

BAB II

KAJIAN LITERATUR

2.1 Sistem Informasi

Sistem informasi merupakan konsep yang terdiri dari dua komponen utama, yaitu sistem dan informasi yang saling berinteraksi untuk mencapai tujuan tertentu [10]. Sistem dapat didefinisikan sebagai kumpulan komponen yang saling terkait dan berinteraksi untuk mencapai suatu tujuan tertentu, yang selalu memiliki tiga kegiatan dasar, yaitu menerima masukan (*input*), mengolah masukan tersebut melalui serangkaian proses (*process*), dan menghasilkan keluaran (*output*) [11]. Suatu sistem bekerja dalam batas-batas tertentu dan beroperasi dalam suatu lingkungan, di mana sistem yang besar dapat terdiri dari sejumlah subsistem yang mendukung fungsi keseluruhan sistem utama [12]. Selain itu, sistem juga didefinisikan sebagai kumpulan elemen yang berinteraksi untuk mencapai tujuan bersama, yang memiliki karakteristik seperti komponen, batas sistem, lingkungan luar, antarmuka, masukan, proses, keluaran, dan umpan balik [13].

Informasi berbeda dengan data, di mana data merupakan fakta mentah yang belum memiliki makna, sedangkan informasi adalah data yang telah diolah sehingga menjadi berarti dan berguna bagi penerimanya [14]. Informasi yang berkualitas harus memenuhi tiga kriteria utama, yaitu akurat (sesuai dengan kenyataan), tepat waktu (tersedia saat dibutuhkan), dan relevan (sesuai dengan kebutuhan pengguna) [15]. Informasi juga harus memiliki nilai ekonomi, yaitu manfaat yang diperoleh lebih besar dibanding biaya untuk mendapatkannya [16]. Informasi yang baik harus lengkap, artinya mencakup seluruh aspek yang dibutuhkan oleh pengguna [17].

Sistem informasi adalah satu set komponen yang saling terkait yang berfungsi untuk mengumpulkan, memproses, menyimpan, dan mendistribusikan informasi untuk mendukung pengambilan keputusan dan kendali dalam suatu organisasi [12]. Sistem informasi tidak selalu harus melibatkan komputer; ia dapat bersifat manual maupun otomatis, dan terdiri dari manusia, mesin, serta metode yang dirancang untuk menangkap, mentransmisikan, menyimpan, mengambil, memanipulasi, atau menampilkan informasi guna memenuhi tujuan tertentu [18]. Komponen-komponen dalam sistem informasi terdiri dari perangkat keras, perangkat lunak, data, prosedur, manusia, dan jaringan komunikasi yang bekerja sama secara terintegrasi [10]. Sistem informasi memiliki enam komponen utama, yaitu komponen *input*, komponen model, komponen *output*, komponen teknologi, komponen basis data,

dan komponen kontrol [16]. Kesuksesan sistem informasi sangat bergantung pada kualitas sumber daya manusia yang mengoperasikannya [17].

2.2 Sistem Informasi Manajemen Perpustakaan

1. Definisi dan Konsep Dasar Perpustakaan

Perpustakaan adalah institusi yang mengelola koleksi karya tulis, karya cetak, dan karya rekam secara profesional dengan sistem yang baku guna memenuhi kebutuhan pendidikan, penelitian, pelestarian, informasi, dan rekreasi para pemustaka [20]. Perpustakaan merupakan sistem informasi yang di dalamnya terdapat kegiatan pengumpulan, pengolahan, pengawetan, pelestarian, dan penyajian informasi [21]. Perpustakaan sekolah berfungsi sebagai pusat sumber belajar yang bertugas mengembangkan koleksi, mengolah bahan pustaka, merawat dan memelihara, serta mendayagunakan koleksi untuk kepentingan proses belajar mengajar [22].

