

# PENGEMBANGAN SISTEM MANAJEMEN ASET DAN MONITORING ASET BERBASIS IOT DENGAN INTEGRASI PETA INTERAKTIF DI PARTAI XYZ

Sarah Nuriyah Amalia

*Teknik Informatika, Pascasarjana Universitas Langlangbuana*

Sarahnuriyah95@gmail.com

**Abstrak**— Partai XYZ saat ini, sistem manajemen dan monitoring aset masih dilakukan secara manual, menyebabkan risiko kehilangan, penyalahgunaan, serta keterbatasan dalam pelacakan aset secara real-time. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem manajemen dan monitoring aset berbasis *Internet of Things* (IoT) dengan integrasi peta interaktif untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi pengelolaan aset di Partai XYZ. Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) dengan model 4D (*Define, Design, Develop, Disseminate*). Sistem ini memanfaatkan sensor GPS Neo-6M untuk melacak lokasi aset bergerak dan menampilkan data secara real-time pada peta interaktif berbasis OpenStreetMap. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem ini mampu mengurangi risiko penyalahgunaan aset, meningkatkan transparansi dalam pencatatan, serta mempermudah pemantauan aset yang tersebar di berbagai lokasi.

**Kata kunci**— Manajemen Aset, *Internet of Things*, Peta Interaktif, GPS, *Monitoring Real-Time*.

## I. PENDAHULUAN

Seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi informasi dan komunikasi, muncul berbagai solusi berbasis teknologi yang dirancang untuk meningkatkan efisiensi manajemen aset. Salah satu solusi inovatif yang dapat diadopsi adalah penerapan *Internet of Things* (IoT) dalam sistem manajemen dan monitoring aset. Teknologi IoT memungkinkan pengumpulan data secara real-time dari berbagai aset melalui sensor yang terhubung ke internet. Data yang diperoleh dapat digunakan untuk melakukan pemantauan, analisis, serta pengambilan keputusan yang lebih baik terkait pemeliharaan dan penggunaan aset.

Namun, implementasi sistem berbasis IoT untuk manajemen dan monitoring aset sering kali di hadapkan pada berbagai tantangan, antara lain keterbatasan dalam visualisasi data aset, kurangnya integrasi antar-sistem, serta minimnya kemampuan pengguna untuk melacak dan memantau aset secara interaktif. Dalam hal ini, integrasi peta interaktif dengan sistem manajemen dan monitoring aset berbasis IoT menjadi sebuah solusi yang potensial.

Partai XYZ menghadapi tantangan serupa dalam pengelolaan aset mereka yang semakin kompleks. Aset-aset yang dimiliki Partai XYZ meliputi aset bergerak seperti 2 mobil ambulans untuk masyarakat, 1 truk tangki air bersih, 1 mobil operasional, 2 unit motor, serta aset tidak bergerak seperti 3 TV dan berbagai alat penunjang kerja karyawan seperti printer, laptop, dan komputer. Saat ini, pengelolaan aset masih dilakukan secara manual melalui pencatatan di

pembukuan, kemudian disalin ke Microsoft Excel, dan tidak adanya monitoring terhadap aset yang bergerak.

Kondisi ini menimbulkan berbagai permasalahan, seperti barang hilang dan penyalahgunaan aset oleh karyawan untuk kepentingan pribadi, seperti penyalahgunaan mobil ambulans untuk kepentingan pribadi. Setiap tahun nya di perkirakan ada sekitar 15-21 kejadian pertahun nya tehitung sejak tahun 2019 hingga saat ini dua kasus paling parah diantaranya pada bulan september 2020 bertepatan pada hari ulang tahun partai XYZ, karena sang supir X merasa kekurangan upah sehingga menyelewengkan dana anggaran sparepart ambulans dengan memanipulasi sperpart mobil ambulans yang masih berfungsi dengan baik, menjadi sudah tidak berfungsi (rusak), dengan membawa mobil tersebut ke bengkel yang berbeda tidak di bengkel yang biasa menjadi bengkel langganan Partai XYZ.

