

Perancangan dan Evaluasi Sistem Informasi Manajemen Aset Printer dan Toner Berbasis Web untuk Operasional Perusahaan

Sukerman¹, Desi Ramayanti²

^{1,2} Program Studi Teknik Informatika, Universitas Dian Nusantara, Jakarta, Indonesia

Email : 411211124@mahasiswa.undira.ac.id, desi.ramayanti@undira.ac.id

Article Information

Article history

Received 20 August 2025

Revised 15 Oktober 2025

Accepted 26 November 2025

Available 30 December 2025

Keywords

Asset Management
Web-Based System
Agile Method
Stock Management
UAT

Corresponding Author:

Desi Ramayanti
Universitas Dian Nusantara
Email:
desi.ramayanti@undira.ac.id

Abstract

Printer asset and toner management in enterprises is often inefficient due to fragmented, manual procedures, which reduce data accuracy and slow operational decisions. Addressing this gap, this study designs and evaluates a web-based printer asset and toner management information system that integrates asset records, toner stock and request monitoring, and incident logging within a single platform with role-based access control. The system also provides dashboard summaries and reporting features to support near real-time monitoring and asset audits. Development followed an Agile methodology to enable rapid iterations driven by user feedback. Evaluation employed black-box testing and User Acceptance Testing (UAT) to verify functional correctness and workflow fit. Results indicate that the system operates as required and improves traceability and operational efficiency compared with the prior manual approach. The study contributes a replicable design and evaluation framework for integrated printer–toner asset management systems in organizations with similar operational characteristics.

Keywords : *Asset Management, Web-Based System, Agile Method, Stock Management, UAT*

Abstrak

Pengelolaan aset printer dan penggunaan toner di perusahaan sering tidak efisien akibat prosedur manual yang terfragmentasi, menurunkan akurasi data dan memperlambat pengambilan keputusan. Studi ini menutup celah tersebut dengan merancang dan mengevaluasi sistem informasi manajemen aset printer dan toner berbasis web yang mengintegrasikan pencatatan aset, pemantauan stok serta permintaan toner, dan pelaporan gangguan (issue log) dalam satu platform dengan kontrol akses berbasis peran. Selain itu, sistem menyediakan ringkasan dashboard dan fitur pelaporan untuk mendukung monitoring dan audit aset secara lebih real-time. Sistem dikembangkan menggunakan metodologi Agile untuk mendukung iterasi cepat sesuai umpan balik pengguna. Evaluasi dilakukan melalui pengujian black-box dan User Acceptance Testing (UAT) untuk memverifikasi fungsionalitas dan kesesuaian proses kerja. Hasil evaluasi menunjukkan sistem berfungsi sesuai kebutuhan dan meningkatkan keterlacakan serta efisiensi operasional dibanding pendekatan manual. Kontribusi penelitian ini adalah rancangan dan kerangka evaluasi sistem manajemen aset printer–toner yang dapat direplikasi pada organisasi dengan karakteristik operasional serupa.

Kata Kunci : *Manajemen Aset, Sistem Berbasis Web, Metode Agile, Pengelolaan Stok, UAT*

Copyright©2025 Sukerman, Desi Ramayanti

This is an open access article under the [CC-BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/) license.



1. Pendahuluan

Dalam operasional perusahaan modern, keberlangsungan layanan (service continuity) dan efisiensi biaya sangat dipengaruhi oleh kemampuan organisasi mengelola aset TI secara menyeluruh—mulai dari inventarisasi, penggunaan, pemeliharaan, hingga pengendalian biaya siklus hidup aset. Literatur menegaskan bahwa praktik IT Asset Management (ITAM) dan IT Service Management (ITSM) menjadi fondasi untuk meningkatkan visibilitas aset, mengurangi pemborosan, serta memperkuat tata kelola layanan TI pada berbagai tipe organisasi (Rizal et al., 2022). Studi tinjauan sistematis pada konteks pusat operasi keamanan (Security Operation Center/SOC), misalnya, menunjukkan bahwa pengelolaan aset yang lemah berkonsekuensi pada lemahnya kontrol, ketidakakuratan data aset, dan meningkatnya risiko operasional; sebaliknya, praktik ITAM yang baik mendorong pengambilan keputusan berbasis data dan peningkatan kinerja layanan (Rizal et al., 2022).

Pada sisi operasional, printer masih merupakan aset produktivitas yang kritical di banyak perusahaan karena berhubungan langsung dengan administrasi, dokumen kerja, dan proses bisnis harian. Tantangan umum yang sering muncul adalah pencatatan aset yang tidak konsisten, status perangkat yang tidak termonitor, serta pengelolaan toner/consumables yang masih reaktif (misalnya baru ditangani ketika toner habis). Kondisi ini memicu downtime, keterlambatan layanan internal, dan biaya pengadaan yang kurang terkendali. Di tingkat praktik ITSM, kebutuhan akan evaluasi proses layanan juga semakin ditekankan agar organisasi tidak hanya “membangun sistem”, tetapi memastikan sistem tersebut efektif, sehat, dan benar-benar memperbaiki proses layanan TI; hal ini sejalan dengan temuan tinjauan literatur tentang metode evaluasi ITSM dan tata kelola layanan yang menekankan pentingnya pengukuran kinerja/kematangan proses sebagai dasar perbaikan berkelanjutan (Widianto & Subriadi, 2022).

Selain evaluasi proses, pendekatan ITSM di industri juga menunjukkan bahwa peningkatan efisiensi operasional sering memerlukan penguatan konfigurasi dan data aset yang terstruktur. Dalam implementasi ITSM, organisasi umumnya bergantung pada basis data aset/konfigurasi (misalnya CMDB) untuk meningkatkan kepatuhan, keterlacakan, dan kualitas layanan. Studi kasus di industri farmasi memperlihatkan pentingnya praktik continuous improvement dalam ITSM dan bagaimana organisasi mengatur manajemen layanan agar lebih efisien dan patuh (Baptista & Barata, 2024). Dalam konteks aset printer dan toner, kebutuhan serupa muncul: organisasi memerlukan informasi yang akurat tentang perangkat (lokasi, status, riwayat perawatan) dan consumables (stok, pemakaian, kebutuhan pengadaan) agar keputusan operasional tidak berbasis asumsi.

Dari sisi teknis monitoring, sistem manajemen dan monitoring perangkat secara luas memanfaatkan Simple Network Management Protocol (SNMP) dan pengambilan nilai pada Management Information Base (MIB) untuk memperoleh status perangkat dan variabel operasional. Literatur pada konteks monitoring menunjukkan bahwa perubahan nilai variabel berbasis MIB dapat dimanfaatkan untuk pemantauan kondisi jaringan/perangkat secara dekat (close monitoring) sebagai dasar deteksi kondisi tidak normal (Gayathri et al., 2023). Pada praktik manajemen printer organisasi, dokumentasi teknis juga menegaskan bahwa level toner dapat ditarik dari printer yang didukung melalui mekanisme monitoring perangkat (umumnya berbasis SNMP/MIB), sehingga status supplies dapat ditampilkan dan digunakan untuk pengambilan keputusan pengadaan yang lebih proaktif (PaperCut, n.d.). Ini menguatkan bahwa integrasi aspek monitoring dan pelaporan pemakaian toner secara sistematis merupakan arah yang feasible dan relevan untuk meningkatkan kendali operasional.

