

Perancangan Sistem Manajemen Aset Barang Rumah Sakit Gigi dan Mulut menggunakan Teknologi RFID berbasis Web

^{1*}Nadika Dimas Prasetya, ^{2*}Julian Sahertian, ^{3*}Ratih Kumalasari Niswatin

^{1, 2, 3} Teknik Informatika, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: ¹dimasnadika5@gmail.com, ²juliansahertian@unpkediri.ac.id, ³ratih.k@unpkediri.ac.id

Penulis Korespondens : Julian Sahertian

Abstrak— Rumah Sakit Gigi dan Mulut memiliki tantangan dalam pengelolaan aset karena tingginya mobilitas alat medis yang sering berpindah antar ruang perawatan dan ruang praktik mahasiswa. Proses pendataan aset yang masih dilakukan secara manual menyebabkan risiko kesalahan pencatatan, kehilangan aset, dan kesulitan monitoring secara *real-time*. Penelitian ini bertujuan merancang sistem manajemen aset berbasis web menggunakan teknologi RFID untuk membantu proses identifikasi dan monitoring aset. Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan *prototype*. Sistem dikembangkan menggunakan PHP dan MySQL, serta memanfaatkan RFID Reader RC522, RFID Tag, dan NodeMCU ESP8266 sebagai media identifikasi dan komunikasi data. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu melakukan identifikasi aset secara otomatis, menyimpan data ke database, serta menampilkan informasi aset secara *real-time*. Sistem yang dikembangkan dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi pengelolaan aset pada Rumah Sakit Gigi dan Mulut.

Kata Kunci— RFID, manajemen aset, monitoring aset, NodeMCU ESP8266, sistem berbasis web

Abstract— Dental and Oral Hospital (RSGM) faces challenges in asset management due to the high mobility of medical equipment that frequently moves between treatment rooms and student practice rooms. Manual asset recording processes can cause recording errors, asset loss, and difficulties in real-time monitoring. This study aims to design a web-based asset management system using RFID technology to support asset identification and monitoring processes. The research method used is *Research and Development* (R&D) with a *prototype development model*. The system was developed using PHP and MySQL, while RFID Reader RC522, RFID Tag, and NodeMCU ESP8266 were utilized for identification and data communication. The results show that the system is capable of automatically identifying assets, storing data into the database, and displaying asset information in real-time. The developed system can improve the effectiveness and efficiency of asset management in Dental and Oral Hospitals.

Keywords— asset management, monitoring system, NodeMCU ESP8266, RFID, web-based system

This is an open access article under the CC BY-SA License.



I. PENDAHULUAN

Rumah sakit merupakan institusi layanan kesehatan yang bertanggung jawab dalam pengelolaan aset untuk menunjang operasional pelayanan kesehatan [1]. Pada Rumah Sakit Gigi dan Mulut (RSGM), pengelolaan aset memiliki tantangan karena instrumen medis, seperti handpiece, scaler, curing light, dan unit dental, sering berpindah antar ruang perawatan dan ruang praktik mahasiswa. Mobilitas aset yang tinggi menyebabkan risiko kehilangan, ketidaksesuaian data inventaris, serta kesulitan monitoring aset secara *real-time*. Selain itu, proses pendataan yang

masih dilakukan secara manual berpotensi menimbulkan kesalahan pencatatan [2]. Beberapa penelitian sebelumnya telah menerapkan teknologi Radio Frequency Identification (RFID) untuk mendukung proses inventarisasi aset karena mampu meningkatkan akurasi pendataan dan mempermudah identifikasi aset secara otomatis [3]. Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini mengusulkan perancangan sistem manajemen aset berbasis web yang terintegrasi dengan teknologi RFID menggunakan RFID Tag, RFID Reader, dan NodeMCU ESP8266. Data aset ditampilkan melalui aplikasi web sehingga proses monitoring aset dapat dilakukan secara lebih efektif, efisien, dan terpusat [4].

