

RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI SEKOLAH BERBASIS *ANDROID* DENGAN METODE *WATERFALL* PADA TKIT HUSNUL KHOTIMAH

Ari Wibowo⁻¹, Firman Noor Hasan ⁻²

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik Universitas Pancasila, Jakarta ⁻¹

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri Dan Informatika

Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka⁻²

email : ari.wibowo@univpancasila.ac.id ⁻¹, firman.noorhasan@uhamka.ac.id ⁻²

(Naskah masuk: 2 April 2026; diterima untuk diterbitkan: 1 Mei 2026)

Abstract— TKIT Husnul Khotimah Cibitung masih menghadapi kendala dalam pengelolaan informasi sekolah karena pendaftaran siswa, pembayaran SPP, penyampaian pengumuman, jadwal, data guru, data siswa, dan pengolahan nilai belum terintegrasi secara digital. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun sistem informasi sekolah berbasis *Android* untuk mempermudah komunikasi antara *operator*, guru, dan orang tua siswa. Metode penelitian menggunakan *Software Development Life Cycle* model *Waterfall* yang terdiri atas analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, pengujian, dan evaluasi. Sistem dirancang menggunakan *UML* dan *DFD*, diimplementasikan dengan *Java* pada platform *Android*, serta didukung basis data *MySQL/phpMyAdmin*. Pengujian dilakukan menggunakan *Blackbox Testing* pada modul *web operator*, *web* guru, dan aplikasi orang tua siswa, dilanjutkan evaluasi kemudahan penggunaan melalui kuesioner. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu menyediakan layanan pendaftaran, pembayaran SPP *online*, pengelolaan nilai, pengumuman, jadwal, pelajaran, data guru, dan data siswa. Evaluasi pengguna menghasilkan skor 85% untuk *operator*, 92,8% untuk guru, dan 92% untuk orang tua siswa. Sistem ini berkontribusi pada digitalisasi layanan informasi TK secara terintegrasi dan mudah digunakan.

Kata Kunci: *Android*, *Blackbox Testing*, *SDLC Waterfall*, sistem informasi sekolah, TKIT

1. PENDAHULUAN

informasi akademik dan administrasi secara cepat, akurat, serta mudah diakses. Permasalahan spesifik yang dihadapi TKIT Husnul Khotimah Cibitung adalah proses penyampaian informasi, pendaftaran siswa baru, pembayaran SPP, pengolahan nilai, pengelolaan jadwal, dan dokumentasi data sekolah yang masih dilakukan secara manual atau tersebar pada media komunikasi yang tidak terintegrasi. Kondisi tersebut berpotensi menimbulkan keterlambatan informasi, duplikasi pencatatan, ketergantungan pada komunikasi tatap muka, dan rendahnya keterlacakan data antara *operator*, guru, dan orang tua siswa.

Transformasi *digital* di sekolah tidak lagi terbatas pada pembelajaran daring, tetapi mencakup pengelolaan informasi

akademik, administrasi, komunikasi, dan pelibatan orang tua. Literatur terbaru menekankan bahwa *digital transformation in education* harus dipahami sebagai perubahan teknologi, organisasi, dan sosial yang menghubungkan infrastruktur *digital*, proses kerja, aktor sekolah, serta budaya layanan [1]-[2]. Dalam konteks pendidikan anak usia dini, komunikasi sekolah-orang tua sangat penting karena orang tua menjadi pengguna utama informasi perkembangan anak, jadwal, pengumuman, dan kewajiban administrasi [3].

TKIT Husnul Khotimah Cibitung menghadapi kendala karena layanan pendaftaran siswa baru, pembayaran SPP, penyampaian informasi, jadwal, data guru, data siswa, dan pengolahan nilai belum terintegrasi dalam satu sistem digital. Praktik manual atau penggunaan media komunikasi yang tersebar dapat menyebabkan keterlambatan informasi, duplikasi pencatatan, ketergantungan pada tatap muka, dan rendahnya keterlacakan data. Kondisi ini sejalan dengan temuan UNESCO tahun 2023 bahwa teknologi pendidikan dapat mendukung *parental engagement* apabila dirancang sebagai saluran informasi dan umpan balik yang mudah diakses oleh keluarga.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa aplikasi *mobile* dan sistem informasi dapat membantu layanan sekolah, tetapi desain sistem harus menyesuaikan aktor, alur data, keamanan akses, serta kebutuhan operasional lembaga [4]. Pada sistem sekolah, *operator* membutuhkan modul pengelolaan data, guru membutuhkan fitur akademik, sedangkan orang tua membutuhkan akses informasi yang cepat melalui perangkat *mobile*. Oleh karena itu, pengembangan sistem informasi sekolah perlu memadukan modul *web* untuk pengelolaan internal dan aplikasi *Android* untuk akses orang tua.

