

**LAPORAN AKHIR KEGIATAN FMIPA PRIGEL
Dinas Kesehatan Kota Semarang**



**PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI MANAJEMEN
AMBULAN KEGAWATDARURATAN (SIM-AKG) PADA
LAYANAN AMBULANCE HEBAT DINAS KESEHATAN KOTA
SEMARANG**

Disusun oleh:

Wisik Adi Panuntun

(2304130005)

**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
SEMARANG, 2026**

LEMBAR PENGESAHAN

Laporan akhir kegiatan FMIPA PRIGEL di Dinas Kesehatan Kota Semarang dengan judul:

PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI MANAJEMEN AMBULAN KEGAWATDARURATAN (SIM-AGK) PADA LAYANAN AMBULANCE HEBAT DINAS KESEHATAN KOTA SEMARANG

Disusun oleh :

Nama : Wisik Adi Panuntun
NIM : 2304130005
Program Studi : Sarjana Teknik Informatika

Telah disahkan pada :

Hari : Jumat
Tanggal : 17 Juli 2026

Dosen Pembimbing

Pembimbing Lapangan



Dr. Alamsyah, S.Si., M.Kom.
NIP. 197405172006041001



Prahita Indriana Ranasmi, SKM
NIP. 19900228202203008

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Sarjana Teknik Informatika



Dr. Alamsyah, S.Si., M.Kom.
NIP. 197405172006041001

Sub Koordinator Informasi & Pengendalian
Sarana Kesehatan Dinas Kesehatan Kota
Semarang



Hanif Pando Suhito, SKM, M.Kom, M.Si.
NIP. 198402192005011003

PRAKATA

Puji syukur senantiasa penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, karunia, serta kemudahan yang diberikan, sehingga penulis dapat menyelesaikan kegiatan program magang UNNES PRIGEL dan menyusun laporan yang berjudul "PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI MANAJEMEN AMBULAN KEGAWATDARURATAN (SIM-AKG) PADA LAYANAN AMBULANCE HEBAT DINAS KESEHATAN KOTA SEMARANG" dengan baik dan lancar.

Penyusunan laporan ini ditujukan sebagai bentuk pertanggungjawaban tertulis atas pelaksanaan program UNNES PRIGEL sekaligus sebagai salah satu syarat penyelesaian studi jenjang Sarjana (S1) pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang.

Selama pelaksanaan program magang hingga penyusunan laporan ini, penulis menyadari bahwa kelancaran dan keberhasilan yang diraih tidak lepas dari dukungan, bimbingan, serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

- a. Bapak Prof. Dr. S Martono, M.Si., selaku Rektor Universitas Negeri Semarang.
- b. Bapak Prof. Dr. Edy Cahyono, M.Si., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang.
- c. Bapak Dr. Alamsyah, S.Si., M.Kom., selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika, Universitas Negeri Semarang sekaligus Dosen Pembimbing Lapangan (DPL) yang telah meluangkan waktu untuk memberikan arahan, bimbingan, dan evaluasi selama program UNNES PRIGEL berlangsung.
- d. Bapak Dr. dr. Mochamad Abdul Hakam, Sp.PD., selaku pimpinan Dinas Kesehatan Kota Semarang
- e. Bapak Hanif Pandu Suhito, SKM, M.Kom, M.Si. dan ibu Prahita Indriana

Raniasmi, SKM., selaku pembimbing Lapangan di Dinas Kesehatan Kota Semarang yang selalu sabar memberikan arahan teknis, wawasan dunia kerja, serta ilmu baru dalam pengembangan proyek SIM-AKG ini.

f. Seluruh staf dan pegawai di lingkungan Dinas Kesehatan Kota Semarang yang telah menerima kehadiran penulis dengan ramah dan kooperatif.

g. Orang tua dan keluarga tercinta yang tidak pernah putus memberikan doa, semangat, serta dukungan moral dan material kepada penulis.

h. Rekan-rekan tim magang UNNES PRIGEL di Dinas Kesehatan Kota Semarang atas kekompakan, diskusi, dan kerjasamanya selama menyelesaikan proyek ini.

i. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu kelancaran penulisan laporan ini.

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan sistem maupun penulisan laporan ini masih jauh dari kata sempurna karena keterbatasan pengetahuan dan pengalaman penulis. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca demi perbaikan di masa mendatang. Akhir kata, penulis berharap semoga laporan dan fitur yang telah dikembangkan ini dapat memberikan manfaat yang nyata bagi Dinas Kesehatan Kota Semarang, civitas akademika Universitas Negeri Semarang, serta para pembaca pada umumnya.

