

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan pesat teknologi informasi dan komunikasi telah membawa dampak signifikan di berbagai sektor, termasuk operasional institusi pendidikan. Pemanfaatan teknologi tidak hanya memfasilitasi proses belajar mengajar, tetapi juga berperan penting dalam meningkatkan efisiensi tata kelola administrasi dan pengarsipan data sekolah, termasuk data akademik siswa. Pengarsipan yang baik, cepat, dan aman merupakan salah satu indikator utama dalam memberikan pelayanan prima kepada pihak terkait di lingkungan sekolah (Br.Sinulingga & Nasution, 2024).

Madrasah Ibtidaiyah (MI) Miftahul Khoir Al Fatah, yang berlokasi di Sp 4 Desa Kepenuhan Jaya, merupakan institusi pendidikan dasar berbasis agama yang didirikan pada tahun 2017. Berdirinya madrasah ini didorong oleh keinginan masyarakat setempat akan hadirnya pendidikan dasar keagamaan yang sebelumnya belum tersedia. Memulai kegiatan operasionalnya dengan hanya 14 orang siswa, kini MI Miftahul Khoir Al Fatah terus mengalami perkembangan yang pesat, baik dari segi jumlah siswa, prestasi akademik, maupun pembangunan infrastruktur secara bertahap.

Namun, seiring dengan bertambahnya jumlah siswa dari tahun ke tahun, madrasah ini mulai menghadapi kendala dalam hal pengelolaan administrasi akademik, khususnya pada proses pengarsipan data nilai siswa. Berdasarkan hasil wawancara dengan pihak pengelola madrasah, proses rekapitulasi dan pengarsipan

nilai siswa seperti Penilaian Harian (PH), Ujian Tengah Semester (UTS), dan Ujian Akhir Semester (UAS) masih dikelola menggunakan perangkat lunak *Microsoft Excel* sebagai basis data dasar serta arsip fisik berupa buku nilai. Penggunaan *Excel* yang belum terintegrasi ini memunculkan berbagai kendala, mulai dari ketidakseragaman format rekapitulasi antar guru mata pelajaran, rentannya *file* terkena virus atau *malware*, hingga risiko kehilangan data akibat kerusakan perangkat keras (*hardisk*). Selain itu, perhitungan rekapitulasi yang dilakukan secara semi-manual rentan memicu *human error* atau kesalahan pencatatan nilai. Jika data hilang atau formatnya berantakan, staf tata usaha dan guru akan kesulitan serta memakan waktu lama untuk mencari kembali riwayat nilai siswa dari semester sebelumnya.

Untuk mengatasi kendala pengarsipan dan lambatnya proses pencarian data tersebut, diperlukan sebuah transformasi digital melalui penerapan Sistem Informasi Pengarsipan Data Nilai Siswa berbasis *web*. Sistem ini dirancang untuk mempermudah guru dan pihak sekolah dalam menginput, menyimpan, serta mencari arsip nilai siswa secara instan, terpusat, dan cepat. Melalui sistem ini, riwayat akademik siswa akan terstruktur dengan baik sehingga meminimalisir risiko hilangnya dokumen fisik serta meningkatkan efisiensi waktu dalam pelaporan evaluasi belajar.

Di sisi lain, digitalisasi data administrasi memunculkan tantangan baru terkait keamanan informasi. Arsip data nilai siswa merupakan dokumen akademik yang bersifat rahasia dan tidak boleh diakses, diubah, atau dimanipulasi oleh pihak yang tidak berwenang demi menjaga integritas penilaian. Untuk mencegah

manipulasi atau kebocoran data pada basis data (*database*) sistem *web*, diperlukan teknik perlindungan menggunakan kriptografi. Oleh karena itu, penerapan Algoritma Vigenère Cipher Modulo 256 (ASCII) sangat tepat digunakan dalam sistem ini. Penggunaan standar ASCII memungkinkan sistem untuk mengenkripsi tidak hanya teks alfabet, tetapi juga angka desimal nilai rapor secara presisi langsung di dalam *database*. Keandalan metode ini didukung oleh penelitian Cahya dan Rodianto (2025) yang menyimpulkan bahwa *Vigenère Cipher* memberikan solusi enkripsi yang ringan, efisien secara *real-time*, dan efektif untuk melindungi informasi sensitif tanpa mengorbankan kinerja sistem (Dwi Cahya & Rodianto, 2025). Metode ini akan menyandikan data-data nilai di dalam *database* sehingga tidak mudah terbaca atau diubah secara paksa oleh pihak luar, menjaga kerahasiaan nilai siswa, dan memastikan integritas data akademik madrasah tetap aman.

Berdasarkan latar belakang permasalahan dan solusi yang telah diuraikan tersebut, maka peneliti memutuskan untuk merancang dan membangun sistem tersebut ke dalam penelitian skripsi yang berjudul "Sistem Informasi Pengarsipan Data Nilai Siswa Berbasis Web Menggunakan Algoritma Vigenere Cipher Modulo 256 (Studi Kasus: MI Miftahul Khoir Al Fatah Sp 4 Desa Kepenuhan Jaya)".

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, dapat dirumuskan rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan membangun Sistem Informasi Pengarsipan Data Nilai Siswa berbasis *web* di MI Miftahul Khoir Al Fatah untuk

mengatasi kendala pengarsipan manual dan mempercepat proses pencarian riwayat nilai akademik siswa?

2. Bagaimana mengimplementasikan Algoritma *Vigenere Cipher* untuk mengenkripsi dan menjaga kerahasiaan data nilai siswa pada *database* sistem?

1.3 Ruang Lingkup

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka dapat diuraikan ruang lingkup masalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini dilakukan pada Madrasah Ibtidaiyah (MI) Miftahul Khoir Al Fatah Sp 4 Desa Kepenuhan Jaya.
2. Level akses pengguna dalam sistem ini difokuskan pada Admin (Tata Usaha / Operator Madrasah) dan Guru sebagai pihak yang mengelola dan menginput data arsip nilai akademik siswa.
3. Fitur utama sistem mencakup pengelolaan data siswa, pencarian arsip secara digital, serta penginputan dan rekapitulasi data nilai akademik (seperti Penilaian Harian/PH, Ujian Tengah Semester/UTS, dan Ujian Akhir Semester/UAS).
4. Penerapan Algoritma *Vigenere Cipher* dibatasi pada proses enkripsi dan dekripsi data nilai atau data akademik sensitif siswa di dalam *database* sistem untuk menjaga kerahasiaannya.
5. *Output* yang dihasilkan berupa laporan rekapitulasi data arsip nilai siswa yang tersimpan di dalam sistem dan dapat dicetak ketika dibutuhkan.

6. Sistem dibangun berbasis *web* menggunakan bahasa pemrograman PHP.
7. Lingkungan pengembangan sistem menggunakan sistem manajemen basis data (*database*) MySQL.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang penulis harapkan dari penelitian ini adalah :

1. Menghasilkan Sistem Informasi Pengarsipan Data Nilai Siswa berbasis *web* yang mempermudah pihak MI Miftahul Khoir Al Fatah dalam menyimpan, mengelola, dan mencari arsip nilai dengan cepat, serta menanggulangi risiko kerusakan berkas fisik.
2. Menerapkan pengamanan data menggunakan Algoritma *Vigenere Cipher* untuk mencegah akses data yang tidak sah pada *database* guna menjaga kerahasiaan dan integritas riwayat nilai akademik siswa.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang ingin dicapai dalam implementasi tugas akhir ini adalah :

1. Bagi MI Miftahul Khoir Al Fatah: Membantu mendigitalisasi proses administrasi akademik sekolah sehingga pengelolaan dan rekapitulasi nilai menjadi jauh lebih efisien, meminimalisir penumpukan kertas, mengurangi risiko kehilangan data, dan menjamin privasi data nilai siswa.
2. Bagi Peneliti: Sebagai sarana untuk menerapkan kemampuan teknis dalam rekayasa perangkat lunak dan kriptografi, khususnya

implementasi Algoritma *Vigenere Cipher* pada penyelesaian masalah nyata di institusi pendidikan.