Model *Waterfall* masih relevan untuk proyek institusional dengan kebutuhan yang relatif stabil dan dapat didefinisikan sejak awal. Dalam penelitian ini, kebutuhan utama sekolah telah teridentifikasi melalui observasi proses bisnis dan wawancara, sehingga tahapan analisis, desain, implementasi, verifikasi, dan evaluasi dapat dilakukan secara berurutan. Penggunaan *UML* dan *DFD* membantu memodelkan aktor, proses, dan aliran data, sedangkan *Blackbox Testing* sesuai untuk memverifikasi kesesuaian

fungsi sistem berdasarkan *input* dan *output* tanpa memeriksa kode program [5]-[6]-[7].

Meskipun demikian, solusi yang tersedia masih memiliki keterbatasan. Sebagian sistem hanya berfokus pada *web* internal sekolah sehingga akses orang tua belum optimal melalui perangkat *mobile*. Sebagian lainnya hanya membahas satu layanan, misalnya pendaftaran *online*, tanpa mengintegrasikan layanan pembayaran SPP, pengumuman, jadwal, nilai, dan data sekolah dalam satu aplikasi. Selain itu, beberapa penelitian belum menampilkan evaluasi kemudahan penggunaan secara langsung pada kelompok pengguna berbeda, yaitu *operator*, guru, dan orang tua siswa.

Celah penelitian tersebut menunjukkan perlunya pengembangan sistem informasi sekolah berbasis *Android* yang tidak hanya menyediakan akses informasi bagi orang tua, tetapi juga menghubungkan pengelolaan data oleh *operator* dan guru melalui modul *web*. Penelitian ini menawarkan rancangan sistem terintegrasi untuk TKIT Husnul Khotimah yang mencakup pendaftaran *online*, pembayaran SPP, pengelolaan nilai, jadwal, pelajaran, data guru, data siswa, dan pengumuman. Kontribusi penelitian terletak pada penerapan model *Waterfall* untuk membangun sistem *multi-aktor* yang dikombinasikan dengan pengujian fungsional dan evaluasi kemudahan penggunaan.

Tujuan penelitian ini adalah merancang, membangun, dan mengevaluasi sistem informasi sekolah berbasis *Android* yang dapat mempermudah penyampaian informasi antara sekolah dan orang tua siswa, membantu guru dalam pengolahan nilai, serta meningkatkan kualitas layanan administrasi TKIT Husnul Khotimah. Artikel ini menyajikan proses pengembangan sistem, hasil implementasi fitur, pengujian fungsional, dan evaluasi pengguna sebagai dasar penilaian terhadap keberhasilan sistem.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian rekayasa perangkat lunak dengan pendekatan rancang bangun. Objek penelitian adalah proses informasi dan administrasi TKIT Husnul Khotimah Cibitung yang melibatkan *operator*, guru, dan orang tua siswa. Sistem dikembangkan dalam dua lingkungan utama, yaitu modul *web* untuk *operator* dan guru serta aplikasi *Android* untuk orang tua siswa. Pemilihan rancangan *multi-platform* ini mengikuti kebutuhan layanan sekolah modern yang menggabungkan pengelolaan data terpusat dengan akses *mobile* bagi pengguna eksternal [8]-[9].

Bahan penelitian berupa kebutuhan fungsional sekolah, data guru, data siswa, data pelajaran, jadwal, nilai, informasi atau pengumuman, data pendaftaran siswa baru, dan data pembayaran SPP. Data kebutuhan diperoleh melalui studi literatur dan wawancara dengan pihak sekolah menggunakan media komunikasi daring. Peralatan pengembangan meliputi komputer atau laptop, perangkat *Android* untuk pengujian aplikasi, *Android Studio*, bahasa pemrograman *Java*, *web server* lokal atau *hosting*, basis data *MySQL/phpMyAdmin*, *browser web*, dan perangkat lunak pemodelan sistem untuk menyusun *UML* dan *DFD*.

Proses persiapan dilakukan dengan mengidentifikasi kebutuhan pengguna berdasarkan proses manual yang berjalan di sekolah. Tahap ini menghasilkan kebutuhan utama berupa autentikasi pengguna, manajemen data *operator*, guru, siswa, pelajaran, jadwal, pengumuman, nilai, pendaftaran *online*, dan pembayaran SPP. Setiap kebutuhan dipetakan pada aktor yang sesuai, yaitu *operator*, guru, dan orang tua siswa. Pemetaan aktor diperlukan agar hak akses dan antarmuka sistem tidak saling tumpang tindih.

Tahapan penelitian meliputi analisis kebutuhan, pengumpulan data, identifikasi masalah, perancangan sistem, implementasi, pengujian, perbaikan, dan penyusunan laporan. Pada tahap perancangan digunakan *use case diagram* untuk memetakan interaksi aktor, *activity diagram* untuk memodelkan alur aktivitas, *sequence diagram* untuk menggambarkan komunikasi objek, serta *DFD* untuk menjelaskan aliran data. Pada tahap desain antarmuka, setiap halaman dibuat berdasarkan kebutuhan aktor sehingga *operator*, guru, dan orang tua siswa memperoleh menu yang berbeda.

