

RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI PENDAPATAN PEMANFAATAN ASET BERBASIS WEB PADA UNIVERSITAS NEGERI MALANG MENGGUNAKAN METODE RAD

Ardha Nur Azizah ¹, Tutut Widyaningrum ², Arif Andoyo ³, Venny Meida Hersianty ⁴

^{1,2,3} Universitas Negeri Malang,

Jalan Semarang No.5 Malang

⁴ SMK PGRI 3 Malang,

Jl. Raya Tlogomas Gg. 9 No.29, Tlogomas, Malang

ardha.nurazizah@um.ac.id

ABSTRAK

Universitas Negeri Malang melalui Direktorat Sarana, Prasarana, dan Aset mengelola ± 29 sumber pendapatan aktif dari pemanfaatan aset berupa penyewaan gedung, asrama, kantin, dan fasilitas lainnya. Seluruh proses pencatatan, perhitungan, dan rekonsiliasi pendapatan masih dikelola secara manual dengan Microsoft Excel, sehingga menimbulkan proses yang memakan waktu, ketidaksesuaian data, keterbatasan akses *real-time*, serta pelaporan yang belum terintegrasi. Penelitian ini dirancang untuk membangun sistem informasi pendapatan pemanfaatan aset berbasis *web* yang mampu mengintegrasikan pencatatan dari seluruh sumber aktif, mengotomatisasi perhitungan dan rekonsiliasi, serta menyediakan fitur *monitoring* dan pelaporan secara *real-time*. Pengembangan sistem dilakukan dengan menggunakan metode *Rapid Application Development* (RAD) yang dipilih karena mampu menghasilkan sistem secara cepat dan bertahap melalui partisipasi aktif pengguna, sesuai dengan kompleksitas sistem yang sedang dan kebutuhan yang jelas. Metode ini meliputi tiga tahapan, yaitu perencanaan kebutuhan, desain pengguna, dan implementasi sistem. Sistem yang dihasilkan menyediakan fitur pencatatan pendapatan melalui dua mekanisme input (manual dan impor Excel), penilaian otomatis laba/rugi pendapatan kantin, *dashboard monitoring real-time*, serta laporan pendapatan tahunan yang dapat diekspor dalam format Excel dan PDF. Hasil pengujian *black box testing* terhadap 472 *test case* pada enam modul utama menunjukkan tingkat keberhasilan 100% tanpa kesalahan fungsional. Dengan demikian, sistem dinyatakan layak digunakan serta mampu meningkatkan efisiensi pengelolaan pendapatan pemanfaatan aset secara signifikan.

Kata kunci : Sistem Informasi Berbasis Web, Pendapatan Pemanfaatan Aset, *Rapid Application Development* (RAD), *Black Box Testing Digital*

1. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi informasi mendorong berbagai organisasi, termasuk perguruan tinggi, untuk bertransformasi dari pengelolaan manual menuju sistem berbasis digital. Transformasi digital dapat dipahami sebagai langkah strategis dalam pemanfaatan teknologi digital untuk meningkatkan efisiensi proses bisnis, akurasi data, dan kualitas pengambilan keputusan organisasi [1].

Dalam konteks perguruan tinggi, transformasi digital tidak hanya terbatas pada aspek pembelajaran, tetapi juga meliputi pengelolaan sumber daya dan aset institusi secara menyeluruh [2].

Implementasi sistem informasi berbasis *web* terbukti mampu meningkatkan efisiensi tata kelola manajemen di lingkungan perguruan tinggi melalui kemudahan akses data, integrasi proses bisnis, dan dukungan pelaporan secara *real-time* [3].

Sejumlah penelitian telah menunjukkan bahwa sistem informasi manajemen aset berbasis *web* efektif dalam meningkatkan kinerja organisasi. Implementasi sistem tersebut mampu meningkatkan kinerja pada aspek keuangan dan operasional melalui pengelolaan, pendataan, penelusuran, serta pelaporan aset secara lebih sistematis dan andal [4], [5], [6], [7].

Sistem berbasis *web* juga terbukti meningkatkan efisiensi pengelolaan hingga 30%, mempercepat pengambilan keputusan melalui integrasi data terpusat [8], serta memudahkan akses riwayat informasi status aset secara cepat dan tepat [9].

Selain itu, studi sebelumnya juga menunjukkan bahwa penerapan sistem informasi manajemen aset berbasis *web* efektif mendukung pencatatan, pelacakan lokasi, dan pembuatan label aset berbasis *QR code* [10], [11], serta mampu menyediakan solusi lengkap dalam pengelolaan aset teknologi secara lebih terstruktur [12].

Universitas Negeri Malang melalui Direktorat Sarana, Prasarana, dan Aset mengelola ± 29 sumber pendapatan aktif dari pemanfaatan aset seperti gedung, asrama, dan kantin. Seluruh proses pencatatan, perhitungan, dan rekonsiliasi data yang masih bergantung pada pencatatan konvensional menggunakan lembar kerja Microsoft Excel, menimbulkan kendala nyata: data pendapatan dari setiap penanggung jawab (PIC) baru direkap secara manual oleh petugas utama pada awal dan akhir bulan, sehingga jeda antara transaksi terjadi dan data dapat diakses oleh atasan dapat mencapai ± 30 hari; proses rekonsiliasi dengan bagian keuangan juga masih bergantung pada jadwal tetap, yaitu setiap tanggal 5

setiap bulan serta rekonsiliasi tahunan, yang rawan menimbulkan ketidaksesuaian data akibat penggabungan manual dari berbagai sumber. Kondisi ini mengakibatkan proses yang lambat, keterbatasan akses *real-time*, dan pelaporan yang belum terintegrasi. Seiring meningkatnya volume transaksi dari 29 sumber pendapatan aktif tersebut, metode manual ini semakin tidak efektif dan rawan kesalahan, sehingga diperlukan sistem informasi yang dapat mengotomatisasi proses pencatatan serta pelaporan pendapatan dari pemanfaatan aset [13], [14].

