

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Landasan Teori

2.1.1 Sistem Presensi

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), presensi adalah kehadiran. Presensi merujuk pada keberadaan seseorang dalam suatu kegiatan atau acara. Sistem presensi suatu sistem yang dapat digunakan untuk memantau kehadiran individu, seperti siswa, dosen, karyawan atau suatu organisasi dalam suatu lingkungan atau instansi (Prathivi & Kurniawati, 2020). Sistem presensi yang efektif sangat penting untuk memastikan akurasi data kehadiran dan membantu dalam pengambilan keputusan terkait presensi (Akbar & Antoni, 2022).

Tujuan dari sistem presensi adalah sebagai berikut :

1. Sistem presensi digunakan untuk mencatat waktu kegiatan pembelajaran serta waktu kedatangan dan kepulangan individu atau kelompok di lingkungan kerja, instansi pendidikan, maupun organisasi lainnya. Dengan sistem ini, kehadiran setiap individu dapat dipantau secara lebih efektif dan terorganis (Priyambodo et al., 2020).
2. Sistem presensi mengelola data kehadiran mahasiswa. Mencakup mencatat kehadiran, menghitung jumlah kehadiran, serta memantau pola presensi secara keseluruhan (Priyambodo et al., 2020).
3. Sistem presensi dapat menghasilkan laporan kehadiran individu, kelompok, atau instansi. Laporan tersebut memberikan informasi mengenai kehadiran

yang dapat digunakan untuk pengambilan keputusan, evaluasi pembelajaran atau produktivitas (Priyambodo et al., 2020).

2.1.2 Android

Android sebuah sistem operasi mobile yang dikembangkan oleh *Google* berdasarkan versi modifikasi dari kernel Linux dan dirancang khusus untuk perangkat *mobile* seperti *smartphone*, tablet. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang perangkat lunak untuk membuat aplikasi yang beragam dan inovatif, aplikasi Android dapat digunakan untuk berbagai macam keperluan, seperti komunikasi, hiburan, pendidikan, kesehatan, dan lain sebagainya. Pengembangan aplikasi Android, terdapat berbagai teknologi dan teknologi dan bahasa pemrograman yang dapat digunakan, seperti Java, Kotlin, dan C++(Wahyudi & Romli, 2023).

2.1.3 Aplikasi Hybrid

Aplikasi *hybrid* merupakan aplikasi yang berupaya memadukan kelebihan pendekatan aplikasi web dan aplikasi native. Pendekatan ini akan mengonversi aplikasi web ke aplikasi native *smartphone*. Diperlukan dukungan perangkat lunak spesifik yaitu *framework* pengembangan aplikasi *mobile* (Riani et al., 2023). *Hybrid* dalam teknologi mengacu pada sesuatu yang menggabungkan dua atau lebih elemen berbeda untuk mendapatkan manfaat dari masing-masing elemen.

Keunggulan dari aplikasi *hybrid* yaitu tahap pengembangan yang memanfaatkan standar teknologi web, aplikasi yang dihasilkan dapat berjalan pada berbagai platform, dan memungkinkannya akses terhadap fitur-fitur perangkat keras *smartphone* (Rika Widianita, 2023).

2.1.4 *Quick Response Code (QR- Code)*

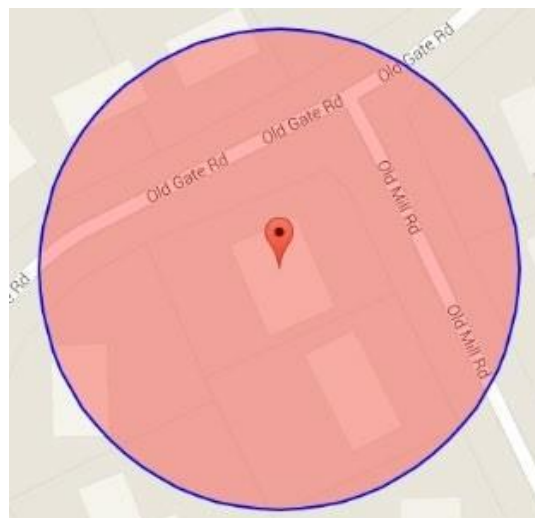
QR singkatan dari *Quick Response* (respon / tanggapan cepat) teknologi ini bertujuan untuk penyampaian mengenai informasi dengan cepat dan mendapat tanggapan yang cepat. Sehingga *QR Code* dapat dengan mudah dibaca oleh pemindai. *QR Code* teknik yang mengubah data menjadi kode dua dimensi yang dapat dibaca dalam bentuk yang lebih ringkas, berupa gambar yang memiliki kemampuan untuk menyimpan data (Ristiani et al., 2023). Pertama kali digunakan untuk faktur produksi suku cadang kendaraan, tetapi sekarang digunakan di berbagai bidang yang pertama kali diperkenalkan oleh Denso Wave, sebuah divisi Denso Corporation perusahaan di Jepang pada tahun 1994. *QR Code* juga dapat menyimpan teks angka/numerik, *alphanumeric*, biner, kanji, simbol, control code, kana dan hiragana. Berbeda dengan barcode yang biasa berbentuk satu dimensi yang menyimpan informasi secara horizontal, *QR Code* mampu menyimpan informasi secara horizontal dan vertikal merupakan evolusi dari kode batang (*barcode*) (Akbar & Antoni, 2022).