Yang kedua pada tanggal 31 desember 2020 mobil ambulans yang seharusnya digunakan untuk mengantar orang sakit/mengantarkan jenazah di gunakan untuk bertamasya merayakan acara tahun baru dengan brankar untuk jenazah yang di dikeluarkan sehingga mobil luas dan cukup untuk di tempati oleh 8 orang.

Kemajuan teknologi *Internet of Things* (IoT) membuka peluang besar untuk mengatasi permasalahan tersebut. Dengan memanfaatkan sensor IoT, pelacakan lokasi kendaraan dapat dilakukan secara otomatis dan real-time. Integrasi dengan peta interaktif juga memungkinkan pengguna untuk memvisualisasikan lokasi kendaraan secara langsung.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem manajemen dan monitoring aset berbasis IoT dengan integrasi peta interaktif yang dirancang khusus untuk kebutuhan Partai XYZ. Sistem ini diharapkan dapat memberikan solusi yang komprehensif dalam pengelolaan dan monitoring aset, baik yang bergerak maupun tidak bergerak, serta meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam pengelolaan aset organisasi.

Dengan adanya sistem ini, Partai XYZ dapat memanfaatkan teknologi untuk mendukung kegiatan operasional secara lebih modern dan terintegrasi, sekaligus menjadi model pengelolaan aset dan monitoring aset yang dapat diadaptasi oleh organisasi lain.

## II. LITERATUR PENDUKUNG

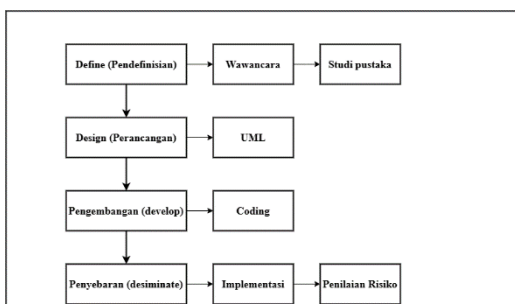
Penelitian ini mengacu pada penelitian-penelitian sebelumnya karena berfungsi sebagai sumber rujukan bagi

peneliti untuk memperdalam pemahaman tentang penelitian yaitu :

1. Penelitian yang dilakukan oleh O. E. Ojo, M. K. Kareem O. Samuel C. O. Ugwunna (2022) dengan judul *An Internet-of-Things based Real-time Monitoring System for Smart Classroom*. Berfokus pada sektor pendidikan dengan implementasi IoT untuk mengoptimalkan pemanfaatan ruang kelas aset & menggunakan metode Arduino Uno Wi-Fi Rev2, sensor beban, dan RFID yang terhubung ke server Firebase untuk pemantauan tempat duduk secara real-time [1].
2. Penelitian yang dilakukan oleh Oshios Earnest Iluore, Angela Mamudu Onose, Moses Emeter (2023) dengan judul *Development of asset management model using real-time equipment monitoring (RTEM): case study of an industrial company*. Berfokus pada pengelolaan aset industri dengan pendekatan analitis dan pemantauan real-time untuk optimalisasi perencanaan dan pemanfaatan aset aset & menggunakan metode Analisis laporan rekonsiliasi aset, analisis akar penyebab menggunakan Fishbone Diagram, dan pengembangan model RTEM untuk pemantauan aset secara real-time [2].
3. Penelitian yang dilakukan oleh Muhamad Satibi Mulya, Indra Yustiana, Ivana Lucia Khrisma (2022) dengan judul Rancang bangun sistem keamanan dan monitoring kendaraan berbasis iot dan mobile apps. Menonjolkan keamanan kendaraan berbasis IoT [3].
4. Penelitian yang dilakukan oleh Rini Agustira, Achmad Rifai, Ridan Nurfalah, Mochammad Rizky Kusumayudha, Wawan Kurniawan (2023) dengan judul PENERAPAN METODE RAPID APPLICATION DEVELOPMENT (RAD) PADA SISTEM INFORMASI MANAJEMEN ASET BERBASIS WEBSITE. Menggunakan metode RAD untuk manajemen aset di perusahaan tekstil [4].