Implementasi sistem dilakukan dengan membangun modul *web* untuk *operator* dan guru serta aplikasi *Android* untuk orang tua siswa. Modul *operator* berfungsi mengelola data master, pengumuman, nilai, jadwal, dan SPP. Modul guru berfungsi mengelola informasi, nilai, dan profil guru. Aplikasi *Android* orang tua siswa berfungsi melihat informasi sekolah, daftar guru, daftar siswa, jadwal, pelajaran, nilai, melakukan pendaftaran, serta mengunggah bukti pembayaran SPP.

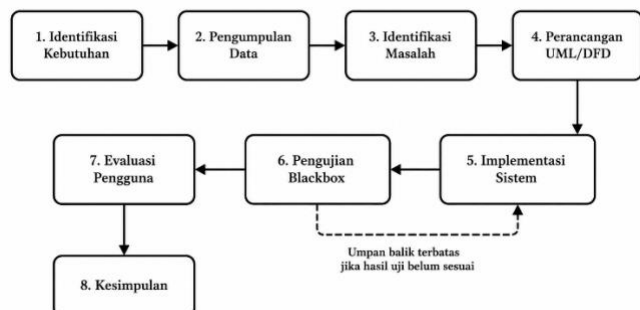
Pengujian dilakukan menggunakan *Blackbox Testing* dengan memeriksa kesesuaian fungsi berdasarkan skenario masukan dan keluaran. Pengujian meliputi fungsi *login*, pengelolaan data, pendaftaran siswa baru, pembayaran SPP, akses informasi, serta tampilan data pada aplikasi. Selain pengujian fungsional, evaluasi kemudahan penggunaan dilakukan melalui kuesioner kepada kelompok pengguna *operator*, guru, dan orang tua siswa. Nilai evaluasi dihitung dalam bentuk persentase rata-rata untuk menunjukkan tingkat penerimaan pengguna terhadap aplikasi.

Parameter keberhasilan penelitian meliputi terpenuhinya fungsi utama sistem, keberhasilan fitur saat diuji menggunakan *Blackbox Testing*, tersedianya akses informasi bagi setiap aktor sesuai hak aksesnya, serta hasil evaluasi kemudahan penggunaan yang menunjukkan kategori baik. Rumus persentase evaluasi pengguna dinyatakan sebagai: $\text{Persentase} = (\text{Skor diperoleh} / \text{Skor maksimum}) \times 100\%$. Hasil persentase kemudian diinterpretasikan sebagai indikator kemudahan penggunaan sistem.

Pada penelitian ini, model pengembangan yang digunakan adalah *Waterfall* termodifikasi. Tahapan utama tetap dilakukan secara berurutan, yaitu identifikasi kebutuhan, pengumpulan data, identifikasi masalah, perancangan, implementasi, pengujian, dan evaluasi. Namun, pada tahap pengujian diterapkan mekanisme umpan balik terbatas apabila ditemukan fungsi yang belum sesuai dengan kebutuhan awal. Perbaikan tersebut tidak dimaksudkan sebagai iterasi dinamis *overlapping/feedback loops* seperti pada metode Agile, melainkan sebagai koreksi terhadap hasil

implementasi agar sistem memenuhi spesifikasi yang telah ditentukan pada tahap analisis kebutuhan.

Diagram alir metodologi penelitian ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir metodologi penelitian dengan model *Waterfall* termodifikasi *overlapping/feedback loops*

Kebutuhan fungsional sistem terdiri atas *login* untuk *operator*, guru, dan orang tua siswa; pengelolaan data siswa; pengelolaan data guru; pengelolaan data *operator*; pengelolaan pelajaran; pengelolaan jadwal; pengelolaan informasi atau pengumuman; pengelolaan nilai; pengelolaan data SPP; pendaftaran siswa baru; perubahan profil; akses daftar guru; akses daftar siswa; akses jadwal; akses pelajaran; akses nilai; akses informasi; pembayaran SPP; dan *logout*. Seluruh kebutuhan tersebut dirumuskan dari proses bisnis manual sekolah yang ingin dipindahkan ke sistem digital.

Kebutuhan nonfungsional diarahkan pada kemudahan penggunaan, kejelasan menu, keteraturan basis data, validasi *input*, dan kesesuaian perangkat. Karena pengguna sistem tidak seluruhnya memiliki latar belakang teknis, rancangan antarmuka dibuat berdasarkan istilah yang akrab di lingkungan sekolah, seperti guru, siswa, pelajaran, jadwal, nilai, informasi, dan SPP. Dengan cara ini, pengguna dapat mengenali fungsi sistem tanpa memerlukan pelatihan yang panjang.