Gambar 2. 1 Contoh *QR Code*

2.1.5 Metode *Geofencing*

Metode *Geofencing* suatu aspek dalam perangkat lunak atau program yang menggunakan teknologi *global positioning system* (GPS) atau *radio frequency identification* (RFID) untuk mengatur batas geografi secara virtual (Muriach, 2015). Penggunaan metode *geofencing* dapat menentukan titik pemicu yang akan memberikan notifikasi ketika perangkat yang memiliki GPS atau RFID melewati batas *geofence*, baik itu masuk atau keluar dari batas yang telah ditetapkan. Fitur dari aplikasi *geofencing* dapat melibatkan layanan tambahan seperti *Google Earth* untuk menentukan batas virtual, atau dapat ditentukan dengan menggunakan koordinat (*longitude dan latitude*) (Rahate & Shaikh, 2016).



Gambar 2. 2 Penerapan Metode *Geofence* (Rahate & Shaikh, 2016)

Gambar 2.2 menjelaskan tentang penerapan metode *geofencing*. Metode *geofencing* menghubungkan area geografis dengan objek tertentu berdasarkan kondisi yang telah ditetapkan sebelumnya. Fungsi dari metode *geofencing* yang menggunakan lokasi terkini dari perangkat mobile yaitu, untuk mendeteksi secara otomatis ketika pengguna memasuki atau meninggalkan area geografis yang telah

ditentukan. Hasil dari deteksi ini kemudian dapat menghasilkan keluaran yang diinginkan (Rahate & Shaikh, 2016).

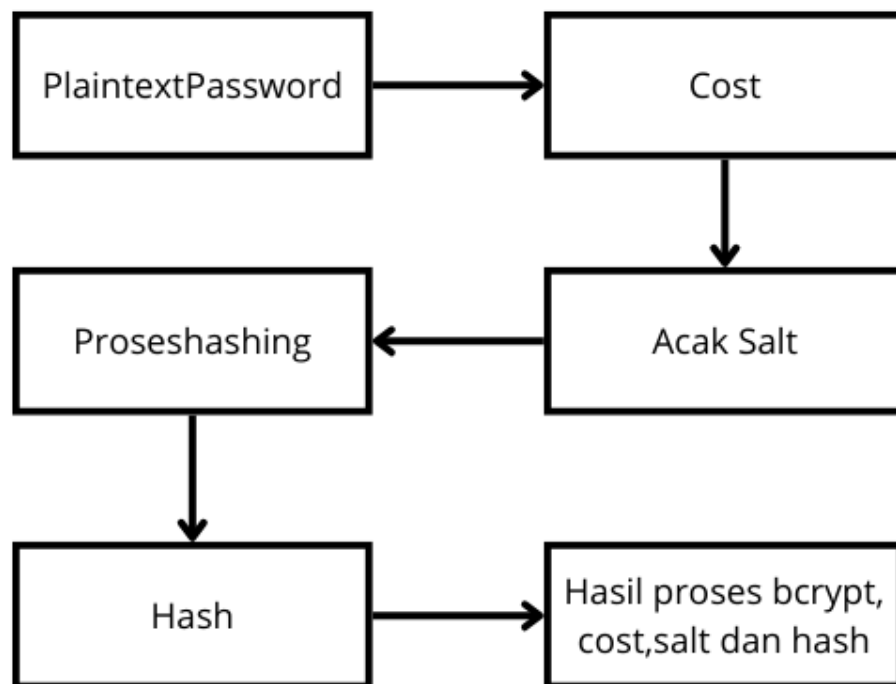
Prinsip kerja metode *geofencing* melibatkan beberapa langkah. Pertama, batas geografis atau "*fence*" ditentukan dengan menggunakan koordinat geografis yang spesifik. Koordinat ini menetapkan area virtual yang akan dipantau. Setelah batas ini ditetapkan, perangkat yang memiliki kemampuan geolokasi, seperti *smartphone* atau *tablet*, akan terus memantau posisinya secara *real-time*. Perangkat ini membandingkan lokasi aktualnya dengan batas geografis yang telah ditentukan. Ketika perangkat mendekati, memasuki, atau meninggalkan area yang telah ditetapkan, sistem *geofencing* akan mendeteksi perubahan ini secara otomatis. Deteksi ini kemudian dapat memicu berbagai tindakan atau respon yang telah diprogram sebelumnya, seperti mengirimkan notifikasi, mencatat waktu kehadiran (Irawan, 2018).