Dalam perkembangannya, perpustakaan bertransformasi menjadi perpustakaan digital, yang tidak hanya sekedar kumpulan file buku yang diletakkan di internet, tetapi merupakan sebuah organisasi terstruktur yang menyediakan koleksi digital lengkap dengan sistem pengelolaan dan layanan yang memudahkan pengguna mengaksesnya kapan saja dan dari mana saja [23]. Perpustakaan digital adalah perpustakaan yang mempunyai koleksi buku dalam bentuk digital yang dapat ditransmisikan melalui protokol jaringan [24]. Perpustakaan digital memiliki sistem manajemen yang mengatur alur koleksi dari masuk hingga dipinjam, memiliki konten yang terorganisir dengan rapi, serta menyediakan layanan yang memudahkan interaksi antara pengguna dan koleksi [25]. Perpustakaan digital masa kini bahkan mulai bergerak ke arah personalisasi, di mana perpustakaan dapat mengenali penggunanya dan memberikan rekomendasi buku berdasarkan riwayat peminjaman [19]. Perpustakaan digital memungkinkan akses lintas waktu dan tempat, serta mendukung kolaborasi antar pengguna [26].

Sistem Informasi Manajemen (SIM) adalah sistem informasi yang digunakan untuk mendukung operasi, manajemen, dan pengambilan keputusan dalam suatu organisasi dengan menyediakan laporan rutin dan ringkasan informasi [12]. SIM mengolah data dari berbagai sumber menjadi informasi yang berguna bagi manajer untuk merencanakan, mengendalikan, dan mengevaluasi kegiatan operasional [10]. SIM merupakan serangkaian subsistem informasi yang menyeluruh dan terkoordinasi yang secara rasional terpadu yang mampu mentransformasi data sehingga menjadi informasi yang terintegrasi [16]. SIM berfokus pada pengelolaan informasi untuk kebutuhan manajerial dalam organisasi [17].

Sistem Informasi Manajemen Perpustakaan merupakan penerapan konsep sistem informasi dalam konteks pengelolaan perpustakaan yang terintegrasi [19]. Ketika konsep sistem informasi manajemen diterapkan di lingkungan perpustakaan, maka terbentuklah sistem yang dirancang khusus untuk membantu pustakawan dan pengguna dalam mengelola dan memanfaatkan koleksi perpustakaan secara lebih efektif. Sistem ini mengelola berbagai aspek, mulai dari pendataan buku, pendaftaran anggota, proses peminjaman dan pengembalian, hingga pembuatan laporan [21]. Sistem informasi manajemen perpustakaan mencakup kegiatan pengadaan, pengatalogan, sirkulasi, pengelolaan anggota, dan pembuatan statistik perpustakaan [22]. Sistem informasi perpustakaan yang ideal tidak hanya mencatat transaksi, tetapi juga mampu mendorong budaya baca dengan memberikan kemudahan akses dan rekomendasi yang tepat kepada pengguna, sehingga dalam konteks sekolah, sistem ini dapat menjadi mitra guru dalam menumbuhkan minat literasi siswa [25]. Otomasi perpustakaan bertujuan untuk meningkatkan efisiensi, efektivitas, produktivitas, dan kualitas layanan perpustakaan [22].

2. Klasifikasi Desimal Dewey (DDC)

Dewey Decimal Classification atau yang disingkat DDC adalah sistem pengelompokan buku yang dibuat oleh Melvil Dewey pada tahun 1876. Sistem ini sampai sekarang masih menjadi sistem klasifikasi yang paling banyak dipakai di perpustakaan di seluruh dunia [27]. DDC membagi seluruh ilmu pengetahuan ke dalam sepuluh kelompok besar. Setiap kelompok besar masih dibagi lagi menjadi sepuluh bagian, dan setiap bagian dibagi lagi menjadi sepuluh subbagian [28]. Susunan yang bertingkat ini membuat penomoran buku menjadi lebih teratur dan memudahkan petugas untuk meletakkan buku di rak sesuai dengan isinya [29].

