

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang sangat cepat telah membawa perubahan signifikan dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk di bidang pendidikan. Sekolah sebagai lembaga pendidikan formal dituntut untuk menyesuaikan diri dengan kemajuan teknologi agar kualitas layanan serta efektivitas sistem administrasi dapat terus ditingkatkan. Dalam konteks tersebut, pencatatan kehadiran siswa menjadi salah satu unsur penting karena berfungsi sebagai sarana utama untuk memantau dan merekam tingkat partisipasi peserta didik selama proses pembelajaran.

Saat ini, sebagian besar lembaga pendidikan masih menggunakan sistem absensi manual dengan cara menandatangani daftar hadir secara langsung. Metode ini memiliki berbagai kelemahan, seperti rawan terjadinya kecurangan (misalnya titip absen), rendahnya tingkat akurasi pencatatan, serta lambatnya penyampaian laporan kehadiran kepada pihak terkait. Penerapan sistem berbasis web terbukti mampu meningkatkan efisiensi kerja sekaligus mengurangi kesalahan input data yang sering muncul pada sistem konvensional [1]. Integrasi teknologi *QR Code* dalam sistem absensi memungkinkan proses verifikasi kehadiran berlangsung lebih cepat dan akurat melalui mekanisme otomatis yang terhubung langsung dengan basis data terpusat. Namun, penggunaan *QR Code* statis masih menyisakan celah keamanan karena kode tersebut bersifat tetap sehingga berpotensi disalin atau disalahgunakan oleh pihak yang tidak berwenang [2]. Oleh

karena itu, dikembangkan *QR Code* dinamis yang menghasilkan kode unik dan berubah secara berkala untuk setiap pengguna. Pendekatan ini efektif dalam mencegah penyalahgunaan karena masa berlaku kode dibatasi dalam jangka waktu tertentu, serta terbukti meningkatkan keandalan proses *autentikasi* dalam sistem identitas digital [3].

Di sisi lain, teknologi pengenalan wajah semakin banyak digunakan sebagai metode *autentikasi biometrik* dalam sistem absensi karena kemampuannya memastikan keberadaan fisik pengguna secara langsung. Dalam kondisi lingkungan yang mendukung, terutama dengan pencahayaan yang baik, tingkat akurasi pengenalan wajah dapat melampaui 90%, sehingga metode ini dinilai cukup andal [4]. Perkembangan terbaru pada algoritma pengenalan wajah juga semakin meningkatkan potensi penerapannya melalui peningkatan akurasi identifikasi. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa sistem absensi berbasis deteksi wajah tidak hanya meningkatkan efisiensi operasional, tetapi juga mampu menekan praktik kecurangan seperti titip absen karena proses verifikasi dilakukan berdasarkan ciri *biometrik* yang unik pada setiap individu [5]. Penggabungan berbagai teknologi dalam sistem *hybrid*, seperti *face recognition*, *liveness detection*, *GPS*, dan *QR Code*, terbukti dapat meningkatkan integritas serta validitas data kehadiran secara menyeluruh [6]. Selain itu, pengembangan sistem absensi berbasis web yang mengintegrasikan *QR Code* dengan pendekatan *Rapid Application Development (RAD)* terbukti mempercepat proses pencatatan, mengurangi kesalahan *input* data, serta memungkinkan rekapitulasi kehadiran secara instan dan *real-time* [7]. Temuan-temuan ini menegaskan pentingnya

transformasi sistem administrasi pendidikan menuju platform digital yang lebih andal dan responsif.

Berdasarkan berbagai penelitian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun aplikasi absensi *hybrid* yang menggabungkan *QR Code* dinamis dan teknologi pengenalan wajah berbasis *webcam* dengan menggunakan *framework Laravel (PHP)* dan *Python (library dlib untuk face recognition)*. Sistem yang dikembangkan diharapkan mampu mengurangi praktik kecurangan, mempercepat proses pencatatan kehadiran, serta menghasilkan laporan absensi secara *real time*.

Alur kerja sistem dirancang sebagai berikut: siswa mengakses portal absensi melalui perangkat yang terhubung dengan internet, kemudian sistem menampilkan *QR Code* dinamis yang berubah secara berkala untuk mencegah penyalinan atau penggunaan ulang. Selanjutnya, siswa memindai kode tersebut menggunakan kamera perangkat, dan data hasil pemindaian dikirimkan ke server untuk divalidasi. Setelah *QR Code* dinyatakan *valid*, sistem secara otomatis mengaktifkan modul pengenalan wajah melalui *webcam* untuk memindai wajah siswa. Citra wajah yang terdeteksi kemudian dicocokkan dengan *template* wajah yang telah tersimpan dalam model hasil pelatihan sebelumnya dalam format *file .pkl*. Apabila kedua syarat, yaitu *QR Code* dan kecocokan wajah, terpenuhi, maka sistem akan mencatat kehadiran siswa secara otomatis. Dengan penerapan *autentikasi* dua faktor ini, potensi kecurangan seperti titip absen maupun penyalahgunaan kode oleh pihak lain dapat ditekan secara signifikan, sekaligus memastikan proses pencatatan dan rekapitulasi data berlangsung lebih cepat dan

akurat.

