

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Teori Terkait

Penelitian terdahulu merupakan bagian penting dalam skripsi yang berfungsi sebagai landasan perbandingan dan referensi terhadap penelitian-penelitian sebelumnya yang relevan dengan topik yang sedang dikaji. Melalui tinjauan ini, penulis dapat memahami perkembangan penelitian terkait sistem informasi berbasis web, pengelolaan layanan internet berbasis komunitas, sistem pembayaran digital, serta integrasi notifikasi otomatis, sekaligus mengidentifikasi celah (gap) penelitian yang menjadi kebaruan (novelty) dari penelitian ini.

Berikut ini disajikan beberapa penelitian terdahulu yang relevan dengan topik pengembangan sistem informasi layanan RT/RW Net berbasis web dengan fitur pembayaran digital dan notifikasi WhatsApp.

Tabel 2.1.1 Teori Terkait

No	Peneliti dan Tahun	Judul Penelitian No	Metode/ Teknolo gi	Kelebihan/ Hasil Utama	Perbedaan dengan Penelitian Ini
1	(Asferan d & Chern ovita,	Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Layanan	Waterfal l, PHP, MySQL	Sistem mengelola data pelanggan, tiket	Belum terdapat fitur pembayaran digital

No	Peneliti dan Tahun	Judul Penelitian No	Metode/ Teknologi	Kelebihan/ Hasil Utama	Perbedaan dengan Penelitian Ini
	2024) [7]	RT/RW Net MR WiFi Berbasis Web		pengaduan, dan tagihan secara terintegrasi dengan dua role: admin dan user	terintegrasi (payment gateway) dan notifikasi otomatis melalui WhatsApp
2	(Nikmah & Zaida Muflih, 2025) [1]	Rancang Bangun Sistem Informasi Pembayaran Berbasis Web di TU SMP VIP Ma'arif Nu 1 Kemiri	SDLC Waterfal 1, PHP, MySQL	Meningkatkan efisiensi pengelolaan data pembayaran dan kemudahan akses informasi tagihan	Objek penelitian berbeda (sekolah, bukan RT/RW Net); tidak ada integrasi payment gateway dan WhatsApp API
3	(Faqih Fauzia Septiana	Sistem Informasi Pembayaran	Waterfal 1, PHP, MySQL	Membantu pengelolaan tagihan	Tidak terdapat fitur

No	Peneliti dan Tahun	Judul Penelitian No	Metode/ Teknologi	Kelebihan/ Hasil Utama	Perbedaan dengan Penelitian Ini
	& Teguh Khristianto, 2022). [8]	Tagihan Layanan Internet Berbasis Website di PT Indonesia Comnets Plus		layanan internet berskala korporat dengan fitur rekapitulasi pembayaran	laporan gangguan (helpdesk), tidak ada integrasi WhatsApp API dan payment gateway Midtrans
4	Tri Buana & Zakaria (2023) [9]	Implementasi Sistem Informasi Pembayaran SPP Berbasis Web dengan Notifikasi WhatsApp Gateway	Extreme Programming, Laravel, WhatsApp Gateway	Berhasil mengintegrasikan notifikasi WhatsApp otomatis setelah pembayaran dikonfirmasi	Objek berbeda (SPP sekolah); tidak ada fitur laporan gangguan dan pembayaran online melalui payment gateway

No	Peneliti dan Tahun	Judul Penelitian No	Metode/ Teknologi	Kelebihan/ Hasil Utama	Perbedaan dengan Penelitian Ini
5	(Nurhayati & Setiawan, 2024) [10]	Implementasi Payment Gateway Midtrans Pada Aplikasi Toko Mas Berbasis Web	RUP, Midtrans API, PHP	Berhasil mengintegrasikan Midtrans Snap API untuk pembayaran digital multimetode (transfer, e-wallet, QRIS)	Objek berbeda (toko emas); tidak ada manajemen pelanggan internet atau fitur laporan gangguan
6	(Dea et al., 2023) [11]	Implementasi Metode Waterfall Dalam Perancangan Sistem Informasi Layanan RW 41 Kampung Markan Bekasi	Waterfall, PHP, MySQL, UML	Sistem mempermudah pengelolaan layanan dan administrasi warga pada lingkup RW berbasis web	Fokus pada administrasi kependudukan RT/RW, belum mencakup pembayaran digital, billing internet, dan notifikasi WhatsApp