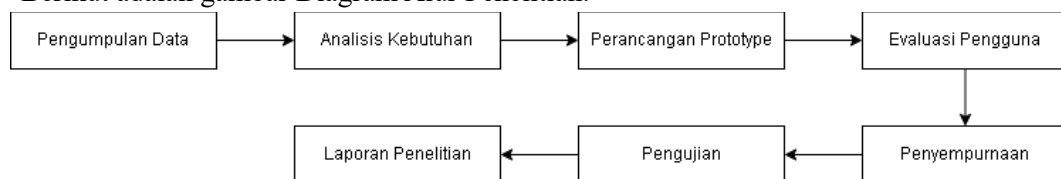
II. METODE

A. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) untuk merancang sistem manajemen aset Rumah Sakit Gigi dan Mulut berbasis web yang terintegrasi dengan RFID. Metode *prototype* dipilih karena memungkinkan pengembangan sistem dilakukan secara bertahap melalui proses evaluasi dan perbaikan berdasarkan kebutuhan pengguna [5].

B. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian dimulai dari analisis kebutuhan sistem melalui observasi, wawancara, dan studi dokumentasi terkait proses pengelolaan aset di Rumah Sakit Gigi dan Mulut [6]. Berikut adalah gambar Diagram Alur Penelitian:



Gambar 1. Alur Penelitian

C. Perancangan Sistem

Perancangan sistem dilakukan menggunakan pendekatan Unified Modeling Language (UML) untuk menggambarkan proses kerja sistem, interaksi pengguna, serta struktur data pada sistem manajemen aset berbasis RFID [7]. UML digunakan sebagai alat bantu analisis dan perancangan agar proses pengembangan sistem dapat dilakukan secara terstruktur dan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

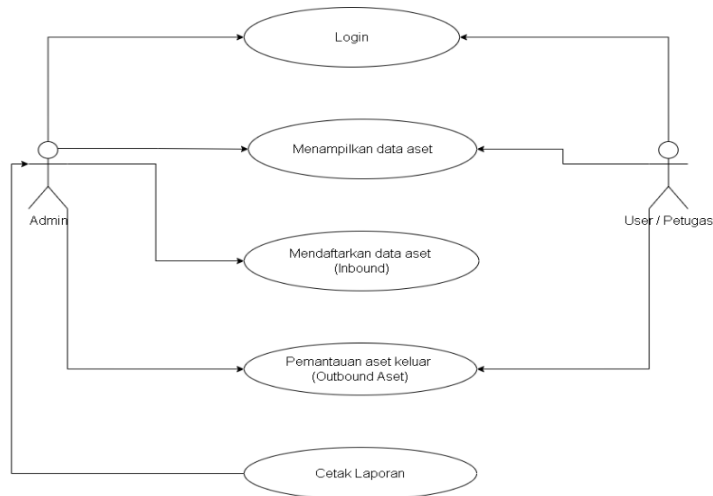
Use case diagram digunakan untuk menggambarkan hubungan antara aktor dengan sistem. Diagram ini menunjukkan fungsi-fungsi utama yang dapat dilakukan pengguna, seperti proses login, pengelolaan data aset, pemindaian RFID, monitoring aset, dan pembuatan laporan. Use case diagram membantu menjelaskan hak akses dan interaksi pengguna terhadap sistem.

Activity diagram digunakan untuk menggambarkan alur aktivitas sistem, mulai dari proses pendataan aset, proses pemindaian RFID, hingga penyimpanan data ke database. Diagram ini membantu menjelaskan urutan proses kerja sistem secara lebih detail dan terstruktur.