Berdasarkan kajian terhadap penelitian sebelumnya mengenai sistem manajemen aset yang dikembangkan berbasis *web* umumnya berfokus pada inventarisasi dan pelacakan aset, namun belum ada yang mengintegrasikan pengelolaan pendapatan dari pemanfaatan aset secara terpadu untuk lingkungan perguruan tinggi [15], [16].

Di sisi lain, kondisi pengelolaan pendapatan aset di Universitas Negeri Malang yang masih berbasis Excel manual menciptakan kebutuhan terhadap sistem informasi berbasis *web* yang dapat melakukan pencatatan terpusat, kalkulasi otomatis, dan pelaporan terintegrasi, sehingga penelitian ini hadir untuk mengisi kesenjangan tersebut.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang serta mengembangkan sistem informasi pendapatan dari pemanfaatan aset berbasis *web* di Universitas Negeri Malang yang mengintegrasikan pencatatan pendapatan dari seluruh sumber aset, mengotomatisasi perhitungan, serta menyediakan *monitoring* dan pelaporan secara *real-time*. Pengembangan sistem dengan menerapkan metode *Rapid Application Development* (RAD) yang dipilih karena kemampuannya dalam menghasilkan sistem secara cepat dan bertahap melalui partisipasi aktif pengguna selama proses pengembangan [17], [18].

Metode ini dianggap efektif dalam pengembangan sistem informasi berbasis *web* dengan kompleksitas sedang yang membutuhkan penyesuaian kebutuhan secara berkelanjutan [19], [20], [21].

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Sejumlah penelitian yang menjadi rujukan sekaligus pembanding untuk menunjukkan posisi dan kebaharuan penelitian ini. Secara metodologis, penelitian yang dilakukan oleh [12] dan [11] telah membuktikan bahwa penerapan metode *Rapid Application Development* (RAD) terbukti efektif dalam mengembangkan sistem manajemen aset yang terintegrasi, mulai dari pendataan, mutasi, hingga perbaikan.

Di sisi lain, [13] menunjukkan keberhasilan transformasi proses manual berbasis kertas menjadi sistem digital menggunakan model *Waterfall*, sementara [10] mempertegas relevansi sistem serupa untuk pengelolaan alur peminjaman dan pelaporan kondisi di lingkungan organisasi skala besar.

Dampak nyata dari digitalisasi ini secara kuantitatif dibuktikan oleh [5], yang mencatat peningkatan efisiensi operasional mencapai 84% serta tingkat akurasi data hingga 86%. Namun, terlepas dari berbagai keunggulan fungsionalitas dalam hal inventarisasi fisik dan prosedur administratif yang ditawarkan oleh kelima penelitian tersebut, terdapat satu keterbatasan utama yang belum terselesaikan, yakni belum adanya integrasi pengelolaan pendapatan dan *monitoring* finansial dari pemanfaatan aset.

Berdasarkan kajian tersebut, dapat disimpulkan bahwa sistem yang mampu mengakomodasi kalkulasi otomatis, rekonsiliasi data, dan pemantauan manajerial secara *real-time* dalam konteks perguruan tinggi negeri masih sangat terbatas. Oleh sebab itu, penelitian ini dilakukan untuk mengisi kekosongan tersebut dengan mengembangkan sistem informasi pendapatan pemanfaatan aset berbasis *web* dengan metode RAD di Universitas Negeri Malang.

2.2. Sistem Informasi Manajemen Aset

Sistem informasi manajemen aset dirancang untuk mendukung pengelolaan kekayaan organisasi secara efektif, mencakup seluruh siklus pengelolaan aset mulai dari perolehan hingga penghapusan [22]. ISO 55000 mendefinisikannya sebagai kegiatan terkoordinasi untuk mewujudkan nilai aset dengan menjaga keseimbangan antara biaya, risiko, dan kinerja [23].

Implementasi sistem informasi manajemen aset berbasis *web* terbukti meningkatkan kinerja organisasi melalui pengelolaan, pendataan, penelusuran, dan pelaporan aset secara lebih sistematis dan andal [6], sekaligus mampu menyediakan visibilitas status aset secara *real-time* dan mendukung ketepatan alokasi sumber daya [8].

Dalam konteks perguruan tinggi, sistem ini memungkinkan akses multipengguna, integrasi data terpusat, dan pengelolaan yang lebih transparan dibandingkan metode manual [7].

2.3. Pendapatan Pemanfaatan Aset Perguruan Tinggi

Pemanfaatan aset merupakan salah satu strategi penting bagi perguruan tinggi, terutama yang berstatus Perguruan Tinggi Negeri Berbadan Hukum (PTNBH), dalam menghasilkan pendapatan di luar APBN, melalui penyewaan gedung, asrama, kantin, dan fasilitas lainnya [24].

Optimalisasinya menuntut pengelolaan yang sistematis dan akuntabel, mencakup pencatatan transaksi, perhitungan pendapatan, rekonsiliasi, dan pelaporan terintegrasi [25].