Geofence adalah sebuah pembatas digital yang dapat diterapkan untuk memantau pergerakan objek pada area tertentu, sehingga ketika GPS mendeteksi sebuah objek yang dipantau melewati batas tersebut, maka sistem akan memberikan notifikasi kepada pemantau. Sistem *geofencing* merupakan sistem yang dapat menganalisa dan melacak posisi objek secara otomatis dan memberi laporan kapanpun dan dimanapun ketika obyek keluar atau masuk ke area-area *geofence* yang sebelumnya sudah ditentukan oleh pemantau. Area *geofence* tersebut merupakan area berbentuk geometri virtual yang membatasi lokasi tertentu, seperti lokasi kantor, gudang, lokasi pelanggan, dan sebagainya. Sistem *geofence* ini dapat

mengirim notifikasi kepada pemilik apabila kendaraan keluar atau masuk area geofence tertentu (Pongpaichet et al., 2013).

2.1.6 Bcrypt

Bcrypt merupakan metode *hashing* yang dirancang untuk meningkatkan keamanan dengan menambahkan iterasi berulang-ulang, sehingga memperlambat serangan *brute force* dan membuatnya lebih tahan terhadap serangan dengan meningkatkan kebutuhan daya komputasi. Selain itu, *Bcrypt* juga menggabungkan *salt* ke dalam prosesnya untuk melindungi terhadap serangan *rainbow table*, sehingga meningkatkan keamanan data yang di-*hash*. Berdasarkan penelitian (Batubara et al., 2021). *Bcrypt* terbukti efektif dalam menangkal serangan *brute force*. Pengujian menunjukkan bahwa serangan *brute force* terhadap kata sandi alfabetik dengan panjang 5 karakter tidak dapat ditemukan dalam batas waktu pengujian, sedangkan kata sandi dengan karakter campuran sepanjang 7 karakter tidak dapat dipecahkan dalam waktu 5 hari. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat keamanan *Bcrypt* semakin tinggi jika digunakan dengan kombinasi karakter yang lebih kompleks. Dengan demikian, penerapan *Bcrypt* dalam sistem presensi digital berbasis mobile mampu melindungi data pengguna secara optimal dari upaya serangan siber dan akses tidak sah.



Gambar 2. 3 Struktur *Bcrypt* (Zulma et al., 2022)(Akbar & Antoni, 2022)

Pada tahap ini, proses *hashing* dengan algoritma *Bcrypt* dilakukan melalui beberapa langkah sistematis untuk menghasilkan *password* yang terenkripsi. Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

1. Penentuan *Password* yang diinputkan ke dalam sistem.
2. Cost Factor, Menentukan jumlah iterasi *hashing* (cost factor = 10) untuk meningkatkan keamanan.
3. Pembuatan Salt, Sistem menghasilkan salt acak sepanjang 22 karakter untuk memastikan hasil *hashing* unik.
4. Hashing *Password* dikombinasikan dengan salt, lalu dienkripsi menggunakan *Bcrypt* untuk menghasilkan hash yang aman.