Entitas data yang digunakan dalam sistem meliputi admin atau *operator*, guru, murid atau siswa, pelajaran, jadwal, nilai, informasi, dan SPP. Entitas admin digunakan untuk autentikasi dan pengelolaan sistem. Entitas guru digunakan untuk profil guru dan akses pengelolaan nilai. Entitas murid digunakan untuk pendaftaran dan informasi siswa. Entitas nilai, jadwal, pelajaran, informasi, dan SPP digunakan untuk menampilkan layanan akademik dan administrasi pada aplikasi Android.

Setiap tahap *Waterfall* menghasilkan artefak penelitian yang berbeda. Tahap analisis menghasilkan daftar kebutuhan pengguna. Tahap desain menghasilkan pemodelan *UML*, *DFD*, dan rancangan antarmuka. Tahap implementasi menghasilkan modul *web* dan aplikasi Android. Tahap verifikasi menghasilkan skenario dan hasil pengujian Blackbox. Tahap dokumentasi menghasilkan laporan penelitian dan artikel jurnal. Rangkaian artefak tersebut memastikan bahwa pengembangan sistem dilakukan secara sistematis, bukan langsung pada proses pemrograman.

Instrumen evaluasi pengguna diarahkan untuk menilai kemudahan penggunaan berdasarkan persepsi pengguna. Indikator yang dapat digunakan meliputi kemudahan *login*, kejelasan menu, kemudahan mencari informasi, kemudahan *input* data, kejelasan tampilan, dan kesesuaian fungsi dengan kebutuhan kerja pengguna. Karena aktor memiliki tugas berbeda, interpretasi skor dilakukan per kelompok pengguna agar tidak mencampurkan kompleksitas tugas *operator* dengan kebutuhan akses informasi orang tua. Pengujian *Blackbox* dilakukan dengan menyusun skenario masukan dan keluaran untuk setiap fitur utama. Fungsi dinyatakan berhasil apabila sistem menghasilkan respons yang sesuai dengan kebutuhan dan tampilan data dapat diperbarui sebagaimana mestinya. Pendekatan ini digunakan karena pengujian fungsional cocok untuk mengevaluasi sistem informasi yang berorientasi layanan pengguna [10]-[5].

Evaluasi kemudahan penggunaan dilakukan dengan menyebarkan kuesioner kepada tiga kelompok pengguna, yaitu *operator*, guru, dan orang tua siswa. Instrumen kuesioner disusun untuk menilai kemudahan *login*, kejelasan menu, kemudahan mencari informasi, kemudahan pengelolaan data, kejelasan tampilan, dan kesesuaian fungsi dengan kebutuhan pengguna. Setiap butir dinilai menggunakan skala Likert. Skor hasil kuesioner dihitung menggunakan rumus Persentase = $(\text{Skor diperoleh} / \text{Skor maksimum}) \times 100\%$. Hasil persentase kemudian dikategorikan untuk menilai tingkat kemudahan penggunaan sistem. Apabila data jumlah responden tersedia, jumlah responden pada setiap kelompok pengguna perlu dicantumkan agar validitas evaluasi lebih jelas.

3. HASIL dan PEMBAHASAN

Hasil utama penelitian adalah sistem informasi TKIT Husnul Khotimah berbasis *Android* yang terintegrasi dengan modul *web*. Sistem ini dirancang untuk mengatasi hambatan penyampaian informasi dan pengelolaan administrasi sekolah yang sebelumnya masih dilakukan secara manual. Aktor utama sistem terdiri atas *operator*, guru, dan orang tua siswa. *Operator* memiliki hak akses paling luas untuk mengelola data master dan administrasi. Guru dapat mengelola informasi dan nilai siswa. Orang tua siswa dapat mengakses informasi sekolah melalui aplikasi Android.

Fitur yang dikembangkan mencakup autentikasi *login*, pengelolaan data siswa, data guru, data *operator*, pelajaran, jadwal, pengumuman, nilai, SPP, pendaftaran siswa baru, perubahan profil, serta *logout*. Desain *use case* menunjukkan bahwa aplikasi tidak hanya menjadi media informasi satu arah, tetapi juga mendukung transaksi administrasi seperti pendaftaran dan pembayaran SPP. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan memperluas fungsi sistem informasi sekolah dari sekadar publikasi informasi menjadi layanan *digital* yang mendukung komunikasi dan administrasi sekolah.

Implementasi fitur menunjukkan bahwa sistem berfungsi sebagai media komunikasi dan administrasi digital. Modul *operator* menjadi pusat pengelolaan data sehingga

informasi yang muncul pada aplikasi orang tua bersumber dari basis data yang sama. Modul guru memperpendek alur penyampaian nilai dan informasi akademik. Aplikasi *Android* memudahkan orang tua mengakses informasi tanpa harus datang ke sekolah atau menunggu pemberitahuan manual. Temuan ini konsisten dengan studi [3]-[9] menunjukkan bahwa teknologi komunikasi dapat memperkuat relasi guru-orang tua apabila mendukung informasi rutin, kejelasan ekspektasi, dan akses yang mudah.