Pengelolaan yang masih manual dan tidak tersinkronisasi antarunit berpotensi menimbulkan ketidaksesuaian data, keterlambatan pelaporan, dan hilangnya potensi pendapatan [26].

2.4. Rapid Application Development (RAD)

Rapid Application Development (RAD) adalah pendekatan pada proses pengembangan perangkat lunak yang secara terstruktur dan bertahap dengan siklus singkat, cepat, dan iteratif, yang menekankan partisipasi aktif pengguna sepanjang tahapan pengembangan [18].

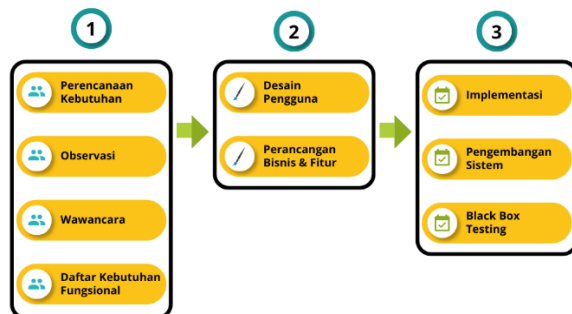
Metode ini menggunakan *working model* sistem yang dikonstruksikan sejak awal tahap pengembangan untuk menetapkan kebutuhan pengguna, kemudian diperbarui secara berulang berdasarkan umpan balik yang diperoleh hingga sistem sepenuhnya memenuhi kebutuhan [26].

Keunggulan RAD terletak pada kemampuannya mengintegrasikan masukan dari pengguna yang diperoleh secara berkesinambungan, sehingga sistem lebih sesuai kebutuhan dan dapat diselesaikan lebih cepat dibandingkan metode tradisional [19].

3. METODE PENELITIAN

Penelitian terapan ini bertujuan untuk merancang dan menghasilkan sistem informasi pendapatan pemanfaatan aset berbasis *web*, dengan tahapan yang mencakup studi literatur, analisis dan perancangan sistem, pengembangan, serta pengujian. Proses pengembangan sistem dalam penelitian ini menggunakan metode *Rapid Application Development* (RAD), karena kompleksitas sistem yang sedang, kebutuhan yang dapat didefinisikan secara jelas, dan waktu pengembangan yang relatif singkat [17].

RAD terbagi dalam tiga tahapan utama, yaitu perencanaan kebutuhan, desain pengguna, serta tahap implementasi sistem [18], sebagaimana disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur penggunaan metode RAD

3.1. Perencanaan Kebutuhan (Requirements Planning)

Tahapan pertama dalam metode RAD adalah fase perencanaan kebutuhan, yang memiliki tujuan untuk mengidentifikasi permasalahan yang terjadi serta merumuskan tujuan pengembangan sistem, dan mendefinisikan seluruh kebutuhan fungsional yang akan menjadi acuan pengembangan [19].

Identifikasi masalah dan kebutuhan sistem dilakukan melalui dua metode pengumpulan data yang dilaksanakan secara langsung di lapangan. Pertama, observasi dilakukan untuk memahami alur proses pengelolaan pendapatan yang sedang berjalan. Kedua, wawancara dilakukan kepada petugas yang memiliki

tanggung jawab untuk memperoleh informasi kebutuhan pengguna secara mendalam serta memahami kondisi sistem yang sedang digunakan sebagai dasar sebelum dilakukan perancangan sistem baru. Tahap ini menghasilkan daftar kebutuhan fungsional sistem yang disepakati bersama pengguna sebagai acuan pada tahap selanjutnya.

3.2. Desain Pengguna (User Design)

Tahap kedua adalah desain pengguna, yaitu tahap di mana pengembang dan pengguna bekerja sama secara aktif untuk merancang sistem melalui proses yang bersifat iteratif hingga rancangan disetujui oleh pengguna [20].

Sebelum implementasi kode program, pengembang merancang konsep alur kerja sistem yang meliputi pemetaan proses bisnis yang akan diakomodasi, penentuan fitur-fitur yang tersedia, serta pembagian hak akses pengguna.

Sistem melayani dua peran pengguna: super-admin yang berfokus pada *monitoring dashboard* dan laporan pendapatan, serta admin sebagai petugas pendata yang mengelola data pendapatan secara penuh. Interaksi keduanya dengan sistem divisualisasikan melalui *Use Case Diagram* berikut.



Gambar 2. Use Case Diagram Sistem Informasi Pendapatan Pemanfaatan Aset

Rancangan dikomunikasikan kepada pengguna untuk mendapatkan masukan dan persetujuan, serta diperbaiki secara iteratif hingga seluruh kebutuhan terpenuhi sebelum masuk ke tahap implementasi [21].

3.3. Implementasi dan Pengujian (Implementation)

Tahap ketiga adalah implementasi, yaitu pengkodean sistem berdasarkan rancangan yang telah disetujui, diikuti pengujian dan serah terima kepada pengguna [18].

Pada tahap ini, sistem informasi pendapatan pemanfaatan aset dikembangkan dalam bentuk aplikasi berbasis *web*. Sistem dibangun sebagai

aplikasi berbasis *web* dengan pendekatan *incremental* dan iteratif, sehingga apabila ditemukan ketidaksesuaian selama proses pengembangan, perbaikan dapat segera dilakukan tanpa harus mengulang seluruh proses dari awal [19].