3. Bagi Peneliti Selanjutnya: Dapat dijadikan sebagai referensi tambahan atau kajian pustaka bagi penelitian serupa, khususnya dalam pengembangan sistem informasi kearsipan (*e-archive*) yang mengutamakan aspek keamanan data akademik digital.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dari tugas akhir ini terdiri dari pokok-pokok permasalahan yang dibahas pada masing-masing yang diuraikan menjadi beberapa bagian:

BAB 1 PENDAHULUAN

Berisi latar belakang masalah, rumusan masalah, ruang lingkup (batasan masalah), tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB 2 LANDASAN TEORI

Bab ini berisi teori-teori yang digunakan sebagai dasar pada penelitian ini. Teori-teori yang dibahas berhubungan dengan konsep Sistem Informasi Kearsipan, tata kelola data nilai akademik (evaluasi belajar), konsep Kriptografi dan Algoritma *Vigenere Cipher*, serta dasar-dasar teori dari perangkat lunak yang digunakan dalam pengembangan sistem seperti bahasa pemrograman PHP dan *database MySQL*.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi kerangka penelitian yang memuat tahapan-tahapan yang dilakukan secara sistematis, mulai dari tahap pengumpulan data di MI

Miftahul Khoir Al Fatah Sp 4 Desa Kepenuhan Jaya (melalui observasi dan wawancara), tahap analisis sistem pengarsipan data nilai yang sedang berjalan, hingga tahapan metodologi pengembangan perangkat lunak yang akan diterapkan.

BAB 4 ANALISA DAN PERANCANGAN

Bab ini berisi analisis dan perancangan sistem informasi yang akan dibangun. Pembahasan meliputi analisis kebutuhan sistem (fungsional dan non-fungsional), perancangan proses enkripsi dan dekripsi data nilai menggunakan Algoritma *Vigenere Cipher*, perancangan pemodelan basis data (*Entity Relationship Diagram*), perancangan alur sistem menggunakan UML (*Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, *Class Diagram*), serta perancangan antarmuka pengguna (*User Interface*).

BAB 5 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Bab ini berisi implementasi dari hasil perancangan ke dalam bentuk kode program (*coding*) menjadi sebuah Sistem Informasi Pengarsipan Data Nilai Siswa berbasis *web* yang fungsional. Selain itu, bab ini juga memuat tahapan pengujian sistem (menggunakan metode *Black Box Testing*) untuk memastikan seluruh fitur seperti penginputan nilai, pencarian arsip, dan pengamanan data pada *database* dengan *Vigenere Cipher* dapat berjalan dengan baik sesuai rancangan.

BAB 6 PENUTUP

Bab ini berisi rangkuman dari hasil penelitian yang telah dilakukan (kesimpulan) untuk menjawab rumusan masalah mengenai efisiensi waktu

pencarian arsip nilai dan keamanan data digital di MI Miftahul Khoir Al Fatah, serta saran-saran yang membangun untuk penyempurnaan atau pengembangan sistem pada penelitian selanjutnya.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Sistem

Berdasarkan asal usul katanya, istilah sistem diturunkan dari bahasa Latin (*systema*) dan Yunani (*sustēma*), yang bermakna suatu kesatuan utuh dari berbagai komponen yang saling terhubung. Keterikatan antar elemen tersebut berperan penting dalam mendistribusikan materi, energi, maupun informasi demi mewujudkan tujuan tertentu. Secara konseptual, sistem dimaknai sebagai jaringan entitas yang saling berinteraksi, di mana pola hubungan antar variabelnya dapat digambarkan menggunakan pemodelan matematika (Ar-Raniry, 2024).

Lebih lanjut, sistem dapat didefinisikan sebagai suatu entitas yang dibentuk oleh sekumpulan elemen fungsional yang terstruktur dan terikat melalui suatu proses atau metode baku. Susunan ini menjamin terciptanya sinergi antar bagian untuk bergerak bersama mencapai target yang telah disepakati. Pada tataran teknis, keterpaduan ini diwujudkan lewat serangkaian prosedur khusus yang dirancang untuk keperluan pengolahan data (Pramana Putra et al., 2024).

Secara operasional, sistem merupakan gabungan dari sejumlah variabel atau unsur yang saling bergantung satu sama lain. Kolaborasi antar elemen ini ditujukan untuk mengubah sebuah masukan (*input*) menjadi sebuah hasil (*output*) yang memiliki nilai tambah. Khusus dalam ranah sistem informasi, tatanan ini dirancang untuk menganalisis data secara sistematis guna menghasilkan informasi yang relevan. Informasi inilah yang nantinya menjadi fondasi utama dalam mendukung

pengambilan keputusan yang berkualitas, tepat sasaran, dan efisien (Aziira et al., 2023).

2.2 Informasi

Informasi sejatinya merupakan hasil dari transformasi data mentah atau sekumpulan fakta yang telah diolah secara sistematis. Proses pengolahan ini bertujuan untuk menghasilkan sebuah keluaran yang sarat makna dan dapat dimanfaatkan oleh penggunanya. Data yang awalnya belum memiliki arti, dikonversi menjadi sebuah bentuk baru yang mampu memperkaya wawasan seseorang terhadap suatu situasi atau objek tertentu. Jika ditelusuri secara historis, kata informasi berasal dari turunan bahasa Perancis Kuno, yakni "*informacion*", serta dari bahasa Latin "*informare*". Kedua istilah tersebut pada dasarnya merujuk pada aktivitas mengomunikasikan atau mentransfer pengetahuan kepada pihak penerima (Dwi Handoko et al., 2022).

Pada konteks pengembangan sistem informasi, proses mengolah data menjadi informasi yang bermutu adalah kunci utama yang mendukung terciptanya keputusan yang akurat. Dengan dukungan teknologi informasi modern, proses koleksi, analisis, hingga penarikan kesimpulan dari data dapat berjalan lebih dinamis dan cepat. Hal ini secara langsung akan meningkatkan efisiensi sebuah organisasi dalam menyusun strategi yang tepat sasaran. Dengan demikian, kualitas akhir dari suatu informasi sangat bergantung pada bagaimana data-data tersebut diintegrasikan dan dikelola hingga menghasilkan kesimpulan yang objektif dan bebas dari bias (Widiyanto, 2022).

2.3 Sistem Informasi

Sistem Informasi (SI) pada hakikatnya adalah sebuah kesatuan yang memadukan interaksi antara sumber daya manusia, perangkat keras (*hardware*), perangkat lunak (*software*), infrastruktur jaringan, dan basis data untuk mengumpulkan, memproses, serta mendistribusikan informasi di dalam sebuah organisasi atau instansi. Secara konseptual, sistem informasi berperan sebagai serangkaian prosedur terstruktur yang mengonversi data mentah menjadi informasi yang esensial. Informasi inilah yang nantinya dibutuhkan oleh pihak pengelola untuk menjalankan fungsi-fungsi operasional dan manajemen, mulai dari tahap perencanaan, pengorganisasian, hingga evaluasi kebijakan organisasi (Tania et al., 2025).

Dari segi fungsionalitas, arsitektur sistem informasi dirancang untuk memfasilitasi ragam aktivitas operasional, mulai dari rutinitas pendataan harian hingga kebutuhan analisis pengelolaan yang lebih rumit. Dengan menerapkan integrasi data yang terpusat, setiap elemen di dalam organisasi dapat bekerja dengan acuan informasi yang seragam. Hal ini secara langsung akan mengoptimalkan sinkronisasi pekerjaan, mempercepat alur birokrasi, dan pada gilirannya mendongkrak efisiensi serta produktivitas lembaga secara keseluruhan (Jibran et al., 2025).