No	Peneliti dan Tahun	Judul Penelitian No	Metode/ Teknologi	Kelebihan/ Hasil Utama	Perbedaan dengan Penelitian Ini
7	(Yahfizam Yahfizha m et al., 2024 [12])	Sistem Informasi Administrasi Pembayaran SPP Berbasis Website	Waterfall, PHP, MySQL, Black Box Testing	Sistem membantu pengelolaan pembayaran SPP secara digital dengan laporan transaksi yang terstruktur	Objek berbeda (administrasi sekolah); tidak memiliki fitur notifikasi otomatis dan payment gateway terintegrasi

Berdasarkan tinjauan terhadap penelitian-penelitian terdahulu di atas, dapat disimpulkan bahwa terdapat peluang pengembangan sistem informasi yang mengintegrasikan manajemen pelanggan layanan internet berbasis komunitas (RT/RW Net), pembayaran digital melalui payment gateway Midtrans, fitur helpdesk laporan gangguan, serta notifikasi otomatis melalui WhatsApp API dalam satu platform berbasis web. Penelitian ini hadir untuk mengisi gap tersebut dengan mengembangkan sistem StarConnect yang terintegrasi menggunakan framework Laravel.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Sistem Informasi

Sistem informasi adalah kombinasi terorganisir dari manusia, perangkat keras, perangkat lunak, jaringan komunikasi, dan sumber data yang bertujuan mengumpulkan, memproses, menyimpan, dan menyebarkan informasi di dalam suatu organisasi. Sistem informasi berfungsi sebagai jembatan antara kebutuhan pengolahan data dan pengambilan keputusan manajemen. Penerapan sistem informasi berbasis komputer terbukti mampu meningkatkan efisiensi, akurasi, dan kecepatan pengolahan data dibandingkan sistem manual (Sommerville, 2016).

Didefinisikan sistem informasi pembayaran berbasis web sebagai sistem yang mampu mengelola seluruh siklus pembayaran secara digital, mulai dari pencatatan tagihan, konfirmasi pembayaran, hingga pembuatan laporan keuangan secara otomatis. Sistem ini dinilai lebih efisien dan akurat dibandingkan dengan sistem pencatatan manual yang rentan terhadap kesalahan manusia (human error). Keunggulan utama sistem informasi berbasis web adalah kemampuannya diakses dari mana saja dan kapan saja selama tersedia koneksi internet [1].

2.2.2 RT/RW Net

RT/RW Net merupakan sistem jaringan komputer berbasis komunitas yang memungkinkan warga suatu rukun tetangga (RT) atau rukun warga (RW) untuk berbagi akses internet melalui jaringan lokal

yang dibangun dan dikelola secara mandiri. Layanan ini menjadi solusi penyediaan internet dengan biaya lebih terjangkau bagi masyarakat, khususnya di daerah perdesaan yang belum terjangkau infrastruktur internet komersial secara menyeluruh.

Di dalam penelitian tentang sistem informasi layanan RT/RW Net MR WiFi menyatakan bahwa pengelolaan RT/RW Net secara manual menghadirkan berbagai kendala operasional, termasuk kesulitan dalam manajemen data pelanggan, pencatatan tagihan yang tidak akurat, dan lambatnya respons terhadap pengaduan gangguan jaringan. Penelitian tersebut membuktikan bahwa penerapan sistem informasi berbasis web mampu mengintegrasikan seluruh proses operasional RT/RW Net, mulai dari manajemen pelanggan, pengelolaan tagihan, penanganan tiket gangguan, hingga pelaporan keuangan dalam satu platform terpadu [7].

