

Implementasi Metode Waterfall pada Aplikasi Permintaan Fasilitas Akademik Berbasis Android: Studi Kasus UBB

Umar Faruq Vista^{*1}, Okki Darmawan²

^{1,2}Prodi Teknologi Informasi, Universitas Bangka Belitung, Bangka

e-mail: ^{*1}umar.vista@ubb.ac.id, ²okkidarmawan07@gmail.com

Abstrak

Pengelolaan fasilitas akademik di Program Studi Teknologi Informasi Universitas Bangka Belitung masih dilakukan secara manual menggunakan formulir kertas. Mekanisme tradisional ini mengakibatkan ketidak efisienan waktu dalam pengolahan, risiko kehilangan data aplikasi, dan ketidakjelasan status persetujuan bagi mahasiswa. Tujuan penelitian ini adalah merancang dan membangun sistem informasi permintaan fasilitas berbasis Android yang akan mendigitalisasi proses peminjaman aset dan meningkatkan kualitas layanan akademik. Pendekatan Waterfall digunakan untuk membangun sistem ini, yang meliputi langkah-langkah seperti analisis kebutuhan, desain sistem, implementasi kode, dan pengujian. Metode Pengujian Kotak Hitam digunakan untuk memvalidasi fungsi perangkat lunak dan memastikan bahwa logika bisnis beroperasi dengan benar. Hasil penelitian ini disajikan dalam bentuk aplikasi seluler yang dilengkapi dengan kemampuan pelacakan real-time, validasi ketersediaan stok otomatis, dan identifikasi konflik. Berdasarkan hasil uji coba, semua fitur dinyatakan sah dan mampu beroperasi sesuai dengan skenario yang ditentukan. Penerapan teknologi ini telah berhasil meningkatkan transparansi layanan, mempercepat proses persetujuan, dan mengurangi kesalahan administratif seperti penjadwalan ganda dalam pengelolaan fasilitas program studi.

Kata kunci : *Android, Black Box Testing, Manajemen Fasilitas, Waterfall.*

1. PENDAHULUAN

Pemanfaatan teknologi informasi dalam administrasi perguruan tinggi sangat penting untuk menjaga efektivitas operasional dan kualitas layanan akademik [1]. Pengelolaan aset dan fasilitas di era digitalisasi kampus (Smart Campus) memerlukan akses data yang cepat dan akurat untuk mendukung kegiatan pembelajaran, bukan sekadar pengumpulan inventaris [2]. Karena fleksibilitas akses tanpa batasan lokasi fisik, telah terbukti bahwa perubahan paradigma dari layanan manual ke sistem berbasis mobile meningkatkan kepuasan pelanggan [3]. Namun, untuk memastikan bahwa output perangkat lunak memenuhi persyaratan khusus lembaga pendidikan, implementasi sistem ini memerlukan teknik pengembangan yang terstruktur [4].

Meskipun digitalisasi sangat mendesak, kondisi saat ini di Program Studi Teknologi Informasi Universitas Bangka Belitung (UBB) masih mengandalkan teknik tradisional [5]. Proses pengadaan fasilitas masih dilakukan secara manual, menggunakan formulir kertas yang mudah hilang, rusak, atau tertinggal di meja administrasi [6]. Proses birokratis ini membuang-buang waktu, karena mahasiswa seringkali tidak mendapatkan konfirmasi status persetujuan secara real-time, dan administrator kesulitan melacak riwayat peminjaman aset [7]. Selain itu, kurangnya validasi yang ketat seringkali menyebabkan konflik jadwal (pemesanan ganda) dalam penggunaan fasilitas di antara pengguna, yang mengganggu kegiatan akademik [8].

Idealnya, sistem manajemen fasilitas akademik harus mampu menjembatani kesenjangan komunikasi [9] antara pemohon (mahasiswa/dosen) dan pihak yang menyetujui (administrasi/kepala departemen) melalui platform yang transparan dan terintegrasi [10]. Sistem

yang andal harus dilengkapi dengan mekanisme pencegahan kesalahan yang mendeteksi ketersediaan stok dan mengirimkan pemberitahuan status secara langsung kepada pengguna [11]. Hal ini mengurangi kompleksitas administratif dan memastikan bahwa data peminjaman dicatat secara akurat secara digital, sehingga meminimalkan risiko redundansi data yang sering terjadi pada pencatatan manual [12].