Sepuluh kelompok utama dalam DDC adalah sebagai berikut: 000 untuk Komputer, Informasi dan Referensi Umum; 100 untuk Filsafat dan Psikologi; 200 untuk Agama; 300 untuk Ilmu Sosial; 400 untuk Bahasa; 500 untuk Ilmu Pengetahuan Alam dan Matematika; 600 untuk Teknologi dan Ilmu Terapan; 700 untuk Seni dan Rekreasi; 800 untuk Sastra; dan 900 untuk Sejarah dan Geografi [30].

Di SMP Negeri 13 Medan, penomoran buku menggunakan DDC yang sudah disederhanakan. Format kode yang dipakai adalah [TIGA ANGKA DDC DARI SPINE LABEL BUKU]-[NOMOR URUT]-[TAHUN PEMASUKAN BUKU KE SISTEM]. Tiga angka DDC diambil dari kode klasifikasi yang tertera di bagian belakang buku, sedangkan tahun pemasukan adalah tahun saat buku didaftarkan ke dalam sistem perpustakaan [31].

3. Penelitian Terdahulu tentang Sistem Informasi Manajemen Perpustakaan

Berbagai penelitian telah dilakukan terkait pengembangan sistem informasi manajemen perpustakaan di lingkungan sekolah dan perguruan tinggi. Penelitian-penelitian ini menjadi landasan dan referensi bagi pengembangan sistem pada penelitian ini. Penelitian oleh Rahman dan Mohtar (2019) mengembangkan sistem informasi perpustakaan berbasis web untuk meningkatkan efisiensi layanan di SMA Negeri 1 Surakarta. Sistem ini berhasil mengurangi waktu pemrosesan peminjaman dari rata-rata 5 menit menjadi kurang dari 1 menit dan meningkatkan akurasi data stok buku hingga 98% [7]. Penelitian ini menjadi rujukan penting karena menunjukkan bahwa otomatisasi proses perpustakaan dapat memberikan peningkatan efisiensi yang signifikan bahkan dengan sumber daya teknologi yang terbatas.

Sari dan Pratama (2020) melakukan penelitian tentang implementasi sistem informasi perpustakaan digital di tiga sekolah menengah di kota Bandung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor kunci keberhasilan implementasi adalah keterlibatan pengguna dalam proses perancangan dan pelatihan yang memadai bagi petugas perpustakaan [32]. Penelitian ini menekankan pentingnya pendekatan partisipatif dalam pengembangan sistem, yang juga diterapkan dalam penelitian ini melalui wawancara dan observasi langsung di Perpustakaan SMP Negeri 13 Medan.

Wahyudi dan Kurniawan (2021) mengembangkan sistem informasi perpustakaan berbasis web dengan fitur rekomendasi buku di SMK Negeri 2 Yogyakarta. Sistem ini menggunakan algoritma *collaborative filtering* untuk memberikan rekomendasi buku berdasarkan riwayat peminjaman pengguna [33]. Meskipun fitur rekomendasi tidak termasuk dalam ruang lingkup penelitian ini, pendekatan pengembangan berbasis web dan arsitektur sistem yang digunakan menjadi referensi dalam perancangan sistem.

Penelitian oleh Hidayat dan Ramadhan (2022) berfokus pada pengembangan sistem informasi perpustakaan dengan integrasi notifikasi whatsapp di MAN 1 Medan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa notifikasi whatsapp berhasil menurunkan angka keterlambatan pengembalian buku sebesar 42% dalam periode 6 bulan setelah implementasi [34]. Penelitian ini menjadi referensi utama dalam perancangan fitur notifikasi whatsapp pada sistem yang dikembangkan.

Nugroho dan Lestari (2023) melakukan penelitian tentang penerapan *Dewey Decimal Classification* (DDC) pada sistem informasi perpustakaan sekolah dasar di Surabaya. Penelitian ini mengembangkan antarmuka klasifikasi yang intuitif untuk membantu siswa

memahami sistem penomoran buku [35]. Metode penyederhanaan DDC yang digunakan dalam penelitian ini menjadi acuan dalam penerapan penomoran buku di SMP Negeri 13 Medan.