Setelah proses pengembangan selesai, dilakukan pengujian fungsi sistem untuk memastikan setiap fitur berjalan sesuai kebutuhan yang telah ditetapkan. Sebelum pengguna menggunakan sistem secara mandiri, pengembang terlebih dahulu memberikan penjelasan mengenai tata cara penggunaan sistem agar dapat dimanfaatkan secara optimal. Selama proses penggunaan sistem, dilakukan evaluasi secara berkala melalui wawancara dengan pengguna untuk mengidentifikasi kebutuhan tambahan atau perubahan yang diperlukan [20].

Umpan balik pengguna digunakan sebagai dasar penyempurnaan fitur, antarmuka, dan kebutuhan data. Keberhasilan sistem diukur berdasarkan akurasi perhitungan pendapatan, kemudahan pencatatan dan pengolahan data, serta peningkatan kecepatan rekonsiliasi dan pelaporan dibandingkan metode manual. Akurasi data yang dihasilkan sistem juga divalidasi dengan membandingkannya terhadap hasil perhitungan manual untuk memastikan data yang dihasilkan akurat dan dapat dipertanggungjawabkan [21].

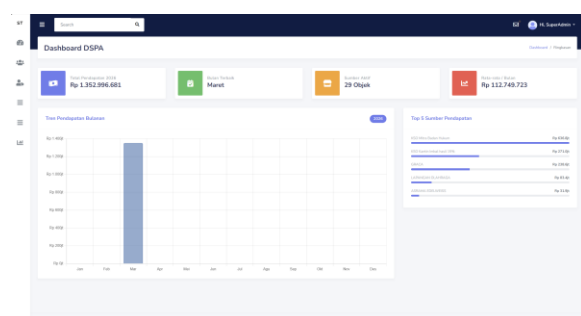
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Implementasi Sistem

Sistem informasi pendapatan pemanfaatan aset berhasil diimplementasikan sebagai aplikasi berbasis *web* dengan dua kategori pengguna, yaitu super-admin dan admin. Berikut hasil implementasi fitur utama sistem.

4.2. Autentikasi dan Dashboard

Akses sistem diawali dengan autentikasi melalui halaman *login* menggunakan *username* dan *password*. Jika kredensial tidak *valid*, sistem menampilkan notifikasi peringatan secara otomatis. Setelah proses autentikasi berhasil, pengguna dialihkan ke *dashboard* yang menyajikan ringkasan data pendapatan dari ±29 sumber aktif secara *real-time*, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Tampilan Halaman *Dashboard*

4.3. Pengelolaan Data Pendapatan

Pada menu pendapatan, pengguna dapat melakukan pencatatan pendapatan dari setiap sumber aset yang tersedia. Penambahan data dapat dilakukan melalui dua metode, yaitu secara manual melalui formulir *input* sesuai yang ditunjukkan pada Gambar 4 atau secara otomatis melalui fitur impor file Excel.

The screenshot displays the 'TPA' (Task Plan Assistant) interface. At the top, there's a search bar with 'TPA' entered. Below the search bar, the main heading is 'Taskplan-Details TPA'. Under this, there's a section 'Report-Date TPA about:' with a date picker set to '2020-01-01'. Below the date picker, there's a 'Taskplan-Report' section. This section contains several input fields: 'Jahr: 2020', 'Trimester: 1', 'Quartal: 1', 'Monat: 1', and 'Tag: 1'. At the bottom right of the interface, there's a 'Zurück' button.

Gambar 4. Tampilan fitur manual *input*

4.4. Pengelolaan Pendapatan Kantin dan Penilaian Otomatis

Sistem dilengkapi menu pengelolaan pendapatan kantin dengan fitur penilaian otomatis yang menghitung laba atau rugi berdasarkan rumus yang disesuaikan dengan prosedur manual sebelumnya, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 5. Fitur ini menggantikan proses penilaian yang sebelumnya memerlukan waktu relatif lama dan rawan kesalahan menjadi lebih cepat dan akurat.

[illegible]

Gambar 5. Tampilan menu pendapatan kantin dan fitur penilaian otomatis

4.5. Pelaporan Pendapatan

Laporan Penghasilan DSPA														
Tahun: 2024 - 2024		Periode: 12 Bulan												
No	Uraian Rekening	Kode	Mata Uang	Saldo Awal	Saldo Akhir	Debit	Kredit	Saldo Awal	Saldo Akhir	Debit	Kredit	Saldo Awal	Saldo Akhir	Debit
1	Saldo Awal			0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00	
2	Saldo Akhir													
3	Saldo Awal			0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00	
4	Saldo Akhir													
5	Saldo Awal			0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00	
6	Saldo Akhir													
7	Saldo Awal			0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00	
8	Saldo Akhir													
9	Saldo Awal			0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00	
10	Saldo Akhir													
11	Saldo Awal			0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00	
12	Saldo Akhir													
13	Saldo Awal			0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00	
14	Saldo Akhir													
15	Saldo Awal			0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00	
16	Saldo Akhir													
17	Saldo Awal			0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00	
18	Saldo Akhir													
19	Saldo Awal			0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00	
20	Saldo Akhir													
21	Saldo Awal			0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00	
22	Saldo Akhir													
23	Saldo Awal			0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00	
24	Saldo Akhir													
25	Saldo Awal			0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00	
26	Saldo Akhir													
27	Saldo Awal			0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00	
28	Saldo Akhir													
29	Saldo Awal			0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00	
30	Saldo Akhir													
31	Saldo Awal			0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00	
32	Saldo Akhir													
33	Saldo Awal			0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00	
34	Saldo Akhir													
35	Saldo Awal			0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00	
36	Saldo Akhir													
37	Saldo Awal			0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00	
38	Saldo Akhir													
39	Saldo Awal			0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00	
40	Saldo Akhir													

Gambar 6. Tampilan halaman laporan pendapatan

Sistem menyediakan halaman pelaporan yang menampilkan rekap data pendapatan per tahun secara terstruktur, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 6.

