

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

2.1.1 *A Web-Based Mobile Attendance System with Facial Recognition Feature* [7]

pada penelitian ini membahas tentang menggabungkan perangkat seluler yang ada kamera dengan sistem *face recognition* untuk melakukan absensi otomatis. Dengan adanya sistem pengenalan wajah otomatis dapat membantu menyederhanakan proses absensi dengan cara mencocokkan wajah saat terdeteksi dengan kamera yang diambil dengan ponsel dan wajah yang ada pada database. Di penelitian ini sistem dibuat dengan pengkodean JavaScript untuk web sebagai interface. Pada penelitian ini melakukan analisis terhadap pengguna yang akan fitur ini dengan partisipasi dari beberapa background diantaranya adalah kelompok umur 19-24 , kelompok umur 23-25, kelompok umur 36-50, kelompok umur di atas 50. Dengan hasil yang kuat setuju terhadap sistem ini karena sangat mudah digunakan dan sangat membantu pengguna. Dari hasil penelitian tersebut beberapa poin yang digunakan dalam penelitian ini :

- Penelitian melakukan pembuatan sistem absensi dengan pengenalan wajah dapat lebih efektif ketika digunakan dan mendapatkan respon positif dari responden pada penelitian tersebut

2.1.2 **Perancangan Sistem Aplikasi Absensi Menggunakan Face Recognition dan Lokasi Berbasis Android Pada PT. Trans Corp Food And Beverage** [8]

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem absensi berbasis android yang menggunakan teknologi pengenalan wajah dan lokasi secara *real-time*. Sistem ini dirancang untuk memudahkan karyawan dalam melakukan absensi melalui *smartphone* masing-masing, mengurangi potensi kecurangan seperti menipiskan absen kepada karyawan

lain, dan memberikan kejelasan data absensi yang dapat diakses secara real-time oleh HRD. Penelitian ini diinisiasi oleh permasalahan-permasalahan yang dihadapi oleh PT. Trans Corp Food And Beverage terkait kurang efektifnya sistem absensi melalui POS (Point Of Sales) dan gangguan yang dialami oleh kasir saat melakukan transaksi karena sistem POS yang terintegrasi dengan sistem absensi. Penelitian ini akan mengembangkan solusi dengan merancang aplikasi absensi yang terpisah, menggunakan teknologi pengenalan wajah dan lokasi berbasis GPS secara otomatis. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membantu perusahaan dalam mengimplementasikan sistem absensi yang lebih fleksibel dan real-time, memperbaiki proses absensi yang terganggu oleh integrasi dengan sistem kasir, serta meningkatkan efisiensi dan keakuratan dalam manajemen data absensi. Pada penelitian ini menggunakan metode pengembangan *waterfall*. Dari hasil penelitian poin-poin yang dapat diambil untuk membantu penelitian ada sebagai berikut :

- Pembuatan aplikasi sistem berbasis web yang dapat diakses oleh aplikasi *mobile* ataupun laptop
- Implementasi *face recognition* pada aplikasi sistem berbasis web

2.1.3 Design of Attendance System Based on Face Recognition and Android Platform [9]

pada penelitian ini berupa menunjukkan design dari system attendance pada *face recognition and android* yang bertujuan untuk diimplementasikan pada absensi pada murid dan staf dan juga dapat mengatasi kerugian dan mengurangi waktu yang dibutuhkan untuk melakukan absensi yang sebelumnya menggunakan absensi manual. Pada penelitian di desain untuk tahap melakukan absensi yaitu proses memasukkan informasi , proses melakukan absensi dan proses merekap absensi. Proses pertama dilakukan untuk melakukan *input* foto absensi oleh pengguna setelah itu proses kedua yaitu melakukan proses *face recognition* yang diproses menggunakan foto yang diinput dan foto yang diambil ketika melakukan absensi, dan yang terakhir hasil dari proses ke dua yang akan di input menjadi rekap absensi.