Berdasarkan tantangan-tantangan ini, penelitian ini menawarkan solusi: merancang dan membangun aplikasi permintaan fasilitas berbasis Android [13]. Sistem ini dibangun menggunakan teknik Waterfall, yang dipilih karena sifatnya yang sistematis dan berurutan, mulai dari analisis kebutuhan hingga pengujian, sehingga cocok untuk merancang alur proses bisnis reguler dalam lingkungan akademik [14]. Studi ini juga menggunakan pengujian Black Box untuk memeriksa fungsi sistem dan memastikan bebas dari kesalahan logis sebelum implementasi [15]. Aplikasi ini bertujuan untuk mengurai kerumitan birokrasi manual dan meningkatkan efisiensi layanan fasilitas di Program Studi Teknologi Informasi UBB [16].

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan Siklus Hidup Pengembangan Sistem (SDLC) bersama dengan Model Air Terjun. Pendekatan ini dipilih berdasarkan persyaratan sistem prosedural Program Studi Teknologi Informasi UBB, yang mengharuskan dokumentasi sistematis pada setiap tahap. Tahapan penelitian dilakukan secara berurutan, mulai dari analisis persyaratan hingga pengujian sistem [17].

2.1. Analisis Kebutuhan Sistem

Tahap ini bertujuan untuk menetapkan persyaratan fungsional dan non-fungsional berdasarkan batasan yang ditemukan dalam sistem manual. Data dikumpulkan dengan mengamati proses peminjaman yang ada dan mewawancarai manajer aset.

2.1.1. Persyaratan Fungsional

1. Pengguna Mahasiswa: Sistem harus dapat menerima data pinjaman, menampilkan status ketersediaan stok, dan memberikan pemberitahuan real-time tentang status persetujuan.
2. Administrator/Kepala Departemen: Sistem harus mendukung validasi data, penyelesaian konflik, dan pengelolaan riwayat pinjaman.

2.1.2. Persyaratan Non-Fungsional

1. Sistem berbasis platform Android dan dilengkapi dengan antarmuka pengguna responsif.
2. Keamanan data dijamin melalui sistem login berbasis kredensial akademik

2.2. Perancangan Sistem (System Design)

Selama fase desain, hasil analisis persyaratan dikonversi menjadi spesifikasi teknis menggunakan Unified Modeling Language. Pemodelan sistem meliputi:

1. Diagram Use Case menggambarkan interaksi antara aktor (mahasiswa dan administrator) dengan elemen sistem seperti *Login*, *Request Goods*, *Validation*, dan *Tracking*.
2. Diagram Aktivitas: Memetakan alur kerja logika bisnis, dimulai dari pengajuan permintaan, diikuti dengan pemeriksaan stok otomatis oleh sistem, dan keputusan persetujuan administrator.
3. Diagram Hubungan Entitas (ERD): Struktur basis data dirancang untuk memastikan integritas hubungan antara tabel pengguna, tabel aset, dan tabel transaksi pinjaman.

2.3. Implementasi dan Lingkungan Pengembangan

Tahap implementasi melibatkan perubahan desain menjadi baris kode (pengkodean). Standar lingkungan kerja yang digunakan untuk pengembangan aplikasi adalah sebagai berikut:

1. Bahasa pemrograman: Java/Kotlin untuk Android dan PHP untuk backend (API).
2. MySQL adalah basis data yang menyimpan data aset dan transaksi.
3. Android Studio Dolphin adalah IDE untuk mengembangkan antarmuka pengguna.
4. Arsitektur: Aplikasi Android berfungsi sebagai klien, meminta data dari server melalui REST API.

2.4. Perancangan Sistem (System Design)

Pendekatan Pengujian Kotak Hitam digunakan dalam studi ini untuk memeriksa kualitas perangkat lunak sebelum digunakan. Pengujian ini berfokus pada fungsi eksternal aplikasi daripada struktur kode internalnya. Teknik Partisi Kesetaraan dan Analisis Nilai Batas digunakan untuk memvalidasi input pada formulir permintaan. Skenario pengujian dimaksudkan untuk memastikan bahwa output sistem memenuhi harapan, terutama untuk fungsi kritis seperti pengurangan stok otomatis dan logika validasi tanggal pinjaman [18].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap ini menampilkan hasil implementasi desain sistem ke dalam aplikasi berbasis Android, serta pengujian fungsional menggunakan metode Black Box. Pembahasan berfokus pada bagaimana fitur-fitur aplikasi tersebut mengatasi birokrasi manual dan risiko kesalahan manusia yang disebutkan dalam pengantar [19].