Dalam perkembangan pesat era digital, teknologi informasi telah menjadi pilar utama yang mendukung efisiensi dan produktivitas perusahaan di berbagai sektor. Teknologi informasi tidak hanya berperan dalam inovasi produk dan layanan, tetapi juga dalam mengelola sumber daya dan aset perusahaan secara lebih efektif dan efisien. Salah satu aspek yang seringkali terabaikan dalam manajemen teknologi informasi adalah pengelolaan aset perangkat keras, seperti printer dan pemakaian toner, yang memiliki peranan penting dalam menunjang kelancaran operasional perusahaan.

Pengelolaan aset perangkat keras, terutama printer dan toner, seringkali menghadapi berbagai kendala, seperti pencatatan yang tidak akurat, proses yang dilakukan secara manual, dan kurangnya integrasi antara sistem yang ada. Hal ini dapat menghambat efektivitas operasional perusahaan, serta menyebabkan pemborosan dan kerugian yang tidak diinginkan. Di tengah dinamika bisnis yang terus berubah, perusahaan perlu memastikan bahwa pengelolaan aset tersebut dapat diintegrasikan secara efisien dengan sistem yang ada. Namun, banyak perusahaan yang masih mengandalkan metode manual dalam mengelola inventaris aset mereka, yang sering kali mengarah pada kesalahan pencatatan, keterlambatan, dan biaya yang tidak terduga.

Sistem informasi memiliki peranan yang sangat penting dalam hal ini. Sistem informasi, yang melibatkan komponen-komponen seperti manusia, komputer, teknologi informasi, dan prosedur kerja, bertujuan untuk mengubah data menjadi informasi yang bermanfaat untuk mendukung pengambilan keputusan dan pencapaian tujuan organisasi (Amrullah et al., 2020). Oleh karena itu, pengembangan sistem manajemen aset berbasis web yang dapat mengelola printer dan pemakaian toner secara otomatis dan efisien menjadi suatu kebutuhan yang sangat mendesak bagi perusahaan yang ingin meningkatkan efisiensi operasional dan mengurangi kerugian yang disebabkan oleh kesalahan manusia.

Walaupun pengembangan sistem manajemen aset berbasis web telah banyak dilakukan untuk meningkatkan efisiensi pencatatan dan pelaporan aset organisasi, banyak implementasi masih berfokus pada inventarisasi/pelaporan aset yang bersifat umum, dan belum menekankan integrasi aset perangkat spesifik (printer) dengan kontrol consumables (toner) yang dibutuhkan untuk keputusan operasional harian secara end-to-end; misalnya, studi rancang bangun aplikasi manajemen aset berbasis web pada organisasi menekankan efisiensi proses pencatatan dan pelaporan, namun tidak selalu memosisikan consumables control sebagai objek kontrol operasional yang dievaluasi secara eksplisit (Ramayanti & Dariato, 2022). Dengan demikian, terdapat research gap pada kebutuhan sistem yang: (1) mengintegrasikan manajemen aset printer dan kontrol toner dalam satu alur data yang konsisten, serta (2) melakukan evaluasi yang jelas untuk membuktikan bahwa sistem benar-benar memperbaiki proses operasional, bukan sekadar “berhasil dibuat”.

Berdasarkan gap tersebut, penelitian ini bertujuan melakukan perancangan dan evaluasi sistem informasi manajemen aset printer dan toner berbasis web untuk mendukung operasional perusahaan (studi kasus di PT Projectindo Teknowindata). Ruang lingkup penelitian difokuskan pada pengelolaan data aset printer (identitas, lokasi, status, riwayat pemeliharaan) dan pengelolaan toner (stok, distribusi, penggunaan, serta pelaporan), beserta mekanisme evaluasi untuk menilai kesesuaian sistem dengan kebutuhan pengguna dan proses kerja. Kontribusi penelitian diharapkan mencakup: (i) rancangan sistem terintegrasi printer–toner yang mendukung keterlacakan aset dan consumables, (ii) dasar evaluasi berbasis pengguna/proses untuk menilai kebermanfaatan sistem dalam operasional, dan (iii) implikasi praktis berupa penguatan kontrol operasional, efisiensi pengadaan, dan pengambilan keputusan yang lebih cepat berbasis data.

2. Kajian Terdahulu

Praktik IT Asset Management (ITAM) dalam kerangka IT Service Management (ITSM) menekankan pentingnya visibilitas aset, konsistensi data konfigurasi, serta keterlacakan siklus hidup aset untuk mendukung kualitas layanan dan pengambilan keputusan. Dalam konteks enterprise, penguatan Configuration/Asset information lazim dihubungkan dengan pemanfaatan configuration information dan/atau CMDB agar perubahan, insiden, dan pemeliharaan memiliki rujukan data aset yang valid dan terstandar (Dande et al., 2023; Harjanto & Aji, 2024). Standar manajemen aset TI ISO/IEC 19770-1 serta standar sistem manajemen layanan ISO/IEC 20000-1 juga memperkuat kebutuhan tata kelola data aset dan layanan agar organisasi mampu menjaga konsistensi operasional dan perbaikan berkelanjutan (International Organization for Standardization [ISO], 2024a, 2024b).

Berbagai penelitian sistem informasi manajemen aset berbasis web menunjukkan kontribusi pada efisiensi pencatatan, kemudahan pelaporan, dan pengurangan pemborosan akibat proses manual. Studi implementasi sistem manajemen aset berbasis web pada perusahaan konstruksi, misalnya, melaporkan manfaat pada monitoring dan optimalisasi penggunaan aset sehingga proses kontrol menjadi lebih efisien (Sapardi et al., 2023). Temuan sejenis juga ditunjukkan pada penelitian sistem manajemen aset berbasis web di perusahaan/instansi lain yang menekankan peningkatan akurasi inventaris dan ketersediaan informasi (Amrullah et al., 2020; Mulyana et al., 2021). Namun, mayoritas studi tersebut masih berorientasi pada aset generik (pengadaan–mutasi–pemeliharaan–pelaporan) dan belum memfokuskan aset perangkat tertentu yang sangat operasional seperti printer fleet beserta consumables (toner) sebagai objek kontrol harian yang memerlukan alur data lebih ketat.