Perbandingan beberapa penelitian terdahulu disajikan dalam Tabel 2.1 berikut:

Tabel 2 1 Perbandingan Penelitian Terdahulu

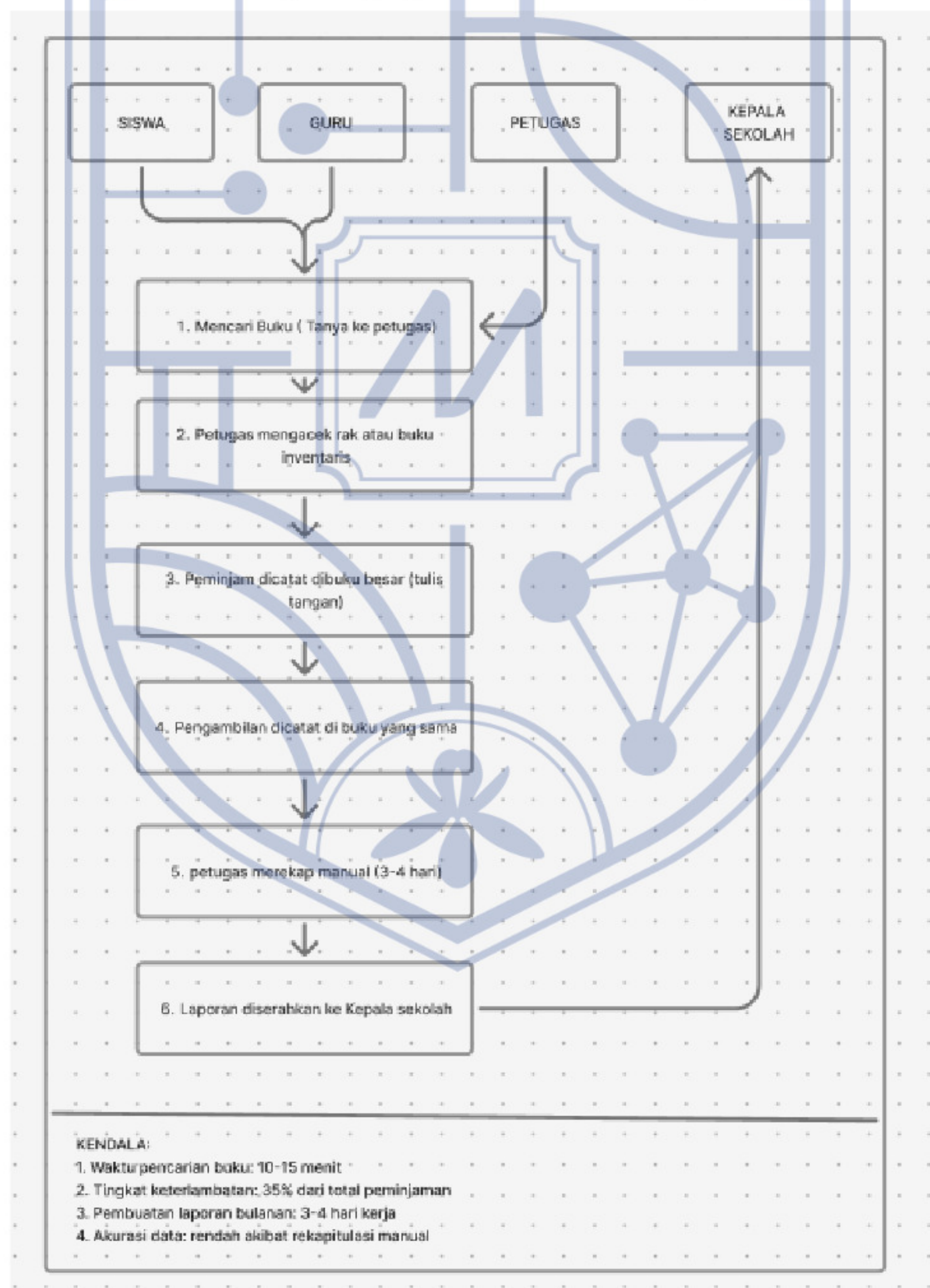
Peneliti	Tahun	Platform	Fitur Unggulan	Hasil
Rahman & Mohtar	2019	Web	Otomasi pinjaman	Efisiensi waktu 80%
Sari & Pratama	2020	Web	Manajemen koleksi	Faktor keberhasilan: partisipasi pengguna
Wahyudi & Kurniawan	2021	Web	Rekomendasi buku	Peningkatan kepuasan pengguna 25%
Hidayat & Ramadhan	2022	Web + WA	Notifikasi whatsapp	Penurunan keterlambatan 42%
Nugroho & Lestari	2023	Web	DDC untuk SD	Kemudahan klasifikasi