Pengelolaan RT/RW Net yang efektif membutuhkan sistem administrasi yang mencakup: (a) pendataan pelanggan secara terpusat, (b) mekanisme penagihan bulanan yang terstruktur, (c) sistem pelaporan gangguan yang terorganisasi, dan (d) rekap laporan pendapatan secara berkala. Digitalisasi keempat aspek ini melalui sistem informasi berbasis web menjadi solusi yang tepat untuk meningkatkan kualitas layanan dan efisiensi pengelolaan RT/RW Net [2].

2.2.3 Website dan Aplikasi Berbasis Web

Website adalah kumpulan halaman digital yang saling terhubung dan dapat diakses melalui jaringan internet menggunakan peramban web (browser). Website berfungsi sebagai antarmuka interaktif antara sistem dan pengguna, memungkinkan akses terhadap informasi dan layanan secara real-time dari berbagai perangkat. Dalam konteks sistem informasi, website berperan sebagai front-end yang menyajikan data dari database kepada pengguna secara dinamis.

sistem informasi pembayaran tagihan layanan internet berbasis web memberikan kemudahan bagi pengelola dalam memantau status pembayaran seluruh pelanggan secara terpusat dan real-time, sekaligus memberikan transparansi informasi tagihan kepada pelanggan. Keunggulan aplikasi berbasis web dibandingkan aplikasi berbasis desktop antara lain: tidak memerlukan instalasi pada perangkat pengguna, dapat diakses dari berbagai platform (komputer, smartphone, tablet), serta memudahkan proses pembaruan sistem tanpa perlu distribusi ulang ke setiap pengguna [8].

2.2.4 Framework Laravel

Laravel adalah framework aplikasi web berbasis bahasa pemrograman PHP yang menggunakan pola arsitektur Model-View-Controller (MVC). Framework ini dirancang untuk mempercepat proses pengembangan aplikasi web dengan menyediakan berbagai fitur bawaan (built-in) seperti sistem routing yang ekspresif, Eloquent ORM

untuk interaksi database, sistem template Blade, autentikasi, enkripsi, pengelolaan sesi, antrian pekerjaan (queue), dan pengujian berbasis PHPUnit.

Laravel digunakan sebagai framework utama dalam pengembangan sistem informasi pembayaran berbasis web dan menyimpulkan bahwa Laravel memberikan keunggulan dalam hal keamanan aplikasi (termasuk perlindungan CSRF, SQL Injection, dan XSS), kemudahan pengelolaan routing, serta ekosistem package yang kaya melalui Composer. Fitur migrasi basis data Laravel juga sangat membantu dalam pengelolaan versi skema database secara terstruktur. Selain itu, arsitektur MVC yang diterapkan Laravel memisahkan logika bisnis dari tampilan, sehingga kode lebih mudah dipelihara dan dikembangkan [3].

Pada penelitian ini, Laravel digunakan sebagai framework backend utama dengan memanfaatkan fitur Eloquent ORM untuk pengelolaan basis data SQLite, sistem autentikasi bawaan untuk manajemen akses admin dan pelanggan, serta Artisan CLI untuk keperluan migrasi dan seeding database. Blade template engine digunakan untuk membangun antarmuka pengguna yang dinamis dan responsif.

2.2.5 Sistem Pembayaran Digital

Sistem pembayaran digital adalah mekanisme yang memungkinkan transaksi keuangan dilakukan secara elektronik tanpa

menggunakan uang tunai (cashless). Sistem pembayaran sebagai sistem yang mencakup seperangkat aturan, lembaga, dan mekanisme yang digunakan untuk melaksanakan pemindahan dana guna memenuhi suatu kewajiban yang timbul dari suatu kegiatan ekonomi. Pembayaran digital menawarkan keunggulan berupa kecepatan, keamanan, keterlacakan, dan kemudahan dibandingkan pembayaran tunai konvensional.