2.1.7 Bring Your Own Device (BYOD)

Bring Your Own Device istilah yang digunakan untuk menggambarkan di mana individu atau mahasiswa menggunakan perangkat teknologi milik pribadi mereka sendiri dalam lingkungan tertentu, seperti tempat kerja atau institusi pendidikan, untuk memfasilitasi akses dan keterlibatan yang lebih fleksibel dengan informasi dan layanan yang diperlukan. Kebijakan perizinan untuk membawa perangkat ponsel pintar pribadi dan menggunakan perangkat tersebut untuk mengakses informasi (NgurahI Gusti Paramartha & Suranata, 2020).

BYOD adalah strategi yang diusulkan oleh kepala petugas keamanan dan privasi Intel Malcolm Harkins pada tahun 2009 (Priyo Hadi Nugroho & Achmad Darajatun, 2021). Setelah mengamati bahwa sebagian besar mahasiswa membawa sendiri *tablet*, *smartphone* mereka dan perangkat penyimpanan *mobile* pada perkuliahan, ia mengusulkan kebijakan untuk merangkul tren ini dan menggunakannya sebagai sarana pemotongan biaya dan peningkatan produktivitas.

Penerapan BYOD memiliki beberapa keuntungan baik pada sisi universitas maupun sisi mahasiswa, seperti peningkatan mobilitas dan produktivitas mahasiswa, kenyamanan serta aksesibilitas mahasiswa.

2.1.8 Pengujian *alpha*

Pengujian *alpha* pengujian yang bertujuan untuk memastikan bahwa aplikasi yang diuji dapat berjalan dengan lancar tanpa gangguan *error* atau *bug* dan pengujian ini dilakukan oleh para pengembang aplikasi (At Taufiq & Hidayati, 2016).

2.1.9 *Real-Time Category*

Gambar 2.4 menjelaskan tentang kategori waktu *respons* sistem terhadap interaksi pengguna. Gambar tersebut mengelompokkan waktu *respons* ke dalam tiga kategori berdasarkan seberapa cepat sistem merespons tindakan pengguna:

Response Time	Category
100 millisecond	Instantaneous
≤ 1 second	Fast Enough
> 10 second	completely lose the user's attention

Gambar 2. 4 *Real-Time Category* (Darmawan et al., 2019)

2.2 Penelitian Terkait (*State of the Art*)

Penelitian terkait akan menjawab pertanyaan yang berhubungan pada permasalahan metode pengembangan aplikasi, penerapan *geofencing*, dan *bcrypt* berbasis web dan *mobile*. Penelitian mengenai Aplikasi presensi, sebagai berikut.

Tabel 2. 1 Penelitian Terkait (*State Of Art*)

No	Penulis	Judul	Metode	Hasil Penelitian
1.	(Yesmin Chowdhury, 2023)	<i>Implementation of Attendance Management Sistem Utilizing Fingerprint, QR Code, and GPS Technology in Educational Institutions</i>	<i>QR Code, education, fingerprint, GPS technology,</i>	Guru wajib mencatat kehadiran siswa di kelas secara berkala dan laporan kehadiran siswa wajib dilakukan pada saat ujian semester. Saat ini, tugas ini dilakukan secara manual di sebagian besar lembaga di negara-negara berkembang. Sistem presensi yang manual mempunyai banyak kelemahan. Ini adalah tugas yang sangat memakan waktu jika kelas berisi banyak siswa dan kemungkinan kehadiran palsu juga dapat muncul. Sistem ini bertujuan untuk menggantikan sistem pencatatan kehadiran berbasis kertas yang sudah ketinggalan zaman dan meningkatkan akurasi dan efisiensi Metode yang digunakan dalam penelitian ini Biometrik sidikjari, gps dan Berbasis mobile. Kebaruan penelitian ini menggunakan gps agar terdeteksi lokasi.
2.	(Karawang et al., 2023)	Aplikasi Presensi Guru	<i>QR Code, Android, Metode Waterfall</i>	Selama ini presensi dalam instansi menggunakan fingerprint dimana alat tersebut sulit untuk diperbaiki dan