Semarang, 17 Juli 2026



Wisik Adi Panuntun

NIM. 2304130005

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Tujuan dan Manfaat Pelaksanaan FMIPA PRIGEL	1
1. Latar Belakang	1
2. Tujuan	2
3. Manfaat	3
B. Tempat dan Waktu Pelaksanaan FMIPA PRIGEL	4
C. Profil Mitra	5
BAB II PELAKSANAAN FMIPA PRIGEL	7
A. Metode.....	7
1. Deskripsi Pendekatan	7
2. Teknik Pengambilan Data	9
3. Pengujian.....	10
4. Analisis Data	11
B. Hasil dan Pembahasan.....	14
1. Hasil Proyek.....	14
2. Pembahasan.....	20
3. Optimasi Pengolahan Data melalui Ekspor <i>Spreadsheet</i> (Excel)	22
BAB III PENUTUP	24
A. Simpulan	24
B. Saran	24
DAFTAR PUSTAKA	26
LAMPIRAN.....	27

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Alur Metode Pengembangan Sistem.....	8
Gambar 2.2 Potongan Kode Logika <i>Generator</i> NIK Darurat dan Pengamanan Transaksi Basis Data	15
Gambar 2.3 Visualisasi data operasional pada dasbor analitik Pimpinan.....	16
Gambar 2.4 Visualisasi Modul Pasien	16
Gambar 2.5 Visualisasi Modul Admin	17
Gambar 2.6 Visualisasi Modul Tim Ambulan	17
Gambar 2.7 Visualisasi Modul Laporan	18
Gambar 2.8 Antarmuka Manajemen Order dan Penugasan Armada	19
Gambar 2.9 Antarmuka Halaman Formulir Rekam Medis Digital.....	19
Gambar 2.10 Keluaran Dokumen Cetak Digital Rekam Medis.....	20
Gambar 2.11 Perbandingan Antarmuka Pusat Kendali Admin, Operator, Yankes, Driver	21
Gambar 2.12 Hasil Keluaran Ekspor Data dalam Format Excel untuk Kebutuhan Analisis Administrasi.	23

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Alur Metode Pengembangan Sistem.....	12
---	----

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Tujuan dan Manfaat Pelaksanaan FMIPA PRIGEL

1. Latar Belakang

Kemajuan teknologi digital saat ini menuntut setiap lulusan perguruan tinggi, khususnya bidang Teknik Informatika, untuk tidak hanya menguasai konsep secara teoritis, melainkan juga mampu menerjemahkannya ke dalam solusi nyata yang dapat digunakan oleh masyarakat luas. Kompetensi semacam ini tidak sepenuhnya dapat diperoleh hanya melalui perkuliahan di kelas, sehingga dibutuhkan wahana lain berupa pengalaman kerja langsung di industri maupun instansi pemerintahan, tempat mahasiswa dapat menghadapi permasalahan nyata, memahami batasan sistem yang sudah berjalan, serta ikut merumuskan solusinya.

Salah satu sektor yang sangat bergantung pada keandalan sistem digital adalah pelayanan kesehatan, mengingat setiap keterlambatan atau kesalahan pencatatan data pada layanan ini berpotensi berdampak langsung pada keselamatan pasien. Layanan Ambulance Hebat yang berada di bawah naungan Dinas Kesehatan Kota Semarang merupakan salah satu unit yang menangani panggilan gawat darurat masyarakat secara langsung, mulai dari penerimaan permintaan ambulans, penanganan medis awal di lokasi kejadian, hingga pencatatan seluruh proses tersebut ke dalam rekam medis digital. Untuk mendukung operasional tersebut, layanan ini telah mengimplementasikan Sistem Informasi Manajemen Ambulans Kegawatdaruratan (SIM-AKG) sebagai media pencatatan dan pelaporan berbasis web.

Meskipun SIM-AKG telah berjalan dan digunakan secara aktif oleh petugas di lapangan, sistem tersebut masih menyimpan sejumlah kendala teknis yang cukup krusial untuk segera diselesaikan. Beberapa di antaranya adalah ketidaksesuaian tata letak dokumen rekam medis saat dicetak dibandingkan format resmi milik instansi, hilangnya elemen tanda tangan digital pada hasil cetak, potensi konflik data ketika beberapa petugas mencatat pasien tanpa identitas secara bersamaan, serta lambatnya proses pemuatan dasbor analitik akibat beban kueri basis data yang belum efisien. Kondisi-kondisi tersebut menjadi alasan mendasar diperlukannya kegiatan pemeliharaan dan optimasi

(*maintenance and refactoring*) terhadap sistem yang telah ada, bukan pembangunan sistem dari nol.