Dari sisi desain proses, pemisahan menu berdasarkan aktor memperkuat prinsip *least privilege* karena setiap pengguna hanya melihat fungsi yang relevan dengan perannya. Strategi ini penting dalam sistem informasi sekolah karena data siswa, nilai, pembayaran, dan identitas pengguna termasuk informasi yang harus dikelola secara tertib. Kajian *digital transformation in schools* juga menekankan bahwa keberhasilan sistem tidak hanya ditentukan oleh teknologi, tetapi juga oleh strategi, kepemimpinan, budaya, kompetensi pengguna, dan komunikasi antarpemangku kepentingan [1]-[11]-[2].

Pada aplikasi *Android* orang tua siswa, fitur yang tersedia meliputi pendaftaran siswa baru, melihat daftar guru, melihat daftar siswa, melihat daftar pelajaran, melihat jadwal, melihat nilai, melihat informasi atau pengumuman, melakukan pembayaran SPP, mengunggah bukti pembayaran, mengubah profil, dan *logout*. Fitur ini menjawab masalah utama penelitian, yaitu kebutuhan orang tua untuk memperoleh informasi sekolah tanpa harus datang langsung atau menunggu penyampaian manual.

Pemisahan layanan berdasarkan aktor menunjukkan bahwa sistem dirancang sesuai prinsip kebutuhan pengguna. *Operator* memerlukan fungsi pengolahan data yang lengkap, guru memerlukan fungsi akademik dan komunikasi, sedangkan orang tua siswa memerlukan fungsi akses informasi dan transaksi dasar. Pemisahan ini juga mendukung keamanan dasar karena setiap aktor hanya melihat menu yang relevan dengan perannya.

Dari sisi pengujian, *Blackbox Testing* dilakukan pada *web operator*, *web guru*, dan aplikasi orang tua siswa. Pengujian ini menilai apakah setiap fungsi menghasilkan keluaran sesuai skenario. Fungsi yang diuji meliputi *login*, *input data*, *update data*, *delete data*, *view data*, pendaftaran, pembayaran SPP, dan *logout*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa fungsi inti sistem dapat berjalan sesuai rancangan. Dengan demikian, sistem memenuhi kebutuhan fungsional yang dirumuskan pada tahap analisis.

Skenario *login* diuji dengan memasukkan *username* dan *password* benar serta salah. Ketika data benar, sistem menampilkan *dashboard* sesuai aktor. Ketika data salah, sistem menolak akses dan tetap menampilkan halaman *login*. Skenario ini memastikan bahwa akses awal sistem bekerja sesuai kebutuhan autentikasi. Pengujian *login* penting karena seluruh layanan sistem bergantung pada keberhasilan pemisahan peran pengguna.

Skenario pengelolaan data siswa, guru, *operator*, pelajaran, jadwal, informasi, nilai, dan SPP diuji melalui fungsi *input*, *update*, dan *delete*. Setiap masukan yang *valid* seharusnya tersimpan dalam basis data dan dapat ditampilkan

kembali. Ketika data diubah, tampilan harus mengikuti perubahan yang disimpan. Ketika data dihapus, sistem harus menghilangkan data tersebut setelah proses konfirmasi. Pola pengujian ini membuktikan bahwa mekanisme *CRUD* berjalan sesuai rancangan.

Skenario pendaftaran siswa baru diuji dengan pengisian data siswa oleh orang tua. Sistem harus menyimpan data pendaftaran dan menjadikannya sebagai akun atau data siswa yang dapat digunakan pada layanan berikutnya. Skenario pembayaran SPP diuji dengan unggahan bukti pembayaran melalui aplikasi *Android*. Bukti pembayaran tersebut kemudian diverifikasi oleh *operator* sehingga status pembayaran dapat diperbarui. Dua fitur ini menjadi bukti bahwa aplikasi tidak hanya menyampaikan informasi, tetapi juga mendukung layanan administrasi *online*.

Hasil evaluasi kemudahan penggunaan menghasilkan skor 85% untuk *operator*, 92,8% untuk guru, dan 92% untuk orang tua siswa. Nilai ini menunjukkan bahwa aplikasi dapat diterima oleh ketiga kelompok pengguna. Skor guru dan orang tua siswa yang lebih tinggi mengindikasikan bahwa sistem berhasil menyederhanakan aktivitas yang paling sering digunakan, seperti pengelolaan nilai, penyampaian informasi, dan akses data melalui perangkat *mobile*. Skor *operator* yang lebih rendah dibandingkan kelompok lain dapat dipahami karena *operator* berhadapan dengan fitur administrasi yang lebih banyak dan kompleks.

Evaluasi kemudahan penggunaan dilakukan terhadap tiga kelompok pengguna, yaitu *operator*, guru, dan orang tua siswa. Jumlah responden yang terlibat dalam evaluasi adalah sebanyak 23 orang, terdiri atas 1 *operator*, 7 guru, dan 15 orang tua siswa. Setiap responden mengisi kuesioner berbasis skala *Likert* untuk menilai kemudahan *login*, kejelasan menu, kemudahan mencari informasi, kemudahan pengelolaan data, kejelasan tampilan, dan kesesuaian fungsi dengan kebutuhan pengguna.