No	Penulis	Judul	Metode	Hasil Penelitian
		Menggunakan <i>QR Code</i> Berbasis Android (Studi kasus: SD Pusaka Bangsa Karawang)		tidak dapat dibawa kemana-mana. Hal ini menimbulkan kendala, salah satunya jika rekap presensi hilang atau rusak jika terkena air. Untuk mengatasi hal ini maka di rancanglah sebuah sistem presensi online berbasis android di SD Pusaka Bangsa Karawang. Tujuan penelitian presensi online ini menggunakan <i>QR Code</i> ini karena permasalahan yang terjadi dan pimpinan dapat melihat siapa saja karyawan yang datang tepat waktu dan terlambat. karena sistem ini sudah menggunakan <i>datestamp</i> dan <i>timestamp</i> secara <i>realtime</i> dan agar memudahkan para karyawan dalam proses pengambilan presensi. Dan sistem juga akan meminimalisir tingkat kecurangan kehadiran yang dilakukan guru dalam pengisian proses presensi ini. Penelitian ini menggunakan <i>QR Code</i> berbasis android menggunakan metode <i>waterfall</i> , pengembangan software menggunakan flutter pengujian menggunakan black box testing menggantikan sistem presensi sebelumnya yang ada menggunakan sidik jari.
2.	(Karawang et al., 2023)	Aplikasi Presensi Guru Menggunakan <i>QR Code</i>	<i>QR Code</i> , Android, Metode Waterfall	Selama ini presensi dalam instansi menggunakan fingerprint dimana alat tersebut sulit untuk diperbaiki dan tidak dapat dibawa kemana-mana. Hal ini menimbulkan kendala, salah satunya jika rekap presensi hilang atau

No	Penulis	Judul	Metode	Hasil Penelitian
		Berbasis Android (Studi kasus: SD Pusaka Bangsa Karawang)		rusak jika terkena air. Untuk mengatasi hal ini maka di rancanglah sebuah sistem presensi online berbasis android di SD Pusaka Bangsa Karawang. Tujuan penelitian presensi online ini menggunakan <i>QR Code</i> ini karena permasalahan yang terjadi dan pimpinan dapat melihat siapa saja karyawan yang datang tepat waktu dan terlambat. karena sistem ini sudah menggunakan <i>datestamp</i> dan <i>timestamp</i> secara <i>realtime</i> dan agar memudahkan para karyawan dalam proses pengambilan presensi. Dan sistem juga akan meminimalisir tingkat kecurangan kehadiran yang dilakukan guru dalam pengisian proses presensi ini. Penelitian ini menggunakan <i>QR Code</i> berbasis android menggunakan metode <i>waterfall</i> , pengembangan software menggunakan flutter pengujian menggunakan black box testing menggantikan sistem presensi sebelumnya yang ada menggunakan sidik jari.
3.	(Siregar & Suendri, 2023)	Aplikasi Presensi Perkuliahan Mahasiswa Menggunakan <i>Qr-Code</i> Dan	Android, Location Based Service, Metode Prototype, <i>QR Code</i>	Pencatatan dan pelaporan kehadiran mahasiswa pada perkuliahan masih dilakukan secara manual. Ketidakhadiran mahasiswa dengan menandatangani transkrip mudah menimbulkan kecurangan saat pengambilan presensi. Rekaman berbasis kertas tergolong akurasi rendah, kemungkinan hilang, rusak, atau terjatuh.

No	Penulis	Judul	Metode	Hasil Penelitian
		<i>Location Based Service Berbasis Android</i>		Proses ini tergolong tidak efisien baik bagi siswa maupun guru karena seringkali banyak guru yang melakukan pencatatan kehadiran setiap siswa dengan cara memanggil setiap siswa yang sangat memakan waktu dan sering membingungkan atau memusingkan. siswa. Tujuan penelitian ini untuk mempermudah kehadiran mahasiswa pada kuliah dan menghindari kecurangan yang terjadi pada presensi manual. Penelitian ini menggunakan metode <i>QR Code</i> , <i>Location Based Service</i> berbasis Android, menggunakan metode <i>prototype</i> . Penelitian ini menghasilkan sistem presensi menggunakan <i>QR Code</i> dan lbs (gps) berbasis android.
4.	(Syuhada & Santoso, 2023)	Sistem Presensi Mahasiswa menggunakan <i>QR Code</i> Pada PT. Poca Berbasis Android	<i>QR Code</i> , Android Waterfall	Dalam proses pencatatan kehadiran saat ini kebanyakan masih dilakukan secara manual dengan membutuhkan tanda tangan pada kertas, yang dapat menyebabkan terjadinya kecurangan yang mungkin dilakukan. Dengan melakukan presensi secara manual membutuhkan waktu untuk menulis dan juga mengantri. Tujuan penelitian ini agar memudahkan mahasiswa yang magang di PT. Poca dapat melakukan presensi menggunakan <i>QR Code</i> , supaya menjadi data yang valid dan mempermudah pembimbing magang dalam mendata kehadiran mahasiswa yang magang di PT. Poca tersebut. Pada