Berdasarkan kajian terhadap penelitian-penelitian terdahulu, dapat disimpulkan bahwa pengembangan sistem informasi manajemen perpustakaan berbasis web dengan integrasi notifikasi whatsapp merupakan pendekatan yang terbukti efektif dan relevan dengan kebutuhan perpustakaan sekolah di Indonesia. Penelitian ini mengadopsi pendekatan serupa namun disesuaikan dengan karakteristik dan kebutuhan spesifik Perpustakaan SMP Negeri 13 Medan, dengan penekanan pada pengelolaan transaksi yang terintegrasi dan pelaporan yang otomatis.

2.3 Profil SMP Negeri 13 Medan

SMP Negeri 13 Medan beralamat di Jalan Sampali Nomor 47, Kelurahan Pandau Hulu II, Kecamatan Medan Area, Kota Medan, Provinsi Sumatera Utara, dengan kode pos 20211 dan Nomor Pokok Sekolah Nasional (NPSN) 10210962. Pada semester genap tahun ajaran 2025/2026, sekolah ini memiliki 31 orang guru, 4 orang tenaga kependidikan, dan 659 orang peserta didik. Saat ini, Perpustakaan SMP Negeri 13 Medan belum menerapkan

sistem informasi manajemen berbasis teknologi digital, di mana seluruh proses pengelolaan masih dilakukan secara manual mulai dari pencatatan koleksi buku dalam buku inventaris hingga pencatatan peminjaman dan pengembalian buku dalam buku peminjaman. Sistem manual ini menimbulkan berbagai kendala, antara lain waktu pencarian buku yang mencapai 10 hingga 15 menit, tidak adanya sistem pengingat yang menyebabkan sekitar 35% peminjaman terlambat, serta pembuatan laporan bulanan yang memakan waktu 3 hingga 4 hari kerja dengan akurasi data yang rendah. Berdasarkan kendala tersebut, pengembangan Sistem Informasi Manajemen Perpustakaan Digital Berbasis Web sangat diperlukan untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas layanan perpustakaan di SMP Negeri 13 Medan.



Gambar 2. 1 Diagram Alur Sistem Manual Perpustakaan SMP Negeri 13 Medan

2.4 Notifikasi Otomatis dan WhatsApp Gateway

Notifikasi otomatis adalah salah satu fitur penting dalam sistem informasi masa kini. Fitur ini membuat sistem dapat mengirimkan informasi secara langsung kepada pengguna tanpa harus menunggu pengguna memintanya terlebih dahulu [43]. Sistem notifikasi otomatis bekerja berdasarkan kondisi tertentu yang sudah ditetapkan, misalnya ketika ada perubahan status transaksi, ketika batas waktu peminjaman hampir habis, atau ketika terjadi kondisi lain yang sudah ditentukan sebelumnya [44]. Penggunaan notifikasi otomatis terbukti ampuh untuk membuat pengguna lebih tertib dalam mematuhi aturan perpustakaan dan dapat menurunkan angka keterlambatan pengembalian buku hingga 30 sampai 40 persen [6].