Dari sisi pengambilan keputusan, penelitian monitoring aset menegaskan pentingnya data historis untuk membaca pola pemakaian, tren gangguan, dan dasar tindakan preventif (Astriyani et al., 2020). Untuk sistem operasional perusahaan, kebutuhan ini menjadi lebih kritis ketika objek yang dikelola bukan hanya perangkat (printer) tetapi juga consumables (toner) yang mempengaruhi downtime layanan administrasi dan biaya pengadaan. Pada saat yang sama, aspek keamanan data dan praktik pemeliharaan sistem juga harus dipertimbangkan untuk menjaga integritas data aset serta memastikan layanan tetap berjalan stabil (Nasution et al., 2023; Darmawan & Ratnasari, 2020).

Selain pengelolaan data, sistem manajemen printer dalam lingkungan jaringan umumnya memerlukan kemampuan monitoring status perangkat dan supply level. Secara teknis, pemantauan perangkat printer dapat memanfaatkan objek-objek manajemen standar pada Printer MIB v2 yang memungkinkan aplikasi manajemen memperoleh informasi status dan variabel operasional printer dalam lingkungan jaringan (Bergman et al., 2004). Dengan landasan ini, integrasi data aset printer (lokasi, status, riwayat pemeliharaan) dan data toner (stok, distribusi, pemakaian) berpotensi mendorong kontrol operasional yang lebih kuat karena keputusan pengadaan dan pemeliharaan tidak berbasis asumsi, melainkan berbasis data yang tercatat dan terpantau.

Berdasarkan sintesis tersebut, research gap penelitian ini dirumuskan sebagai berikut: masih terbatas studi yang mengintegrasikan manajemen aset printer dan kontrol toner dalam satu sistem berbasis web yang konsisten secara data (asset–consumable linkage), serta masih perlunya pendekatan evaluasi terstruktur untuk membuktikan sistem tidak hanya berfungsi tetapi juga berdampak pada perbaikan proses operasional dan kualitas layanan. Karena itu, penelitian ini memposisikan kontribusinya pada perancangan sistem terintegrasi printer–toner dan evaluasi yang relevan bagi kebutuhan operasional perusahaan.

3. Metodologi Penelitian

3.1 Desain Penelitian

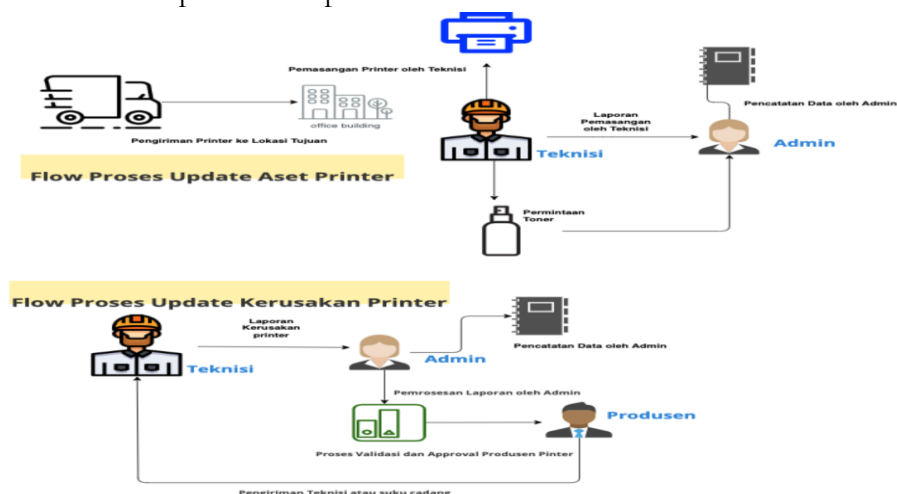
Penelitian ini menggunakan pendekatan Design Science Research (DSR) untuk menghasilkan artefak berupa *sistem informasi manajemen aset printer dan toner berbasis web* serta mengevaluasi kinerja dan keberterimaan artefak tersebut pada konteks operasional perusahaan. DSR dipilih karena fokus penelitian adalah merancang, membangun, dan mengevaluasi solusi berbasis teknologi untuk menyelesaikan masalah nyata pada organisasi.

3.2 Konteks dan Objek Penelitian

Studi kasus dilakukan di PT Projectindo Teknowindata, dengan objek penelitian berupa proses pengelolaan aset printer (identitas, lokasi, status, riwayat pemeliharaan) serta pengelolaan toner (stok, distribusi, penggunaan, dan pelaporan). Subjek yang terlibat teknisi dan admin.

3.3 Tahapan Pengumpulan data

Tahapan pengumpulan data untuk pengembangan sistem manajemen aset printer dan toner berbasis web di PT Projectindo Teknowindata dimulai dengan observasi langsung terhadap alur kerja yang ada di lapangan, seperti pemasangan printer, pembaruan stok toner, dan pelaporan kerusakan printer. Observasi ini bertujuan untuk memahami bagaimana setiap proses dilakukan dan mengidentifikasi kendala yang ada dalam sistem yang sedang berjalan. Selanjutnya, wawancara dengan pengguna utama seperti teknisi, admin, dan project manager dilakukan untuk menggali informasi terkait kebutuhan fungsional dan non-fungsional, serta kendala yang mereka hadapi dalam sistem lama dan harapan terhadap sistem baru.



Gambar 1. Proses Bisnis Sistem Berjalan

Dokumentasi proses bisnis juga menjadi bagian penting dalam pengumpulan data ini, di mana tim pengembang memeriksa prosedur yang berlaku, termasuk laporan administrasi, pengiriman toner, dan prosedur klaim kerusakan printer. Hal ini bertujuan untuk memastikan bahwa sistem baru dapat mengotomatisasi dan menyederhanakan proses-proses yang ada. Selain itu, studi literatur dilakukan dengan menganalisis jurnal, buku, dan penelitian terdahulu mengenai sistem manajemen aset berbasis web untuk mengadopsi praktik terbaik dari industri serupa.

Untuk mendapatkan data lebih luas, dilakukan survei pengguna kepada berbagai stakeholder yang terlibat, guna mengukur tingkat kepuasan terhadap sistem yang ada dan menggali ekspektasi mereka terhadap sistem manajemen aset berbasis web. Analisis masukan pengguna kemudian dilakukan untuk memetakan kebutuhan sistem dan fitur-fitur yang harus ada, seperti pelacakan real-time, pengelolaan stok otomatis, dan laporan kerusakan printer. Tahapan terakhir dalam pengumpulan data adalah pengujian prototipe, di mana tim pengembang menguji aplikasi awal dengan pengguna untuk mendapatkan umpan balik yang dapat digunakan untuk penyempurnaan sistem, memastikan antarmuka dan alur sistem sesuai dengan kebutuhan pengguna di lapangan. Dengan tahapan pengumpulan data yang komprehensif ini, diharapkan sistem manajemen aset yang dikembangkan dapat meningkatkan efisiensi, transparansi, dan efektivitas dalam pengelolaan aset printer dan toner di perusahaan.