Penelitian ini dilaksanakan di SMAN 1 Amanuban Tengah, sebuah sekolah negeri yang berlokasi di Kecamatan Amanuban Tengah, Kabupaten Timor Tengah Selatan, Provinsi Nusa Tenggara Timur. Sekolah ini didirikan pada tanggal 22 Desember 1986 berdasarkan Surat Keputusan Pendirian Nomor 0887/0/1986 dan berada di bawah naungan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. SMAN 1 Amanuban Tengah memiliki 609 siswa yang terbagi ke dalam 24 kelas, dengan rincian kelas X sebanyak 9 kelas, kelas XI sebanyak 7 kelas, dan kelas XII sebanyak 8 kelas. Jumlah siswa dalam setiap kelas berkisar antara 30 hingga 36 orang. Sekolah ini didukung oleh 43 guru profesional, dipimpin oleh Kepala Sekolah Ebenhaizer Hosea Kase, serta operator sekolah Eman Yance Tutfaut. Sebagai institusi pendidikan yang memiliki peran penting dalam mencerdaskan generasi muda di wilayahnya, sekolah ini diharapkan mampu mengadopsi sistem administrasi modern untuk meningkatkan kualitas pengelolaan pendidikan. Dalam penelitian ini, data difokuskan pada satu kelas sebagai sampel penelitian yang dipilih dari keseluruhan populasi siswa guna memperoleh data yang lebih terarah, efektif, dan sesuai dengan kebutuhan penelitian.

Melalui penelitian ini, diharapkan SMAN 1 Amanuban Tengah dapat meningkatkan efisiensi operasional dan keandalan sistem absensi, mengurangi potensi kecurangan, mempercepat proses pencatatan serta rekapitulasi data kehadiran, sekaligus mendukung percepatan transformasi digital dalam bidang administrasi pendidikan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: “Bagaimana merancang dan mengembangkan sistem absensi yang mengintegrasikan *QR Code* dinamis dan teknologi pengenalan wajah untuk meminimalkan praktik kecurangan berupa titip absen di SMA Negeri 1 Amanuban Tengah?”.

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan aplikasi absensi *hybrid* yang mengintegrasikan *QR Code* dinamis dan teknologi pengenalan wajah di SMA Negeri 1 Amanuban Tengah.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Manfaat Praktis

- a) Membantu pihak sekolah, khususnya SMA Negeri 1 Amanuban Tengah, dalam meningkatkan efektivitas dan ketepatan proses absensi.
- b) Mengurangi praktik titip absen serta kesalahan dalam pencatatan kehadiran siswa.
- c) Memudahkan guru dan tenaga administrasi sekolah dalam pengelolaan data kehadiran siswa secara digital.

2. Manfaat Akademis

- a) Menjadi bahan rujukan bagi penelitian selanjutnya terkait pengembangan sistem absensi berbasis teknologi informasi di lingkungan sekolah.

- b) Menambah wawasan mengenai penerapan *QR Code* dinamis dan teknologi pengenalan wajah dalam sistem informasi pendidikan.
3. Manfaat bagi Bidang Ilmu Komputer
- a) Memberikan kontribusi dalam pengembangan aplikasi berbasis *web* dan pengolahan citra digital, khususnya pada implementasi teknologi pengenalan wajah menggunakan *dlib*.
 - b) Menjadi contoh penerapan *QR Code* dinamis sebagai metode autentikasi yang aman dan efisien.
 - c) Menyajikan studi integrasi antara teknologi *web (Laravel)* dan *machine learning/komputer vision* yang dapat dijadikan referensi dalam penelitian dan pengembangan sistem cerdas di bidang ilmu komputer.

1.5 Batasan Masalah

Untuk memfokuskan ruang lingkup penelitian dan mempermudah proses implementasi, penelitian ini dibatasi pada beberapa aspek berikut:

- a. Penelitian hanya dilakukan pada SMA Negeri 1 Amanuban Tengah, melibatkan siswa dan guru sebagai pengguna sistem absensi.
- b. Pembuatan aplikasi menggunakan *Laravel (PHP)* dan *Python (face recognition dlib)* untuk deteksi wajah. Sedangkan untuk *web server* menggunakan *Exom*.
- c. Penelitian ini dibatasi pada penggunaan data siswa dari beberapa kelas di SMA Negeri 1 Amanuban Tengah.
- d. Sistem hanya mencakup absensi siswa menggunakan *Qr code* dan *Face Rocognition* berbasis *webcam*.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika dalam penulisan laporan skripsi ini terdiri dari beberapa bab yang disusun secara sistematis sebagai berikut:

BAB I – PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, daftar istilah operasional, dan sistematika penulisan.

BAB II – TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas teori-teori dan konsep yang mendukung penelitian, termasuk sistem absensi, *QR Code* dinamis, *face recognition*, sistem *hybrid*, serta penelitian terdahulu yang relevan.

BAB III – METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan metode penelitian yang digunakan, lokasi dan subjek penelitian, metode pengumpulan data, metode pengembangan sistem, analisis kebutuhan, serta perancangan sistem.