WhatsApp Gateway adalah layanan yang menghubungkan sistem informasi dengan aplikasi WhatsApp. Dengan layanan ini, sistem dapat mengirim dan menerima pesan secara otomatis melalui program komputer [45]. Gateway berfungsi sebagai jembatan antara sistem perpustakaan dan WhatsApp, sehingga pesan yang dibuat oleh sistem dapat dikirimkan ke nomor telepon pengguna yang sudah terdaftar [46]. Ada dua cara utama untuk menerapkan WhatsApp Gateway. Cara pertama adalah menggunakan API resmi dari Meta, yaitu perusahaan yang memiliki WhatsApp, melalui WhatsApp Business API. Cara kedua adalah menggunakan perangkat lunak sumber terbuka seperti whatsapp-web.js yang memanfaatkan antarmuka web WhatsApp [47].

WhatsApp Business API adalah solusi resmi dari Meta yang dirancang untuk bisnis dan organisasi yang perlu mengirim pesan dalam jumlah besar [48]. API ini menawarkan keandalan yang tinggi, keamanan yang terenkripsi, dan sesuai dengan kebijakan WhatsApp. Namun, penggunaannya memerlukan proses verifikasi bisnis dan biaya berlangganan [49]. Sebagai pilihan lain, perangkat lunak sumber terbuka seperti whatsapp-web.js dapat digunakan untuk mengirim pesan melalui simulasi browser. Meskipun lebih murah, cara ini memiliki kelemahan dalam hal kemampuan menangani pengguna dalam jumlah besar dan risiko akun diblokir [50]. Untuk perpustakaan sekolah dengan jumlah pengguna yang tidak terlalu banyak, pendekatan sumber terbuka sering menjadi pilihan yang lebih hemat biaya dan mudah diterapkan [51].

Menggabungkan notifikasi WhatsApp ke dalam sistem perpustakaan memberikan beberapa keuntungan [52]. Pertama, WhatsApp adalah aplikasi pesan instan yang paling banyak digunakan di Indonesia, dengan lebih dari 85 persen pengguna ponsel pintar menggunakannya [53]. Kedua, tampilan WhatsApp yang sudah akrab membuat pengguna tidak kesulitan saat pertama kali menerima notifikasi [54]. Ketiga, pesan WhatsApp biasanya

lebih cepat dibaca dibandingkan email atau SMS, dengan rata-rata waktu baca kurang dari 3 menit [55]. Keempat, biaya pengiriman pesan melalui WhatsApp lebih murah daripada SMS jika menggunakan sambungan internet [56].

Dalam sistem perpustakaan digital, notifikasi WhatsApp dapat dipakai untuk berbagai keperluan [57]. Pertama, notifikasi konfirmasi, yaitu pesan yang dikirim saat pengguna berhasil meminjam atau memperpanjang masa pinjam buku. Kedua, notifikasi pengingat, yaitu pesan yang dikirim secara otomatis satu hari atau pada hari terakhir batas waktu pengembalian. Ketiga, notifikasi keterlambatan, yaitu pesan yang dikirim setelah tanggal jatuh tempo terlewat. Keempat, notifikasi massal, yaitu pesan yang dikirim oleh admin kepada semua anggota atau kelompok tertentu untuk menyampaikan pengumuman [58].

Secara teknis, WhatsApp Gateway yang terhubung dengan sistem perpustakaan terdiri dari beberapa bagian [59]. Bagian pertama adalah basis data yang menyimpan nomor telepon pengguna dan pilihan notifikasi mereka. Bagian kedua adalah penjadwal yang menjalankan pengecekan kondisi pemicu notifikasi secara berkala. Bagian ketiga adalah antrean pesan yang menampung pesan sebelum dikirim agar tidak melanggar batas pengiriman dari WhatsApp. Bagian keempat adalah layanan pengirim yang berhubungan dengan WhatsApp Gateway untuk mengirim pesan. Bagian kelima adalah pencatat yang merekam status pengiriman pesan untuk keperluan pemeriksaan dan perbaikan jika terjadi masalah [60].