Proses *face recognition* juga dibagi menjadi 3 tahap yaitu *face detection*, *classifier training* dan *face recognition*. Dari penelitian ini tujuan dari tahap pertama *face detection* yaitu adalah mendeteksi daerah gambar yang berisi wajah. Pada proses *face detection* area yang berisi wajah akan di proses menggunakan *Adaboost cascade classifier*. Setelah itu pada *face recognition* yaitu proses ekstrasi, proses ekstrasi fitur wajah menggunakan fitur *Local Binary Pattern(LBP)* image yang di dapat akan di proses menggunakan fitur *Local Binary Pattern* yang menghasilkan piksel dari gambar hasilkan pada metode *Adaboost cascade classifier* dan yang terakhir adalah *Face Recognition Classifier* yang menggunakan histogram statistik dari spektrum untuk fitur LBP untuk klasifikasi dan *recognition*. Pada penelitian ini menggunakan platform Android device yang dapat menggunakan camera atau album foto dari device untuk mendapatkan gambar. penelitian ini juga menggunakan *ORL face databse*. Dari hasil penelitian tersebut beberapa poin yang digunakan dalam penelitian ini :

- Pada penelitian ini membandingkan LBP dengan metode *Fisheface* dan *Eigenfaces* algoritma dengan 30 tester yang sudah di test dan menghasilkan akurasi dari *face recognition* yang memenuhi.

2.2 Tinjauan Teori

2.2.1 Pendeteksian Wajah

Pendeteksian Wajah (*Face Detection*) yang biasa juga disebut juga facial detection adalah sebuah kecerdasan buatan (*Artificial intelligence*) berbasis teknologi komputer yang digunakan untuk mencari dan mengidentifikasi wajah manusia pada gambar digital[10]. Teknologi pendeteksian wajah dapat diterapkan pada berbagai bidang seperti keamanan, biomterik, penegakan hukum, hiburan, keamanan untuk dan juga berfungsi untuk memberikan pengawasan dan pelacakan orang secara real time. Pendeteksian wajah menggunakan algoritma dan machine learning untuk menemukan atau mencari wajah manusia dengan ukuran besar. Algoritma

deteksi wajah biasanya dimulai dengan mencari mata manusia yaitu salah satu fitur termudah yang dideteksi. Algoritma kemudian mencoba untuk mendeteksi alis, mulut, hidung, lubang hidung, dan iris. Setelah itu algoritma dapat menyimpulkan bahwa telah menemukan daerah wajah. Algoritma juga dapat menerapkan pengujian tambahan untuk memastikan lagi bahwa wajah yang terdeteksi benar. Setelah dikenali kemudian akan disimpan dalam file sehingga fitur dari citra baru dapat dibandingkan fitur yang disimpan sebelumnya untuk dibandingkan. Tetapi tidak semua algoritma pendeteksian wajah mendapatkan tingkat akurasi sempurna yaitu 100% tetapi akurasi terbaiknya saat ini yaitu 90% karena alasan utama dari kurangnya akurasi tersebut adalah adanya sensitifitas pada pencahayaan, angle pengambilan wajah yang tidak dapat terdeteksi oleh jarak dengan kamera yang dapat mempengaruhi pengambilan data gambar wajah.

2.2.2 Local Binary Pattern

Local Binary Pattern (LBP) adalah metode yang digunakan dalam pengenalan pola dan analisis citra untuk mengekstraksi fitur tekstur dari citra digital[11]. LBP dikembangkan oleh Timo Ojala, Matti Pietikäinen, dan Dietmar Harwood pada tahun 1994. Metode ini telah terbukti efektif dalam berbagai aplikasi seperti pengenalan wajah, deteksi objek, klasifikasi citra, dan analisis tekstur. Operator tekstur sederhana yang sangat efisien untuk melabel piksel gambar dengan membatasi lingkungan dari setiap piksel dan menangkap hasilnya sebagai bilangan biner. Ide dasar yang pengembangan LBP adalah bahwa tekstur permukaan dari dua dimensi dapat dijelaskan dua ukuran yang saling melengkapi pola spasial lokal dan kontras abu-abu. Secara umum LBP dapat didefinisikan sebagai perbandingan nilai biner piksel yang ada pada pusat citra dengan 8 nilai piksel di sekelilingnya.