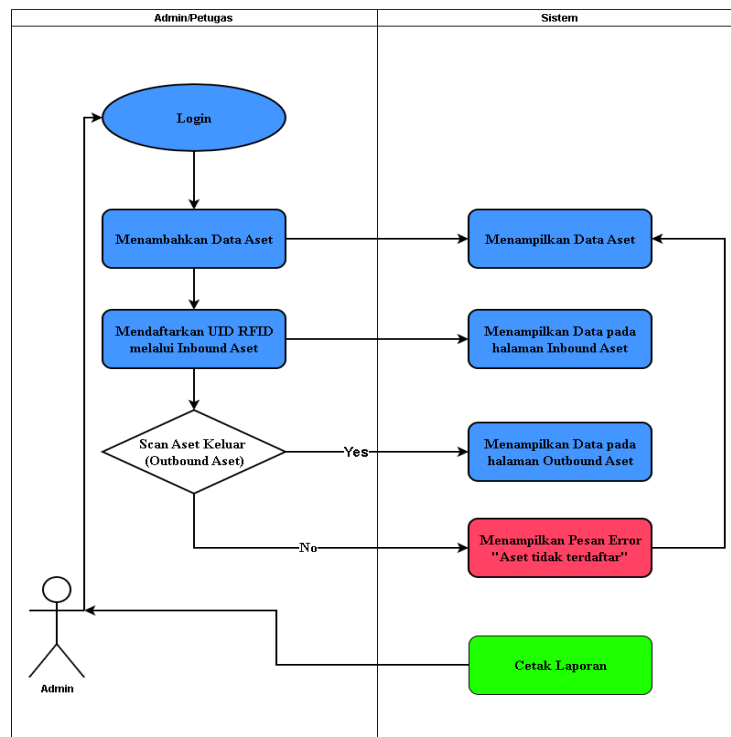
Sequence diagram digunakan untuk menggambarkan interaksi antar objek dalam sistem berdasarkan urutan waktu proses. Diagram ini menunjukkan komunikasi antara pengguna, aplikasi web, database, RFID Reader RC522, dan NodeMCU ESP8266 dalam proses identifikasi dan monitoring aset.

Class diagram digunakan untuk menggambarkan struktur data sistem, termasuk kelas, atribut, metode, serta hubungan antar kelas yang membentuk sistem manajemen aset berbasis

RFID. Diagram ini digunakan sebagai dasar dalam perancangan database dan pengembangan aplikasi berbasis web.



Gambar 2. Use Case Diagram



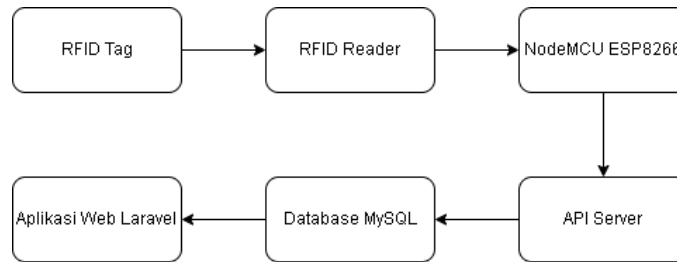
Gambar 3. Activity Diagram

D. Implementasi Perangkat Keras dan Perangkat Lunak

Perangkat keras yang digunakan terdiri dari RFID Reader RC522, RFID Tag, dan NodeMCU ESP8266 sebagai media komunikasi data ke server melalui jaringan WiFi. [3].

1. Arsitektur Sistem

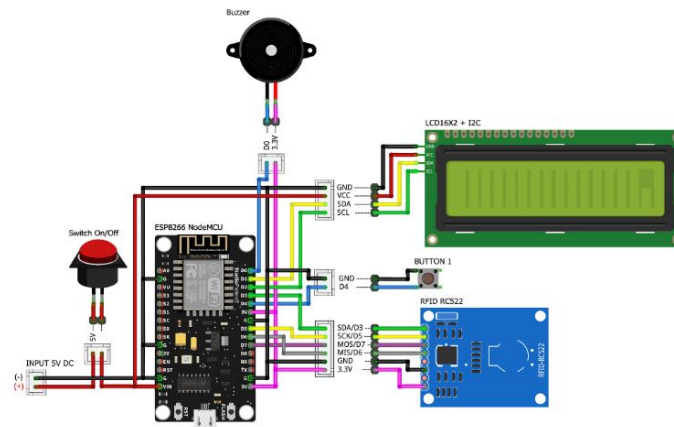
Arsitektur sistem menggambarkan hubungan antara perangkat keras RFID dan aplikasi berbasis web. RFID Tag dipasang pada setiap aset sebagai identitas unik. RFID Reader RC522 digunakan untuk membaca UID dari RFID Tag, kemudian data dikirimkan ke NodeMCU ESP8266 untuk diproses dan diteruskan ke server melalui jaringan WiFi [8].