Pada halaman ini, pengguna dapat menambahkan maupun mengubah keterangan atau informasi tambahan terkait pendapatan, serta mengekspor laporan dalam format Excel maupun PDF sesuai kebutuhan pelaporan.

4.6. Hasil Pengujian Sistem

Pengujian sistem informasi pendapatan pemanfaatan aset dilakukan oleh pengguna yang terdiri dari atasan langsung sebagai super-admin dan petugas sebagai admin. Tahap ini melibatkan pengujian secara langsung terhadap sistem yang telah berjalan, dengan memverifikasi kesesuaian setiap fungsi terhadap kebutuhan operasional yang

sebenarnya. Hasil pengujian tahap kedua oleh pengguna disajikan pada Tabel 1.

Proses pengujian sistem dilakukan dengan menggunakan metode *black box testing*. Metode ini berfokus menitikberatkan pada pengujian fungsi sistem dari sudut pandang pengguna akhir dengan mengevaluasi kesesuaian antara data masukan dan keluaran yang dihasilkan tanpa mempertimbangkan struktur internal kode program [28]. *Black box testing* dipilih karena banyak digunakan untuk memastikan setiap fitur sistem informasi berbasis *web* dapat berfungsi sesuai dengan kebutuhan yang telah ditentukan sebelum sistem digunakan secara luas oleh pengguna [28].

Tabel 1. Hasil pengujian oleh pengguna

Yang Diharapkan	Ket	Test Case	%
Login Semua Aktor		5	100
Muncul pesan peringatan tidak kesesuaian input dengan data	Berhasil		
Masuk ke halaman <i>dasboard</i>	Berhasil		
Dasboard		14	100
Menampilkan ringkasan data pendapatan penghasilan aset	Berhasil		
Mengelola Data Pendapatan		382	100
Menampilkan, menambah, mengubah, dan menghapus data pendapatan aset	Berhasil		
Menampilkan alert peringatan jika ada <i>field</i> wajib yang belum diisi	Berhasil		
Mengelola Data Penilaian Kantin		7	100
Dapat menampilkan hasil perhitungan penilaian kantin yang sesuai	Berhasil (putaran ke-2, setelah revisi)		
Laporan Pendapatan		18	100
Menampilkan, menambah, mengubah, dan <i>export</i> laporan pendapatan	Berhasil		
Mengelola Data User		18	100
Menampilkan, menambah, mengubah, dan menghapus data user	Berhasil		
Mengelola Data Pengguna Kantin dan Gedung Kantin		28	100
Menampilkan, menambah, mengubah, dan menghapus data pengguna kantin	Berhasil		

Berdasarkan Tabel 1, seluruh fungsi yang diuji menghasilkan keluaran yang memenuhi spesifikasi target. Tidak ditemukan kegagalan fungsional pada seluruh skenario pengujian, sehingga sistem dapat dinyatakan layak untuk digunakan oleh pengguna. Hasil pengujian tersebut menunjukkan bahwa sistem informasi pendapatan pemanfaatan aset telah memenuhi seluruh kebutuhan fungsional yang telah ditetapkan. Setiap modul, mulai dari autentikasi, pengelolaan data pendapatan, penilaian kantin, laporan pendapatan, hingga manajemen pengguna dan gedung kantin, telah berjalan sesuai dengan alur yang diharapkan.

4.7. Pembahasan

Pembahasan ini menjawab permasalahan yang diidentifikasi pada bagian pendahuluan, yaitu: (1) proses pencatatan pendapatan dari ± 29 sumber aktif yang dilakukan satu per satu secara manual menggunakan Microsoft Excel; (2) ketidaksesuaian data akibat rekonsiliasi manual; (3) keterbatasan akses data secara *real-time*; serta (4) pelaporan yang belum terintegrasi dan *monitoring* yang belum optimal [13], [14].

Untuk menggambarkan perubahan yang dihasilkan secara terstruktur, berikut disajikan perbandingan kondisi sebelum dan setelah penerapan sistem pada delapan aspek utama pengelolaan pendapatan aset pada Tabel 2.

Tabel 2. Perbandingan kondisi sebelum dan sesudah implementasi sistem

Aspek	Manual	Digitalisasi
Waktu pencatatan pendapatan	Setiap PIC menginput data setiap kali terjadi transaksi, kemudian data diproses/diteruskan ke petugas utama untuk digabungkan. Data yang telah digabung direkap setiap awal bulan dan akhir tahun, sehingga jeda antara transaksi terjadi dan data terlihat oleh atasan dapat mencapai ± 30 hari	Pencatatan terpusat melalui dua mekanisme input (manual dan impor Excel), sehingga data dari seluruh PIC dapat langsung terekam dan diakses dengan jeda ± 0 hari (<i>real-time</i>)
Pencarian dan filter data	$\pm 2-5$ menit per pencarian, harus membuka dokumen fisik atau file Excel secara manual	< 5 detik, fitur filter otomatis memungkinkan data ditemukan secara instan