2.2.3 Local Binary Pattern Histogram

Local Binary Pattern Histogram (LBPH) adalah metode yang populer dalam pengenalan pola dan penglihatan komputer. LBPH digunakan untuk mengekstraksi fitur dari citra digital yang digunakan dalam berbagai aplikasi seperti pengenalan wajah, deteksi objek, dan identifikasi pola. LBPH juga digunakan sebagai representasi statistik dari distribusi pola LBP pada suatu citra. Histogram LBP menghitung frekuensi kemunculan setiap pola LBP yang muncul dalam suatu wilayah atau citra secara keseluruhan[12]. LBPH berguna untuk mengekstraksi informasi penting tentang pola tekstur pada citra, seperti variasi kekerapan dan distribusi pola LBP yang muncul. LBPH adalah metode yang menggabungkan LBP dan Histogram LBP. LBPH bekerja dengan membagi citra menjadi blok-blok kecil atau piksel-piksel yang saling bertetangga. Untuk setiap blok atau piksel, dilakukan perhitungan LBP untuk menghasilkan pola LBP. Selanjutnya, pola LBP ini digunakan.

2.2.4 Vuejs

Vue.js adalah sebuah framework JavaScript yang dirancang untuk membangun antarmuka pengguna yang responsif dan dinamis pada aplikasi web. Vue.js adalah salah satu *framework front-end* yang paling ringan yang berbasis MVVM pada aplikasi web. Representasi visual dalam Vue.js menciptakan pengalaman interaktif bagi pengguna dengan memungkinkan pemrograman komponen-komponen yang dapat diatur ulang dan dihubungkan secara dinamis. Vue.js menggunakan sistem two-way data binding, memudahkan pemantauan dan perubahan otomatis dalam model data yang merepresentasikan keadaan aplikasi. Selain itu, Vue.js memiliki komunitas yang aktif dan dokumentasi yang baik, menjadikannya pilihan populer untuk pengembangan aplikasi web modern[13].

2.2.5 Tailwind CSS

Tailwind CSS, di sisi lain, adalah framework utility-first CSS yang fokus pada efisiensi dan fleksibilitas desain. Pendekatan "utility-first" Tailwind

memungkinkan penggunaan kelas-kelas utilitas langsung dalam HTML untuk menentukan gaya, menghilangkan kebutuhan untuk menuliskan CSS khusus. Hal ini mempercepat pengembangan dengan menyederhanakan proses styling. Tailwind CSS memberikan kontrol yang tinggi terhadap tata letak dan desain tanpa meninggalkan struktur khas CSS, sehingga cocok digunakan dalam proyek-proyek yang membutuhkan tampilan yang unik dan efisien[14].

Vue.js memberikan fondasi untuk pengembangan antarmuka pengguna yang dinamis dan reaktif, sementara Tailwind CSS menyediakan alat yang efisien dan fleksibel untuk mengelola tata letak dan desain secara cepat. Kombinasi keduanya memungkinkan pengembang untuk menciptakan aplikasi web dengan pengalaman pengguna yang kaya dan desain yang optimal.

2.2.6 Grayscale

Grayscale adalah image yang pada setiap pixelnya hanya berisikan informasi intensitas warna putih dan hitam. Citra Grayscale memiliki banyak varian nuansa abu-abu sehingga berbeda dengan image hitam-putih. Grayscale juga disebut monokromatik karena tidak memiliki warna lain selain variasi intensitas putih dan hitam.

2.2.7 PostgreSQL

PostgreSQL adalah sistem manajemen basis data (DBMS) open-source yang kuat dan sangat populer. Dikembangkan pada tahun 1986 oleh *University of California di Berkeley*, PostgreSQL telah menjadi salah satu DBMS relasional yang paling terkenal dan terpercaya. Memiliki fitur-fitur yang canggih, PostgreSQL memungkinkan pengguna untuk membuat dan mengelola struktur relasional dengan fleksibilitas tinggi. Sistem ini mendukung skema yang dapat disesuaikan sesuai kebutuhan, serta memastikan integritas dan keandalan data melalui transaksi ACID.