Gambar 4. Arsitektur Sistem

2. Gambar Rangkaian Elektronika

Rangkaian elektronika sistem manajemen aset berbasis RFID dirancang menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai pusat pengendali (controller) yang bertugas mengelola proses pembacaan RFID, menampilkan informasi pada LCD, serta mengirimkan data ke server melalui jaringan WiFi [9].



Gambar 5. Rangkaian Elektronika

3. Tabel Spesifikasi Perangkat

Table 1. Spesifikasi Perangkat

Nama Alat	Komponen	Fungsi
NodeMCU ESP8266	NodeMCU LUA ESP8266 WiFi V3 4MB 32MB CH340	Untuk Mikrokontroller dan komunikasi WiFi
RFID RC522	MFRC-522 RC-522 RFID Card + Key Chain Sensor Module	Untuk membaca RFID Tag
LCD 16x2 I2C	LCD 1602 16x2 Backlight Biru with I2C Serial Interface Mobile	Menampilkan Informasi Sistem yang discan
Buzzer	Buzzer Speaker Active 5V for Arduino	Indikator Suara
Push Button	Push Button DS-228 12mm Mometary Black	Kontrol Input Sistem
Switch On/Off	Socket DC 2.1x5.5mm Female	sebagai penghubung antara perangkat elektronik dan adaptor daya DC (arus searah)

Adaptor 5V 2A

Adaptor 5V 2A

sebagai catu daya (power supply) yang stabil untuk perangkat elektronik bertegangan rendah.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Implementasi Sistem

1. Sistem Web

Sistem Manajemen Aset dirancang menggunakan bahasa pemrograman PHP berbasis web untuk mendukung proses pengelolaan aset secara digital. Sistem ini digunakan untuk membantu proses pendataan, monitoring, dan pengelolaan aset Rumah Sakit Gigi dan Mulut sehingga pekerjaan staf menjadi lebih efektif dan efisien dibandingkan metode pencatatan manual [10].

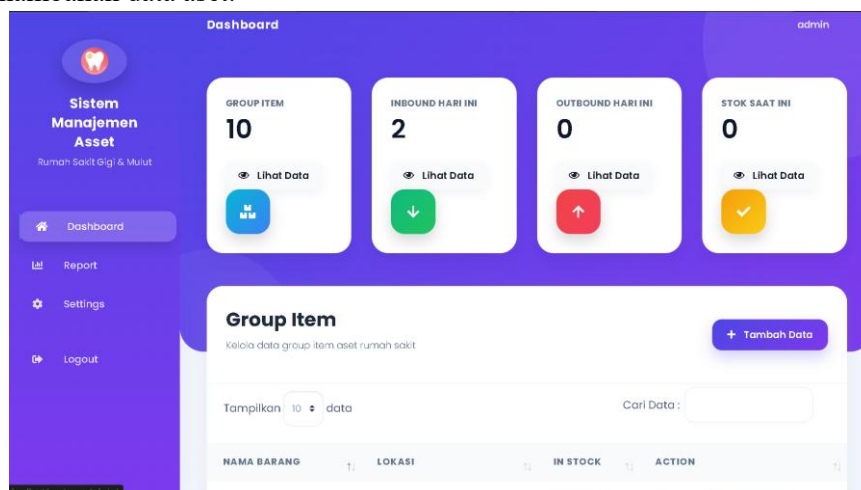
a. Halaman Log-In

Halaman login digunakan sebagai proses autentikasi pengguna sebelum masuk ke dalam sistem. Pengguna diwajibkan memasukkan username dan password yang valid agar dapat mengakses fitur sistem sesuai hak akses yang dimiliki.

b. Halaman Dashboard

Halaman dashboard berfungsi sebagai halaman utama sistem yang menampilkan informasi ringkas mengenai kondisi aset Rumah Sakit Gigi dan Mulut. Pada halaman ini ditampilkan jumlah group item, jumlah inbound aset, jumlah outbound aset, serta informasi stok aset yang tersedia. Selain itu, dashboard juga menyediakan menu navigasi untuk mengakses halaman pengelolaan aset, laporan, pengaturan sistem, dan logout.