No	Penulis	Judul	Metode	Hasil Penelitian
				penelitian ini menggunakan metode <i>QR Code</i> dan berbasis Android. Sistem presensi mahasiswa ini dapat dilakukan dengan menggunakan <i>QR Code</i> scanner, sehingga tidak lagi dilakukan secara manual menggunakan kertas. Metode yang digunakan dalam membuat aplikasi ini adalah metode waterfall yang meliputi requirements analysis, design, development, testing, maintenance.
5.	(Edy et al., 2022)	Implementasi Web Service pada Aplikasi Pemesanan Makanan Berbasis Android	Web service Berbasis Android, RAD	Suatu Perusahaan yang menyediakan menu makanan untuk karyawannya setiap hari memerlukan pendataan informasi tentang menu apa saja yang dipilih oleh karyawannya untuk makanan di hari berikutnya. Pengelolaan data menu makanan dilakukan yang dilakukan melalui media file yang disebarkan melalui email satu persatu secara manual yang membuat kesulitan untuk melakukan perekapan karena jumlah karyawan yang semakin banyak dan juga menu yang beraneka ragam serta ketersediaan menu yang ada pada hari itu. Penelitian ini bertujuan untuk mempermudah pada saat pemesanan, pengelolaan makanan. Android menjadi penghubung antara perangkat dan pengguna dalam pemanfaatan aplikasi, sehingga <i>user</i> dapat berinteraksi dengan perangkatnya secara langsung untuk menjalankan

No	Penulis	Judul	Metode	Hasil Penelitian
				aplikasi. Penelitian ini menggunakan metode Web service Berbasis Android. Penelitian ini menghasilkan Aplikasi android yang dinamis membutuhkan pertukaran data dari sistem lainnya. Untuk melakukan komunikasi tersebut dibutuhkan web service yang dapat mendukung interoperabilitas antara mesin atau platform melalui jaringan. Penelitian ini menggunakan metode <i>Rapid Application Development</i> (RAD) dan testing menggunakan <i>black box</i> testing.
6.	(Agripa & Astillero, 2022)	<i>Development Of Employee Attendance And Management Sistem Using QR Code In Sorsogon State University, Castilla Campus, Philippines</i>	<i>QR, Berbasis WEB. Rational Unified Process (RUP)</i>	Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Sistem presensi menggunakan kode QR yang memberikan cara yang lebih mudah dan efisien dalam mengelola catatan kehadiran karyawan. Sistem ini laporan yang dihasilkan pada kode QR. Metode yang digunakan dalam penelitian ini QR, Berbasis WEB. Penelitian ini metode Rational Unified Process (RUP), yaitu suatu proses rekayasa perangkat lunak dirancang dengan tujuan menyediakan analisis proyek pembangunan secara real-time, untuk dianalisis proses-proses dari sistem. Fase-fasenya permulaan, elaborasi, konstruksi dan transisi juga digunakan dalam proses pengembangan sistem. Sebuah deskriptif metode juga digunakan untuk mengevaluasi sistem. Kode QR dibuat dan ditugaskan kepada masing-

No	Penulis	Judul	Metode	Hasil Penelitian
				masing karyawan yang memiliki jadwal alternatif bekerja dari rumah. Masing-masing karyawan memindai ke dalam sistem kode QR yang ditetapkan untuk mengkonfirmasi kehadiran.
7.	(M et al., 2022)	Aplikasi Presensi Siswa menggunakan Qr-Code Berbasis Web Pada Smk Yapmi Makassar	R&D (<i>Research and Development</i>), pengujian <i>Black Box</i> , Web <i>QR Code</i>	Penelitian ini mengembangkan dalam segi proses rekapan presensi dimana aplikasi yang akan dibuat Penelitian ini dapat lebih memudahkan karena didalam aplikasi peneliti akan membuat model presensi keterangan ketidakhadiran siswa seperti keterangan izin dan sakit sehingga mempermudah guru dalam merekap kehadiran siswa. Dalam mengatasi persoalan yang terjadi pada presensi siswa penelitian ini menggunakan metode pengembangan sistem Research and Development (R&D), Pengujian menggunakan <i>blackbox</i> , proses presensi dengan menggunakan <i>QR Code</i> sesuai mata pelajaran yang diajarkan serta siswa login menggunakan NISN, kemudian masuk di menu scanner yang akan mendeteksi QR-Code. Aplikasi ini dapat membantu guru serta operator sekolah dalam melakukan rekap presensi serta dapat digunakan sebagai arsip, namun belum efisien dalam segi waktu karena siswa harus menghadap satu per satu pada guru yang mengajar untuk proses scanning.