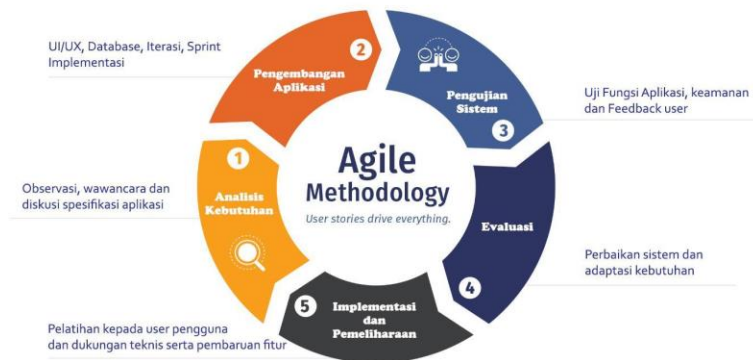
3.4 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk memahami proses berjalan, kebutuhan pengguna, dan kriteria evaluasi sistem melalui:

1. Observasi alur kerja operasional (pemasangan printer, pembaruan stok toner, pelaporan kerusakan) untuk mengidentifikasi bottleneck dan risiko proses manual.
2. Wawancara semi-terstruktur dengan stakeholder (teknisi, admin, project manager) untuk menggali kebutuhan fungsional/non-fungsional, prioritas fitur, dan masalah utama pada sistem lama.
3. Studi dokumen (SOP, laporan administrasi, prosedur pengiriman toner, prosedur klaim kerusakan) untuk memastikan kesesuaian rancangan dengan kebijakan operasional.
4. Survei pengguna menggunakan instrumen [isi bentuk instrumen/indikator] untuk mengukur persepsi kebutuhan, tingkat kepuasan, dan ekspektasi terhadap sistem baru.
5. Uji prototipe untuk memperoleh umpan balik terhadap alur proses dan antarmuka sebelum implementasi penuh.

3.5 Metodologi Pengembangan Sistem

Pengembangan aplikasi manajemen aset printer dan toner berbasis web di PT Projectindo Teknowindata menggunakan metode Agile Software Development. Pendekatan Agile dipilih karena kemampuannya dalam menangani perubahan kebutuhan pengguna secara cepat dan fleksibel, serta memberikan hasil secara bertahap dengan melibatkan pengguna secara langsung pada setiap tahap pengembangan. Metode ini terdiri dari beberapa tahapan iteratif yang memungkinkan sistem berkembang seiring dengan feedback yang diberikan oleh pengguna.



Gambar 2. Metodologi Agile

1. Perencanaan dan Analisis Kebutuhan (Sprint 0)

Tahap pertama dimulai dengan perencanaan dan analisis kebutuhan, di mana tim pengembang bekerja sama dengan pemangku kepentingan seperti teknisi, admin, dan project manager untuk mengidentifikasi kebutuhan utama sistem. Hal ini dilakukan melalui wawancara, observasi langsung, dan pengumpulan data terkait proses yang sedang berjalan di lapangan, seperti pemasangan printer, pengelolaan stok toner, dan penanganan kerusakan printer. Berdasarkan hasil analisis, tim menyusun daftar prioritas fitur dan estimasi waktu pengembangan, yang selanjutnya akan diprioritaskan dalam sprint pertama (Amrullah et al., 2020).

2. Desain Sistem (Sprint 1)

Pada tahap ini, tim pengembang merancang User Interface (UI) dan User Experience (UX) untuk memastikan aplikasi yang dikembangkan mudah digunakan dan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Selain itu, desain sistem mencakup arsitektur sistem, basis data, dan prototipe awal aplikasi. Prototipe ini kemudian diuji oleh pengguna untuk mendapatkan umpan balik, yang berguna untuk menyempurnakan desain sebelum melanjutkan ke tahap pengembangan lebih lanjut (Handayani et al.,

2023). Desain ini juga memastikan integrasi antara modul-modul yang ada, termasuk pengelolaan stok toner yang memungkinkan admin dan teknisi untuk memantau penggunaan dan pengiriman toner secara real-time.

3. Pengembangan Fitur (Sprint 2, 3, dst.)

Setiap fitur dikembangkan secara bertahap dalam sprint 1-2 minggu. Setiap sprint mencakup pengembangan satu atau beberapa fitur utama yang diprioritaskan, dimulai dengan proses update aset printer, yang meliputi pengiriman, pemasangan, dan pencatatan printer ke dalam sistem. Setelah itu, tim fokus pada pengembangan fitur update stok toner dan pelaporan kerusakan printer. Setiap fitur diuji secara langsung oleh pengguna untuk memastikan bahwa aplikasi berfungsi sesuai dengan yang diinginkan. Umpan balik yang diperoleh dari pengujian ini digunakan untuk melakukan perbaikan dan penyesuaian fitur di sprint berikutnya (Darmawan & Ratnasari, 2020).

4. Pengujian dan Validasi (Sprint 2, 3, dst.)

Setelah fitur dikembangkan, tim melakukan pengujian dan validasi untuk memastikan bahwa aplikasi berjalan dengan baik, aman, dan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Proses ini mencakup User Acceptance Testing (UAT) untuk memastikan aplikasi memenuhi ekspektasi pengguna dan tidak ada kesalahan yang terlewat. Pengujian juga meliputi pengujian keamanan untuk menjaga data aset dan informasi terkait kerusakan tetap aman. Setiap masalah atau bug yang ditemukan selama pengujian dicatat dan diperbaiki segera. Hasil dari pengujian ini digunakan untuk menyempurnakan aplikasi lebih lanjut (Irfandi et al., 2023).

5. Iterasi dan Penyempurnaan (Sprint 4, dst.)

Dalam tahap iterasi dan penyempurnaan, tim terus memperbaiki dan menambah fitur berdasarkan feedback dari pengguna dan hasil pengujian sebelumnya. Setiap sprint bertujuan untuk meningkatkan aplikasi, mengatasi masalah yang ditemukan, dan menambah fitur baru yang dianggap perlu. Tim pengembang juga melakukan retrospective untuk mengevaluasi proses pengembangan yang telah berlangsung dan mencari cara untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pengembangan di sprint berikutnya (Mulyana et al., 2021).

6. Implementasi dan Pelatihan Pengguna (Sprint Akhir)

Setelah aplikasi dinyatakan siap, tahap implementasi dimulai dengan memindahkan aplikasi ke lingkungan produksi. Sebelum go-live, tim melakukan pelatihan pengguna untuk memastikan teknisi, admin, dan project manager dapat

menggunakan aplikasi dengan baik. Proses go-live melibatkan penggunaan aplikasi di lapangan, dengan dukungan teknis selama periode transisi untuk memastikan bahwa aplikasi berfungsi dengan optimal dan memenuhi kebutuhan pengguna (Sapardi et al., 2023).

7. Pemeliharaan dan Pembaruan (Setelah Go-Live)

Setelah aplikasi digunakan, tahap pemeliharaan dan pembaharuan dimulai. Tim pengembang terus memantau kinerja sistem dan memperbaiki masalah yang mungkin muncul. Aplikasi juga diperbarui secara berkala untuk menambah fitur baru atau memperbaiki bug yang terdeteksi. Pemeliharaan ini memastikan aplikasi tetap berjalan dengan lancar dan relevan dengan kebutuhan pengguna yang terus berkembang (Putra et al., 2020).