Perkembangan teknologi finansial (fintech) telah mendorong adopsi sistem pembayaran digital secara masif di Indonesia, termasuk di sektor pelayanan komunitas seperti RT/RW Net. Sistem pembayaran digital memungkinkan pelanggan melakukan pembayaran tagihan internet kapan saja dan dari mana saja melalui berbagai metode pembayaran, seperti transfer bank, dompet digital (e-wallet), kartu kredit/debit, dan QRIS (Quick Response Code Indonesian Standard). Integrasi sistem pembayaran digital ke dalam sistem informasi manajemen terbukti meningkatkan efisiensi proses penagihan, mempercepat rekonsiliasi keuangan, dan mengurangi risiko kesalahan pencatatan [10].

2.2.6 Midtrans sebagai Payment Gateway

Payment gateway adalah layanan yang berperan sebagai perantara antara sistem e-commerce atau aplikasi pembayaran dengan lembaga keuangan (bank, dompet digital, dll.) dalam memproses transaksi pembayaran secara online. Payment gateway bertugas

mengotorisasi, memvalidasi, dan memproses data transaksi secara aman menggunakan enkripsi SSL/TLS.

Midtrans adalah payment gateway terkemuka di Indonesia yang menyediakan berbagai layanan pembayaran digital secara terintegrasi. Midtrans mendukung berbagai metode pembayaran populer di Indonesia, termasuk transfer bank virtual account, kartu kredit, dompet digital (GoPay, OVO, Dana, ShopeePay), minimarket (Alfamart, Indomaret), dan QRIS. Di dalam penelitian tentang implementasi payment gateway Midtrans menyatakan bahwa Midtrans Snap API menyederhanakan proses integrasi pembayaran digital ke dalam aplikasi web dengan menyediakan antarmuka popup pembayaran yang siap pakai (ready-to-use), sehingga developer tidak perlu membangun antarmuka pembayaran dari awal.

Mekanisme keamanan Midtrans mencakup validasi signature key menggunakan algoritma hashing SHA-512 pada setiap notifikasi pembayaran (webhook) yang diterima sistem, sehingga hanya notifikasi dari server Midtrans yang terverifikasi yang akan memperbarui status pembayaran dalam database. Hal ini mencegah manipulasi status pembayaran oleh pihak yang tidak berwenang. Pada sistem StarConnect, Midtrans Snap API diintegrasikan dengan mekanisme dual-confirmation melalui frontend callback dan backend webhook untuk memastikan keandalan pembaruan status pembayaran [10]

2.2.7 Notifikasi WhatsApp API (Gateway)

WhatsApp Gateway adalah sistem yang memungkinkan pengiriman pesan WhatsApp secara otomatis melalui Application Programming Interface (API). Dengan WhatsApp Gateway, sistem informasi dapat mengirimkan notifikasi, pengingat, konfirmasi, dan informasi lainnya langsung ke nomor WhatsApp pengguna tanpa interaksi manual dari pengelola. Penggunaan WhatsApp sebagai media notifikasi dinilai sangat efektif karena tingkat penetrasi WhatsApp di Indonesia yang sangat tinggi (lebih dari 100 juta pengguna aktif).

Didemonstrasikan bahwa integrasi WhatsApp Gateway dalam sistem informasi berbasis web mampu meningkatkan komunikasi antara pengelola dan pengguna secara signifikan, terutama dalam penyampaian informasi yang bersifat time-sensitive. Dibuktikan bahwa notifikasi WhatsApp otomatis setelah pembayaran dikonfirmasi memberikan kepastian kepada pengguna dan mengurangi pertanyaan manual kepada admin terkait status pembayaran [9].

Pada sistem StarConnect, integrasi WhatsApp API menggunakan layanan pihak ketiga (third-party API aggregator) dengan mengirimkan payload HTTP POST berisi template pesan yang telah dirancang. Notifikasi dikirimkan secara otomatis setelah sistem menerima konfirmasi pembayaran yang valid dari webhook Midtrans, berisi informasi nama pelanggan, detail paket, nominal tagihan, tanggal pembayaran, dan konfirmasi status lunas.