Dashboard dirancang dengan tampilan antarmuka yang sederhana dan responsif sehingga memudahkan admin dalam melakukan monitoring data aset secara real-time. Pada bagian bawah dashboard juga tersedia tabel data group item yang digunakan untuk menampilkan informasi aset beserta fitur pencarian dan penambahan data aset.



Gambar 6. Halaman Dashboard

c. Halaman Pengelolaan Aset

Halaman pengelolaan aset digunakan untuk melakukan proses pendataan dan monitoring aset yang terdapat pada sistem. Admin dapat melihat

data stok barang, melakukan proses inbound aset melalui pemindaian RFID Tag, serta memantau outbound aset ketika terjadi perpindahan atau pengeluaran aset. Data hasil pemindaian RFID akan tersimpan secara otomatis ke dalam database dan ditampilkan pada sistem secara real-time.

d. Halaman Laporan

Halaman laporan digunakan untuk menampilkan dan mencetak data hasil pengelolaan aset yang telah tersimpan pada sistem. Informasi yang ditampilkan meliputi data aset, riwayat inbound aset, dan riwayat outbound aset, sehingga memudahkan proses monitoring dan dokumentasi inventaris aset.

B. Hasil Pengujian Sistem

1. Pengujian Black-Box

Pengujian ini dilakukan untuk menguji fungsi utama sistem tanpa melihat kode program.

a. Pengujian Login Sistem

Hasil pengujian pada halaman login, sistem berhasil melakukan proses autentikasi pengguna sesuai dengan skenario yang dirancang. Ketika pengguna memasukkan username dan password yang benar, sistem dapat mengarahkan pengguna ke halaman dashboard. Sebaliknya, apabila username atau password yang dimasukkan salah, sistem akan menampilkan pesan gagal login. Hasil pengujian menunjukkan bahwa fungsi login telah berjalan dengan baik dan sesuai dengan kebutuhan sistem.

Tabel 1. Pengujian Login Sistem

No.	Pengujian	Input	Hasil yang diharapkan	Output/Hasil
1	Halaman Login	Username dan Password (jika benar)	Pengguna masuk ke sistem dan mengarah ke dashboard	Berhasil
2	Halaman Login	Username dan Password (jika salah)	Menampilkan pesan gagal	Berhasil

b. Pengujian Halaman Data Aset

Hasil pengujian pada halaman data aset, seluruh fungsi pengelolaan data dapat berjalan dengan baik sesuai dengan skenario yang dirancang. Proses penambahan data aset berhasil menyimpan data ke dalam database, fitur edit data mampu memperbarui informasi aset, dan fungsi hapus data berhasil menghapus data aset dari sistem. Hasil pengujian menunjukkan bahwa halaman data aset telah berfungsi dengan baik dalam mendukung proses pengelolaan inventaris aset.

Tabel 2. Pengujian Halaman Data Aset

No.	Pengujian	Hasil yang diharapkan	Output/Hasil
1	Tambah Data Aset	Data berhasil ditambahkan	Berhasil
2	Edit Data Aset	Data berhasil diperbarui	Berhasil
3	Hapus Data Aset	Data berhasil terhapus	Berhasil

2. Pengujian RFID

Pengujian RFID dilakukan untuk mengetahui kemampuan pembacaan RFID pada beberapa jarak yang dihitung dengan satuan centimeter (cm).