PostgreSQL juga menawarkan dukungan untuk tipe data maju seperti geometri, array, JSON, XML, dan lainnya. Selain itu, pengguna dapat membuat fungsi dan prosedur yang kompleks dengan menggunakan berbagai bahasa pemrograman[15]. Keunggulan PostgreSQL juga terletak pada keamanan yang kuat, performa yang tinggi, dan dukungan dari komunitas yang aktif. PostgreSQL digunakan secara luas dalam berbagai aplikasi seperti aplikasi web, GIS, data warehousing, perbankan, telekomunikasi, dan banyak lagi. Referensi yang dapat digunakan untuk mempelajari PostgreSQL lebih lanjut adalah dokumentasi resmi PostgreSQL dan sumber daya di situs web PostgreSQL.

2.2.8 Django Framework

Django *Framework* adalah kerangka kerja (*framework*) pengembangan aplikasi web berbasis Python yang sangat populer. Dirilis pertama kali pada tahun 2005, Django dirancang untuk mempermudah pembuatan aplikasi web yang kompleks dengan mengedepankan prinsip-prinsip keterbukaan (*openness*), produktivitas (*productivity*), dan keberlanjutan (*maintainability*).

Django menggunakan paradigma Model-View-Controller (MVC) yang dimodifikasi menjadi Model-View-Template (MVT). MVT menghubungkan model (data) dengan tampilan (interface pengguna) melalui template yang memungkinkan pemisahan logika bisnis dari presentasi. Dengan pendekatan ini, Django memberikan struktur yang jelas dan terstruktur dalam pengembangan aplikasi web.

Salah satu keunggulan utama Django adalah fitur lengkapnya. *Framework* ini menyediakan banyak komponen yang siap pakai, seperti sistem manajemen basis data ORM (*Object-Relational Mapping*) yang kuat, sistem otentikasi dan otorisasi, sistem admin yang dapat dikustomisasi, dan API pengembangan aplikasi web yang intuitif. Django juga mendukung berbagai fitur penting lainnya, seperti caching, keamanan, pengujian

otomatis, dan internasionalisasi. Kelebihan lainnya dari Django adalah skalabilitas dan fleksibilitas. Dengan Django, pengembang dapat membangun aplikasi web kecil hingga besar dengan mudah. Kerangka kerja ini memungkinkan pengembangan yang modular dan dapat diperluas dengan menambahkan aplikasi pihak ketiga[16]. Django juga mendukung integrasi dengan berbagai teknologi dan layanan, termasuk basis data seperti PostgreSQL, MySQL, dan SQLite, serta layanan cloud dan API eksternal.

2.2.9 Uji Wilcoxon

Uji Wilcoxon tanda-tanda merupakan metode statistik nonparametrik yang sering digunakan dalam penelitian untuk membandingkan dua kondisi atau waktu yang berbeda pada sampel yang sama. Metode ini terutama berguna ketika asumsi-asumsi yang diperlukan untuk melakukan uji-t berpasangan tidak terpenuhi, misalnya ketika data tidak terdistribusi secara normal. Proses uji Wilcoxon tanda-tanda dimulai dengan menghitung perbedaan antara setiap pasangan pengamatan dalam sampel. Kemudian, nilai mutlak dari setiap perbedaan dihitung dan diberi peringkat. Pendekatan ini memungkinkan untuk mengabaikan arah dari perbedaan dan fokus pada magnitudo perbedaan tersebut. Setelah peringkat diberikan, jumlah peringkat dari nilai positif dan negatif dihitung secara terpisah. Selanjutnya, uji dilakukan dengan menghitung nilai U, yang merupakan jumlah peringkat dari perbedaan yang lebih kecil. Nilai U ini kemudian dibandingkan dengan tabel distribusi U Wilcoxon untuk menentukan apakah terdapat perbedaan signifikan antara dua kondisi atau waktu yang diuji[17].

Keuntungan dari uji Wilcoxon tanda-tanda adalah kemampuannya untuk menguji hipotesis tanpa asumsi tentang distribusi dari data populasi. Hal ini membuatnya menjadi alternatif yang kuat dan robust terhadap uji-t berpasangan ketika data tidak memenuhi syarat distribusi normal. Selain itu, uji ini juga lebih toleran terhadap data yang memiliki pencilan atau distribusi yang sangat tidak simetris. Dengan demikian, uji Wilcoxon tanda-tanda menjadi pilihan yang baik ketika ingin menguji perbedaan antara dua

kondisi atau waktu dalam sebuah penelitian, terutama ketika data tidak memenuhi asumsi-asumsi statistik parametrik.