2.2.8 Metode Pengembangan Sistem – SDLC Model Waterfall

System Development Life Cycle (SDLC) adalah kerangka kerja yang mendefinisikan proses pengembangan sistem informasi secara terstruktur dari awal hingga akhir. Salah satu model SDLC yang paling banyak digunakan dalam pengembangan sistem informasi adalah model Waterfall (air terjun). Model ini dikembangkan oleh Winston Royce dan mengikuti pendekatan sekuensial linier, di mana setiap fase harus diselesaikan secara tuntas sebelum melanjutkan ke fase berikutnya.

Fase-fase utama dalam model Waterfall meliputi: (1) Perencanaan (Planning) – mendefinisikan ruang lingkup dan tujuan sistem; (2) Analisis Kebutuhan (Requirements Analysis) – mengidentifikasi kebutuhan fungsional dan non-fungsional; (3) Perancangan Sistem (System Design) – merancang arsitektur sistem, basis data, dan antarmuka; (4) Implementasi (Implementation/Coding) – menerjemahkan rancangan ke dalam kode program; (5) Pengujian (Testing) – memverifikasi fungsi dan kinerja sistem; serta (6) Pemeliharaan (Maintenance) – perbaikan dan peningkatan sistem setelah diluncurkan (Pressman & Maxim, 2020).

Pemilihan model Waterfall dalam pengembangan sistem informasi layanan RW berbasis web karena kebutuhan sistem yang telah terdefinisi dengan jelas sejak awal, sehingga model Waterfall dapat diterapkan secara efisien. Model Waterfall juga dinilai cocok

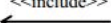
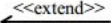
untuk tim pengembang kecil dengan lingkup proyek yang terbatas dan kebutuhan yang tidak berubah secara signifikan selama pengembangan berlangsung. Model ini memberikan dokumentasi yang komprehensif di setiap tahapan, memudahkan proses evaluasi dan pengembangan lebih lanjut [11]

2.2.9 Unified Modeling Language (UML)

Unified Modeling Language (UML) adalah bahasa pemodelan standar yang digunakan untuk memvisualisasikan, merancang, dan mendokumentasikan sistem perangkat lunak berorientasi objek. UML dikembangkan oleh Object Management Group (OMG) dan telah menjadi standar industri dalam rekayasa perangkat lunak. UML menyediakan berbagai jenis diagram yang membantu pengembang dalam memahami struktur, perilaku, dan interaksi komponen sistem Gambar 0.2 Simbol-simbol UML [13].

Dalam penelitian ini, beberapa diagram UML yang digunakan mencakup: (1) Use Case Diagram – menggambarkan interaksi antara aktor (admin dan pelanggan) dengan fungsi-fungsi sistem; (2) Sequence Diagram – menunjukkan urutan pesan dan interaksi antar objek dalam skenario tertentu, seperti proses pembayaran online; (3) Class Diagram – mendefinisikan struktur kelas (model) dan hubungan antar entitas dalam sistem; serta (4) Activity Diagram – menggambarkan alur aktivitas dalam suatu proses bisnis seperti proses laporan gangguan. Penggunaan diagram UML meminimalkan

ambiguitas dalam rancangan sistem dan menjadi pedoman bagi tim developer dalam tahap implementasi.

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

Gambar 2.2.9 Simbol-simbol UML

Gambar diatas menunjukkan simbol-simbol standar yang digunakan dalam Use Case Diagram. Setiap simbol memiliki fungsi spesifik dalam menggambarkan interaksi antara pengguna dan sistem. Aktor dinotasikan dengan simbol gambar orang-orangan (stick-man) dengan nama kata benda di bagian bawah yang menyatakan peran atau sistem, sedangkan use case dinotasikan dengan simbol elips dengan nama kata kerja aktif di bagian dalam yang menyatakan aktivitas dari perspektif aktor. Relasi association menggambarkan komunikasi

langsung antara aktor dengan use case yang terlibat. Sementara itu, relasi extend menyatakan bahwa fungsionalitas dari base use case dapat diperluas oleh supplier use case apabila dibutuhkan pada alur alternatif, sedangkan relasi include menyatakan bahwa fungsionalitas base use case hanya bisa terpenuhi dengan bantuan supplier use case pada alur utamanya. Adapun relasi generalisasi digunakan untuk menyatakan hubungan turunan (inheritance) antaraktor, di mana aktor turunan memiliki hak akses terhadap fungsionalitas sistem yang lebih luas dibandingkan aktor induknya [14].