3.6 Strategi Evaluasi dan Validasi

Evaluasi dilakukan pada dua level:

1. Uji Fungsional (Black-box testing)

Pengujian fungsional menggunakan skenario berbasis kebutuhan (mis. login, CRUD data printer, CRUD toner, case log, user, logout) dengan status kelulusan per skenario.

2. User Acceptance Testing (UAT) dan Keberterimaan Sistem

UAT dilakukan setelah fitur selesai dikembangkan dengan melibatkan stakeholder untuk menilai kesesuaian sistem dengan proses kerja serta pengalaman pengguna.

4. Hasil dan Pembahasan

Setelah mengikuti tahapan metodologi yang telah dijelaskan sebelumnya, aplikasi manajemen aset printer dan toner berbasis web berhasil dirancang dan dikembangkan dengan pendekatan Agile Software Development. Proses pengembangan yang dilakukan melalui iterasi sprint memungkinkan tim pengembang untuk merespon umpan balik pengguna secara cepat, memperbaiki masalah, dan menyesuaikan aplikasi dengan kebutuhan yang terus berkembang. Berikut ini adalah hasil dan pembahasan terkait dengan desain sistem menggunakan UML dan tahapan pengembangan yang telah dilalui.

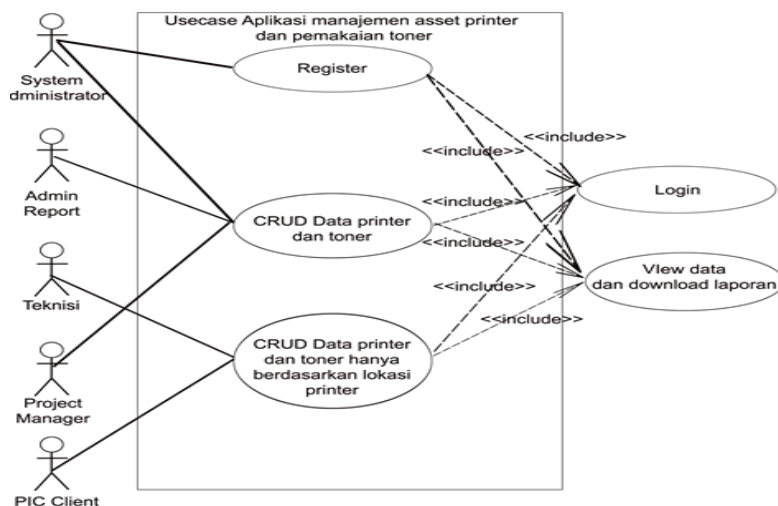
1. Hasil Desain Sistem dengan UML

Desain sistem menggunakan Use Case Diagram memberikan gambaran yang jelas tentang bagaimana setiap aktor berinteraksi dengan sistem. Hal ini sangat penting

karena memberikan pemahaman yang jelas kepada seluruh tim pengembang dan pemangku kepentingan mengenai siapa yang dapat mengakses fitur apa dan bagaimana proses berjalan. Dalam konteks aplikasi manajemen aset printer dan toner berbasis web di PT Projectindo Teknowindata, System Administrator memiliki otoritas penuh untuk melakukan registrasi atau pembuatan akun bagi pengguna baru, serta mengelola semua otoritas dalam aplikasi. Sebagai pengguna dengan hak akses tertinggi, System Administrator dapat mengelola fitur apa pun di dalam sistem. Admin Report memiliki kemampuan untuk melakukan operasi CRUD (Create, Read, Update, Delete) terhadap data serta mengunduh laporan yang dihasilkan oleh sistem. Fungsionalitas ini memberikan admin akses untuk memantau dan mengelola data terkait aset, stok toner, dan status perbaikan.

Teknisi memiliki hak akses terbatas pada lokasi yang mereka tangani. Mereka hanya dapat melakukan CRUD data pada aset yang ada di lokasi tertentu, serta memperbarui data yang berhubungan dengan status printer atau toner di area yang menjadi tanggung jawab mereka. Project Manager, di sisi lain, memiliki akses untuk melakukan CRUD data di seluruh sistem dan juga dapat mengunduh laporan yang berkaitan dengan proyek atau area pengelolaan yang mereka awasi. Terakhir, PIC Client hanya dapat melakukan CRUD data dan mengunduh laporan yang relevan dengan lokasi atau area yang mereka kelola, memberikan kontrol terbatas namun tetap memastikan data tetap dapat dipantau dengan baik.

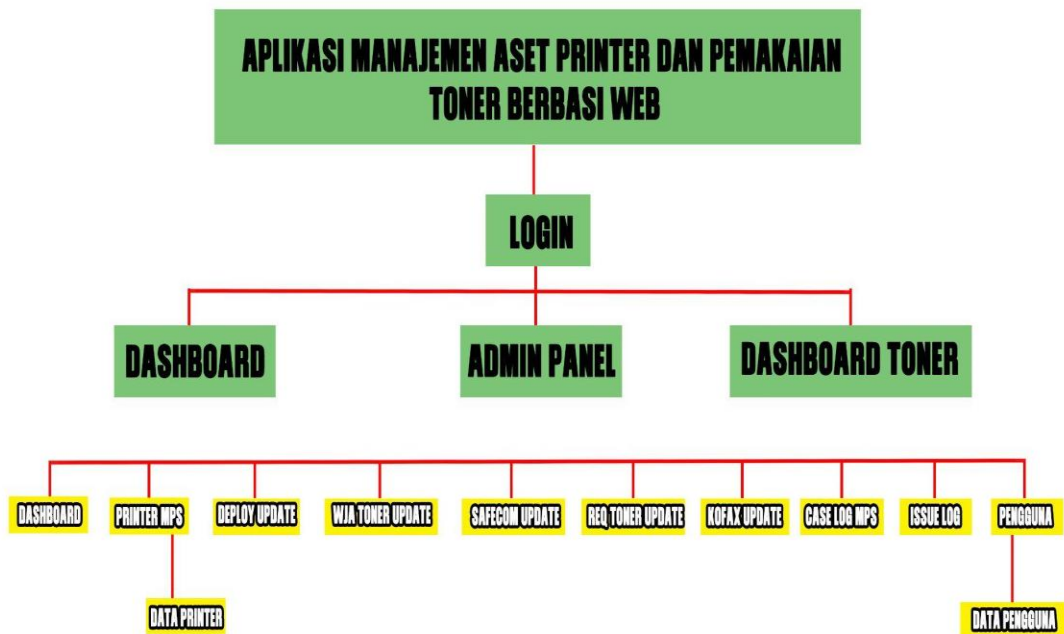
Use Case Diagram ini memastikan bahwa setiap kebutuhan pengguna yang diidentifikasi pada tahapan perencanaan dapat dipenuhi dengan baik, serta memberikan gambaran yang lebih terstruktur mengenai proses yang ada dalam sistem. Diagram ini juga memberikan gambaran yang jelas tentang interaksi antara aktor dan sistem yang mengarah pada pengelolaan aset printer dan toner secara efisien, sehingga memudahkan seluruh tim pengembang dalam merancang, mengembangkan, dan menguji aplikasi.



