

Perancangan Database Untuk Aplikasi Inspeksi Sarana Proteksi Kebakaran Aktif Berbasis Android

Fadli Ash Shiddiqi¹, Mades Darul Khairansyah² dan Wibowo Arninputranto³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Jurusan Teknik Permesinan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Surabaya 60111

E-mail: mades@ppns.ac.id

Abstrak

Inspeksi sarana proteksi kebakaran secara manual di industri berisiko tinggi seperti biokimia menghadapi kendala inefisiensi, risiko kehilangan data historis, dan jadwal yang sering terlewat. Permasalahan ini menghambat upaya mitigasi risiko kebakaran secara efektif. Penelitian ini bertujuan merancang sebuah sistem aplikasi inspeksi berbasis Android menggunakan kerangka kerja (*framework*) Flutter untuk mengatasi permasalahan tersebut pada sebuah perusahaan biokimia di Mojokerto. Metode yang digunakan adalah perancangan sistem dengan pendekatan terstruktur, yang diawali dengan identifikasi masalah melalui analisis kesenjangan (*gap analysis*). Perancangan sistem difokuskan pada pemodelan kebutuhan fungsional menggunakan *Use Case Diagram* dan perancangan struktur basis data menggunakan *Entity Relationship Diagram* (ERD). Hasil penelitian ini adalah sebuah cetak biru (*blueprint*) sistem yang komprehensif, terdiri dari model fungsional yang mendefinisikan alur kerja dan hak akses pengguna (Personel HSE dan Manajer), serta model data melalui ERD yang merinci entitas-entitas krusial seperti Pengguna, Peralatan (APAR, APAB, Hidran), dan Laporan Inspeksi beserta relasinya. Disimpulkan bahwa rancangan yang dihasilkan telah berhasil memetakan kebutuhan sistem secara fungsional dan struktural, menyediakan fondasi yang logis dan efisien untuk tahap pengembangan aplikasi selanjutnya.

Kata Kunci: *Sistem Informasi, Inspeksi K3, Proteksi Kebakaran, Android, Flutter, Perancangan Sistem*

Abstract

Manual inspection of fire protection systems in high-risk industries, such as biochemistry, faces constraints of inefficiency, risk of historical data loss, and frequently missed schedules. These problems hinder effective fire risk mitigation efforts. This research aims to design an Android-based inspection application system using the Flutter framework to overcome these issues at a biochemical company in Mojokerto. The method employed is system design with a structured approach, initiated by problem identification through gap analysis. The system design focuses on modeling functional requirements using Use Case Diagrams and designing the database structure using Entity Relationship Diagrams (ERD). The result of this research is a comprehensive system blueprint, consisting of a functional model that defines workflows and user access rights (HSE Personnel and Manager), and a data model via ERD that details crucial entities such as Users, Equipment (Portable Fire Extinguishers, Wheeled Fire Extinguishers, Hydrants), and Inspection Reports, along with their relationships. It is concluded that the resulting design has successfully mapped the system's requirements both functionally and structurally, providing a logical and efficient foundation for the subsequent application development phase.

Keywords: *Information System, HSE Inspection, Fire Protection, Android, Flutter, System Design*

1. PENDAHULUAN

Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) adalah faktor penting yang dapat memproteksi semua karyawan yang berada di lingkungan perusahaan, instansi atau lembaga pemerintah agar terhindar dari risiko kecelakaan dan penyakit akibat kerja (Hidayatun and Rodiyanto 2021). Kebakaran dapat menimbulkan dampak yang mengancam jiwa serta kerugian secara materi hingga sosial, sehingga hal ini menunjukkan perlunya upaya peningkatan kewaspadaan pencegahan terhadap kebakaran (Muchtar, Ibrahim, and Raodhah 2016).

Kepatuhan terhadap standar keselamatan merupakan aspek krusial bagi industri berisiko kebakaran tinggi seperti perusahaan biokimia, di mana inspeksi sarana proteksi kebakaran menjadi perhatian terdepan dalam mitigasi risiko. Kasus kebakaran merupakan salah satu bentuk kecelakaan yang memerlukan perhatian khusus dan memerlukan pencegahan (preventif) untuk mengurangi bahkan menghilangkan kemungkinan terjadinya kebakaran (Kowara 2017).