Sistem informasi dikembangkan dan dibangun karena memiliki manfaat yang besar bagi komponen sistem di dalam suatu manajemen organisasi atau perusahaan. Manfaat yang didapat dari sistem informasi dapat diklasifikasi sebagai berikut (Yasdomi et al., 2023):

1. Manfaat mengurangi biaya.

2. Manfaat mengurangi kesalahan-kesalahan.
3. Meningkatkan kecepatan aktifitas.
4. Meningkatkan perencanaan dan pengendalian manajemen

Berdasarkan uraian manfaat tersebut, dapat disimpulkan bahwa sistem informasi memegang peranan yang sangat esensial bagi kelangsungan sebuah organisasi. Pemanfaatan sistem informasi yang baik tidak hanya sekedar memudahkan pengelolaan data secara digital, tetapi juga memberikan dampak strategis berupa penekanan biaya operasional, minimalisasi tingkat kesalahan (*human error*), percepatan efisiensi waktu, serta peningkatan kualitas perencanaan dan pengendalian manajemen secara keseluruhan.

2.4 Arsip dan Pengarsipan

Secara terminologi, arsip merupakan rekaman kegiatan atau peristiwa dalam berbagai bentuk dan media yang dibuat serta diterima oleh lembaga, organisasi, maupun perseorangan dalam pelaksanaan operasionalnya. Sebagai salah satu sumber informasi utama, arsip memiliki nilai guna yang sangat penting karena berfungsi sebagai pusat ingatan (*memori institusi*), alat pembuktian yang sah, serta bahan dasar dalam proses pengambilan keputusan manajemen (Afrida Yanis, 2025)

Pengarsipan atau manajemen kearsipan adalah suatu proses kegiatan yang sistematis, dimulai dari penciptaan, penerimaan, pengumpulan, pengaturan, pemeliharaan, hingga tahapan penyusunan tata simpan dokumen. Tujuan utama dari sistem pengarsipan yang baik adalah untuk memastikan pelestarian dokumen berharga sekaligus menjamin bahwa dokumen tersebut dapat ditemukan kembali

dengan cepat, tepat, dan utuh apabila sewaktu-waktu dibutuhkan kembali oleh pihak yang berwenang (Khaudli et al., 2022).

2.5 Penilaian Siswa dan Evaluasi Belajar

2.5.1 Pengertian Penilaian dan Evaluasi

Penilaian (asesmen) pendidikan adalah proses pengumpulan dan pengolahan informasi untuk mengukur pencapaian hasil belajar peserta didik. Evaluasi belajar merupakan sebuah proses yang sistematis dan berkelanjutan untuk mengumpulkan, mendeskripsikan, menginterpretasikan, dan menyajikan informasi tentang proses dan hasil belajar siswa. Tujuan utama dari evaluasi ini adalah untuk mengambil keputusan terkait tingkat ketuntasan belajar siswa, serta mengevaluasi efektivitas program pembelajaran yang telah dilaksanakan oleh pendidik (Rangkuti & Albina, 2025).

Dalam konteks pendidikan di madrasah atau sekolah dasar, penilaian dilakukan secara komprehensif mencakup ranah sikap (afektif), pengetahuan (kognitif), dan keterampilan (psikomotorik). Data hasil penilaian ini tidak hanya berguna bagi guru untuk menentukan langkah perbaikan (*remedial*) atau pengayaan, tetapi juga menjadi laporan pertanggungjawaban akademik sekolah kepada wali murid (Junaenah et al., 2024).

2.5.2 Jenis-Jenis Penilaian Akademik

Untuk mengukur tingkat keberhasilan siswa dalam menyerap materi pelajaran, instansi pendidikan umumnya menerapkan beberapa jenis instrumen penilaian secara berkala. Berdasarkan waktu pelaksanaannya, penilaian hasil

belajar oleh pendidik dibedakan menjadi beberapa tahap, antara lain (Khairul Huda et al., 2025):

1. Penilaian Harian (PH):

Penilaian Harian adalah kegiatan yang dilakukan secara periodik untuk mengukur pencapaian kompetensi peserta didik setelah menyelesaikan satu Kompetensi Dasar (KD) atau lebih. Penilaian ini sering juga disebut sebagai ulangan harian. Hasil dari Penilaian Harian sangat penting bagi guru untuk memantau kemajuan belajar siswa secara rutin dan segera melakukan tindakan perbaikan jika ada materi yang belum dikuasai.

2. Ujian Tengah Semester (UTS):

Ujian Tengah Semester merupakan kegiatan penilaian yang dilaksanakan pada pertengahan semester berjalan. Tujuan UTS adalah untuk mengukur pencapaian kompetensi siswa setelah melaksanakan proses pembelajaran selama kurang lebih 8 hingga 9 minggu. Nilai dari UTS digunakan sebagai bahan evaluasi jangka menengah dan komponen penentu nilai akhir rapor.

3. Ujian Akhir Semester (UAS):

Ujian Akhir Semester adalah kegiatan evaluasi yang dilakukan di akhir masa pembelajaran tiap semester. Penilaian ini mencakup seluruh indikator dari semua Kompetensi Dasar yang telah dipelajari selama satu semester penuh. Hasil UAS merupakan indikator utama penentuan ketuntasan belajar dan, pada tingkatan tertentu, menjadi syarat kenaikan kelas.

Keseluruhan data dari instrumen penilaian (PH, UTS, dan UAS) ini akan direkapitulasi menjadi sebuah arsip data nilai. Arsip nilai ini merupakan dokumen akademik yang sangat krusial, bersifat rahasia, dan memiliki nilai guna yang berkelanjutan. Oleh karena itu, pengelolaannya membutuhkan sebuah sistem basis data (*database*) yang baik agar rekam jejak akademik siswa dapat tersimpan dengan aman, mudah ditelusuri kembali, dan terlindungi dari manipulasi pihak yang tidak berkepentingan (Marlina et al., 2025).

2.6 Algoritma Vignere Cipher

Algoritma *Vigenere Cipher* merupakan salah satu teknik kriptografi tradisional yang telah digunakan sejak abad ke-16. Algoritma ini dipublikasikan oleh Blaise de Vigenere, seorang diplomat sekaligus ahli kriptografi berkebangsaan Perancis. Teknik ini bekerja mengenkripsi teks alfabet dengan memanfaatkan serangkaian sandi Caesar, di mana pergeserannya ditentukan berdasarkan huruf-huruf dari sebuah kata kunci (Karima et al., 2024).

Secara operasional, *Vigenere Cipher* menggunakan metode substitusi gabungan pada alfabet. Proses enkripsinya melibatkan mekanisme pergeseran karakter teks biasa (*plaintext*) dengan jumlah yang berbeda-beda menggunakan bantuan tabel Vigenere atau yang sering disebut sebagai *tabula recta*. Dalam implementasinya, agar seluruh karakter pesan dapat disandikan, kunci Vigenere tersebut akan diulang (*diiterasi*) terus-menerus hingga panjangnya mencapai batas panjang *plaintext* (Sutoyo et al., 2025).

Dalam perhitungan matematisnya, algoritma *Vigenere Cipher* menggunakan persamaan khusus untuk melakukan proses enkripsi (penyandian pesan) dan dekripsi (pemulihan pesan) (Harahap & Hasugian, 2023):

1. Proses Enkripsi

Enkripsi dilakukan untuk mengubah teks asli menjadi teks sandi yang acak. Rumus enkripsi *Vigenere Cipher* adalah:

$$Ci = (Pi + Ki) \bmod 256$$

Atau menggunakan ketentuan:

$$Ci = (Pi + Ki)$$

Apabila Hasil Penjumlahan Pi dan Ki Lebih dari angka 26

2. Proses Dekripsi

Dekripsi dilakukan untuk mengembalikan teks sandi ke bentuk teks aslinya. Rumus dekripsi *Vigenere Cipher* adalah:

$$Pi = (Ci - Ki) \bmod 256$$

Atau menggunakan ketentuan:

$$Pi = (Ci - Ki) + 256$$

Apabila Hasil Pengurangan Nilai Ci dan Ki bernilai Minus
Keterangan Variabel:

Pi = Plainteks (karakter teks asli yang dapat dibaca).