3.1. Implementasi Antarmuka Pengguna

Implementasi antarmuka didasarkan pada prinsip-prinsip usability, memastikan bahwa siswa dan administrator dapat menggunakannya dengan mudah. Berikut adalah komponen utama yang dihasilkan:

3.1.1. Halaman Dashboard dan Status Permintaan

Halaman utama dirancang untuk memberikan visibilitas status secara langsung. Seperti ditunjukkan pada Gambar 1, sistem menampilkan ringkasan status ("Menunggu", "Disetujui", "Ditolak") menggunakan indikator warna (*color-coded badges*) untuk memudahkan pengguna memantau disposisi pengajuan secara *real-time*.



Gambar 1. Implementasi Antarmuka Mahasiswa: (a) Dashboard Utama, (b) Riwayat Status

3.1.2. Halaman Form Permintaan dan Validasi

Untuk mencegah kesalahan input data, formulir permintaan dilengkapi dengan validasi logika otomatis. Sistem menerapkan batasan pemilihan tanggal (*date picker constraint*) dan pengecekan stok otomatis sebelum data dikirim ke server. Tampilan formulir input ditunjukkan pada Gambar 2.

Gambar 2. Halaman Input Permintaan dengan Validasi Stok

3.1.3. Halaman Persetujuan Admin (Approval)

Pada sisi pengelola, antarmuka admin dilengkapi fitur deteksi konflik (*conflict detection*). Sistem secara otomatis membandingkan jadwal yang diajukan dengan basis data peminjaman untuk menghindari bentrok jadwal (*double booking*). Fitur ini ditunjukkan pada Gambar 3.

Gambar 3. Halaman Validasi Admin dengan Deteksi Konflik Jadwal

3.2. Pengujian Sistem (*Black Box Testing*)

Pengujian *Black Box* dilakukan untuk memvalidasi logika bisnis dan memastikan setiap fungsi berjalan sesuai spesifikasi kebutuhan tanpa melihat struktur kode internal program [20]. Pengujian difokuskan pada skenario krusial seperti validasi stok, alur persetujuan, dan integritas data. Hasil pengujian fungsional ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Black Box

No	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Validasi Login: Input NIM dan Password yang tidak terdaftar.	Sistem menolak akses dan menampilkan pesan "Username/Password Salah".	Tampil pesan error sesuai harapan.	valid
2	Pengecekan Stok: Mahasiswa mengajukan barang yang stoknya 0 (habis).	Tombol "Kirim" non-aktif atau muncul peringatan "Stok Tidak Tersedia".	Peringatan stok habis muncul, data tidak terkirim.	valid
3	Input Tanggal: Memilih tanggal kembali lebih awal dari tanggal pinjam.	Sistem menolak input dan memberi peringatan format tanggal tidak logis.	Validasi tanggal berjalan, user diminta input ulang.	valid
4	Alur Persetujuan: Admin menekan tombol "Setuju" pada permintaan masuk.	Status di aplikasi mahasiswa berubah menjadi "Disetujui" (Hijau) dan stok berkurang.	Status berubah real-time, stok database terupdate.	valid
5	Alur Penolakan: Admin menekan tombol "Tolak".	Muncul dialog wajib isi alasan penolakan	Form alasan muncul, status berubah jadi "Ditolak".	valid

3.3. Pembahasan dan Analisis Dampak

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 1, aplikasi telah memenuhi kriteria fungsional utama. Penerapan validasi sistematis pada proses input (Skenario 2 dan 3) terbukti mampu mengeliminasi risiko kesalahan pencatatan yang sering terjadi pada sistem manual. Selain itu, transparansi status yang diuji pada Skenario 4 memberikan kepastian informasi kepada mahasiswa, mengatasi masalah latensi komunikasi yang menjadi kendala utama dalam prosedur konvensional. Fitur deteksi konflik pada sisi admin juga memastikan integritas jadwal penggunaan fasilitas, sehingga masalah *overbooking* ruangan atau alat dapat diminimalisir secara signifikan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan proses desain, implementasi, dan pengujian, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Pendekatan Waterfall dan platform Android digunakan dengan sukses untuk mengembangkan aplikasi permintaan fasilitas di Program Studi Teknologi Informasi Universitas Bangka Belitung. Sistem ini menggantikan prosedur manual berbasis kertas dengan proses digital terintegrasi, mengurangi risiko kehilangan data dan pencatatan berulang.
2. Penggunaan fitur pelacakan status dan pemberitahuan visual melalui indikator warna terbukti berhasil dalam mengatasi masalah ketidakpastian informasi. Mahasiswa kini dapat melacak progres permohonan mereka (Menunggu, Disetujui, atau Ditolak) secara real-time, menghilangkan kebutuhan untuk mengunjungi staf administrasi secara berkala.