Ringkasan evaluasi pengguna ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Presentase evaluasi kemudahan pengguna

Kelompok Pengguna	Jumlah Responden	Skor Evaluasi	Kategori
Operator	1 orang	85%	Baik
Guru	7 orang	92,8%	Sangat baik
Orang tua siswa	15 orang	92%	Sangat baik
Total	23 orang		

Tabel 1 merupakan Ringkasan persentase evaluasi kemudahan penggunaan

Secara teoritis, hasil penelitian selaras dengan konsep sistem informasi yang menekankan integrasi komponen untuk mengolah data menjadi informasi yang berguna bagi pengguna. Sistem ini menghubungkan data siswa, guru, nilai, jadwal, pelajaran, informasi, dan pembayaran dalam satu lingkungan layanan. Integrasi tersebut mengurangi ketergantungan pada pencatatan manual

dan mempercepat distribusi informasi antara sekolah dan orang tua.

Dibandingkan sistem berbasis *web* saja, integrasi *Android* memberi nilai tambah karena orang tua memperoleh kanal informasi yang lebih dekat dengan kebiasaan penggunaan *smartphone*. Dibandingkan aplikasi yang hanya berfokus pada satu layanan, sistem ini memiliki cakupan yang lebih luas karena menggabungkan pendaftaran, pembayaran SPP, informasi, nilai, jadwal, pelajaran, data guru, dan data siswa. Hal ini sejalan dengan arah digitalisasi layanan sekolah yang menuntut integrasi data, layanan, dan komunikasi dalam ekosistem tunggal [12]-[13]-[14]-[15].

Nilai ilmiah dari penelitian ini terletak pada model penerapan sistem informasi sekolah untuk lembaga pendidikan anak usia dini dengan kebutuhan komunikasi yang intensif antara sekolah dan orang tua. Sistem ini menunjukkan bahwa pendekatan *Waterfall* masih relevan untuk pengembangan aplikasi institusional dengan kebutuhan yang jelas. Pemodelan *UML* membantu menjaga kesesuaian antara kebutuhan pengguna dan rancangan sistem, sedangkan *Blackbox Testing* memverifikasi bahwa fungsi-fungsi utama telah berjalan sesuai masukan dan keluaran yang diharapkan.

Dari sudut pandang kontribusi praktis, sistem ini dapat meningkatkan pelayanan TKIT Husnul Khotimah melalui layanan informasi yang lebih cepat dan terdokumentasi. Orang tua dapat mengakses nilai, jadwal, guru, siswa, pelajaran, pengumuman, dan status SPP melalui aplikasi. Guru dapat menyampaikan informasi dan nilai dengan lebih sistematis. *Operator* dapat mengelola data sekolah secara terpusat. Keterpaduan ini menjadi keunggulan utama dibandingkan proses manual yang terpisah-pisah.

Tabel 2. Ringkasan Hasil Pengujian *Blackbox*

Modul	Fungsi yang Diuji	Hasil yang Diharapkan	Status
Login	Autentikasi <i>operator</i> , guru, dan orang tua	Sistem menampilkan halaman sesuai peran pengguna	Berhasil
Data siswa	<i>Input, update, delete, view</i> data siswa	Data tersimpan, berubah, terhapus, dan tampil sesuai perintah	Berhasil
Data guru	<i>Input, update, delete, view</i> data guru	Data guru dapat dikelola melalui modul <i>operator</i>	Berhasil
Jadwal dan pelajaran	Pengelolaan jadwal dan pelajaran	Data dapat ditampilkan pada aplikasi orang tua	Berhasil

Informasi	<i>Input, update, delete, view</i> dan pengumuman	Pengumuman dapat diakses oleh orang tua siswa	Berhasil
Nilai	<i>Input view</i> siswa dan nilai	Nilai dapat dikelola guru/operator dan dilihat orang tua	Berhasil
Pendaftaran online	Pengisian data calon siswa	Data pendaftaran tersimpan dalam sistem	Berhasil
Pembayaran SPP	Unggah bukti pembayaran dan verifikasi <i>operator</i>	Bukti pembayaran masuk dan status dapat diperbarui	Berhasil

Pembahasan kritis menunjukkan bahwa metode *Waterfall* sesuai digunakan karena ruang lingkup penelitian telah ditentukan secara jelas, yaitu membangun sistem informasi untuk satu sekolah dengan fitur yang telah teridentifikasi. Namun, jika sistem akan dikembangkan menjadi produk yang digunakan oleh banyak sekolah, pendekatan iteratif seperti *Agile* atau *prototyping* dapat dipertimbangkan agar umpan balik pengguna dapat dimasukkan lebih cepat. Oleh sebab itu, *Waterfall* pada penelitian ini tepat untuk studi kasus institusional, tetapi belum tentu paling optimal untuk pengembangan skala luas yang membutuhkan perubahan kebutuhan secara cepat.