### III.METODE

Data yang di kumpulkan menggunakan metode kualitatif dan metode penelitian yang digunakan dalam metode penelitian ini adalah Research and Development (R&D) model 4-D. Berikut dibawah ini merupakan tahapannya :

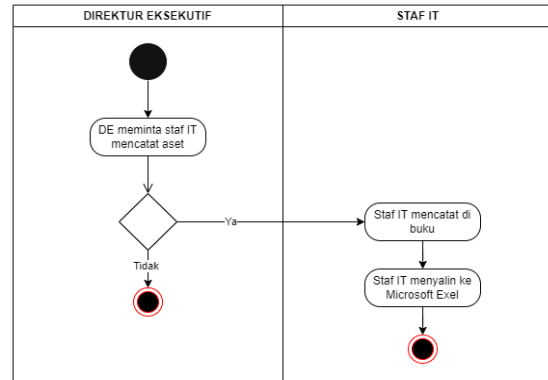


Gambar 1 Tahapan-tahapan penelitian

1. Define (Pendefinisian) : Pada tahap ini adalah tahap analisis kebutuhan. Data yang didapat menggunakan metode wawancara, dan studi pustaka.

#### A. Analisis Sistem Yang Sedang Berjalan Saat Ini

Didapati dari hasil wawancara sistem manajemen dan monitoring di Partai XYZ digambarkan menggunakan activity diagram sebagai berikut :



Gambar 2 activity diagram sistem yang sedang berjalan

Direktur Eksekutif meminta Staf IT untuk mencatat aset. Permintaan ini kemudian dievaluasi melalui pengambilan keputusan. Jika permintaan tidak disetujui atau tidak dilakukan, maka proses berakhir. Namun, jika permintaan disetujui, Staf IT akan mencatat aset tersebut di dalam buku. Setelah pencatatan manual selesai, data kemudian disalin ke Microsoft Excel lalu proses berakhir.

#### B. Analisis Kebutuhan Sistem dan Alat

Setelah melakukan analisis terhadap sistem berjalan, maka diperlukan suatu evaluasi terhadap sistem berjalan tersebut. Sehingga dapat diidentifikasi terkait kebutuhan untuk memperbaiki masalah pada sistem yang berjalan sebagai berikut:

1. Perancangan sistem manajemen data aset untuk menambah, mengubah, menghapus, dan mencari data aset. Pengelompokan aset berdasarkan kategori.
2. Perancangan sistem monitoring aset bergerak yang dapat melacak pergerakan aset, serta lokasinya, dan terdapat history lokasi jika dimana pengguna sistem sedang tidak bisa memantau secara terus menerus melalui web. Sistem monitoring berbasis iot dengan peta digital interaktif . Yang dimana sistem manajemen dan monitoing aset saling berintegrasi didalam satu sistem yang sama berbasis web.
3. Melakukan analisis risiko

#### C. Analisis Sistem Yang Diusulkan

Berikut dibawah ini adalah gambar usecase diagram sistem yang diusulkan:



Gambar 3 Analisis Sistem Yang Diusulkan

Berikut dibawah ini merupakan penjelasan Use Case diagram :

1. Staf IT memulai interaksi dengan sistem.
2. Staf IT Harus melakukan login agar dapat mengakses 8 fitur aplikasi sistem monitoring aset.
3. Setelah berhasil login, Staf IT dapat mengakses dan menggunakan fitur yang dipilih.
4. Staf IT dapat memilih untuk mengakses salah satu dari lima fitur utama:
  - Dashboard
  - Data asset
  - Data user
  - Monitoring aset
  - User
  - App Config
  - My Account
  - Penilaian risiko
  - Logout

2. *Design*/Pemodelan. Setelah analisis dilakukan kemudian membuat design sistem dan alat yang akan dikembangkan.