Tabel 3. Pengujian Jarak Scan RFID

No.	Jarak Scan	Hasil
1	1 cm	Berhasil
2	3 cm	Berhasil
3	5 cm	Berhasil
4	7 cm	Gagal

Berdasarkan hasil pengujian, RFID RC522 mampu membaca RFID tag dengan baik pada jarak 1 cm hingga 5 cm.

3. Pengujian Pengiriman Data ke Sistem

Pengujian pengiriman data dilakukan untuk mengetahui kemampuan NodeMCU ESP8266 dalam mengirimkan data menuju server Web.

Tabel 4. Pengujian Pengiriman Data Aset

No	Pengujian	Hasil
1	Pengiriman data RFID	Berhasil
2	Menyimpan data ke database	Berhasil
3	Monitoring secara real-time	Berhasil

C. Pembahasan

Dalam penerapan sistem manajemen aset berbasis RFID pada Rumah Sakit Gigi dan Mulut, keberhasilan sistem dipengaruhi oleh integrasi antara perangkat RFID, aplikasi berbasis web, serta pengelolaan data aset yang terstruktur [11].

1. Analisis Hasil Sistem

Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian, sistem manajemen aset berbasis RFID berhasil menjalankan fungsi utama sesuai kebutuhan pengguna. Integrasi antara RFID Reader RC522, NodeMCU ESP8266, dan aplikasi web berjalan dengan baik sehingga data hasil pemindaian dapat disimpan ke dalam database secara otomatis.

Hasil pengujian black box testing menunjukkan bahwa seluruh fitur sistem, dapat berfungsi sesuai dengan skenario yang dirancang [12].

2. Kelebihan dan Kekurangan

a. Kelebihan

Sistem mampu melakukan identifikasi aset secara otomatis menggunakan teknologi RFID, mengurangi kesalahan pencatatan manual, serta menyediakan informasi aset secara real-time melalui aplikasi web.

b. Kekurangan

RFID Reader RC522 memiliki jarak pembacaan yang terbatas sehingga RFID Tag harus berada pada jarak tertentu agar dapat terbaca dengan baik. Selain itu, sistem bergantung pada koneksi WiFi untuk proses pengiriman data ke server.

3. Efektivitas Sistem

Penerapan sistem manajemen aset berbasis RFID mampu meningkatkan efektivitas pengelolaan aset dibandingkan metode manual. Proses identifikasi aset menjadi lebih cepat, akurat, dan efisien melalui pemindaian RFID Tag serta integrasi sistem berbasis web secara terpusat.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, sistem manajemen aset berbasis RFID berhasil dirancang dan diimplementasikan menggunakan RFID Reader RC522, NodeMCU ESP8266, serta aplikasi berbasis web. Sistem mampu melakukan proses identifikasi aset secara otomatis melalui RFID Tag dan menyimpan data hasil pemindaian ke dalam database secara real-time sehingga memudahkan proses monitoring dan pengelolaan aset.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh fitur sistem, seperti login, pengelolaan data aset, proses inbound dan outbound aset, serta pembuatan laporan, dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Integrasi antara perangkat RFID dan aplikasi web juga berjalan dengan baik sehingga proses pengiriman dan penyimpanan data dapat dilakukan secara otomatis dan terpusat.

Selain itu, penerapan teknologi RFID mampu meningkatkan efektivitas dan efisiensi pengelolaan aset dibandingkan metode manual karena proses identifikasi dan monitoring aset dapat dilakukan secara lebih cepat, akurat, dan terstruktur. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan dapat membantu Rumah Sakit Gigi dan Mulut dalam meminimalkan kesalahan pencatatan, meningkatkan keamanan data aset, serta mendukung proses inventarisasi aset secara lebih optimal..

