibuat.
	Aktivitas, menunjukkan aktivitas-aktivitas yang terdapat pada diagram aktivitas.
	<i>Decision points</i> , menggambarkan pilihan untuk pengambilan keputusan <i>true</i> , <i>false</i> .
	<i>Join</i> (penggabungan atau rake), digunakan untuk menunjukkan adanya dekomposisi.
	<i>Fork</i> (percabangan), digunakan untuk menunjukkan kegiatan yang dilakukan secara parallel atau untuk menggabungkan dua kegiatan menjadi satu.


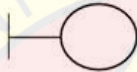

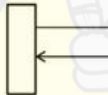


Gambar 2.3 Simbol-simbol pada *Activity Diagram*

4. *Sequence Diagram*

Sequence Diagram adalah salah satu jenis diagram dalam UML (Unified Modeling Language) yang digunakan untuk menggambarkan interaksi antar objek dalam urutan waktu tertentu.

Sequence diagram memvisualisasikan bagaimana objek-objek dalam sistem saling berkomunikasi melalui pengiriman pesan dari waktu ke waktu. Diagram ini menekankan urutan kronologis dari interaksi, sehingga sangat berguna untuk memodelkan alur skenario atau proses tertentu dalam sistem.

Gambar 2.4 adalah simbol-simbol yang ada pada sequence diagram:

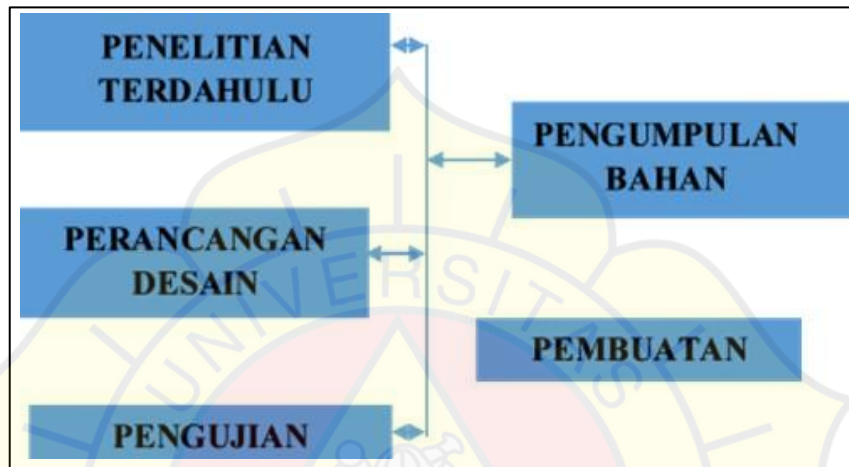
Simbol	Deskripsi
	<i>Entity Class</i> , merupakan bagian dari sistem yang berisi kelas berupa entitasentitas yang membentuk gambaran awal sistem dan menjadi landasan untuk menyusun basis data.
	<i>Boundary Class</i> , berisi kumpulan kelas yang menjadi interface atau interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem, seperti tampilan formentry dan form cetak.
	<i>Control class</i> , suatu objek yang berisi logika aplikasi yang tidak memiliki tanggung jawab kepada entitas, contohnya adalah bagian kalkulasi dan aturan bisnis yang melibatkan berbagai objek.
	<i>Recursive</i> , menggambarkan pengiriman pesan yang dikirim untuk dirinya sendiri.
	<i>Activation</i> , activation mewakili sebuah eksekusi operasi dari objek, panjang kotak ini berbanding lurus dengan durasi aktivitas sebuah operasi.
	<i>Lifeline</i> , garis titik-titik yang terhubung dengan objek, sepanjang lifeline terdapat activation.

Gambar 2.4 Simbol-simbol pada *Sequence Diagram*

2.2.9 Kerangka Pemikiran

Kerangka berpikir dalam penelitian ini merupakan dasar konseptual yang dijadikan acuan oleh peneliti untuk membimbing arah dan pelaksanaan studi. Di dalamnya tercakup teori, konsep, serta asumsi yang membantu menjelaskan dan

memahami permasalahan yang diteliti, sekaligus menunjukkan bagaimana langkah-langkah yang akan diambil peneliti dalam mengkaji dan menyelesaikan permasalahan tersebut. Gambar 2.5 adalah sketsa kerangka pemikiran penelitian ini.



Gambar 2.5 Kerangka Pemikiran

1. Penelitian Terdahulu

Proses ini melibatkan pengumpulan teori-teori relevan yang mendukung pengembangan sistem, serta pelaksanaan kunjungan langsung ke lokasi penelitian guna memperoleh data yang dibutuhkan. Metode yang digunakan dalam pengumpulan data mencakup observasi, wawancara, dan telaah pustaka (literatur).

2. Pengumpulan Bahan

Pada tahap ini, peneliti menyiapkan segala kebutuhan dan bahan yang diperlukan untuk membangun sistem informasi penjualan. Langkah ini menjadi dasar untuk melanjutkan ke tahap pengembangan berikutnya.

3. Perancangan Desain

Merancang alur kerja sistem melalui pembuatan skema seperti flowchart dan diagram UML, termasuk use case diagram dan activity diagram. Proses perancangan ini dilakukan dengan menggunakan platform visual seperti aplikasi *draw.io*.

4. Pembuatan Aplikasi

Tahap ini berfokus pada implementasi desain ke dalam bentuk kode program menggunakan bahasa pemrograman, sehingga sistem dapat dijalankan oleh komputer. Proses ini juga mencakup pembuatan tampilan antarmuka serta interaksi antara pengguna dan sistem, yang dikembangkan menggunakan aplikasi seperti *Visual Studio Code*.

5. Pengujian

Di tahap ini dilakukan pengecekan menyeluruh terhadap sistem untuk memastikan tidak ada kesalahan atau malfungsi. Pengujian ini bertujuan untuk mendeteksi potensi kegagalan sistem sebelum sistem digunakan secara penuh.