Ci = Ciphertext (karakter pesan acak yang telah disandikan).

Ki = Key (kata kunci rahasia yang digunakan).

2.7 Bahasa Pemrograman

Bahasa pemrograman, atau sering diistilahkan juga dengan bahasa komputer atau bahasa pemrograman komputer, adalah instruksi standar untuk memerintah komputer. Bahasa pemrograman ini merupakan suatu himpunan dari aturan sintaks dan semantik yang dipakai untuk mendefinisikan program komputer (Ramadhan, 2022).

Bahasa pemrograman adalah bahasa yang digunakan para pengguna perangkat lunak untuk berbicara dengan komputer. Bahasa pemrograman adalah alat penting dalam peningkatan pemrograman. Artikel ini membahas beberapa bahasa pemrograman yang biasanya digunakan dalam perhitungan pemrograman. Yang akan dipahami adalah kelebihan dan kekurangan masing-masing bahasa pemrograman (Agung Rizky Jamas et al., 2023).

2.7.1 *Hypertext Markup Language (HTML)*

Hyper Text Markup Language (HTML) adalah format data yang digunakan untuk membuat dokumen hypertext yang dapat dibaca dari suatu platform komputer ke platform komputer lainnya tanpa perlu melakukan perubahan. Markup language adalah dokumen HTML yang memiliki banyak tanda tertentu untuk menentukan tampilan teks dan tingkat kepentingan dari teks tersebut dalam dokumen. Pembacaan suatu dokumen dapat langsung pada ke topik yang diinginkan sesuai dengan link-nya melalui hypertext pada dokumen HTML (Fauziah et al., 2025).

HTML (Hyper Text Markup Language) adalah suatu bahasa yang menggunakan tanda-tanda tertentu (tag) untuk menyatakan kode-kode yang dapat ditafsirkan oleh browser agar halaman tersebut dapat ditampilkan secara benar. Pada dasarnya, HTML bukanlah sebuah bahasa pemrograman, tetapi markup

language atau bahasa penandaan yg terdiri dari banyaknya kumpulan tag, biasanya hanya menyatakan bahwa bagian tertentu dari sebuah halaman web adalah isi yang harus ditampilkan oleh browser. Penyusunan HTML, menggunakan kode atau simbol khusus yang ditulis dalam file atau dokumen untuk membangun struktur halaman web. Hal ini memungkinkan halaman web yang ditampilkan dilayar komputer dan juga dipahami oleh pengguna (Sinlae et al., 2024).

2.7.2 Hypertext Preprocessor (PHP)

Hypertext Preprocessor (PHP) adalah sebuah aplikasi open source yang berfungsi untuk memudahkan manajemen MySQL. PHP merupakan bahasa berbentuk skrip yang ditempatkan pada sisi server dan diproses deserver. Hasilnya akan dikirimkan ke klien, tempat pemakai menggunakan browser. Secara khusus, PHP dirancang untuk membentuk web dinamis. Artinya ia dapat membentuk satu tampilan berdasarkan permintaan terkini. Misalnya dapat ditampilkan isi basis data kehalaman web. Pada prinsipnya, PHP mempunyai fungsi yang sama dengan skrip-skrip seperti ASP (Avtive Server Page), Cold Fusion, ataupun PERL. Kelahiran PHP bermula saat Rasmus Leedorf membuat sejumlah skrip PERL yang dapat mengamati siapa saja yang melihat-lihat daftar riwayat hidupnya, yakni pada tahun 1994. Skrip-skrip ini selanjutnya dikemas sebagai tool yang disebut “Personal Home Page”. Paket inilah yang menjadi cikalbakal PHP pada tahun 1995, Leedorf menciptakan PHP/FI versi. Pada versi inilah pemrograman dapat menempelkan kode terstruktur di dalam tag HTML. Yang menarik, kode PHP juga bisa berkomunikasi dengan basis data dan melakukan perhitungan - perhitungan yang kompleks sambil jalan. Skrip php berkedudukan sebagai tag dalam bahasa HTML.

Sebagaimana diketahui HTML (Hyper Text Markup Language) adalah bahasa standar untuk membuat halaman- halaman Web (Sinlae et al., 2024).

Kelebihan dari bahasa pemrograman PHP (Sinlae et al., 2024).:

1. PHP adalah bahasa multiplatform yang artinya dapat berjalan di berbagai mesin dan sistem informasi (Linux, Unix, Macintosh, Windows) dan dapat dijalankan secara runtime melalui console serta juga dapat menjalankan perintah-perintah sistem lainnya.
2. PHP bersifat Open Source yang berarti dapat digunakan oleh siapa saja secara gratis.
3. Web server yang mendukung PHP dapat ditemukan di mana-mana dari mulai apache, IIS, Lighttpd, nginx, hingga Xitami dengan konfigurasi yang relatif mudah dan tidak berbelit-belit, bahkan banyak yang membuat dalam bentuk paket atau package (PHP, MySQL, dan Web Server).
4. Dalam sisi pengembangan lebih mudah, karena banyaknya milis-milis, komunitas dan developer yang siap membantu dalam pengembangan.
5. Dalam sisi pemahaman, PHP adalah bahasa scripting yang paling banyak mudah karena memiliki referensi yang banyak.
6. Banyak bertebaran aplikasi dan program PHP yang gratis dan siap pakai seperti wordpress, prestashop, dan lain-lain.
7. Dapat mendukung banyak database, seperti MySQL, Oracle, MS-SQL, dst.

2.7.3 *Cascading Style Sheets (CSS)*

CSS atau singkatan dari Cascading Stylesheet merupakan salah satu bahasa stylesheet yang digunakan untuk memperindah atau mempercantik sebuah tampilan website. Biasanya CSS membantu HTML dalam proses memperindah sebuah website. CSS pertama kali dengan tujuan untuk memisahkan konten dan struktur situs website yang tidak bisa dipisahkan sebelumnya. Ide pikiran ini pertama kali muncul pada tahun 1997 (Tanjung et al., 2025).

CSS (Cascading Style Sheet) merupakan aturan untuk mengatur tata rias website, mengatur berbagai elemen agar terstruktur dan seragam. Dengan CSS, kita bisa mengatur jenis huruf, warna tulisan, dan latar belakang halaman, menentukan tampilan format website sesuai dengan keinginan atau kebutuhan, mempercepat proses halaman web, mempermudah pengolahan kode HTML, membuat website lebih rapih dan banyak variasi tampilan, membuat website dapat menyesuaikan disemua ukuran layar (Benz & Testiana, 2025).

2.7.4 *JavaScript*

JavaScript merupakan bahasa pemrograman tingkat dinamis yang tinggi dan serta merupakan merupakan teknologi inti World Wide Web selain HTML dan CSS. JavaScript sangat membantu dalam pembuatan halaman web interaktif dan juga merupakan bagian aplikasi web yang esensial. JavaScript itu sendiri dikembangkan oleh Brendan Eich yang berasal dari Netscape dengan nama Mocha, yang kemudian dikembangkan Kembali menjadi JavaScript (Jaya Tama et al., 2025).

JavaScript (JS) adalah bahasa pemrograman yang dapat diterapkan untuk membuat situs, game, dan aplikasi. JavaScript merupakan inovasi program utama

yang dapat mengkonsolidasikan ketiga fokus tersebut. Jadi selanjutnya. JavaScript adalah perangkat yang sering dieksekusi untuk membuat antarmuka dalam program. Banyak developer menggunakan JavaScript (Fardan et al., 2024).