2.2.10 Pengujian Sistem dengan Black Box Testing

Black Box Testing adalah metode pengujian perangkat lunak yang berfokus pada pengujian fungsionalitas sistem dari sudut pandang pengguna, tanpa memperhatikan detail implementasi internal (kode program). Pengujian ini dilakukan dengan memberikan berbagai input ke dalam sistem dan memverifikasi apakah output yang dihasilkan sesuai dengan yang diharapkan berdasarkan spesifikasi kebutuhan. Metode ini dinamakan "black box" karena penguji memperlakukan sistem sebagai kotak hitam yang tidak transparan – hanya input dan output yang diamati.

Black Box Testing dengan teknik Equivalence Partitioning sangat efektif dalam menguji seluruh skenario penggunaan sistem secara sistematis. Setiap skenario pengujian didefinisikan dengan jelas, mencakup input yang diberikan, output yang diharapkan, dan output

aktual yang dihasilkan sistem. Jika output aktual sesuai dengan output yang diharapkan, maka skenario pengujian tersebut dinyatakan berhasil. Hasil pengujian Black Box Testing yang mencapai 100% keberhasilan mengindikasikan bahwa seluruh fungsi sistem berjalan sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan [15].

Dalam penelitian ini, Black Box Testing diterapkan pada 24 skenario pengujian yang mencakup enam modul utama sistem StarConnect, yaitu: (1) login dan autentikasi, (2) sistem pembayaran online, (3) manajemen data pelanggan, (4) laporan gangguan, (5) cetak invoice, dan (6) notifikasi WhatsApp. Setiap skenario didefinisikan dengan jelas kondisi awal, data input yang digunakan, output yang diharapkan, dan output aktual yang diperoleh selama pengujian.

2.2.11 Basis Data dan SQLite

Basis data (database) adalah kumpulan data yang terorganisir secara sistematis dalam komputer sehingga dapat dengan mudah diakses, dikelola, dan diperbarui. Sistem Manajemen Basis Data (DBMS) adalah perangkat lunak yang digunakan untuk mendefinisikan, membuat, memelihara, dan mengontrol akses ke basis data. Dalam sistem informasi berbasis web, basis data berperan sebagai penyimpanan permanen untuk semua data transaksi, informasi pengguna, dan konfigurasi sistem [16]

SQLite adalah sistem manajemen basis data relasional yang bersifat ringan (lightweight), serverless, dan self-contained. Berbeda

dengan DBMS konvensional seperti MySQL atau PostgreSQL yang memerlukan server database terpisah, SQLite menyimpan seluruh basis data dalam satu file dengan ekstensi .db atau .sqlite. Keunggulan SQLite untuk pengembangan dan deployment awal sistem informasi berbasis web antara lain: tidak memerlukan konfigurasi server database yang kompleks, cocok untuk deployment pada VPS berspesifikasi rendah, memiliki performa yang memadai untuk skala pengguna menengah, serta terintegrasi secara native dengan framework Laravel melalui driver database bawaan.

Sistem informasi administrasi pembayaran berbasis web menyatakan bahwa pemilihan teknologi basis data yang tepat sangat berpengaruh terhadap kemudahan deployment, performa, dan skalabilitas sistem. SQLite dipilih dalam penelitian ini karena kemudahan konfigurasi dan deployment pada environment VPS Linux, serta kemampuannya dalam mengelola data hingga ratusan ribu record dengan performa yang memadai untuk kebutuhan operasional RT/RW Net berskala lokal [6].