No	Penulis	Judul	Metode	Hasil Penelitian
8.	(Sri widiyanti & Sholihah Widiati, 2021)	Implementasi dan Evaluasi Penerimaan Sistem Presensi Siswa LKP dengan <i>QR Code</i> Berbasis Android	Metode action research, android, <i>QR Code</i>	Masalah di sistem yang telah berjalan pelaksanaan presensi masih dilakukan secara manual sehingga rawan terjadi manipulasi. Hasil Penelitian ini bertujuan sistem dapat mempermudah dalam melakukan presensi, pengolahan data siswa oleh instruktur, dan kemudahan laporan di bagian administrasi. Metode yang digunakan <i>QR Code</i> berbasis Android dan p pengolahan kuesioner menggunakan metode Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT). Sistem presensi yang terhubung langsung dengan perangkat pintar berbasis android, sehingga akan mempermudah dalam presensi dan setiap siswa juga sudah mempunyai perangkat tersebut. Untuk membaca data siswa, sistem dibuat dengan menggunakan <i>QR Code</i> karena untuk melakukan presensi dibutuhkan waktu sekitar 15 detik/kartu. Kartu siswa yang terdapat <i>QR Code</i> di scan pada aplikasi android pada penyedia scan untuk melakukan presensi.
9.	(Mishra et al., 2021)	<i>Online Attendance Monitoring Sistem Using QR Code (OAMS)</i>	<i>QR Code</i> , Face Recognition, WEB	Penelitian ini bertujuan membuat suatu campuran dari dua aplikasi web yang dibuat untuk mengambil dan meletakkan kehadiran siswa pada rutinitas rutin di sekolah. Guru yang menangani mata pelajaran akan berada mampu mencap kehadiran siswa. Setiap staf akan diberikan aplikasi web yang digunakan untuk mengukur

No	Penulis	Judul	Metode	Hasil Penelitian
				kehadiran dan menghasilkan status kehadiran umum. Perancangan sistem ini menggunakan diagram blok, Pengenalan wajah <i>QR Code</i> akan berubah setiap 30 detik.
10.	(Patel et al., 2019)	<i>Smart Student Attendance Sistem Using QR Code</i>	Algoritma dengan Kode QR tertanam, web	Pencatatan kehadiran manual menggunakan kertas dan pulpen lambat dan rentan terhadap kesalahan, dan metode kertas memerlukan rekapan untuk menghasilkan laporan. Tujuannya untuk memudahkan dosen dan siswa melihat rekapan presensi. Penelitian ini menggunakan <i>QR Code</i> dengan keamanan algoritma yang tertanam, untuk guru berbasis web sedangkan untuk siswa berbasis mobile. Penelitian ini menggunakan algoritma kpde <i>QR Code</i> yang setiap kodenya parameternya akan berubah memungkina tidak ada kesamaan.

2.3 Matriks Penelitian

Matriks penelitian merupakan perbandingan antara penelitian sebelumnya dengan penelitian yang akan dilakukan. Indikator untuk melakukan sebuah matriks penelitian, yaitu dari berbagai sumber jurnal yang telah dikaitkan pada *State of the Art*. Beberapa jurnal terkait berhubungan dengan metode penelitian yang sedang dilakukan. Tabel 2.2 menggambarkan perbedaan penelitian yang diusulkan dengan penelitian-penelitian terkait.