Gambar 3. Use Case Diagram Sistem

2. Pembahasan Tahapan Pengembangan

Setelah desain sistem selesai, pengembangan sistem dilakukan secara bertahap menggunakan metode Agile. Metode ini memungkinkan pengembangan dan pengujian fitur secara iteratif dalam sprint Agile yang singkat. Setiap fitur utama dikembangkan dan diuji dalam iterasi yang memastikan bahwa setiap modul yang dikembangkan dapat langsung diuji dan diperbaiki sebelum melanjutkan ke fitur berikutnya. Fitur pertama yang dikembangkan adalah update aset printer, yang melibatkan pengiriman printer, pemasangan oleh teknisi, dan pencatatan data dalam sistem. Proses ini memastikan bahwa setiap printer yang terpasang tercatat dengan baik dan dapat dipantau statusnya oleh admin dan teknisi. Pencatatan ini memberikan transparansi penuh dalam manajemen printer, memastikan bahwa semua perangkat yang dipasang berada dalam kontrol yang tepat dan dapat dilacak secara efisien.



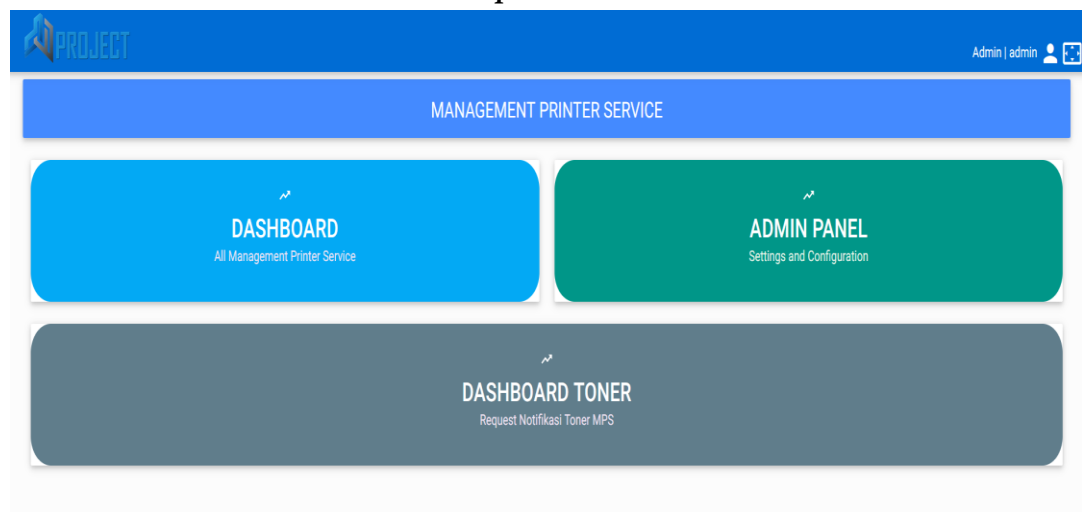
Gambar 4. Struktur Menu pada Sistem

Setelah fitur update aset printer selesai, pengembangan berlanjut dengan fitur update stok toner dan pelaporan kerusakan printer. Fitur update stok toner memungkinkan admin untuk memantau ketersediaan toner secara real-time, sehingga perusahaan dapat menghindari kekurangan stok yang dapat mengganggu operasional. Selain itu, fitur pelaporan kerusakan printer memungkinkan teknisi untuk melaporkan masalah atau kerusakan yang terjadi pada printer di lapangan.

Penggunaan WhatsApp untuk pembaruan stok toner dan laporan kerusakan printer memungkinkan proses ini dilakukan dengan cepat dan efisien, meskipun sistem yang lebih baru, berbasis web, diharapkan dapat mengotomatisasi proses ini lebih lanjut. Proses ini memastikan bahwa setiap masalah atau kebutuhan yang berkaitan dengan printer dan toner dapat segera ditangani dan didokumentasikan dengan baik, mengurangi waktu tunggu dan mempercepat respon terhadap masalah yang terjadi.

Aplikasi manajemen aset dan toner berbasis web memiliki antarmuka yang dirancang untuk mempermudah pengguna dalam mengelola dan memantau penggunaan printer dan toner secara efisien. Berikut adalah penjelasan terkait berbagai tampilan dan fungsionalitas yang ada di aplikasi ini:

Tampilan Utama



Gambar 5. Halaman Utama

Gambar 5 menggambarkan antarmuka utama aplikasi manajemen layanan administrator, yang memiliki enam menu utama yang dapat diakses. Antarmuka ini dirancang dengan tata letak yang jelas dan navigasi yang sederhana untuk memaksimalkan efisiensi pengelolaan aset printer dan toner.

Menu-menu utama yang dapat diakses meliputi: Dasbor, yang digunakan untuk memeriksa status keseluruhan manajemen layanan printer; Panel Administrator, yang berisi pengaturan dan konfigurasi sistem; Panel Toner, yang menampilkan pemberitahuan tentang stok toner dan kebutuhan pengadaan; Perekaman Masalah, yang menggunakan protokol masalah untuk melaporkan dan menyelesaikan isu terkait perangkat; dan Menu Anggota Parlemen, yang memungkinkan pengguna untuk memantau dan berbagi informasi terkait toner. Tampilan ini bertujuan untuk menyederhanakan proses pemantauan dan pengelolaan aset agar dapat dilakukan dengan lebih efisien.

admin, dan project manager untuk memberikan umpan balik tentang bagaimana sistem berjalan dan apakah fitur yang ada memenuhi kebutuhan mereka. Selain itu, pengujian juga mencakup pengujian keamanan data, terutama terkait dengan informasi aset dan kerusakan printer. Setelah pengujian, perbaikan dilakukan dan fitur yang dirasa masih kurang optimal disempurnakan untuk memberikan pengalaman pengguna yang lebih baik.