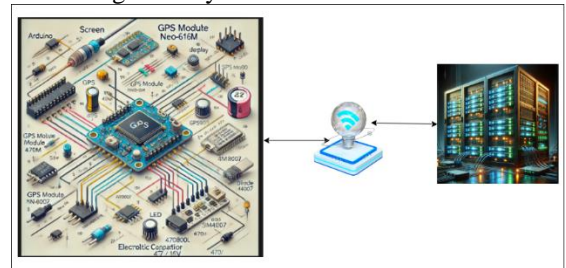
3. *Develop*, Pada tahap ini, pengembangan produk dilanjutkan berdasarkan desain yang telah dirancang sebelumnya, yang mencakup proses pengkodean (coding) menggunakan bahasa pemrograman C++ dan software arduino. Kemudian dilakukannya penilaian risiko. Mendisain model penilaian risiko berupa matriks prioritas aktivitas dan matriks prioritas risiko. Model yang digunakan untuk penilaian risiko adalah model matriks dengan pertimbangan mudah diimplementasikan terutama untuk tahap awal penilaian risiko. Pada penilaian risiko ini menggunakan BPKP (2010) sebagai panduan bagaimana instansi pemerintah melakukan analisis risiko (Arsyad et al., 2016). Langkah-langkah analisis risiko adalah sebagai berikut:

1. Menetapkan kemungkinan/probabilitas/ frekuensi terjadinya risiko.
2. Menentukan dampak dan besaran dari setiap risiko

3. Menetapkan status risiko dan peta risiko Formula untuk menghitung status risiko menurut BPKP (2010) adalah sebagai berikut:  
 Status Risiko = Probabilitas x Dampak.
4. *Desiminate*, pada tahap ini pengimplementasian produk kepada partai xyz

#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan dari hasil analisis yang sudah dibahas sebelumnya, maka didapati hasil perancangan sistem manajemen dan monitoring aset berbasis iot dengan peta interaktif. Berikut gambarnya :



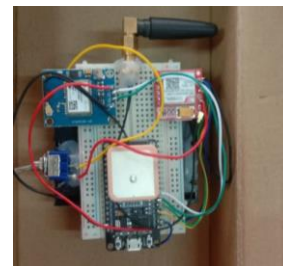
Gambar 4 arsitektur sistem manajemen dan monitoring berbasis iot dengan peta interaktif

Berikut adalah penjelasan dari gambar diatas:

1. Pengumpulan Data:
  - Sensor GPS menangkap data posisi dan jarak.
  - Data dari sensor GPS dikirimkan ke Node-MCU.
2. Pemrosesan dan Pengiriman Data:
  - Node-MCU memproses data yang diterima dari sensor GPS.
  - Node-MCU menggunakan koneksi internet untuk mengirimkan data tersebut ke server web dan data.
3. Penyimpanan dan Perlindungan Data:
  - Data yang diterima oleh server web dan data disimpan dengan aman.
  - Server memastikan bahwa data dilindungi dari akses oleh pengguna yang tidak berwenang.

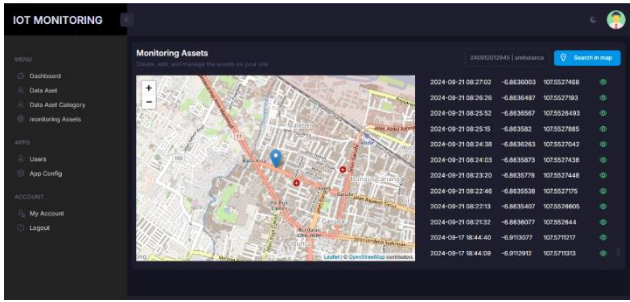
#### A. Implementasi Alat dan Sistem

Setelah perancangan sistem manajemen dan monitoring aset berbasis iot dengan peta interaktif selesai dibuat maka dibuatlah implementasi alat dan sistem menurut perancangan tersebut. Berikut hasil perancangan perangkat keras dari keseluruhan alat :