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan notifikasi WhatsApp di perpustakaan sekolah memberikan hasil yang positif [61]. Sebuah penelitian melaporkan bahwa angka keterlambatan pengembalian buku turun sebesar 42 persen setelah sistem notifikasi otomatis diterapkan [6]. Penelitian lain menemukan bahwa kepuasan pengguna terhadap layanan perpustakaan meningkat sebesar 35 persen ketika fitur notifikasi WhatsApp tersedia [62]. Keberhasilan penerapan notifikasi WhatsApp sangat bergantung pada ketepatan nomor telepon pengguna, waktu pengiriman pesan yang sesuai, serta isi pesan yang jelas dan tidak berlebihan [63].

2.5 Pengujian Black-Box

Pengujian sistem merupakan tahap kritis dalam siklus pengembangan perangkat lunak yang bertujuan untuk mengevaluasi fungsionalitas, kinerja, dan kualitas sistem sebelum diimplementasikan [36]. Pengujian perangkat lunak dilakukan untuk mengidentifikasi kesalahan, cacat, atau kekurangan pada sistem serta memastikan bahwa sistem memenuhi spesifikasi yang telah ditetapkan dan berfungsi sesuai dengan yang diharapkan [37]. Pengujian perangkat lunak adalah proses menjalankan dan mengevaluasi perangkat lunak secara

manual atau otomatis untuk menguji apakah perangkat lunak sudah memenuhi persyaratan yang ditentukan [38]. Pengujian merupakan elemen kritis dari jaminan kualitas perangkat lunak dan merepresentasikan tinjauan akhir terhadap spesifikasi, desain, dan pengkodean [36].

Black-Box Testing atau pengujian kotak hitam adalah metode pengujian perangkat lunak yang berfokus pada spesifikasi fungsional dari perangkat lunak tanpa menguji kode program atau struktur internalnya [36]. *Black-Box Testing* berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak [38]. Pengujian ini dilakukan dengan cara mengamati *input* dan *output* dari sistem tanpa mengetahui proses internal yang terjadi di dalamnya [39]. Tujuan utama dari *Black-Box Testing* adalah untuk menemukan kesalahan dalam fungsi-fungsi sistem, seperti fungsi yang tidak sesuai dengan kebutuhan pengguna, kesalahan pada antarmuka, kesalahan pada struktur data, kesalahan kinerja, serta kesalahan inisialisasi dan terminasi [40]. *Black-Box Testing* mencoba menemukan kesalahan seperti fungsi yang salah atau hilang, kesalahan antarmuka, kesalahan struktur data, kesalahan kinerja, dan kesalahan inisialisasi [39].

Black-Box Testing memiliki beberapa teknik yang dapat digunakan untuk merancang kasus uji, di antaranya adalah *equivalence partitioning*, *boundary value analysis*, *decision table testing*, dan *use case testing* [36]. *Equivalence partitioning* membagi domain *input* menjadi kelas-kelas data yang dapat menghasilkan hasil uji yang setara, sehingga kasus uji dapat dirancang untuk mewakili setiap kelas tersebut [39]. *Boundary value analysis* berfokus pada pengujian pada batas-batas domain *input*, karena kesalahan sering terjadi pada nilai-nilai batas [36]. *Decision table testing* digunakan untuk menguji kombinasi kondisi logis yang kompleks, sementara *use case testing* menguji sistem berdasarkan skenario penggunaan yang dilakukan oleh pengguna [39]. Teknik lain dalam *Black-Box Testing* antara lain *graph-based testing*, *comparison testing*, dan *orthogonal array testing* [38]. Pemilihan teknik pengujian harus disesuaikan dengan karakteristik sistem yang diuji [42].

Keunggulan utama dari *Black-Box Testing* adalah pengujian dilakukan dari sudut pandang pengguna, sehingga dapat memastikan bahwa sistem benar-benar memenuhi kebutuhan pengguna [16]. *Black-Box Testing* tidak memerlukan pengetahuan tentang kode program atau struktur internal sistem, sehingga dapat dilakukan oleh penguji yang tidak memiliki latar belakang teknis pemrograman [40]. Metode ini juga efektif untuk menemukan ketidaksesuaian antara spesifikasi kebutuhan dengan implementasi sistem [36]. Kelebihan *Black-Box Testing* antara lain efisien untuk menguji potongan kode yang besar, penguji tidak perlu mengakses kode sumber, dan pengujian berfokus pada domain informasi [41].