Aspek	Manual	Digitalisasi
Rekonsiliasi data	Dilakukan secara periodik: rekonsiliasi bulanan setiap tanggal 5 (awal bulan) antara data pendapatan dari seluruh PIC dengan bagian keuangan, serta rekonsiliasi tahunan	Sistem menyajikan ringkasan data secara otomatis melalui <i>dashboard</i> , mendukung rekonsiliasi bulanan (tanggal 5) dan tahunan dengan data yang lebih konsisten
Penilaian kantin	$\pm 15\text{--}30$ menit per objek kantin, perhitungan laba/rugi dilakukan manual menggunakan rumus perhitungan petugas	<3 detik per objek, sistem menghitung penilaian kantin secara otomatis sesuai rumus yang telah disesuaikan
Pelaporan pendapatan	$\pm 3\text{--}5$ hari kerja untuk menyusun laporan tahunan, penyusunan laporan dilakukan terpisah dan membutuhkan waktu lama	± 1 menit, laporan per tahun tersedia otomatis, dapat di- <i>export</i> dalam format Excel dan PDF
Akses data	1 pihak (hanya petugas terkait), hanya bisa diakses melalui <i>file</i> tertentu	2 role (admin dan super-admin), data tersimpan terpusat dan dapat diakses sesuai hak akses masing-masing
Keamanan data	0 lapis proteksi akses berjenjang, rentan terhadap kehilangan, kerusakan, atau duplikasi data karena tersimpan sebagai <i>file</i> lepas	2 lapis proteksi (autentikasi <i>login</i> + pembagian hak akses berbasis peran), data lebih aman dengan sistem penyimpanan terstruktur
Monitoring pendapatan	1 $\times$ per periode laporan (bulanan/tahunan), <i>monitoring</i> tidak optimal karena informasi tidak tersedia secara <i>real-time</i>	Kontinu (<i>real-time</i>), super-admin dapat memantau ringkasan pendapatan kapan saja melalui <i>dashboard</i>

Berdasarkan Tabel 2, implementasi sistem secara langsung menjawab permasalahan pertama terkait proses pencatatan manual. Pencatatan pendapatan dari ± 29 sumber aktif yang sebelumnya dilakukan satu per satu kini dapat dipercepat secara signifikan melalui dua mekanisme, yaitu *input* manual melalui formulir dengan validasi otomatis dan impor masal melalui *file* Excel sesuai *template* yang disediakan. Hal ini konsisten dengan temuan yang menunjukkan bahwa penerapan sistem informasi manajemen berbasis *web* dapat meningkatkan efisiensi operasional secara signifikan [5].

Permasalahan kedua terkait ketidaksesuaian data akibat rekonsiliasi manual dijawab melalui fitur *dashboard* yang menyajikan ringkasan data pendapatan secara otomatis dan diperbarui secara *real-time*, serta fitur penilaian kantin yang menghitung laba/rugi secara otomatis berdasarkan rumus yang telah dikonfigurasi sesuai prosedur petugas. Otomatisasi kalkulasi ini secara langsung mengeliminasi potensi kesalahan yang sebelumnya muncul dari proses perhitungan dan rekonsiliasi manual [26].

Permasalahan ketiga terkait keterbatasan akses data *real-time* diatasi melalui arsitektur sistem berbasis *web* yang memungkinkan data diakses kapan saja oleh pengguna yang berwenang tanpa bergantung pada *file* atau perangkat tertentu. Super-admin dapat memantau kondisi pendapatan secara langsung melalui *dashboard* tanpa perlu menunggu laporan dari petugas, sehingga mendukung proses pengambilan keputusan yang lebih cepat dan berbasis data [4].

Permasalahan keempat terkait pelaporan yang belum terintegrasi dijawab melalui fitur laporan pendapatan tahunan yang tersedia secara otomatis dan dapat diekspor dalam format Excel maupun PDF. Integrasi seluruh proses pencatatan, kalkulasi, rekonsiliasi, dan pelaporan dalam satu platform *web* terpadu menutup kesenjangan yang diidentifikasi pada

penelitian-penelitian terdahulu, di mana sistem manajemen aset berbasis *web* umumnya hanya berfokus pada inventarisasi fisik aset dan belum mengintegrasikan pengelolaan pendapatan dari pemanfaatan aset [9], [10], [12].

Berdasarkan hasil pengujian menggunakan *black box testing* menunjukkan seluruh fungsi beroperasi sesuai harapan dan mengonfirmasi bahwa sistem yang dibangun telah memenuhi seluruh kebutuhan fungsional yang diidentifikasi pada tahap *requirements planning*. Temuan ini konsisten dengan penelitian [27] yang menyatakan bahwa *black box testing* merupakan salah satu metode yang efektif untuk memvalidasi kesesuaian fungsionalitas sistem informasi berbasis *web* terhadap kebutuhan penggunaannya [28].

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini berhasil merancang dan mengimplementasikan sistem informasi pendapatan pemanfaatan aset berbasis *web* di Universitas Negeri Malang menggunakan metode *Rapid Application Development* (RAD). Sistem dikembangkan untuk menggantikan pengelolaan manual berbasis Excel pada 29 sumber aset aktif yang sebelumnya menimbulkan ketidakefisienan, ketidaksesuaian data, dan pelaporan yang tidak terintegrasi.

Sistem menyediakan fitur pencatatan dengan dua mekanisme input (manual dan impor Excel), kalkulasi dan penilaian otomatis pendapatan kantin, *dashboard monitoring real-time* untuk super-admin, serta pelaporan tahunan yang dapat diekspor dalam format Excel dan PDF. Pengaturan hak akses antara super-admin dan admin menjamin keamanan data sekaligus mendukung *monitoring* manajerial yang terstruktur.