Pasaribu (2024) dalam penelitiannya menyatakan bahwa Manajemen risiko menjadi salah satu pendekatan penting untuk menjaga kelangsungan usaha atau kegiatan dalam menghadapi bencana seperti kebakaran. Dalam kasus ini, inspeksi sarana proteksi aktif kebakaran perlu dilaksanakan secara rutin dalam rangka meminimalisir disfungsi ketika terjadi kebakaran.

Namun, pada praktiknya, pelaksanaan inspeksi seringkali masih bergantung pada sistem manual berbasis kertas. Metode konvensional ini menimbulkan berbagai kendala signifikan, mulai dari inefisiensi proses, kerentanan terhadap kehilangan rekaman data historis, hingga tidak tercatatnya temuan secara sistematis. Permasalahan ini diperburuk oleh keterbatasan sumber daya manusia, yang menyebabkan pelaksanaan inspeksi sering terlewat dari jadwal yang seharusnya.

Studi kasus pada perusahaan Biokimia Mojokerto menunjukkan skala tantangan yang dihadapi. Perusahaan memiliki tanggung jawab untuk memastikan kesiapan operasional dari sarana proteksi aktif kebakaran yang inspeksinya dilakukan setiap bulan. Aset-aset tersebut meliputi 13 unit Alat Pemadam Api Ringan (APAR), 2 unit Alat Pemadam Api Berat (APAB), 10 hidran luar ruangan, dan 4 hidran dalam ruangan.

Menghadapi tantangan tersebut, digitalisasi proses inspeksi menjadi sebuah solusi strategis untuk menggantikan metode manual yang tidak lagi memadai. Ajang Sopandi (2024) dalam penelitiannya menyatakan bahwa dengan adanya aplikasi sistem informasi dinilai dapat mengurangi risiko kerusakan dan kehilangan data. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan merancang sebuah sistem inspeksi dalam bentuk aplikasi berbasis Android. Platform Android dipilih karena fleksibilitas dan penggunaannya yang sangat umum sehingga memudahkan personel di lapangan untuk mengoperasikannya secara langsung (Febrianto, 2018).

Pemilihan platform untuk realisasi sistem ini diarahkan pada sistem operasi Android, yang akan dikembangkan menggunakan kerangka kerja (*framework*) Flutter. Android dipilih sebagai *platform* utama karena dominasinya yang sangat luas di pasar perangkat *mobile* Indonesia, sehingga memastikan aplikasi ini dapat diakses oleh hampir semua personel lapangan tanpa memerlukan pengadaan perangkat khusus (Rahmawati and Sari 2024). Sementara itu, Flutter, sebuah *toolkit UI modern* yang dikembangkan oleh Google, dipilih karena menawarkan keunggulan strategis (Putri, Eviyanti, and Hindarto 2023). *Framework* ini tidak hanya memungkinkan pembangunan antarmuka pengguna (UI) yang ekspresif dan sangat responsif, faktor krusial untuk kemudahan input data saat inspeksi, tetapi juga mengusung konsep basis kode tunggal (*single codebase*) (Nelly Sofi and Riza Dharmawan 2022). Artinya, aplikasi yang dirancang untuk Android ini memiliki potensi besar untuk dikembangkan ke platform lain seperti iOS di masa depan dengan lebih efisien, menghemat waktu dan sumber daya secara signifikan (Maulidia, Khairansyah, and Putranto 2024).

2. METODE

Identifikasi masalah diawali dengan pengamatan langsung di lapangan. Kami menerapkan metode analisis kesenjangan (*gap analysis*), di mana kondisi riil perusahaan saat ini diperbandingkan dengan standar ideal yang seharusnya dicapai. Proses ini berhasil mengungkap beberapa titik kesenjangan utama yang menjadi fokus penelitian (Rosa, Darul, and Arninputranto 2024).