Gambar 5 Alat IoT

Berikut hasil perancangan sistem :



Gambar. 6 Sistem Manajemen Aset dan Monitoring Aset

**B. Penilaian Risiko**

Berikut merupakan hasil penilaian resikonya :  
 Jenis Aktivitas (A) dan Identifikasi Risiko (R) pada manajemen aset :

Tabel 1 Jenis aktivitas & Identifikasi pada manajemen

KODE	Jenis Aktivitas	Kode	Jenis Resiko
A1	Pencatatan aset secara manual di buku/catatan fisik	R1	Human error dalam pencatatan (salah tulis, lupa mencatat, dsb.)
A2	Pemindahan data dari catatan fisik ke Excel/PDF	R2	Kesalahan input data akibat typo atau salah ketik
A3	Penyimpanan dokumen Excel/PDF di perangkat lokal	R3	Risiko kehilangan data akibat perangkat rusak atau tidak tersimpan dengan benar
A4	Tidak adanya sistem backup untuk dokumen aset	R4	Kehilangan data akibat human error atau kerusakan perangkat
A5	Tidak ada kontrol akses dalam pengelolaan data aset	R5	Data dapat diubah atau dihapus oleh pihak yang tidak berwenang

Jenis Aktivitas (A) dan Identifikasi Risiko (R) pada monitoring aset bergerak :

Tabel 2 Jenis aktivitas & Identifikasi pada monitoring aset bergerak

KODE	Jenis Aset	Jenis Aktivitas	Kode	Jenis Resiko
A1	Mobil Ambulance	Monitoring penggunaan & perawatan dengan catatan manual	R1	Tidak ada real-time tracking, potensi penyalahgunaan kendaraan
A2	Tangki Air Bersih	Pencatatan manual rute distribusi	R2	Data pengiriman tidak akurat, risiko keterlambatan distribusi
A3	Kendaraan Operasional	Pemeriksaan kondisi kendaraan dilakukan tanpa sistem terintegrasi	R3	Kesalahan dalam pencatatan kondisi kendaraan

Desain Penilaian Risiko model matriks pada manajemen aset :

Tabel 3 Matrix Manajemen Aset

L I K E L I H O O D	5	5	10	15	20	25
	4	4	8	12	16	20
	3	3	6	9	12	15
	2	2	4	6	8	10
	1	1	2	3	4	5
		1	2	3	4	5

Desain Penilaian Risiko model matriks pada monitoring aset bergerak

Tabel 4 Matrix Monitoring Bergerak

L I K E L I H O O D	5	5	10	15	20	25
	4	4	8	12	16	20
	3	3	6	9	12	15
	2	2	4	6	8	10
	1	1	2	3	4	5
		1	2	3	4	5

Berdasarkan hasil desain matriks pemetaan risiko, maka dapat diketahui risiko yang perlu mendapat prioritas. Berikut ini urutan prioritas risiko manajemen aset :

Tabel 5 penilaian risiko aset

KODE	Jenis Risiko	Nilai	Level Risiko
R1	Human error dalam pencatatan (salah tulis, lupa mencatat, dsb.)	12	Tinggi
R2	Kesalahan input data akibat typo atau salah ketik	9	Moderat
R3	Risiko kehilangan data akibat perangkat rusak atau tidak tersimpan dengan benar	12	Tinggi
R4	Kehilangan data akibat human error atau kerusakan perangkat	10	Tinggi
R5	Data dapat diubah atau dihapus oleh pihak yang tidak berwenang	20	Kritis

Berdasarkan hasil desain matriks pemetaan risiko, maka dapat diketahui risiko yang perlu mendapat prioritas. Berikut ini urutan prioritas risiko **monitoring aset bergerak** :