Melalui program magang PRIGEL yang dilaksanakan di Dinas Kesehatan Kota Semarang, penulis mendapatkan kesempatan untuk terlibat langsung dalam proses perbaikan tersebut, mulai dari menganalisis akar permasalahan pada kode program yang sudah berjalan, merancang ulang arsitektur komponen yang bermasalah, hingga menguji hasil perbaikan agar sesuai dengan kebutuhan operasional maupun standar administrasi Dinas Kesehatan. Pengalaman ini memberikan pembelajaran berharga bagi penulis mengenai bagaimana menangani perangkat lunak yang sudah digunakan secara aktif oleh pengguna nyata, sesuatu yang berbeda karakteristiknya dibandingkan membangun aplikasi baru dari awal seperti yang umum dilakukan dalam tugas-tugas kuliah.

Berdasarkan uraian tersebut, laporan magang ini disusun sebagai bentuk pertanggungjawaban akademis sekaligus dokumentasi ilmiah atas seluruh proses analisis, perbaikan, dan pengujian yang telah dilakukan terhadap Sistem Informasi Manajemen Ambulans Kegawatdaruratan (SIM-AKG) pada layanan Ambulance Hebat, Dinas Kesehatan Kota Semarang.

2. Tujuan

2.1 Tujuan Umum

Secara umum, pelaksanaan kegiatan magang PRIGEL ini bertujuan untuk mengimplementasikan keilmuan rekayasa perangkat lunak dan manajemen basis data secara langsung pada sistem informasi yang telah beroperasi aktif di lingkungan pemerintahan. Selain itu, kegiatan ini juga difokuskan untuk meningkatkan kompetensi teknis mahasiswa dalam menganalisis, memelihara, dan mengoptimalkan perangkat lunak (*software maintenance and refactoring*), guna melengkapi keterampilan dasar pemrograman yang selama ini diperoleh di bangku perkuliahan. Pada akhirnya, rangkaian proses magang ini diharapkan mampu mewujudkan sinergi antara institusi pendidikan dan sektor pelayanan publik melalui kontribusi nyata mahasiswa dalam menjaga keandalan operasional sistem informasi di Dinas Kesehatan Kota Semarang.

2.2 Tujuan Khusus

- a. Melakukan penyesuaian (*refactoring*) tata letak dokumen rekam medis pada Sistem Informasi Manajemen Ambulans Kegawatdaruratan (SIM-AKG) agar sesuai dengan format resmi administrasi instansi.
- b. Mengimplementasikan fitur tanda tangan digital pada hasil cetak rekam medis untuk memastikan keabsahan dokumen.
- c. Membangun mekanisme penanganan konkurensi (konflik data) pada pencatatan pasien tanpa identitas untuk mencegah terjadinya tumpang tindih data saat diakses oleh beberapa petugas secara bersamaan.
- d. Mengoptimalkan kueri basis data pada dasbor analitik guna mempercepat proses pemuatan (*loading*) dan meningkatkan efisiensi performa sistem.

3. Manfaat

3.1 Bagi Mahasiswa

- a. Memperoleh pengetahuan, keterampilan, dan pengalaman langsung dalam menyesuaikan diri dengan budaya kerja profesional di instansi pemerintah daerah.
- b. Memperoleh pengalaman kerja nyata dalam lingkungan instansi pemerintahan, khususnya dalam menangani perangkat lunak yang sudah aktif digunakan oleh pengguna sesungguhnya di lapangan.
- c. Melatih kemampuan berpikir analitis dan sistematis dalam mengidentifikasi akar masalah pada sistem yang kompleks, mulai dari isu antarmuka, logika basis data, hingga performa kueri.
- d. Meningkatkan kemampuan kerja tim yang solid, khususnya dalam melakukan integrasi kode program lintas modul bersama pengembang lain di lingkungan instansi.
- e. Memperluas relasi profesional serta memahami budaya kerja dan alur birokrasi di lingkungan instansi pemerintahan

3.2 Bagi Instansi Magang (Dinas Kesehatan Kota Semarang)

- a. Memperoleh bantuan tenaga dan pemikiran tambahan dalam proses

- pemeliharaan dan pengembangan sistem informasi, tanpa membebani sumber daya internal instansi secara penuh.
- b. Memperkuat hubungan kerja sama kemitraan antara Dinas Kesehatan Kota Semarang dan dunia akademik (Universitas Negeri Semarang) dalam rangka pengembangan sumber daya manusia digital.
 - c. Meningkatkan keandalan proses pencatatan pasien gawat darurat, khususnya pada kasus pasien tanpa identitas, sehingga mengurangi risiko kegagalan sistem pada saat volume kasus tinggi

3.3 Bagi Instansi Magang (Dinas Kesehatan Kota Semarang)

- a. Mendapatkan umpan balik (*feedback*) dari instansi pemerintahan mengenai relevansi kurikulum dengan kebutuhan nyata di dunia kerja, khususnya pada penerapan teknologi *full-stack* (React/Inertia.js dan Laravel).
- b. Membangun dan memperkuat jejaring kemitraan strategis antara Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Negeri Semarang dengan Dinas Kesehatan Kota Semarang.