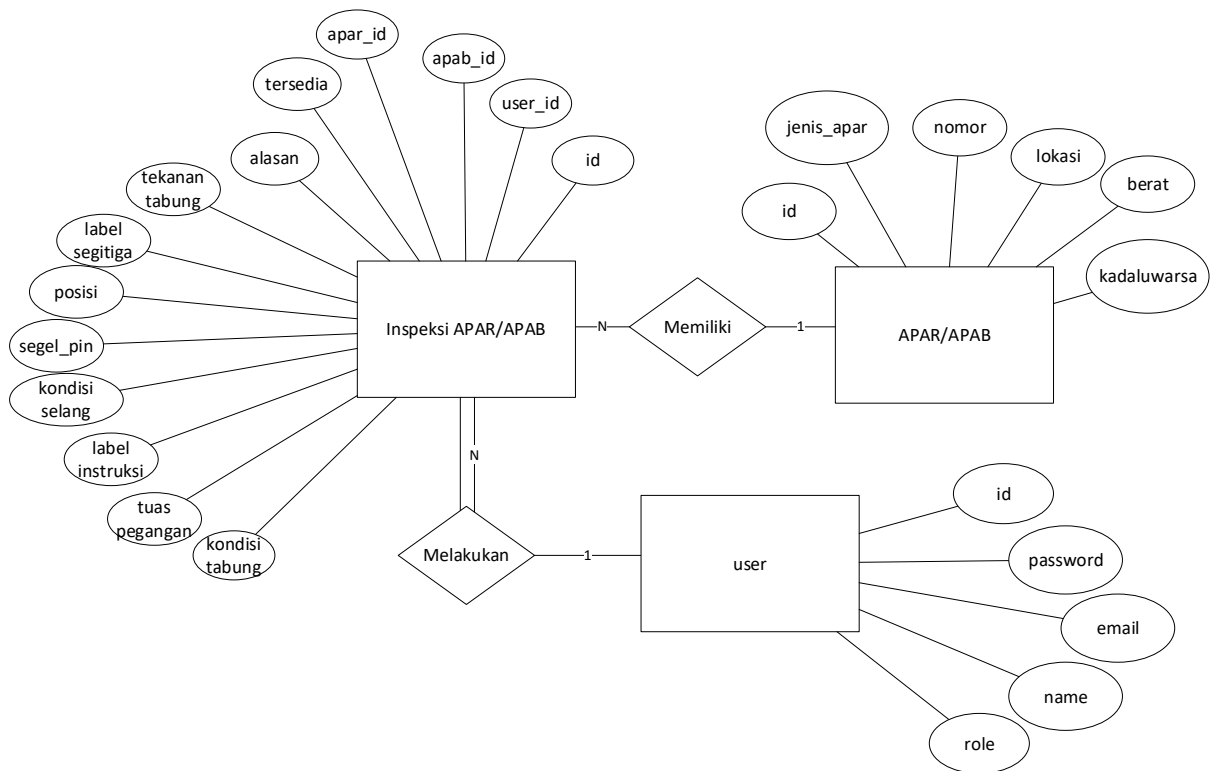
Penelitian ini menggunakan metode perancangan sistem (*system design*) dengan pendekatan terstruktur untuk merancang fondasi aplikasi inspeksi. Proses perancangan difokuskan pada dua aspek utama: pemodelan kebutuhan fungsional sistem dan pemodelan struktur data. Dua instrumen perancangan utama yang digunakan adalah *Use Case Diagram* dan *Entity Relationship Diagram* (ERD). *Entity Relationship Diagram* atau ERD adalah sebuah diagram struktural yang digunakan untuk merancang sebuah database (Latukolan, Arwan, and Ananta 2019).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap pertama adalah analisis dan pemodelan kebutuhan fungsional menggunakan *Use Case Diagram*. Pada tahap ini, dilakukan identifikasi 'aktor' atau pengguna yang akan berinteraksi langsung dengan sistem, yaitu Personel HSE sebagai pengguna utama di lapangan dan Manajer sebagai pengawas. Selanjutnya, didefinisikan serangkaian *use case* atau fungsionalitas yang dapat dilakukan setiap aktor, seperti mengelola jadwal inspeksi, menginput data temuan lapangan, melihat riwayat inspeksi per alat, dan menghasilkan laporan bulanan. Diagram ini menjadi dasar untuk memahami alur kerja sistem dan menentukan lingkup kewenangan setiap pengguna (Adani 2021).

Tahap kedua, yang merupakan kelanjutan dari analisis fungsional, adalah perancangan struktur basis data menggunakan *Entity Relationship Diagram* (ERD). Berdasarkan kebutuhan data dari setiap *use case* yang telah didefinisikan, dilakukan identifikasi entitas-entitas data yang krusial. Proses ini mencakup pendefinisian entitas (misalnya: Pengguna, Peralatan, Jadwal, Laporan_Inspeksi), penentuan atribut-atribut spesifik pada setiap entitas, serta penetapan relasi dan kardinalitasnya (contoh: *one-to-many*, *many-to-many*) untuk membangun sebuah model data yang logis, konsisten, dan bebas dari redundansi. Kombinasi kedua diagram ini menghasilkan sebuah cetak biru (blueprint) yang komprehensif untuk proses pengembangan aplikasi selanjutnya (Hartono 2021)