Tabel 6 penilaian risiko aset bergerak

KODE	Jenis Resiko	Nilai	Level Risiko
R1	Tidak ada real-time tracking, potensi	25	Kritis

	penyalahgunaan kendaraan		
<b>R2</b>	Data pengiriman tidak akurat, risiko keterlambatan distribusi	<b>25</b>	Kritis
<b>R3</b>	Kesalahan dalam pencatatan kondisi kendaraan	<b>25</b>	Kritis

Berdasarkan risiko aktivitas dapat diketahui nilai total tingkat risiko manajemen aset berada pada level 12 (tinggi), monitoring aset bergerak berada pada level 25 (kritis). Sehingga penilaian risiko menggunakan matriks pemetaan prioritas risiko ini tindakan mitigasinya adalah mengembangkan SISTEM MANAJEMEN ASET DAN MONITORING ASET BERBASIS IOT DENGAN INTEGRASI PETA INTERAKTIF DI PARTAI XYZ.

### V. KESIMPULAN

Dari berbagai penjelasan yang telah diuraikan, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Sistem manajemen dan monitoring aset berbasis IoT telah berhasil dikembangkan dengan integrasi antara perangkat keras dan perangkat lunak yang memungkinkan pemantauan aset secara real-time. Teknologi ini memungkinkan pengumpulan data, mengirim, mengelola, dan memantau melalui jaringan internet.
2. Konsep IoT telah diterapkan dalam sistem pemantauan aset dengan menghubungkan sensor dan perangkat monitoring ke dalam jaringan berbasis internet. Hal ini memungkinkan akses data yang lebih akurat dan terkini.
3. Peta interaktif berbasis OpenStreetMap telah berhasil diterapkan sebagai solusi gratis dan open source untuk visualisasi lokasi aset.
4. Dengan adanya pembuatan sistem ini dapat mengurangi risiko penyalahgunaan aset. Hasil tersebut didapat dari penilaian risiko, kemudian ditemukan prioritas aset untuk kemudian dimitigasi. Dalam risiko pengelolaan dan monitoring aset yang telah dianalisis Pengelolaan aset berada pada level 12 (tinggi), monitoring aset bergerak berada pada level 25 (kritis).

### B. Saran

Berikut adalah beberapa saran untuk pengembangan lebih lanjut :

1. Diharapkan untuk penelitian selanjutnya pada sistem dapat menambahkan fitur penilaian risiko
2. Diharapkan Aplikasi monitoring asset ini dapat menambah fitur data branch yang nantinya akan di kembangkan oleh pusat Partai XYZ
3. Untuk penelitian selanjutnya dapat menganalisis manajemen risiko lebih rinci lagi.

### REFERENSI

- [1] O. E. Ojo, M. K. Kareem, O. Samuel, and C. O. Ugwunna, "An Internet-of-Things based Real-time Monitoring System for Smart Classroom," *J. Niger. Soc. Phys. Sci.*, vol. 4, no. 2, pp. 297–309, 2022, doi: 10.46481/jnsps.2022.573.
- [2] O. E. Iluore, A. Mamudu Onose, and M. Emeteri, "Development of asset management model using real-time equipment monitoring (RTEM): case study of an industrial company," *Cogent Bus. Manag.*, vol. 7, no. 1, pp. 1–26, 2020, doi: 10.1080/23311975.2020.1763649.
- [3] Muhamad Satibi Mulya, I. Yustiana, and I. Lucia Khrisma, "Rancang Bangun Sistem Keamanan dan Monitoring Kendaraan Berbasis IoT dan Mobile Apps," *J. CoSciTech (Computer Sci. Inf. Technol.)*, vol. 3, no. 2, pp. 58–65, 2022, doi: 10.37859/coscitech.v3i2.3934.
- [4] A. Rifa'i, R. Agustira, R. Nurfalah, M. R. Kusumayudha, and W. Kurniawan, "Penerapan Metode Rapid Application Development (Rad) Pada Sistem Informasi Manajemen Aset Berbasis Website," *J. Inform. Kaputama*, vol. 7, no. 2, pp. 113–122, 2023, doi: 10.59697/jik.v7i2.19.