Meskipun hasil evaluasi menunjukkan penerimaan yang baik, penelitian ini masih memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, sistem hanya dikembangkan untuk *platform Android* sehingga belum menjangkau pengguna *iOS*. Kedua, fitur pembelajaran *online* belum tersedia, padahal kebutuhan tersebut dapat mendukung distribusi materi dan pengumpulan tugas. Ketiga, evaluasi pengguna masih berfokus pada kemudahan penggunaan, belum mengukur dampak sistem terhadap efisiensi waktu layanan, tingkat kesalahan administrasi, atau kepuasan pengguna secara longitudinal.

Keterbatasan lain terletak pada aspek keamanan dan notifikasi. Sistem telah menggunakan autentikasi dasar, tetapi belum dibahas secara mendalam mengenai enkripsi data, pemulihan kata sandi, *audit log*, atau pembatasan akses berbasis peran secara lebih rinci. Selain itu, sistem belum menekankan penggunaan notifikasi *real-time* untuk memastikan orang tua segera mengetahui pengumuman atau perubahan status pembayaran. Aspek tersebut penting untuk pengembangan sistem pada tahap berikutnya.

Implikasi penelitian ini bagi sekolah adalah perlunya memandang sistem informasi sebagai bagian dari strategi layanan, bukan hanya perangkat lunak. Sistem yang telah dibuat dapat memberikan manfaat apabila didukung oleh prosedur operasional yang jelas, misalnya siapa yang

bertanggung jawab memperbarui jadwal, kapan guru menambah nilai, bagaimana *operator* memverifikasi SPP, dan bagaimana sekolah memastikan orang tua menggunakan aplikasi. Tanpa prosedur tersebut, sistem berisiko tidak digunakan secara konsisten.

Bagi pengembangan ilmu sistem informasi, penelitian ini memperlihatkan bahwa konteks pengguna sangat menentukan rancangan aplikasi. Pada pendidikan anak usia dini, siswa belum menjadi pengguna utama aplikasi sehingga orang tua harus ditempatkan sebagai aktor utama di sisi *mobile*. Karena itu, keberhasilan sistem tidak hanya diukur dari kelengkapan fitur, tetapi juga dari kemudahan orang tua menerima informasi dan melakukan interaksi administratif dengan sekolah.

Penelitian lanjutan dapat memperluas pengujian dengan metode *usability testing* yang lebih rinci, misalnya *System Usability Scale*, pengukuran waktu penyelesaian tugas, dan observasi langsung terhadap pengguna. Pengukuran tersebut dapat memberikan bukti yang lebih kuat dibandingkan kuesioner umum. Selain itu, penelitian lanjutan dapat membandingkan kinerja proses manual dan *digital*, misalnya rata-rata waktu pendaftaran, waktu penyampaian pengumuman, dan waktu verifikasi pembayaran SPP.

4. SIMPULAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan rekayasa perangkat lunak dengan model *SDLC Waterfall* termodifikasi untuk merancang dan membangun sistem informasi sekolah berbasis *Android* pada TKIT Husnul Khotimah. Alur penelitian dimulai dari identifikasi kebutuhan, pengumpulan data, perancangan *UML* dan *DFD*, implementasi sistem, pengujian *Blackbox*, hingga evaluasi pengguna. Pendekatan tersebut memungkinkan kebutuhan sekolah diterjemahkan menjadi modul *web* untuk *operator* dan guru serta aplikasi *Android* untuk orang tua siswa.

Temuan utama menunjukkan bahwa sistem dapat mempermudah penyampaian informasi dan layanan administrasi sekolah melalui fitur pendaftaran *online*, pembayaran SPP *online*, pengelolaan nilai, jadwal, pelajaran, data guru, data siswa, dan pengumuman. Evaluasi pengguna menunjukkan tingkat kemudahan sebesar 85% untuk *operator*, 92,8% untuk guru, dan 92% untuk orang tua siswa. Hasil ini menjawab tujuan penelitian, yaitu menyediakan sistem informasi berbasis *Android* yang mudah digunakan dan dapat mendukung peningkatan layanan TKIT Husnul Khotimah.