1. Entity Relational Diagram APAR & APAB



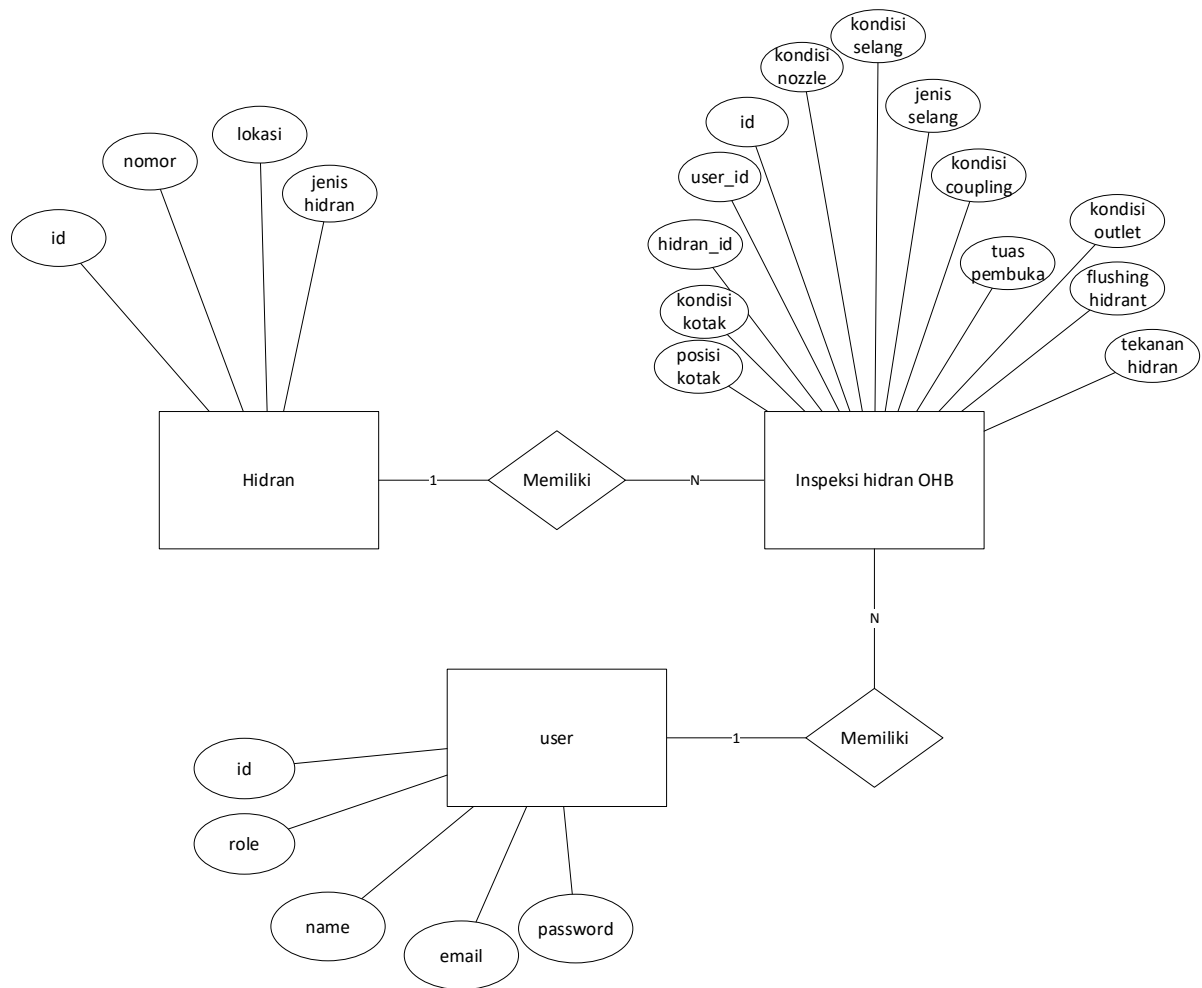
Gambar 2 Entity Relational Diagram APAR & APAB

Diagram ERD pada gambar tersebut menggambarkan sistem inspeksi terhadap alat pemadam api ringan (APAR) dan alat pemadam api berat (APAB). Terdapat tiga entitas utama yaitu *user*, APAR/APAB, dan Inspeksi APAR/APAB. Entitas *user* memiliki atribut seperti *id*, *password*, *email*, *name*, dan *role* yang digunakan untuk mengidentifikasi dan mengelola peran pengguna sistem, seperti inspektur atau administrator.