UCAPAN TERIMA KASIH

Saya sebagai penulis mengucapkan terima kasih kepada Rumah Sakit Gigi dan Mulut yang telah memberikan dukungan, fasilitas, serta dukungan finansial terhadap pelaksanaan penelitian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pihak Universitas Nusantara PGRI Kediri, dosen pembimbing, serta seluruh pihak yang telah membantu proses penelitian hingga penyusunan artikel ini dapat terselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] W. Tentunata, J. McClane, K. Clarissa Liong, T. Tiurma Uli Sipahutar, and H. Naskah, "Hubungan Pengelolaan Aset Tetap Rumah Sakit dan Penyusunan SPT Tahunan Badan," vol. 1p1.
- [2] A. Galib and A. Mayansara, "Pengembangan Sistem Manajemen Aset dan Tata Ruang yang Berkelanjutan dan Efisien di Rumah Sakit," *J. Teknol. dan Sains Mod.*, vol. 1p2, no. 5, pp. 206–211, Oct. 2025, doi: 10.69930/jtsm.v2i5.522.
- [3] H. Mulyanto, J. Maulindar, and W. Lestari, "Sistem Peminjaman Alat Laboratorium Berbasis RFID dan IoT di Fakultas Kedokteran Gigi UMS," *Infotek J. Inform. dan Teknol.*, vol. 8, no. 2, pp. 596–605, Jul. 2025, doi: 10.29408/jit.v8i2.30631.
- [4] Putra Rivaldo Imanuel Rorimpandey, Alwin M. Sambul, and Arie S. M. Lumenta, "1-10+Putra+Rorimpandey," *J. Tek. Inform. vol 19*, vol. 3, Apr. 2024.
- [5] E. A. Suparti, "Penerapan Sistem Teknologi Infomasi pada Proses Pengelolaan Aset Negara di Persekolahan Khususnya di SMA Negeri 3 Subang," *Syntax Lit. J. Ilm. Indones.*, vol. 7, no. 4, pp. 5020–5031, 2022, [Online]. Available: <https://jurnal.syntaxliterate.co.id/index.php/syntax-literate/article/view/6879>
- [6] P. Kustanto, R. Bram Khalil, and A. Noe'man, "Penerapan Metode Prototype dalam Perancangan Media Pembelajaran Interaktif," *J. Students ' Res. Comput. Sci.*, vol. 5, no. 1, pp. 83–94, 2024, doi: 10.31599/6x0dfz47.
- [7] S. Ramdany, "Penerapan UML Class Diagram dalam Perancangan Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Web," *J. Ind. Eng. Syst.*, vol. 5, no. 1, 2024, doi: 10.31599/2e9afp31.
- [8] H. Toar and I. Ridha Alamsyah, "Pengelolaan Aset Berbasis Website Pada Sistem Pendeteksi Aset Berbasis Internet of Things," *J. Appl. Electr. Eng.*, vol. 6, no. 2, pp. 64–73, 2022.
- [9] D. Ariyanto and T. Elektro, "Edisi Khusus 2023 Dian Ariyanto Rancang Bangun Sistem Peminjaman Peralatan Laboratorium Menggunakan RFID Berbasis IOT ISSN 2655 4887 (Print), ISSN 2655 1624 (Online) Edisi Khusus 2023 Dian Ariyanto ISSN 2655 4887 (Print), ISSN 2655 1624 (Online)," vol. 4887, pp. 31–39, 2023.
- [10] D. Z. Siahaan, I. Irvan, and Y. A. Dalimunthe, "Penerapan Php Native Dalam Perancangan Sistem Informasi Manajemen Perpustakaan Berbasis Web," *Djtechno J. Teknol. Inf.*, vol. 4, no. 1, pp. 263–274, 2023, doi: 10.46576/djtechno.v4i1.3373.
- [11] Alya and Andika Mayansara, "Evaluasi Penerapan Sistem Informasi Manajemen Aset dan Tata Ruang di Rumah Sakit: Tinjauan Literatur," *J. Teknol. dan Sains Mod.*, vol. 2, no. 5, pp. 244–253, 2025, doi: 10.69930/jtsm.v2i5.486.
- [12] M. Marini, "Prototype Sistem Informasi Administrasi Pengadaan Barang Dengan Teknologi RFID," *SIMADA (Jurnal Sist. Inf. dan Manaj. Basis Data)*, vol. 2, no. 1, pp. 1–14, 2019, doi: 10.30873/simada.v2i1.1316.