Tabel 2. 2 Matriks Penelitian

NO	JUDUL TAHUN	METODE						ALGORITMA	WEB	ANDROID	FITUR					Latency
		SDLC									QR CODE	FACE	FINGER PRINT	GPS	NFC	
		Waterfall	Extram Programing	Prototype	RAD	Agile Scrum	Kanban Agile									
1.	(Yesmin Chowdhury, 2023)	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	✓	✓	-	
2.	(Karawang et al., 2023)	✓	-	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-	-	
3.	(Siregar & Suendri, 2023)	-	-	✓	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	✓	-	
4.	(Syuhada & Santoso, 2023)	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	
5.	(Edy et al., 2022)	-	-	-	✓	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	
6.	(Agripa & Astillero, 2022)	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	✓	-	-	-	-	
7.	(M et al., 2022)	-	-	-	✓		-	-	✓	-	✓	-	-	-	-	
8.	(Sri widiyanti & Sholihah Widiati, 2021)	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	✓	-	-	-	-	
9.	Mishra et al. 2021)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-	
10.	(Patel et al., 2019)	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	
11.	Usulan Penelitian	-	-	-	✓	-	-	✓	✓	✓	✓	-	-	-	-	✓

Tabel 2.2 merupakan matriks penelitian yang berfokus pada implementasi teknologi *QR Code geofencing* dan *bcrypt* untuk mengatasi masalah presensi. Matriks ini digunakan untuk memberikan rincian mengenai perbedaan antara penelitian sebelumnya dan penelitian yang akan dilakukan.

Berdasarkan *matriks* penelitian pada Tabel 2.2 penelitian ini mengembangkan aplikasi presensi mahasiswa berbasis *mobile* (Android) dengan menerapkan pendekatan BYOD serta mengintegrasikan teknologi *QR Code*, *geofencing* dan *bcrypt* enkripsi. Beberapa penelitian sebelumnya telah membahas penggunaan *QR Code* dan metode BYOD dalam sistem presensi, namun memiliki fokus dan pendekatan yang berbeda.

Penelitian sistem presensi dengan pendekatan BYOD dan teknologi *QR Code*, namun belum mengintegrasikan mekanisme pengamanan data seperti enkripsi (NgurahI Gusti Paramartha & Suranata, 2020). Fokus utama lebih pada efisiensi penggunaan perangkat pribadi untuk melakukan presensi, bukan pada peningkatan aspek keamanan maupun validasi lokasi.

Pengembangan aplikasi absensi pegawai berbasis *QR Code* dan menggunakan algoritma *bcrypt* sebagai metode enkripsi untuk meningkatkan keamanan data (Akbar & Antoni, 2022). Meskipun aspek keamanan telah diperhatikan, penelitian ini belum mengimplementasikan *geofencing* sebagai fitur tambahan untuk memverifikasi lokasi pengguna saat melakukan presensi, sehingga masih terdapat celah dalam validasi lokasi kehadiran.

Merancang aplikasi presensi guru berbasis Android menggunakan *QR Code* pada studi kasus di SD Pusaka Bangsa Karawang. Penelitian ini menekankan pada

kemudahan penggunaan dan implementasi teknologi *QR Code* untuk kebutuhan presensi di lingkungan sekolah dasar (Karawang et al., 2023). Penelitian tersebut belum memanfaatkan pendekatan BYOD secara eksplisit, dan belum mengintegrasikan teknologi keamanan maupun validasi lokasi secara geografis.

Berdasarkan ketiga penelitian tersebut perbedaan utama penelitian ini dengan penelitian sebelumnya terletak pada penggunaan teknologi *QR Code* yang dilengkapi dengan *bcrypt* untuk meningkatkan keamanan data. Selain itu, penelitian ini menerapkan *geofencing* untuk menentukan koordinat lokasi mahasiswa saat melakukan presensi. Dengan demikian, penelitian ini berfokus pada penerapan teknologi *QR Code* dan *geofencing* dengan penyisipan *bcrypt* sebagai fitur keamanan tambahan.

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan keamanan dan keakuratan sistem presensi mahasiswa dengan memanfaatkan teknologi *QR Code* dan *geofencing*. Penerapan *bcrypt* pada *QR Code* bertujuan untuk mengamankan data presensi dari potensi manipulasi atau pemalsuan, sehingga hanya *QR Code* yang telah dienkripsi dengan *bcrypt* yang dapat diverifikasi oleh sistem. Selain itu, penerapan *geofencing* memungkinkan sistem untuk memastikan bahwa presensi hanya dapat dilakukan dalam area yang telah ditentukan, sehingga dapat mencegah kecurangan, seperti presensi di luar lokasi perkuliahan. Dengan adanya fitur ini, diharapkan sistem presensi yang dikembangkan dapat meningkatkan transparansi, akurasi, dan keamanan dalam pencatatan kehadiran mahasiswa.