Entitas APAR/APAB menyimpan data mengenai alat pemadam seperti *id*, *jenis_apar*, *nomor*, *lokasi*, *berat*, dan *kadaluwarsa*. Setiap alat ini bisa memiliki banyak data inspeksi, yang tercermin dari hubungan *Memiliki* dengan entitas *Inspeksi APAR/APAB* dalam relasi satu-ke-banyak (1\N).

Entitas *Inspeksi APAR/APAB* mencatat detail pemeriksaan yang dilakukan, dengan atribut seperti *apar_id*, *apab_id*, *user_id*, *id*, *tersedia*, *alasan*, *tekanan tabung*, *label segitiga*, *posisi*, *segel_pin*, *kondisi selang*, *label instruksi*, *tuas pegangan*, dan *kondisi tabung*. Hubungan antara *user* dan *Inspeksi APAR/APAB* tergambar melalui relasi *Melakukan*, dengan kardinalitas satu *user* dapat melakukan banyak inspeksi (1\N). Secara keseluruhan, ERD ini merepresentasikan sistem pelaporan inspeksi yang mencatat siapa yang melakukan inspeksi, terhadap alat yang mana, dan bagaimana hasil dari tiap inspeksi tersebut.

2. Entity Relational Diagram Outdoor Hidran



Gambar 3 Entity Relational Diagram OHB

Diagram ERD tersebut menggambarkan sistem inspeksi sarana hidran yang mencakup tiga entitas utama, yaitu *user*, hidran, dan inspeksi hidran. Entitas *user* memiliki atribut id, name, email, role, dan password yang merepresentasikan data pengguna yang berperan sebagai pelaksana inspeksi. Hubungan antara *user* dan inspeksi hidran ditunjukkan melalui relasi melakukan, yang menggambarkan bahwa satu *user* dapat melakukan banyak inspeksi (relasi 1:N).

Entitas hidran menyimpan data terkait sarana fisik hidran seperti id, nomor, jenis hidran, lokasi, dan area. Hubungannya dengan entitas inspeksi hidran tergambar melalui relasi memiliki, yang menunjukkan bahwa satu hidran dapat memiliki banyak catatan inspeksi (relasi 1:N).

Entitas inspeksi hidran mencatat hasil pemeriksaan terhadap sarana hidran dengan atribut yang cukup lengkap seperti kondisi valve, kondisi selang, kondisi box, kondisi nozzle, kondisi tabung, tanggal inspeksi, dan lainnya. Dengan struktur ini, sistem mampu merekam siapa yang melakukan inspeksi, lokasi sarana yang diinspeksi, serta kondisi rinci dari setiap komponen hidran. ERD ini membantu dalam pelacakan kondisi alat secara historis dan akurat (Hamida, Subekti, and Arninpuetranto 2015).

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penelitian ini telah berhasil mencapai tujuannya, yaitu menghasilkan sebuah rancangan sistem aplikasi untuk inspeksi sarana pendukung tanggap darurat berbasis Android. Rancangan sistem ini diwujudkan dalam dua model utama yang saling melengkapi. Pertama, model fungsional yang dikembangkan menggunakan *Use Case Diagram* telah berhasil memetakan interaksi antara pengguna (aktor) seperti Personel HSE dan Manajer dengan fungsi-fungsi utama sistem. Kedua, model data yang dirancang menggunakan *Entity Relationship Diagram* (ERD) telah menghasilkan sebuah struktur basis data yang logis dan terorganisir, siap untuk menampung data inspeksi secara aman dan efisien (Rosa et al. 2024).