JavaScript adalah bahasa pemrograman yang akan meningkat dalam jangka panjang. Selain itu, organisasi teknologi besar seperti Microsoft, Uber, Google, Netflix, dan Meta menggunakan JavaScript dalam sebagian tugas mereka. Bahasa pemrograman JavaScript memiliki beberapa keunggulan khusus, sebagai berikut (Fatikasari & Fargazzi, 2025):

- a. Dapat sepenuhnya dikoordinasikan dengan HTML/CSS,
- b. Masalah sederhana dapat diatasi dengan mudah, dan
- c. Dukungan untuk sebagian besar browser internet dan dinamis secara alami.

2.8 Alat Bantu Perancangan Aplikasi

Alat bantu perancangan merupakan alat yang digunakan untuk merancang sistem yang akan dikembangkan. Proses yang dilakukan dalam tahap perancangan sistem informasi dan program mencakup penyusunan usulan solusi secara logis yang sesuai dengan permasalahan yang dihadapi.

2.8.1 UML (*Unified Modelling Language*)

Unified Modeling Language (UML) merupakan sebuah kesatuan struktur dan metode yang digunakan untuk memodelkan desain program berorientasi objek (*Object-Oriented Programming/OOP*) serta aplikasinya. UML berfungsi sebagai bahasa pemodelan standar yang mendukung visualisasi, perancangan, dan dokumentasi sistem perangkat lunak secara terstruktur. Sebagai alat bantu

pemodelan, UML memiliki peran penting dalam proses pengembangan perangkat lunak, terutama dalam Menyusun arsitektur dan merepresentasikan elemen-elemen penting dalam suatu sistem. Sedangkan menurut penelitian (Khairunnisa et al., 2024), salah satu manfaat utama dari UML adalah kemampuannya untuk menggambarkan sistem perangkat lunak secara detail dan terperinci. Diagram-diagram UML memungkinkan pengembang untuk memetakan kebutuhan sistem dan proses yang kompleks menjadi representasi visual yang lebih rinci dan detail (Yanto et al., 2025). Selain itu, Pemodelan dengan menggunakan UML dapat berguna untuk memvisualisasikan atau memodelkan sistem yang akan menjelaskan informasi lebih detail dalam sebuah perancangan suatu program (Siking et al., 2023).

Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa UML adalah alat penting yang tidak hanya digunakan untuk memodelkan struktur dan desain program berorientasi objek tetapi juga menjadi sarana untuk menyampaikan informasi secara detail mengenai sistem perangkat lunak. Dengan fleksibilitas dan kemampuan visualisasi nya, UML membantu mempermudah proses analisis, perancangan, serta kolaborasi antara tim pengembang, klien, dan pihak-pihak terkait lainnya, menjadikannya standar yang sangat relevan dalam pengembangan perangkat lunak saat ini.

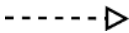
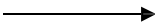
2.8.2 Use Case diagram

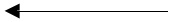
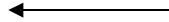
Use case diagram merupakan salah satu jenis diagram dalam *Unified Modeling Language (UML)* yang berfungsi untuk menggambarkan interaksi antara sistem dengan pengguna atau entitas lain yang terkait use case diagram digunakan

untuk menjelaskan interaksi yang terjadi antara pengguna suatu sistem dengan sistem itu sendiri. Hal ini menunjukkan bahwa use case diagram memiliki peran penting dalam memberikan gambaran awal mengenai cara pengguna memanfaatkan fitur-fitur yang tersedia dalam sistem (Ummah, 2024).

(Meylisa Dina Fajarwati et al., 2023), menyebutkan bahwa *use case* diagram memvisualisasikan interaksi antara *use case* dan aktor, di mana aktor tidak hanya terbatas pada manusia tetapi juga dapat berupa perangkat atau sistem lain yang memiliki keterkaitan dengan sistem yang sedang dikembangkan. Secara keseluruhan, *use case* diagram dapat dipahami sebagai alat visual yang mendeskripsikan hubungan antara sistem dan aktor melalui skenario tertentu.

Tabel 2. 1 Simbol – Simbol *Use Case Diagram*

No	Simbol	Nama Simbol	Keterangan
1		<i>Use case</i>	Menggambarkan cara seseorang menggunakan atau sistem.
2		<i>Actor</i> (Aktor)	Seseorang atau sesuatu yang berinteraksi dengan sistem yang sedang kita kembangkan.
3		Generalisasi	Memperlihatkan spesialisasi aktor yang bisa berpartisipasi dengan <i>use case</i>
4		<i>Associaton</i>	Abstraksi penghubung antara aktor menggunakan <i>use case</i>

5	<<Include>> 	<i>Include</i>	Memperlihatkan bahwa sebuah use case semuanya merupakan fungsionalitas dari <i>use case</i> lain
6	<<Extend>> 	<i>Exclude</i>	Memperlihatkan bahwa sebuah use case adalah tambahan fungsional dari <i>use case</i> lain bila suatu kondisi telah terpenuhi

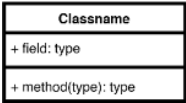
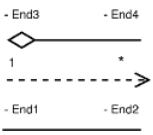
Sumber: (Voutama, 2022)

2.8.3 *Class diagram*

Class diagram merupakan representasi visual yang menggambarkan hubungan antar kelas serta memberikan penjelasan rinci mengenai setiap kelas dalam model desain suatu sistem. Diagram ini juga menunjukkan aturan-aturan serta tanggung jawab entitas yang berperan dalam menentukan perilaku sistem secara keseluruhan. (Noviantoro et al., 2022), dalam pengembangannya, *class diagram* membantu untuk memahami elemen- elemen utama dalam sistem sekaligus interaksi antar elemen tersebut guna mencapai tujuan yang telah ditentukan.

Menurut (Ramdany, 2024), *class diagram* tidak hanya menampilkan hubungan antar kelas dalam sistem, tetapi juga menjelaskan aturan dan tanggung jawab masing-masing entitas. Diagram ini menjadi bagian penting dalam pemodelan desain sistem karena memberikan pemahaman menyeluruh tentang struktur internal sistem serta perilaku yang diharapkan.

Tabel 2. 2 Simbol – Simbol *Class Diagram*

No	Simbol	Nama Simbol	Keterangan
1		<i>Class</i>	Menggambarkan proses/ kegiatan yang dapat dilakukan oleh aktor.
2		<i>Relation</i>	Merupakan komponen yang berfungsi untuk menyimpan data atau file.
3		<i>Association (Asosiasi)</i>	<i>Class</i> yang terbentuk dari hubungan antara dua buah <i>Class</i>

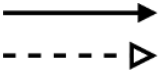
Sumber: (Noviantoro et al., 2022)

2.8.4 *Activity Diagram*

Activity diagram atau diagram aktivitas adalah salah satu jenis diagram dalam *Unified Modeling Language (UML)* yang digunakan untuk menggambarkan aliran kerja atau aktivitas dalam sebuah sistem.

(Suroso et al., 2023) dalam penelitiannya menambahkan bahwa diagram aktivitas juga menggambarkan proses yang terjadi dari awal hingga berhenti, mencakup alur *use case* baik dari sisi aktor maupun sistem. Ini menunjukkan interaksi antara pengguna dan sistem, sehingga membantu memetakan langkah-langkah yang diperlukan secara detail.

Tabel 2. 3 Simbol – Simbol *Activity Diagram*

No	Simbol	Nama Simbol	Keterangan
1		<i>Action State</i>	Menggambarkan keadaan dari suatu elemen dalam suatu aliran aktifitas.
2		<i>State</i>	Menggambarkan kondisi suatu elemen.
3		Control Flow	Menggambarkan aliran aktifitas dari suatu elemen ke elemen lain.
4		Initial State	Menggambarkan titik awal siklus hidup suatu elemen.
5		Final State	Menggambarkan titik akhir yang menjadi kondisi akhir suatu elemen.