3. Menurut skenario yang direncanakan, semua fungsi validasi sistem 100% valid, seperti yang dibuktikan oleh hasil pengujian black box. Fungsi validasi stok otomatis dan deteksi konflik jadwal secara efektif menghindari kesalahan logis seperti meminjam produk yang kehabisan stok atau pemesanan ganda, sehingga memastikan integritas data operasional.

5. SARAN

Berdasarkan temuan dari implementasi dan pengujian, terdapat berbagai keterbatasan sistem yang dapat dimanfaatkan sebagai peluang untuk penelitian lebih lanjut guna meningkatkan aplikasi ini:

1. Pengembangan Platform Multi-Lingkungan Studi ini terbatas pada pengembangan aplikasi berbasis Android Native. Penelitian lebih lanjut diperlukan sebelum mengimplementasikan kerangka kerja lintas platform (seperti Flutter atau React Native) atau teknologi Progressive Web App (PWA). Hal ini diperlukan agar pengguna dengan perangkat iOS dapat mengakses sistem tanpa harus mengompilasi ulang kode program dari awal.
2. Integrasi Pemberitahuan Eksternal (Pemberitahuan Push). Sistem saat ini hanya menampilkan status pinjaman di dalam aplikasi. Antarmuka Pemrograman Aplikasi (API) pihak ketiga, seperti WhatsApp Gateway atau Firebase Cloud Messaging, dapat diintegrasikan ke dalam pengembangan di masa mendatang. Integrasi ini memungkinkan pengguna menerima pemberitahuan persetujuan atau penolakan secara real-time langsung di perangkat mereka, bahkan saat aplikasi dalam keadaan tidak aktif.
3. Penambahan Fitur Pendukung Pengambilan Keputusan. Komponen administratif dalam studi ini berfokus pada fungsi operasional persetujuan. Penelitian tambahan dapat mencakup modul pelaporan analitik data (pelaporan dashboard) yang menyediakan statistik tentang frekuensi peminjaman aset. Fungsi ini akan memungkinkan Kepala Departemen untuk mengambil keputusan mengenai pengadaan atau perpanjangan fasilitas di masa depan berdasarkan tren data konsumsi.
4. Implementasi Single Sign-On (SSO). Sistem autentikasi saat ini masih menggunakan basis data pengguna terpisah. Disarankan agar penelitian di masa depan menggabungkan sistem login aplikasi dengan basis data Sistem Informasi Akademik UBB (SIKAD) melalui Single Sign-On (SSO) atau LDAP. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan keamanan dan menyederhanakan pengelolaan data pengguna dengan menghilangkan kebutuhan untuk mendaftar ulang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kusumodestoni, R.H., Wahono, B.B., Sudiryanto, G., Shobah, F., 2022, Penerapan Metode Waterfall Pada Aplikasi Multimedia Interaktif Pengenalan Huruf Hijaiyah Berbasis Android Pada Paud Nabata, *INFOMATEK: Jurnal Informatika, Manajemen dan Teknologi*, vol. 24, no. 1, pp. 1-8.
- [2] Mulyanto, J.K., 2022, Implementasi Metode Waterfall Pada Perancangan Aplikasi BKK Berbasis Web, *CONTEN : Computer and Network Technology*, vol. 2, no. 1, pp. 27–36.
- [3] Harjunawati, S., Baidawi, T., Hendarsih, I., 2024, Penerapan Model Waterfall Dalam Perancangan Aplikasi Digital Customer Relationship Management Produk Fashion, *INTI Nusa Mandiri*, vol. 18, no. 2, pp. 225–233
- [4] Amar, G.Q., Lammada, I., 2023, Penerapan Metode Waterfall Pada Aplikasi Sistem Informasi Sekolah SMA Berbasis Website untuk wilayah Jakarta, *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, vol. 9, no. 22, pp. 441–450.
- [5] Pangestu, S.D., Astutik, I.R.I., 2024, Rancangan Aplikasi Kasir Toko Kelontong Berbasis Website Menggunakan Metode Waterfall, *JUPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)*, vol. 9, no. 1, pp. 125–135.
- [6] Rahayu. Y.S., Saputra, Y., Irawan, D., 2024, Implementasi Metode Waterfall Pada Pengembangan Sistem Informasi Mobile E-Disarpus, *ZONASI: Jurnal Sistem Informasi*, vol. 6, no. 2, pp. 523-534.