BAB IV – HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini memaparkan hasil pembangunan sistem absensi *hybrid*, implementasi *QR Code* dinamis, *face recognition*, integrasi sistem dengan basis data, pengujian sistem, dan pembahasan hasil pengujian.

BAB V – IMPLEMENTASI DAN EVALUASI SISTEM

Bab ini berisi penjelasan tentang implementasi aplikasi secara lengkap, tampilan sistem, serta evaluasi kinerja sistem berdasarkan pengujian kecepatan, akurasi, dan keamanan.

BAB VI – PENUTUP

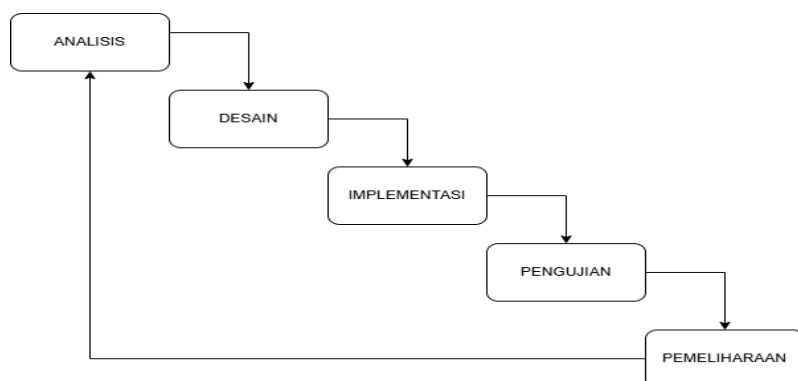
Bab ini berisi kesimpulan dari penelitian serta saran-saran yang dapat diberikan untuk pengembangan sistem di masa mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

Berisi semua referensi berupa buku, jurnal, artikel, dan sumber lainnya yang digunakan sebagai rujukan dalam penelitian.

1.7 Metodologi Penelitian

Penelitian ini menerapkan metode pengembangan perangkat lunak *Waterfall*, yaitu pendekatan pengembangan sistem yang dilakukan secara bertahap dan sistematis dari fase awal hingga akhir. Metode ini dipilih karena memiliki alur kerja yang jelas dan terstruktur, sehingga memudahkan penulis dalam proses perancangan, pembangunan, serta pengujian sistem absensi *hybrid* berbasis *QR Code* dinamis dan teknologi pengenalan wajah. *Waterfall* termasuk metode pengembangan tradisional yang efektif digunakan pada proyek dengan kebutuhan yang telah terdefinisi secara jelas dan relatif stabil, sehingga setiap tahap, mulai dari analisis, perancangan, implementasi, pengujian, hingga pemeliharaan, dapat dilaksanakan secara terencana dan terstruktur [8].



Gambar 1.1 Metode *Waterfall* [9]

Metode Waterfall terdiri dari beberapa tahap, yaitu:

1. Analisis Kebutuhan

Tahap ini dilakukan dengan mengumpulkan data terkait kebutuhan sistem absensi di SMA Negeri 1 Amanuban Tengah melalui kegiatan observasi, wawancara, serta studi pustaka.

2. Perancangan Sistem

Tahap perancangan sistem mencakup penyusunan arsitektur sistem, perancangan basis data, serta desain antarmuka pengguna. Pada fase ini, dilakukan perancangan hubungan antar komponen sistem agar aplikasi absensi *hybrid* dapat beroperasi secara optimal. Desain yang baik menjadi faktor utama dalam mengintegrasikan *QR Code* dinamis dengan modul *autentikasi* lainnya, seperti pengenalan wajah, sehingga proses absensi berlangsung cepat, aman, dan akurat. Selain itu, perancangan antarmuka yang mudah digunakan memastikan siswa dan guru dapat mengoperasikan sistem dengan nyaman, sedangkan struktur basis data yang tepat mendukung pengelolaan dan pemrosesan data kehadiran secara efisien.

3. Implementasi

Sistem dikembangkan dengan memanfaatkan *framework Laravel (PHP)* serta *Python* menggunakan *library dlib* untuk modul pengenalan wajah. *QR Code* dirancang bersifat dinamis guna mencegah penyalahgunaan, sementara penerapan teknologi *face recognition dlib* meningkatkan tingkat ketepatan

identifikasi pengguna dalam sistem absensi digital. Integrasi kedua teknologi tersebut menjadikan proses absensi lebih aman, efisien, dan andal.

4. Setelah tahap implementasi selesai, dilakukan pengujian untuk memastikan seluruh fitur sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan. Pengujian melibatkan siswa, guru, dan admin sebagai pengguna utama guna mengidentifikasi adanya kesalahan (*bug*) serta mengevaluasi tingkat kemudahan dan kenyamanan dalam penggunaan sistem.

5. **Pemeliharaan Sistem**

Tahap ini meliputi perbaikan kesalahan sistem, penyesuaian fitur sesuai kebutuhan, serta pemeliharaan aplikasi agar tetap berfungsi optimal dan dapat dikembangkan di masa mendatang.