Namun, kelemahannya adalah terbatasnya kemungkinan jalur eksekusi yang diuji karena hanya sebagian yang dipilih untuk pengujian [38].

2.6 Metode Pengembangan Sistem Waterfall

Metode Waterfall atau yang lebih dikenal dengan sebutan model air terjun merupakan salah satu metode pengembangan perangkat lunak yang pertama kali diperkenalkan oleh Winston W. Royce pada tahun 1970 [64]. Metode ini dinamakan demikian karena pendekatannya yang dilakukan secara berurutan dan terstruktur, di mana setiap tahap harus diselesaikan terlebih dahulu sebelum dapat melanjutkan ke tahap berikutnya. Hal ini serupa dengan aliran air terjun yang mengalir dari atas ke bawah secara bertahap [36]. Model waterfall menjadi landasan bagi berbagai metode pengembangan perangkat lunak lainnya dan masih banyak digunakan hingga saat ini, terutama untuk proyek-proyek yang memiliki persyaratan yang jelas dan tidak banyak mengalami perubahan [37].

Model waterfall terdiri atas lima tahapan utama yang harus dilalui secara berurutan [65]:

1. Analisis Kebutuhan: Tahap ini merupakan tahap awal di mana pengembang dan pengguna sistem bekerja sama untuk mengumpulkan dan menentukan kebutuhan sistem secara lengkap. Hasil dari tahap ini adalah dokumen spesifikasi kebutuhan yang menjadi acuan untuk tahap-tahap selanjutnya [66].
2. Desain Sistem: Pada tahap ini, kebutuhan yang telah ditetapkan diterjemahkan ke dalam bentuk rancangan sistem dan perangkat lunak. Rancangan tersebut mencakup struktur data, arsitektur perangkat lunak, antarmuka pengguna, serta spesifikasi setiap komponen yang akan dibangun [37].
3. Implementasi: Tahap ini merupakan proses penerjemahan desain ke dalam kode program. Pengembang menulis kode sesuai dengan spesifikasi desain yang telah dibuat pada tahap sebelumnya [67].
4. Pengujian: Setelah implementasi selesai, sistem diuji untuk memastikan bahwa semua fungsi berjalan sesuai dengan yang diharapkan dan bebas dari kesalahan. Pengujian dilakukan mulai dari pengujian unit, pengujian integrasi, hingga pengujian sistem secara keseluruhan [64].
5. Pemeliharaan: Tahap ini dilakukan setelah sistem selesai dibangun dan mulai digunakan oleh pengguna. Pemeliharaan mencakup perbaikan terhadap kesalahan yang ditemukan, penambahan fitur baru, serta penyesuaian terhadap perubahan kebutuhan yang mungkin terjadi [67].

Model waterfall memiliki beberapa kelebihan. Pendekatannya yang terstruktur dan terdokumentasi dengan baik memudahkan pengelolaan proyek. Setiap tahap menghasilkan keluaran yang jelas, sehingga cocok untuk proyek dengan kebutuhan yang stabil [37]. Namun, model ini juga memiliki kelemahan. Perubahan kebutuhan di tengah proses pengembangan sulit untuk ditangani, pengguna baru dapat melihat hasil akhir pada tahap akhir proyek, dan risiko kegagalan menjadi tinggi jika terjadi kesalahan di tahap awal [36].

Dalam penelitian ini, model waterfall dipilih karena pendekatannya yang sistematis sesuai dengan kebutuhan pengembangan sistem informasi manajemen perpustakaan. Kebutuhan sistem telah diketahui dengan jelas dari hasil observasi dan wawancara dengan pihak perpustakaan SMP Negeri 13 Medan. Model ini juga memungkinkan dokumentasi yang baik di setiap tahap, yang sangat penting untuk proyek tugas akhir [68].