Tabel 1. Tabel Pengujian

NO	PENGUJIAN	DESKRIPSI	STATUS
1	Login	Memasukan <i>username</i> dan <i>password</i> yang sudah terdaftar	Berhasil
2	Menambah data printer	Klik menu Printer MPS lalu sub menu data printer klik button plus	Berhasil
3	Mengedit data printer	Klik menu Printer MPS lalu sub menu data printer klik tombol edit/icon pensil	Berhasil
4	Menghapus data printer	Klik menu Printer MPS lalu sub menu data printer klik tombol hapus/gambar tong sampah	Berhasil
5	Menambah data toner	Klik menu Toner MPS lalu sub menu stok toner klik button plus	Berhasil
6	Mengedit data toner	Klik menu Toner MPS lalu sub menu stok toner klik tombol edit/icon pensil	Berhasil
7	Menghapus data toner	Klik menu Toner MPS lalu sub menu stok toner klik tombol hapus/gambar tong sampah	Berhasil
8	Menambah data Case MPS	Klik menu Case MPS lalu sub menu data printer klik button plus	Berhasil
9	Mengedit data toner	Klik menu Case MPS lalu sub menu case log klik tombol edit/icon pensil	Berhasil
10	Menghapus data case MPS	Klik menu Case MPS lalu sub menu case log klik tombol hapus/gambar tong sampah	Berhasil
11	Menambah data user	Klik User lalu sub menu data user klik button plus	Berhasil
12	Mengedit data user	Klik menu user lalu sub menu data user klik tombol edit/icon pensil	Berhasil
13	Menghapus data user	Klik menu user lalu sub menu data user klik tombol hapus/gambar tong sampah	Berhasil
14	Logout	Klik pada profil lalu klik logout	Berhasil

4. Iterasi dan Penyempurnaan

Setelah pengujian pertama, tim pengembang kembali melakukan iterasi dan penyempurnaan, berdasarkan umpan balik dari pengguna dan hasil pengujian. Fitur-fitur baru ditambahkan sesuai kebutuhan, dan masalah yang ditemukan selama pengujian diperbaiki. Proses ini dilakukan secara terus-menerus hingga aplikasi siap untuk digunakan di lingkungan produksi. Penggunaan metode Agile memungkinkan tim untuk lebih responsif terhadap perubahan dan memastikan bahwa aplikasi berkembang sesuai dengan harapan pengguna.

Secara operasional, sistem yang dibangun mengarah pada penguatan kontrol aset (printer) dan consumables (toner) melalui pencatatan terpusat, pembagian hak akses berbasis peran, serta ringkasan dashboard untuk pemantauan. Temuan ini perlu dipetakan langsung ke rumusan masalah/tujuan penelitian (misalnya: peningkatan visibilitas aset, pengurangan keterlambatan pengadaan toner, dan percepatan respons insiden).

Keterbatasan yang perlu dinyatakan eksplisit (contoh yang *jujur* dan umum untuk studi kasus sistem):

1. Studi kasus terbatas pada satu organisasi dan konteks proses tertentu, sehingga generalisasi perlu hati-hati.
2. Evaluasi pengguna bergantung pada ukuran sampel dan profil pengguna
3. Jika status perangkat/toner masih input manual, maka aspek “monitoring otomatis” belum sepenuhnya tercapai.

Arah riset lanjutan yang relevan: integrasi monitoring printer melalui SNMP dan standar Printer-MIB untuk otomatisasi status perangkat/consumables, serta pengembangan notifikasi stok minimum dan analitik prediktif pengadaan toner.

5. Kesimpulan

Penelitian ini menghasilkan perancangan dan evaluasi sistem informasi manajemen aset printer dan toner berbasis web untuk mendukung operasional PT Projectindo Teknowindata. Sistem yang dibangun mengintegrasikan pengelolaan data aset printer dan pengelolaan toner (stok, pemantauan, serta kebutuhan pengadaan), serta mendukung pelaporan gangguan/permasalahan perangkat sehingga proses kerja lebih terdokumentasi dan terkontrol. Implementasi dilakukan secara iteratif untuk memastikan kesesuaian fitur dengan kebutuhan pengguna, dan pengujian fungsional menunjukkan bahwa skenario inti—meliputi autentikasi, pengelolaan data printer/toner, pencatatan kasus, pengelolaan pengguna, dan logout—berjalan sesuai kebutuhan sistem.

Setelah setiap fitur diuji dan disempurnakan, aplikasi terus diperbarui melalui iterasi untuk memenuhi kebutuhan pengguna yang berkembang, dengan memperbaiki masalah yang ditemukan selama pengujian. Pendekatan Agile memungkinkan tim pengembang untuk tetap responsif terhadap perubahan kebutuhan dan memastikan aplikasi yang dikembangkan dapat beradaptasi dengan cepat terhadap tantangan yang muncul.

Aplikasi ini dirancang untuk meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan aset printer dan toner, dengan memberikan kemudahan dalam memantau status perangkat, mengelola stok toner, serta melaporkan dan menangani masalah yang terkait dengan printer. Dengan fitur-fitur seperti dashboards, panel administrator, dan laporan pengadaan, sistem ini tidak hanya menyederhanakan proses pemantauan dan pengelolaan, tetapi juga meningkatkan transparansi dan efektivitas operasional.

Secara keseluruhan, sistem yang dikembangkan mampu memenuhi kebutuhan manajemen aset yang efisien, mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik, dan memberikan kontrol yang lebih besar bagi admin dan teknisi dalam pengelolaan printer dan toner. Dengan implementasi sistem ini, PT Projectindo Teknowindata dapat lebih efektif dalam mengelola asetnya dan mengurangi risiko terkait kekurangan stok toner atau kerusakan printer yang dapat menghambat operasional.

Dari sisi implikasi praktis, sistem ini berpotensi meningkatkan efisiensi pengelolaan aset dan consumables melalui data terpusat, kemudahan pemantauan status perangkat, serta transparansi pelaporan dan pengadaan, sehingga mendukung pengambilan keputusan operasional yang lebih cepat dan akuntabel.

Keterbatasan penelitian terletak pada ruang lingkup studi kasus yang berfokus pada satu organisasi dan proses operasional tertentu, serta evaluasi yang masih dominan pada aspek fungsionalitas; pengukuran dampak operasional (misalnya penurunan downtime, pengurangan stockout toner, atau percepatan waktu respons) masih perlu diperluas pada fase implementasi berikutnya.

Penelitian selanjutnya disarankan untuk: menambahkan evaluasi terukur berbasis pengguna dan KPI operasional, mengintegrasikan mekanisme monitoring perangkat yang lebih otomatis (bila infrastruktur memungkinkan), serta mengembangkan fitur notifikasi stok minimum dan analitik penggunaan toner untuk mendukung perencanaan pengadaan yang lebih proaktif.

6. Ucapan Terima Kasih

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas rahmat dan karunia-Nya Tugas Akhir berjudul “Pengembangan Aplikasi Manajemen Aset Printer dan Pemakaian Toner pada PT. Teknowindata Projectindo” dapat terselesaikan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas Dian Nusantara. Penulis mengucapkan terima kasih kepada

Ibu Desi Ramayanti, S.Kom., MT selaku pembimbing, Ibu Anita Ratnasari, S.Kom., M.Kom. selaku Kaprodi, istri tercinta atas dukungan yang tiada henti, serta Bapak Agus Santika dan Bapak Sabar Iskandar dari PT. Projectindo Teknowindata atas izin dan fasilitas penelitian

7. Pernyataan Penulis

Dengan ini penulis menyatakan bahwa dalam penulisan artikel ini tidak terdapat konflik kepentingan dengan pihak manapun. Penulis juga menyatakan bahwa seluruh data, analisis, dan isi artikel ini merupakan hasil karya asli, bebas dari unsur plagiarisme, serta menjadi tanggung jawab penuh penulis atas keaslian dan kebenarannya.