Sumber: (Noviantoro et al., 2022)

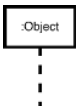
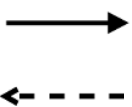
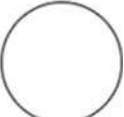
2.8.5 *Sequence diagram*

Sequence diagram adalah salah satu jenis diagram pada *Unified Modeling Language (UML)* yang digunakan untuk menggambarkan urutan waktu dalam pemrosesan sistem. *sequence diagram* dapat menjelaskan alur proses sistem secara kronologis, sehingga mempermudah pemahaman tentang bagaimana komponen sistem berinteraksi dalam waktu tertentu. Diagram ini menunjukkan elemen-elemen

sistem yang berpartisipasi dalam suatu proses dan urutan pesan yang dikirim di antara elemen-elemen tersebut.

Sementara itu, (S. Wahyudi, 2020) mengungkapkan bahwa *sequence diagram* berfungsi untuk menampilkan interaksi antar objek dalam sistem, seperti pengguna, tampilan (*display*), dan elemen lain, dalam bentuk pesan (*message*). Interaksi tersebut disusun dalam urutan waktu tertentu, menggambarkan alur komunikasi antara objek-objek untuk mencapai tujuan tertentu. Dengan representasi ini, *sequence diagram* tidak hanya menjelaskan urutan aktivitas tetapi juga hubungan fungsional antar elemen.

Tabel 2. 4 Simbol – Simbol *Sequence Diagram*

No	Simbol	Nama Simbol	Keterangan
1		<i>Aktor</i>	Seseorang atau sesuatu yang berinteraksi dengan sistem yang sedang kita kembangkan
2		<i>Objek</i>	Menambah objek baru pada diagram.
3		<i>Aktivasi</i>	menggambarkan langkah-langkah dalam aliran kerja.
4		Pesan	Menggambarkan pesan antara dua objek.
5		<i>Entity Class</i>	Menggambarkan ikatan antara kegiatan yang akan dilaksanakan

6		<i>Boundary Class</i>	Menggambarkan suatu representasi visual atau gambaran dari bentuk atau format yang disajikan
7		<i>Control class</i>	Menjelaskan hubungan antara batas dengan tabel

Sumber: (Noviantoro et al., 2022)

2.9 Alat Bantu Pembuatan Aplikasi

2.9.1 Database

Database (Basis Data) terdiri dari kata basis dan data. Basis disebut juga sebagai markas, gudang atau tempat pengumpulan. Sedangkan data merupakan catatan atas kumpulan fakta dunia nyata yang mewakili objek seperti manusia, barang, hewan, konsep, peristiwa dan lain sebagainya yang diwujudkan dalam bentuk huruf, angka, simbol, gambar, teks, bunyi atau kombinasi lainnya (Mukhlis & Santoso, 2023).

Database merupakan suatu kesatuan yang dibentuk dari gabungan tabel dan file, di mana setiap tabel terdiri dari record yang disusun atas field-field yang ada di dalamnya (Rouf et al., 2024).

2.9.2 My Structure Query Language (MySQL)

MySQL adalah Relational Database Management Sistem (RDBMS) yang di bagikan atau di distribusikan secara cuma-cuma alias gratis di bawah lisensi General Public License (GPL). MySQL merupakan turunan salah satu konsep utama dalam basis data yaitu Structured Query Language (SQL) yang diartikan sebagai konsep pengoperasian basis data, terutama untuk seleksi atau pemilihan dan

pemasukan data yang memungkinkan pengoperasian data dikerjakan dengan mudah secara otomatis (J. Wahyudi et al., 2022).

MySQL merupakan perangkat lunak (software) database tipe data relasional yang artinya MySQL menyimpan datanya dalam bentuk tabel-tabel yang saling berhubungan. MySQL bekerja menggunakan SQL Language (Structure Query Language). Itu dapat diartikan bahwa MySQL merupakan standar penggunaan database di dunia untuk pengolahan data. Pada umumnya, perintah yang paling sering digunakan MySQL adalah SELECT (mengambil), INSERT (menambah), UPDATE (mengubah), dan DELETE (menghapus), selain itu, SQL juga menyediakan perintah untuk membuat database, field, atau pun index untuk menambah atau menghapus datag dapat dijalankan secara langsung dalam sistem operasi (Syaddam et al., 2025).

Beberapa keunggulan dari MySQL yaitu (Musliyana & Helinda, 2022):

- a. Cepat, handal dan mudah dalam penggunaannya. MySQL lebih epat tiga sampai empat kali dari pada database server komersial yang beredar saat ini, mudah diatur dan tidak memerlukan seseorang yang ahli untuk mengatur administrasi pemasangan MySQL.
- b. Didukung oleh berbagai bahasa Database Server MySQL dapat memberikan pesan Error dalam berbagai bahasa seperti Belanda, Portugis, Spanyol, Inggris, Perancis, Jerman, dan Italia.
- c. Mampu membuat tabel berukuran sangat besar. Ukuran maksimal dari setiap tabel yang dapat dibuat dengan MySQL adalah 4 GB sampai dengan ukuran file yang dapat ditangani oleh sistem operasi yang dipakai.

d. Lebih murah MySQL bersifat open source dan didistribusikan dengan gratis tanpa biaya untuk UNIX platform, OS/2 dan Windows Platform.

2.9.3 Laragon

Laragon adalah sebuah lingkungan pengembangan lokal modern yang terawat, cepat, kuat, dan kaya fitur, dirancang untuk mendukung berbagai sistem operasi dan berfungsi sebagai server lokal atau localhost. Dengan fitur-fitur tersebut, Laragon menjadi salah satu pilihan utama bagi pengembang untuk membangun dan menguji aplikasi web dalam lingkungan yang efisien dan terisolasi (Barros & Lamabelawa, 2025). Selain itu, Laragon dirancang secara spesifik untuk memberikan kemudahan dalam instalasi dan penggunaan pada sistem operasi Windows, sehingga mempermudah pengembangan dan pengujian aplikasi berbasis web.

Laragon juga merupakan perangkat lunak pengembangan lokal yang menawarkan lingkungan server lengkap, mendukung berbagai teknologi seperti PHP, Node.js, Python, dan database MySQL. Keunggulannya meliputi kecepatan, portabilitas, dan kemudahan penggunaan, menjadikannya populer di kalangan pengembang web. Fitur-fitur ini memungkinkan pengembang untuk menyiapkan lingkungan kerja dengan cepat, mendukung fleksibilitas dan efisiensi dalam pengembangan aplikasi (Ariyansah & Nasiroh, 2025). Laragon menyediakan lingkungan pengembangan yang stabil dan kaya fitur serta dirancang untuk meningkatkan produktivitas pengembang. Dengan dukungan terhadap berbagai teknologi modern, Laragon menjadi solusi yang komprehensif untuk kebutuhan pengembangan web.

2.9.4 Visual Studio Code (VS Code)

Visual Studio Code adalah perangkat pemrograman aplikasi secara visual. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah pascal. Program Visual Studio Code merupakan salah satu perangkat lunak untuk membuat dan merancang suatu website sederhana. Kemampuan Visual Studio Code ini menyediakan template sebuah website sederhana, mudah digunakan dan dapat dipahami secara berkala (Firnando et al., 2023).

Visual Studio Code adalah kode editor sumber yang dikembangkan oleh Microsoft untuk Windows, Linux dan mac OS. Visual Code memudahkan dalam penulisan code yang mendukung beberapa jenis bahasa pemrograman yang digunakan dan memberi variasi warna sesuai dengan fungsi dalam rangkaian code tersebut. Selain itu, fitur lainnya adalah kemampuan untuk menambah ekstensi dimana para pengembang dapat menambah ekstensi untuk menambah fitur yang tidak ada di Visual Studio Code. Visual Studio Code bersifat open source, yaitu aplikasi dengan source code yang dapat dilihat oleh siapapun untuk berkontribusi pada pengembangan aplikasi tersebut. Code juga dapat dilihat melalui link github, menjadikan aplikasi Visual Studio Code memiliki banyak penggemar dalam mengembangkan aplikasi kedepannya (Ani Murani et al., 2025).