Kebaruan penelitian terletak pada integrasi layanan informasi dan administrasi TK dalam satu sistem *multi-aktor* yang menghubungkan *web* sekolah dan aplikasi *Android* orang tua siswa. Penelitian lanjutan disarankan untuk mengembangkan versi *iOS* atau *multiplatform*, menambahkan fitur pembelajaran *online*, mengintegrasikan notifikasi *real-time*, serta

mengevaluasi efisiensi layanan sebelum dan sesudah sistem digunakan dalam jangka waktu tertentu.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] K. Pata, K. Tammets, T. Våljataga, K. Kori, M. Laanpere, dan R. Rõbtsenkov, "The Patterns of School Improvement in Digitally Innovative Schools," *Technol. Knowl. Learn.*, vol. 27, no. 3, hal. 823–841, 2022, doi: 10.1007/s10758-021-09514-5.
- [2] M. Rauseo, A. Harder, D. Glassey-Previdoli, A. Cattaneo, S. Schumann, dan S. Imboden, "Correction: Same, but Different? Digital Transformation in Swiss Vocational Schools from the Perspectives of School Management and Teachers (Technology, Knowledge and Learning, (2022), 10.1007/s10758-022-09631-9)," *Technol. Knowl. Learn.*, vol. 28, no. 1, hal. 429, 2023, doi: 10.1007/s10758-022-09638-2.
- [3] J. J. Chen dan D. E. Rivera-Vernazza, "Communicating Digitally: Building Preschool Teacher-Parent Partnerships Via Digital Technologies During COVID-19," *Early Child. Educ. J.*, vol. 51, no. 7, hal. 1189–1203, 2023, doi: 10.1007/s10643-022-01366-7.
- [4] M. Alenezi, "Digital Learning and Digital Institution in Higher Education," *Educ. Sci.*, vol. 13, no. 1, 2023, doi: 10.3390/educsci13010088.
- [5] E. Novalia dan A. Voutama, "Black Box Testing dengan Teknik *Equivalence Partitions* Pada Aplikasi *Android* M-Magazine Mading Sekolah," *Syntax J. Inform.*, vol. 11, no. 01, hal. 23–35, 2022, doi: 10.35706/syji.v11i01.6413.
- [6] S. Salamudin dan T. Sutabri, "MIFORTEKH (Jurnal Manajemen Informatika & Teknologi) Implementasi Pengujian Black Box Menggunakan Metode *Equivalence Partition* Pada Aplikasi Siska Presensi *Mobile*," *J. Manaj. Inform. Teknol.*, vol. 5, no. 1, hal. 217–226, 2025, [Daring]. Tersedia pada: <https://journal.stiestekom.ac.id/index.php/mifortekeh>
- [7] Aisya Tyanafisyah et al., "Black Box Testing Using *Equivalence Partitioning* Technique on Bakkar Website," *J. INSTEK (Informatika Sains dan Teknol.*, vol. 10, no. 1, hal. 230–238, 2025, doi: 10.24252/instek.v10i1.52951.
- [8] A. Harder dan S. Schumann, "Digital Transformation of Vocational Schools in Switzerland: The Importance of Innovative School Management Behavior," *Educ. Sci.*, vol. 15, no. 9, hal. 1–18, 2025, doi: 10.3390/educsci15091099.
- [9] A. Wilke, T. van Rhijn, K. Squires, dan K. Barton, "Digital Bonds: Exploring the Impact of Computer-Mediated Communication on Parent-Educator Relationships in Early Childhood Education and Care," *Educ. Sci.*, vol. 14, no. 2, 2024, doi: 10.3390/educsci14020123.

- [10] A. Maskur dan A. Syarief, "Usability and *User Experience* Evaluation for Website Design of Higher Education Institutions (2015-2024): Evolutionary Trends and Clusters of Research," *J. Sist. Inf. Bisnis*, vol. 15, no. 3, hal. 321–329, 2025, doi: 10.14710/vol15iss3pp321-329.
- [11] J. S. Quaicoe, A. A. Ogunyemi, dan M. L. Bauters, "School-Based *Digital* Innovation Challenges and Way Forward Conversations about *Digital Transformation in Education*," *Educ. Sci.*, vol. 13, no. 4, 2023, doi: 10.3390/educsci13040344.
- [12] H. Benlhabib dan A. Berrado, "Towards a *digital platform* for performance management and systemic improvement of education systems: evidence from Morocco," *Discov. Educ.*, vol. 4, no. 1, 2025, doi: 10.1007/s44217-024-00317-1.
- [13] B. Mizova, Y. Parvanova, dan R. Peytcheva-Forsyth, "Leading the *Digital Transformation* of Education: The Perspective of School Principals," *Adm. Sci.*, vol. 16, no. 1, 2026, doi: 10.3390/admsci16010057.
- [14] T. Zhukabayeva, D. Baumuratova, L. Zholshiyeva, A. Karabay, dan K. Abdrakhmanov, "*Digital Transformation* in Higher Education: Toward a National Model of *Digital University* in Kazakhstan Through Global and Local Comparison," *Sustain.*, vol. 17, no. 24, hal. 1–31, 2025, doi: 10.3390/su172411132.
- [15] M. S. Bunga, R. Gernowo, F. Ishlakhuddin, E. Mulyani, M. A. Fikri, dan S. Rosyalia, "Implementation of Project Management in the Development of an Android-Based Household Waste Monitoring System using JIRA Software," *J. Sist. Inf. Bisnis*, vol. 15, no. 2, hal. 204–210, 2025, doi: 10.14710/vol15iss2pp204-210.