Bibliografi

- Amrullah, R., Megayanti, A. & Yusta, A. (2020). Sistem informasi manajemen aset berbasis web (studi kasus: PT. Krakatau it cilegon). *Jurnal Ilmu Sains dan Teknologi*, 4(2), 109-121. <https://doi.org/10.47080/saintek.v4i2.1000>
- Astriyani, E., Putri, F. N. & Widianingsih, N. E. (2020, Maret). Desain Sistem Informasi Monitoring Aset Pada PT. Arbunco Wira Pandega. *Journal Sensi*, 6(1), 87-99. <https://doi.org/10.33050/sensi.v6i1.946>
- Baptista, B., & Barata, J. (2024). *Continuously improving IT service management in the pharmaceutical industry*. **Procedia Computer Science**, 239, 923–930. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2024.06.253>. [ScienceDirect](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S187876522400253)
- Bergman, R., Lewis, H., & McDonald, I. (2004). *Printer MIB v2 (RFC 3805)*. Internet Engineering Task Force. <https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc3805>
- Dande, F., Li, X., McLeod, A., & Shofoluwe, M. A. (2023). Configuration Management Database as a driver of enterprise digital transformation. *42nd IBIMA Computer Science Conference (Seville, Spain)*.
- Darmawan, D. & Ratnasari, A. (2020, September). Rancang Bangun Sistem Informasi Manajemen Proyek Berbasis Web Pada PT Seatech Infosys. *Jurnal SISFOKOM (Sistem Informasi dan Komputer)*, 9(3), 365-372. <https://doi.org/10.32736/sisfokom.v9i3.931>
- Gayathri, R., et al. (2023). *Detection and mitigation of IoT-based attacks using SNMP and moving target defense techniques*. **Sensors**, 23(3), 1708.
- Handayani, H., Ayulya, A. M., Faizah, K. U., Wulan, D., Rozan, M. F. & Hamzah, M. L. (2023, Maret). Perancangan Sistem Informasi Inventory Barang Berbasis Web Menggunakan Metode Agile Software Development. *Jurnal Testing dan Implementasi Sistem Informasi*, 1(1), 29-40. <https://journal.al-matani.com/index.php/jtisi/article/view/324/283>
- Harjanto, N., & Aji, A. H. (2024). Improving IT Assets Management with ITIL 4 Framework. *Jurnal Ilmu Komputer dan Informasi (JIKI)*. 1195 <http://dx.doi.org/10.21609/jiki.v17i2.1195>
- Irfandi, M. H., Safaruddin & Ismi, A. (2023). Pengembangan Sistem Informasi Manajemen Aset Pada Pt Semen Baturaja (Persero) Tbk. *Jurnal Ekonomi dan Bisnis Islam*, 1(2), 22-35. DOI: <https://doi.org/10.62668/attariiz.v2i01.501>

- Masri, M., Abas, M. I., Hasyim, W. & Ibrahim, I. (2022, Oktober). Sistem Inventarisasi Aset Universitas Muhammadiyah Gorontalo Berbasis Web. *Jurnal Ilmu Komputer*, 2(2), 27-30. <https://dx.doi.org/10.31314/juik.v2i2.1712>
- Mulyana, N., Sulistyanto, A. & Yasin, V. (2021, Juli). Perancangan Sistem Informasi Pengelolaan Aset It Berbasis Web Pada Pt Mandiri Axa General Insurance. *Jurnal Manajemen Informatika* Jayakarta, 1(3), 243-257. <https://doi.org/10.52362/jmijayakarta.v1i3.498>
- Nasution, A. B., Aulia, H., Audiansyah, W. & Raihan, M. S. (2023, Januari). Implementasi Keamanan Aset Sekolah Angkasa Berbasis Website. *Jurnal Sains Dan Teknologi (JSIT)*, 3(1), 68-73. <https://doi.org/10.47233/jsit.v3i1.495>
- Putra, F. D., Riyanto, J. & Zulfikar, A. F. (2020, Maret). Rancang Bangun Sistem Informasi Manajemen Aset pada Universitas Pamulang. *Journal of Engineering, Technology & Applied Science*, 2(1), 32-50. <https://tinyurl.com/ykzvb8u7>
- Ramayanti, D. & Dariato, E. (2022, Juni). Rancang Bangun Aplikasi Stok Zoning & Kehilangan Barang Berbasis Web dan Android dengan Metode Waterfall (Studi Kasus: PT Aplikanusa Lintasarta). *Journal of Computer Science and Artificial Intelligence*, 1(1), 41-56. <http://dx.doi.org/10.29240/arcitech.v1i1.4315>
- Rizal, M. A. M., et al. (2022). Defining IT asset management policy for security operation center: A systematic literature review. *Malaysian Journal of Information and Communication Technology*, 5(2), 14–24. <https://doi.org/10.53840/mjict.v5i2.555>. MyJICT
- Rusmawanti, S., Witanti, W. & Sabrina, P. N. (2020). Sistem Informasi Manajemen Aset pada PT. Gamma Solusi Karya Nusantara. *Sistem Informasi dan Teknologi (SISFOTEK)*, 4(1), 25-29. <https://seminar.iaii.or.id/index.php/SISFOTEK/article/view/144>
- Sapardi, S., Kristanto, W. H. & Kurniadi, N. T. (2023, Oktober). 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*, 5(4), 401-408. <https://doi.org/10.47233/jteksis.v5i4.948>
- Septiawan, R., Rijzin, & Firmansyah, R. (2021). Perancangan Sistem Informasi Manajemen Aset Peminjaman Barang Berbasis Web Pada Pt Motion. *eProsiding Teknik Informatika (PROTEKTIF)*, 1(1), 105-111. <https://eprosiding.ars.ac.id/index.php/pti/article/view/195/114>
- Sulfiqih, N., Sanjaya, S. & Sulfiqih, S. (2021). Perancangan Sistem Informasi Manajemen Aset Di Perusahaan PT. Telkom Akses Berbasis Web. *eProsiding Teknik Informatika (PROTEKTIF)*, 1(1), 237-242. <https://eprosiding.ars.ac.id/index.php/pti/article/view/275/40>
- Waidah, D. F., Sajib, M. & Suhatsyah, M. (2024). Rancang Bangun Sistem Informasi Manajemen Aset Berbasis Web Untuk Optimalisasi Penelusuran Aset Di Universitas Karimun. *Jurnal TIKAR*, 5(1), 36-50. https://doi.org/10.51742/teknik_informatika.v5i1.1233
- Widianto, S. R., & Subriadi, A. P. (2022). *Evaluation methods of IT service management and governance: A literature review*. **Procedia Computer Science**, 197, 309–316. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.12.157>