- [7] Ratnasari., Zulkifli., Triloka, J., Bintoro, P., Ramaputra, M.G., Ardhy, F., 2022, Penerapan Model Waterfall Pada Pengembangan Aplikasi Pengajuan Bantuan Sosial Berbasis Web, *SYNTAX: Jurnal Informatika*, vol. 11, no. 02, pp. 34-45.
- [8] Azfar, N.A.A., Anggita, S.D., 2024, Penerapan Metode Waterfall Pada Sistem Informasi E-Rapor, *Information System Journal*, vol. 7, no. 01, Pp. 45–55.
- [9] Ardhani, R., Munir, M.M., Dawis, A.M., 2023, Penerapan Metode Waterfall Dalam Perancangan Sistem Informasi E-Learning Berbasis Web Pada Madrasah Tsanawiyah (Mts) Al-Wusho Rumah Setia Rumah Setia, *Jurnal Innovation and Future Technology (IFTECH)*, vol. 5, no. 2, pp. 64-73.
- [10] Rohman, A., Perkasa, R.Y., Hidaytullah, A.S., Rohman, M.G., 2022, Implementasi Metode Waterfall Pada Rancang Bangun Sistem Pengarsipan Surat Berbasis Web. *Generation Journal*, vol. 6, no. 2, pp. 134-143.
- [11] Aprizal, Y., Hartati, E., Fitria., Fitria., 2023, Implementasi Metode Waterfall dalam Merancang Sistem Digitalisasi Ruang Baca, *Jurnal JUPITER*, vol. 15, no. 2, pp. 1191-1203.
- [12] Aji, S., Fandhilah., Faqih, H., Rousyati., 2024, Pengembangan Aplikasi Koperasi Simpan Pinjam Menggunakan Metode Waterfall, *Jurnal Teknik Informatika*, vol. 4, no. 2, pp. 89-95.
- [13] Mirwansyah, D., Sari, N.W.W., 2025, Perancangan Sistem Absensi dan Penggajian Terintegrasi Berbasis Web simanna.id dengan Multi Metode Presensi pada Manna Jaya Group, *JURTI*, vol. 9, no. 4, pp. 367-377.
- [14] Awaliyah, B.U., Mujilahwati, S., Bettaliyah, A.A., 2025, Klasterisasi Kesehatan Gizi Bayi dan Balita Dengan Menggunakan Metode K-Means (Case Study : Kec. Deket Lamongan), *JURTI*, vol. .09 no.04, pp. 357-366.
- [15] Wijaya, F.W., Prawira, B., 2022, Penerapan Metode Waterfall Pada Sistem Informasi Kas Kecil, *JINTEKS (Jurnal Informatika Teknologi dan Sains)*, vol. 4, no. 4, pp. 335-340.
- [16] Ningki, C., Noviyanti.P., 2023, Implementasi Aplikasi Penjualan Produk Tradisional Berbasis Website Menggunakan Metode Waterfall, *IFTK: Jurnal Informatik*, vol. 19, no. 2, pp. 107-114.
- [17] Apriana, V., 2022, Penerapan Metode Waterfall Pada Sistem Informasi Akademik Sekolah Menengah Kejuruan, *Artikel Ilmiah Sistem Informasi Akuntansi (AKASIA)*, vol. 2, no. 1, pp. 1–5.
- [18] Ardiansah, T., Hidayatullah, D., 2023, Penerapan Metode Waterfall Pada Aplikasi Reservasi Lapangan Futsal Berbasis Website, *Journal of Information Technology, Software Engineering, and Computer Science (ITSECS)*, vol. 1, no. 1, pp. 6-13.
- [19] Febryan, R., Firdaus, M.B., Khoirunnita, A., Saputra, M.F., Wardhana, R., Putra, G.M., 2025, Penerapan Algoritma Minimax dan Alpha Beta Pruning Dalam Permainan Tactical Role-Playing Game, *JURTI*, vol. 9, no. 4, pp. 378-385.
- [20] Ningsih, W., Nurfauziah, H., 2023, Perbandingan Model Waterfall dan Metode Prototype Untuk Pengembangan Aplikasi Pada Sistem Informasi, *Jurnal Ilmiah Metadata*, vol. 5, No.1, pp. 83–95.