Pengujian *black box testing* terhadap 465 test case pada enam modul utama sistem menunjukkan seluruh fungsi berjalan sesuai dengan harapan, dengan tingkat keberhasilan 100% tanpa ditemukan kegagalan

fungsional. Sistem terbukti mampu meningkatkan efisiensi pencatatan, mengurangi jeda akses data dari yang sebelumnya dapat mencapai ± 30 hari secara manual menjadi *real-time*, mengeliminasi kesalahan rekonsiliasi manual, menyediakan akses data *real-time*, dan mengintegrasikan seluruh proses pelaporan dalam satu platform.

Pada pengembangan selanjutnya, disarankan agar dapat diintegrasikan dengan platform keuangan atau sistem informasi manajemen yang telah ada di Universitas Negeri Malang, guna mewujudkan alur pelaporan keuangan yang lebih menyeluruh dan terpadu. Kedua, penambahan fitur manajemen kontrak aset yang mencakup pengingat masa berlaku kontrak serta riwayat perpanjangan, sehingga pengelolaan aset dapat dilakukan secara lebih proaktif dan terorganisir.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. Harefa and D. Lase, "Pengaruh Teknologi Informasi Terhadap Transformasi Digital dan Inovasi dalam Organisasi," *Jurnal Ilmu Ekonomi, Pendidikan dan Teknik*, vol. 2, no. 1, pp. 7–12, Apr. 2025, doi: 10.70134/identik.v2i1.156.
- [2] M. Queiroz and S. Fosso Wamba, *Managing the Digital Transformation: Aligning Technologies, Business Models, and Operations*. Boca Raton, FL, USA: CRC Press, 2022, doi: 10.1201/9781003226468.
- [3] M. S. Nugraha et al., *Manajemen Perguruan Tinggi*. Surabaya: Mega Press Nusantara, 2025.
- [4] Y. Cahyaningrum and Y. Sambharkreshna, "Optimalisasi Pengelolaan Aset Berbasis Web Dalam Peningkatan Efisiensi Dan Keberlanjutan," *INTECOMS: Journal of Information Technology and Computer Science*, vol. 7, no. 2, pp. 423–431, 2024. [Online]. Available: <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:270305173>
- [5] G. A. Safarina, Z. Zaenuddin, and H. Sanjaya, "Pengembangan Sistem Informasi Manajemen Aset Kendaraan Berbasis Web untuk Meningkatkan Efisiensi Operasional Perusahaan Energi," *Digital Transformation Technology*, vol. 4, no. 1, pp. 615–620, 2024, doi: 10.47709/digitech.v4i1.4429.
- [6] M. Usnaini, V. Yasin, and A. Z. Sianipar, "Perancangan sistem informasi inventarisasi aset berbasis web menggunakan metode waterfall," *Jurnal Manajemen Informatika Jayakarta*, vol. 1, no. 1, pp. 36–55, 2021, doi: 10.52362/jmijayakarta.v1i1.415.
- [7] F. Putra, J. Riyanto, and A. Zulfikar, "Rancang Bangun Sistem Informasi Manajemen Aset pada Universitas Pamulang Berbasis WEB," *Journal of Engineering, Technology, and Applied Science*, vol. 2, no. 1, pp. 32–50, Apr. 2020, doi: 10.36079/lamintang.jetas-0201.93.
- [8] S. Rahmawati, A. P. Juledi, and V. Sihombing, "Implementasi Sistem Informasi Manajemen dalam Perguruan Tinggi: Studi Kasus tentang Efisiensi Operasional dan Pelayanan Mahasiswa," *Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi (JIKOMSI)*, vol. 7, no. 1, pp. 52–61, 2024. [Online]. Available: <https://ejournal.sisfokomtek.org/index.php/jikom/article/view/2716>
- [9] H. Huzaeni, H. Hendrawaty, and M. Kardawi, "Rancang Bangun Sistem Informasi Geografis Manajemen Aset pada Politeknik Negeri Lhokseumawe Menggunakan QR-Code Berbasis Web," *Jurnal Infomedia*, vol. 8, no. 1, p. 23, Apr. 2023, doi: 10.30811/jim.v8i1.4179.
- [10] D. Ardiyanto and E. Prismana, "Implementasi Rancang Bangun Manajemen Aset Berbasis Website di PT Petrokimia Gresik," *Journal of Informatics and Computer Science (JINACS)*, vol. 3, no. 3, pp. 376–383, Apr. 2022, doi: 10.26740/jinacs.v3n03.p376-383.
- [11] S. A. Rakhma, R. Tullah, and S. Maisaroh, "Sistem Monitoring Data Aset dan Inventaris IT Berbasis Web pada PT. Pan Brothers Tbk," *Jurnal Topik Global*, vol. 1, no. 2, 2022. [Online]. Available: <https://journal.global.ac.id/index.php/JTOPIKGLOBAL/article/view/593>
- [12] S. Naibaho, M. R. Maulani, and D. Hamidin, "Rancang Bangun Sistem Manajemen Informasi Aset Menggunakan Laravel (Studi Kasus: Universitas XYZ)," *Jurnal Rekayasa Sistem Informasi dan Teknologi*, vol. 2, no. 2, pp. 657–666, Apr. 2024, doi: 10.70248/jrsit.v2i2.1178.
- [13] R. Widyastuti, T. Hartati, and B. Supriyadi, "Penerapan Sistem Informasi Aset IT Berbasis Web pada PT Inspira Multi Teknologi Jakarta," *PROSISKO: Jurnal Pengembangan Riset dan Observasi Sistem Komputer*, vol. 11, no. 1, 2024, doi: 10.30656/prosisiko.v11i1.7356.
- [14] D. Wahyudi, A. Choiron, A. Raharja, A. Wikanningrum, and B. Santoso, "Perancangan Aplikasi Manajemen Aset Berbasis Web Menggunakan Metode FIFO Dan LIFO (Studi Kasus Pada CV.XYZ)," *JITS: Jurnal Ilmiah Terapan Sistem Informasi*, vol. 1, no. 3, pp. 144–149, 2023, doi: 10.25139/jitsi.v1i3.6251.
- [15] I. G. A. P. Raka Agung, N. K. Rusjyanthi, and I. M. A. Suyadnya, "Sistem Informasi Pengelolaan Surat Berbasis Web di Lingkungan Perguruan Tinggi Menggunakan Framework CodeIgniter," *Jurnal Ilmiah TELSINAS*, vol. 7, no. 2, pp. 128–137, Sep. 2024. [Online]. Available: <https://journal.undiknas.ac.id/index.php/teknika/article/view/5486>
- [16] R. K. Surizar, R. Danur, R. Zuliaty, and R. Kaban, "Penerapan Metode Rapid Application Development (RAD) dalam Perancangan Sistem Informasi Penjualan Berbasis Web," *Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak*, 2024. [Online]. Available:

- <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:273822352>
- [17] R. B. Ginting et al., "Sistem Informasi Manajemen Aset Berbasis Web Di SMK Swasta Satria Bingai Menggunakan Metode Rapid Application Development (RAD)," *Jurnal Informatika Press*, vol. 2, no. 1, pp. 8–12, 2025. [Online]. Available: <https://idpress.ac.id/jip>
- [18] A. Malik, "Penerapan Model Rapid Application Development pada Sistem Informasi Persediaan Barang dengan Metode FIFO Berbasis Web," *Journal of Scientech Research and Development*, vol. 6, no. 1, pp. 898–907, Apr. 2024, doi: 10.56670/jsrd.v6i1.381.
- [19] E. A. Pratama, S. Krisgianti, and H. M. Paramita, "Penerapan Metode Rapid Application Development (RAD) pada Pengembangan Sistem Informasi Inventaris Aset Desa Rempoah," *Infotek: Jurnal Informatika dan Teknologi*, 2023. [Online]. Available: <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:256220159>
- [20] L. Santoso and J. Amanullah, "Pengembangan Sistem Informasi Akademik Berbasis Website Menggunakan Metode Rapid Application Development (RAD)," *Elkom: Jurnal Elektronika dan Komputer*, 2022. [Online]. Available: <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:256451608>
- [21] E. Sutinah, I. Alfarobi, and A. Setiawan, "Sistem Informasi Berbasis Web Menggunakan Metode RAD," *Jurnal InfoTekJar*, vol. 5, no. 2, 2021, doi: 10.30743/infotekjar.v5i2.3528.
- [22] S., W. Hadikristanto, and N. T. Kurniadi, "Implementasi Pengembangan Aplikasi Sistem Manajemen Aset Berbasis Web Menggunakan Metode Waterfall Untuk Mengoptimalkan Penggunaan Aset Pada PT. Utama Karya (Persero)," *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi Bisnis*, vol. 5, no. 4, pp. 401–408, 2023, doi: 10.47233/jteksis.v5i4.948.
- [23] International Organization for Standardization, ISO 55000: Asset Management Overview, Principles and Terminology. Geneva, Switzerland: ISO, 2014.
- [24] Direktorat Jenderal Kekayaan Negara, "Aset Sebagai Pilar Kemandirian Pendanaan Perguruan Tinggi Negeri Badan Hukum (PTNBH)," Kementerian Keuangan Republik Indonesia, Artikel DJKN, 2022. [Online]. Available: <https://www.djkn.kemenkeu.go.id/kanwil-kalbar/baca-artikel/15633>
- [25] A. dan R. J. F. Elmal, "Analisis Optimalisasi Pemanfaatan Aset Tetap dalam Meningkatkan Pendapatan Institusi Perguruan Tinggi," *Jurnal Ekonomi dan Manajemen Laaroiba*, vol. 5, no. 2, 2024. [Online]. Available: <https://journal-laaroiba.com/ojs/index.php/elmal>
- [26] P. H. Zega and M. J. T. Sihombing, "Perancangan Sistem Informasi Keuangan Berbasis Web untuk Monitoring Pendapatan Usaha di Rumah Ide Coffee," *JITA (Journal of Information Technology and Accounting)*, vol. 7, no. 2, pp. 74–86, 2025. [Online]. Available: <https://jurnal.uimedan.ac.id/index.php/JITA/article/view/2115>
- [27] M. Zen, I. Irwan, H. Hafni, and M. D. P. Ananda, "Implementasi dan Pengujian Menggunakan Metode BlackBox Testing Pada Sistem Informasi Tracer Study," *Bulletin of Computer Science Research*, vol. 4, no. 4, pp. 327–340, 2024, doi: 10.47065/bulletincsr.v4i4.359.
- [28] T. Desyani, S. Mulyati, E. Kurnianto, K. Kamaludin, N. Afifah, and S. N. I. Fauziah, "Pengujian Black Box Menggunakan Teknik Equivalence Partitions Pada Aplikasi Sistem Pemilihan Karyawan Terbaik," *Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Aplikasi*, vol. 5, no. 2, p. 110, 2022, doi: 10.32493/jtsi.v5i2.17578.