2.9.5 Web Browser

Web Browser merupakan nama penelusuran yaitu dengan perangkat lunak yang mempunyai fungsi untuk melakukan dan berhubungan dengan dokumen yang berada di web server atau secara sederhana. Browser adalah suatu program yang digunakan untuk menjelajahi dunia Internet atau sebagai alat untuk mencari

informasi tentang suatu halaman web yang tersimpan di komputer (Inggi et al., 2023).

Web Browser merupakan aplikasi atau software yang digunakan untuk melakukan pencarian atau menjelajahi Internet guna memperoleh Informasi dari suatu web. Pada awalnya, browser hanya dapat menampilkan teks, namun pada perkembangannya web browser kini tidak hanya menampilkan teks saja, tetapi juga dapat mendukung pemutaran multimedia seperti video dan suara (Inggi et al., 2023).

2.10 Penelitian Terdahulu

Berikut ini merupakan penelitian terdahulu yang menjadi acuan untuk dengan penelitian yang sedang dikerjakan:

Tabel 2. 5 Penelitian Terdahulu

No	Nama dan Tahun	Judul	Hasil
1.	Nana Nafisah, Mutiara Handayani Ujianti (2025)	Perancangan Sistem Informasi Akademik Pengolahan Data Nilai Siswa Pada Sd Negeri Mangunsaren 02 Berbasis Website	Berdasarkan hasil penelitian, pengolahan data siswa berbasis website di SD Negeri Mangunsaren 02 terbukti efektif dalam meningkatkan efisiensi dan akurasi pengolahan data akademik. Sistem ini mampu meminimalkan kesalahan konvensional dan mempermudah akses data oleh guru dan staff sekolah. sebagai saran, pengembangan lebih lanjut dapat mencakup fitur analitik untuk memantau perkembangan nilai siswa secara otomatis, integrasi dengan sistem pembelajaran daring dan peningkatan keamanan data agar lebih terjamin.
2.	Tedy Agustiawan, M. Irfan Aldy Nasution (2025)	Penerapan Algoritma Vigenere Cipher Dan Aes Untuk Keamanan Biodata Siswa	Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan peneliti menarik beberapa kesimpulan: 1. Implementasi algoritma Vigenere Cipher dan AES berhasil meningkatkan keamanan data pribadi siswa baru di SMK Tarbiyah Islamiyah.

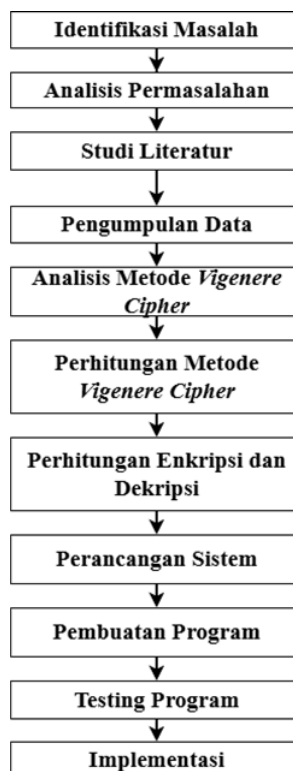
		Baru Di SMK Tarbiyah Islamiyah	2. Kombinasi dua algoritma enkripsi, Vigenere Cipher dan AES, memberikan lapisan keamanan tambahan, sehingga informasi sensitif seperti biodata siswa dapat terlindungi dengan lebih baik, meskipun memerlukan waktu proses yang sedikit lebih lama. 3. Dengan enkripsi pada data yang diinput, SMK Tarbiyah Islamiyah dapat menjaga privasi siswa baru secara optimal, memberikan rasa aman bagi pihak yang terlibat dalam proses pendaftaran.
3.	Sefti Ade Selfa, M. Izman Herdiansyah (2025)	Aplikasi Pengarsipan Dokumen Akademik Siswa Pada SMP IT Al-Karim Sekayu	Berdasarkan tahapan impementasi atau pengujian pada aplikasi pengarsipan dokumen akademik siswa, maka penulis dapat memberikan kesimpulan bahwa dengan adanya aplikasi tersebut dapat membantu para staf dalam mengelola penyimpanan dokumen secara digital yang meliputi biodata siswa, nilai raport, sertifikat prestasi serta data wali kelas terhubung dalam satu system sehingga kemudian jika data dibutuhkan bisa langsung dicari dengan cepat atau bisa langsung didowloand atau diprint. Meningkatkan pelayanan sekolah terhadap siswa atau pun orangtua dikarenakan siswa dapat mengakses nilai raportnya dengan memasukkan nama, nisn dan semester sehingga siswa maupun orangtua dapat melihat perkembangan prestasi siswa dari semester sebelum dan selanjutnya tanpa harus menunggu raport fisik dibagikan secara langsung. Dengan adanya aplikasi pengarsipan ini dapat meminimalisir terjadinya resiko kesalahan, kehilangan ataupun kerusakan pada dokumen sehingga keakuratan dalam proses pengarsipaan dapat lebih efektif dan efisien.
4.	Ghema Nusa Persada, Ike Novita Sari, Laily Fadillah	Implementasi Sistem Pendataan Warga Berbasis QR Code Untuk	Penggunaan QR Code terbukti mempercepat proses identifikasi dan mengurangi kesalahan pencatatan data. Selain itu, penyediaan kartu QR fisik menjadi solusi inklusif bagi warga yang

	Safitri, Nanda Erina (2025)	Efisiensi Administrasi Desa Marga Sari	belum memiliki smartphone, sehingga layanan administrasi tetap dapat diakses secara merata. Penerapan QR Code ini juga terbukti mempercepat proses identifikasi dan verifikasi data warga, yang berdampak pada pengurangan waktu pelayanan administrasi dibandingkan dengan proses manual sebelumnya. Selain itu, sistem ini juga meningkatkan keakuratan data serta mengurangi ketergantungan pada arsip fisik. Penyediaan kartu QR fisik menjadi solusi inklusif bagi warga yang belum memiliki perangkat smartphone, sehingga layanan administrasi desa tetap dapat diakses secara merata. Dengan demikian, sistem pendataan warga berbasis QR Code yang diimplementasikan dapat menjadi alternatif solusi digital yang sederhana, efektif, dan aplikatif untuk mendukung peningkatan kualitas pelayanan publik di tingkat desa. Untuk pengembangan selanjutnya, sistem ini dapat ditingkatkan dengan penambahan fitur keamanan lanjutan, integrasi dengan sistem kependudukan yang lebih luas, serta penerapan pada skala desa yang lebih besar guna menguji keberlanjutan dan keandalan.
5.	Indah Purnama Sari, Ismail Hanif Batubara, Al-Khowarizmi, Pipit Putri Hariani (2022)	Perancangan Sistem Informasi Pengelolaan Arsip Digital Berbasis Web untuk Mengatur Sistem Kearsipan di SMK Tri Karya	Sistem Informasi Arsip Berbasis web dibuat dengan menggunakan database MySQL dengan koneksi PHP dan framework Codeigniter serta dukungan web browser sebagai media untuk menampilkan konten. Sistem informasi ini diharapkan dapat membantu kinerja dalam bidang pencatatan arsip yang sebelumnya masih bersifat manual. Dengan adanya aplikasi Arsip berbasis web diharapkan dapat menunjang kinerja pencatatan di bidang kearsipan, sehingga dapat mempermudah pekerjaan dalam pencatatan arsip dan mencegah kerusakan pada arsip.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan melalui serangkaian tahapan yang saling berkaitan, terstruktur, dan sistematis untuk memastikan tujuan pengembangan sistem dapat tercapai secara optimal. Rangkaian tahapan tersebut dirangkum ke dalam metodologi penelitian yang diuraikan secara rinci pada bagian ini. Adapun alur penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1:



Gambar 3. 1 Tahapan Metodologi Penelitian

Berikut adalah penjelasan detail mengenai masing-masing tahapan penelitian yang dilakukan:

3.1 Identifikasi Masalah

Tahap identifikasi masalah dilakukan melalui pengamatan langsung di

lapangan untuk memahami secara spesifik kendala operasional yang dihadapi oleh MI Miftahul Khoir Al Fatah Sp 4 Desa Kepenuhan Jaya. Dari observasi awal, ditemukan bahwa proses rekapitulasi dan pengarsipan data nilai akademik siswa (seperti Penilaian Harian, UTS, dan UAS) masih dilakukan secara semi-manual menggunakan *Microsoft Excel* dan disimpan dalam bentuk buku nilai cetak fisik. Hal ini menyebabkan format rekapitulasi yang tidak seragam, data rentan terkena virus atau hilang akibat kerusakan *hardisk*, serta menghambat efisiensi pelayanan administrasi karena sulitnya mencari histori nilai lama di tumpukan buku besar.

3.2 Analisis Permasalahan

Pada tahap ini, permasalahan yang telah diidentifikasi dianalisis lebih mendalam untuk merumuskan solusi digital yang tepat. Masalah utama yang dihadapi sekolah adalah lambatnya pencarian arsip nilai, risiko *human error* dalam perhitungan rekapitulasi manual, serta kebutuhan akan keamanan data akademik siswa. Oleh karena itu, disimpulkan bahwa MI Miftahul Khoir Al Fatah membutuhkan sebuah Sistem Informasi Pengarsipan Data Nilai Siswa berbasis *web*, yang terintegrasi dengan Algoritma *Vigenere Cipher* untuk mengenkripsi (mengamankan) data nilai siswa di dalam *database* agar terhindar dari manipulasi atau kebocoran data.

3.3 Studi Literatur

Tahap studi literatur dilakukan dengan mengumpulkan berbagai bahan referensi ilmiah yang relevan guna mendukung penyusunan landasan teori penelitian. Literatur yang dikumpulkan mencakup konsep Sistem Informasi Kearsipan (*e-archive*), tata kelola data nilai dan evaluasi pembelajaran, Kriptografi,

cara kerja Algoritma *Vigenere Cipher*, serta dasar-dasar pengembangan aplikasi berbasis *web* seperti bahasa pemrograman PHP dan basis data MySQL. Sumber referensi didapatkan dari jurnal ilmiah, buku teks, serta penelitian terdahulu yang berkaitan dengan keamanan data dan digitalisasi arsip.

3.4 Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan tahapan esensial untuk memperoleh informasi valid yang dibutuhkan dalam perancangan sistem. Teknik yang digunakan meliputi:

1. Observasi (Pengamatan)

Melakukan pengamatan langsung terhadap prosedur operasional evaluasi belajar di sekolah, mulai dari proses penginputan nilai oleh guru, rekapitulasi nilai akhir, hingga tata cara penyimpanan dokumen buku nilai fisik di lemari arsip MI Miftahul Khoir Al Fatah.

2. Wawancara (Interview)

Melakukan sesi tanya jawab secara langsung dengan pihak pengelola madrasah (Kepala Sekolah, Wakil Kepala Sekolah Bidang Kurikulum, Guru, dan Staf Tata Usaha). Wawancara ini bertujuan untuk menggali informasi spesifik mengenai kendala rekapitulasi nilai saat ini, format penilaian yang digunakan, alur penyampaian nilai, serta harapan pihak sekolah terhadap sistem digital yang akan dibangun.

3.5 Analisis Metode *Vigenere Cipher*

Pada tahap ini, dilakukan analisis terhadap metode kriptografi yang akan diterapkan pada sistem, yaitu Algoritma *Vigenere Cipher*. Analisis difokuskan pada kecocokan algoritma ini dalam mengamankan data-data akademik yang bersifat sensitif, serta bagaimana alur logika substitusi abjad pada algoritma ini dapat mencegah pihak yang tidak berwenang membaca data nilai siswa di dalam basis data.

3.6 Perhitungan Metode *Vigenere Cipher*

Tahap ini menjabarkan formulasi matematika dan logika dari algoritma *Vigenere Cipher*. Proses ini meliputi penentuan teks asli (*plaintext*) berupa data nilai siswa, penentuan kunci rahasia (*key*) yang akan digunakan oleh sistem, serta penjabaran rumus perhitungan matematis yang menjadi dasar dari algoritma ini sebelum dikonversi ke dalam bahasa pemrograman.

3.7 Perhitungan Enkripsi dan Dekripsi

Tahap ini berisi simulasi perhitungan manual untuk membuktikan alur metode yang dipilih. Simulasi dilakukan untuk dua proses utama, yaitu proses Enkripsi (mengubah *plaintext* data nilai menjadi *ciphertext* atau data acak) dan proses Dekripsi (mengembalikan *ciphertext* kembali menjadi *plaintext* data nilai asli yang dapat dibaca kembali oleh pengguna yang memiliki akses).

3.8 Perancangan Sistem

Setelah kebutuhan sistem dan data terkumpul, tahap selanjutnya adalah merancang arsitektur perangkat lunak yang diusulkan. Tahapan perancangan sistem meliputi:

1. Pemodelan Sistem: Merancang alur kerja menggunakan *Unified Modeling Language* (UML) seperti *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, dan *Sequence Diagram* untuk mendefinisikan hak akses Admin, Wali Kelas, dan Guru dalam mengelola serta menginput data nilai.
2. Perancangan Keamanan: Merancang alur matematis proses enkripsi dan dekripsi data nilai akademik menggunakan Algoritma *Vigenere Cipher*.
3. Perancangan Basis Data: Merancang struktur *database* untuk menyimpan entitas data siswa, data guru, riwayat nilai, dan akun pengguna..
4. Perancangan Antarmuka: Membuat *mockup* atau desain antarmuka pengguna (*User Interface*) berbasis *web* yang interaktif dan mudah digunakan oleh operator tata usaha madrasah.

3.9 Pembuatan Program

Pada tahap ini, hasil perancangan diubah menjadi perangkat lunak fungsional. Sistem Informasi Pengarsipan Data Nilai Siswa dibangun dalam bentuk aplikasi berbasis web menggunakan bahasa pemrograman PHP dan MySQL sebagai sistem manajemen basis data. Proses pengkodean (*coding*) dilakukan secara bertahap untuk memastikan seluruh fitur serta proses enkripsi/dekripsi dengan *Vigenere Cipher* dapat beroperasi secara otomatis di dalam sistem.

3.10 Testing Program

Pengujian merupakan uji coba yang dilakukan terhadap program yang telah selesai dibangun untuk memastikan performanya sesuai dengan harapan dan bebas

dari celah kesalahan (*bug*). Metode pengujian sistem menggunakan *Black Box Testing*, di mana pengujian difokuskan pada fungsionalitas antarmuka dan alur sistem. Tahap ini bertujuan untuk memastikan bahwa pengguna dapat menginput/mencari arsip dengan lancar, serta proses *Vigenere Cipher* bekerja akurat mengamankan data.

3.11 Implementasi

Tahap terakhir adalah implementasi, yaitu proses penerapan dan pemasangan sistem informasi yang telah lulus uji coba ke lingkungan operasional sebenarnya di MI Miftahul Khoir Al Fatah Sp 4 Desa Kepenuhan Jaya. Pada tahap ini juga dilakukan proses sosialisasi atau pelatihan pengguna (*user training*) kepada staf tata usaha dan guru agar mereka siap mengoperasikan sistem dengan baik.