DAFTAR PUSTAKA

- Adani, Muhammad Robith. 2021. "Use Case Diagram: Definisi, Fungsi, 7 Simbol & Contohnya." *Sekawan Media*.
- Ajang Sopandi, Ananda Rahmatul Hannan, Husnul Khotimah. 2024. "X ` PERANCANGAN APLIKASI MOBILE MENGGUNAKAN FRAMEWORK (UMT) Sebagai Lembaga Pendidikan Yang Pentingnya Mengintegrasikan Teknologi Informasi Untuk Menghadapi Era Digitalisasi . Oleh Karena Itu , Dan Efisiensi Sistem Informasi Akademik Metode Manual Dan P." *JIKA (Jurnal of Informatics) Universitas Muhammadiyah Tangerang* 8(3):304–10.
- Febrianto, Wahyu, Adiarto, and Denny Dermawan. 2018. "Perencanaan Sistem Inspeksi APAR Dan Hydrant Berbasis Android Menggunakan QR Code Di PT. Petro Jordan Abadi." *Seminar Nasional K3 PPNS* 2(1):1–7.
- Hamida, Laviati Noor, Arif Subekti, and Wibowo Arninputranto. 2015. "Perancangan Sistem Informasi Pendukung Pelaksanaan Checklist K3 Pada Equipment Granulator." *Proceeding 2 Nd Conference On Safety Engineering* (2581):127–30.
- Hartono, Tristin. 2021. "Entity Relationship Diagram (ERD): Penjelasan Dan Cara Membuatnya." *Www.Dewaweb.Com*.
- Hidayatun, Yulia Nur, and Edi Rodiyanto. 2021. "Analisis Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Pada Petugas Pemadam Kebakaran Di Suku Dinas Penanggulangan Kebakaran Dan Penyelamatan Kotamadya Jakarta Timur Provinsi DKI Jakarta Tahun 2021." *Indonesian Scholar Journal of Medical and Health Science* 1(04):148–52.
- Kowara, Rigen Adi. 2017. "Analisis Sistem Proteksi Kebakaran Sebagai Upaya Pencegahan Dan Penanggulangan Kebakaran." *Jurnal Manajemen Kesehatan Yayasan RS.Dr. Soetomo* 3(1):69. doi: 10.29241/jmk.v3i1.90.
- Latukolan, Michelle Larassati Ayusmara, Achmad Arwan, and Mahardeka Tri Ananta. 2019. "Pengembangan Sistem Pemetaan Otomatis Entity Relationship Diagram Ke Dalam Database." *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer* 3(4):4058–65.
- Maulidia, Lisyia, Mades Darul Khairansyah, and Wibowo Arnin Putranto. 2024. "Perbaikan Pengalaman Pengguna (UI / UX) Pada Aplikasi Informasi Masa Kedaluwarsa APAR Dan Kelayakan Hydrant Untuk Optimasi Desain." (2581).
- Muchtar, Husnul Khatimah, Hasbi Ibrahim, and Sitti Raodhah. 2016. "Analisis Efisiensi Dan Efektivitas Penerapan Fire Safety Management Dalam Upaya Pencegahan Kebakaran Di PT. Consolidaetd Electric Power Asia (Cepa) Kabupaten Wajo." *HIGIENE: Jurnal Kesehatan Lingkungan* 2(2):91–98.
- Nelly Sofi, and Riza Dharmawan. 2022. "Perancangan Aplikasi Bengkel Csm Berbasis Android Menggunakan Framework Flutter (Bahasa Dart)." *Jurnal Teknik Dan Science* 1(2):53–64. doi: 10.56127/jts.v1i2.125.
- Pasaribu, Natasha Melfisyaira Putri, Ratih Oktavia, Tia Zahra Khairunnisa, and Abdurrozzaq Hasibuan. 2024. "Analisis Sistem Tanggap Darurat Dalam Upaya Penanggulangan Kebakaran Di Tempat Kerja." *Jurnal Pengabdian Masyarakat Ekonomi, Sosial Sains Humaniora, Koperasi, Dan Kewirausahaan* 2(2):163–69.
- Putri, Adilla Syafira, Ade Eviyanti, and Hindarto Hindarto. 2023. "Rancang Bangun Aplikasi E-Commerce Berbasis Android Pada Toko Suryamart Menggunakan Framework Flutter." *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis* 5(3):257–65. doi: 10.47233/jteksis.v5i3.851.
- Rahmawati, Indhi, and Dian Permata Sari. 2024. "Aplikasi Berbasis Android Menggunakan Flutter Framework Untuk Keperluan Perizinan Tugas Keluar Pada Pt. Xyz." *JIPi (Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Pembelajaran Informatika)* 9(2):979–93. doi: 10.29100/jipi.v9i2.5489.
- Rosa, Aida Nelawati, Mades Darul, and Wibowo Arninputranto. 2024. "Perancangan Sistem Informasi Untuk Inspeksi Sarana Proteksi Dan Tanggap Darurat Di Perusahaan Casting Gresik Menggunakan AppSheet." (2581).