B. Tempat dan Waktu Pelaksanaan FMIPA PRIGEL

Berdasarkan Kalender Akademik Universitas Negeri Semarang untuk Semester Genap tahun ajaran 2026/2027, program magang PRIGEL ini telah dilaksanakan secara penuh selama kurun waktu 6 (enam) bulan. Pelaksanaan magang terhitung mulai tanggal 19 Januari 2026 hingga 19 Juli 2026. Adapun seluruh ritme kerja dan jam operasional harian berjalan dengan mengikuti regulasi resmi serta ketentuan jam kerja yang berlaku bagi Aparatur Sipil Negara (ASN) di lingkungan instansi mitra. Aktivitas pemrograman, analisis sistem, dan sinkronisasi basis data selama program magang PRIGEL ini seluruhnya dilaksanakan pada instansi pemerintah daerah dengan rincian lokasi sebagai berikut:

Nama Instansi: Dinas Kesehatan Kota Semarang

Alamat: Gedung DKK Pandanaran, Jalan Pandanaran Nomor 79, Mugassari, Kecamatan Semarang Selatan, Kota Semarang, Jawa Tengah

C. Profil Mitra

Dinas Kesehatan Kota Semarang merupakan unsur pelaksana urusan pemerintahan daerah di bidang kesehatan yang berkedudukan di bawah dan bertanggung jawab langsung kepada Wali Kota Semarang melalui Sekretaris Daerah. Pembentukan, susunan organisasi, serta penjabaran tugas pokok instansi ini diatur secara resmi melalui Peraturan Walikota Semarang Nomor 93 Tahun 2021. Berdasarkan regulasi tersebut, fokus utama dari Dinas Kesehatan adalah menyelenggarakan tata kelola pelayanan kesehatan masyarakat yang prima, responsif, dan berkualitas guna mewujudkan standar kesehatan masyarakat perkotaan yang optimal.

Dalam menjalankan roda organisasinya, Dinas Kesehatan Kota Semarang mengusung visi strategis yang selaras dengan visi pembangunan kota, yakni mewujudkan masyarakat Kota Semarang yang sehat, mandiri, dan berkeadilan. Visi besar tersebut kemudian dijabarkan ke dalam beberapa misi esensial, di antaranya adalah meningkatkan kualitas dan pemerataan pelayanan kesehatan dasar hingga rujukan, mengoptimalkan pencegahan dan pengendalian penyakit (baik penyakit menular maupun tidak menular), serta meningkatkan pemberdayaan masyarakat melalui gerakan hidup sehat. Selain itu, instansi ini juga berkomitmen untuk menjamin ketersediaan sumber daya kesehatan yang memadai, meliputi infrastruktur fasilitas medis, alat kesehatan, hingga pemenuhan dan peningkatan kompetensi tenaga kesehatan di seluruh pelosok kota.

Secara teknis dan administratif, Dinas Kesehatan mengemban tugas pokok untuk membantu Walikota dalam melaksanakan fungsi penunjang urusan pemerintahan di bidang kesehatan. Untuk mengeksekusi mandat tersebut, instansi ini menyelenggarakan berbagai fungsi manajerial yang komprehensif, mulai dari perumusan kebijakan teknis, pelaksanaan dukungan teknis, pemantauan, evaluasi, hingga pelaporan berkala. Cakupan pengawasannya sangat luas, meliputi bidang kesehatan masyarakat, kefarmasian, hingga pengawasan regulasi fasilitas pelayanan kesehatan di wilayah Semarang.

Sejalan dengan amanat Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2023 tentang Kesehatan, pemerintah daerah memiliki kewajiban dalam pengelolaan Sistem Informasi Kesehatan yang terintegrasi. Secara struktural, mandat pengawasan data

epidemiologi ini dikoordinasikan oleh jajaran Sekretariat, khususnya Sub Bagian Program dan Informasi, yang bekerja sinergis dengan Bidang Pencegahan dan Pengendalian Penyakit (P2P/PKPT). Secara keseluruhan, organisasi ini dipimpin oleh seorang Kepala Dinas dan membawahi berbagai Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD).

Secara geografis, pusat kendali administratif dan operasional teknologi informasi Dinas Kesehatan Kota Semarang berlokasi di Gedung DKK Pandanaran, Jalan Pandanaran Nomor 79, Mugassari, Kecamatan Semarang Selatan, Kota Semarang, Jawa Tengah. Lokasi yang strategis di jantung kota ini sangat menunjang efektivitas koordinasi lintas sektor dalam ekosistem pelayanannya. Saat ini, Dinas Kesehatan membawahi 38 fasilitas kesehatan tingkat pertama (Puskesmas) yang tersebar di berbagai kecamatan sebagai ujung tombak pelayanan medis sekaligus pos pengumpulan data epidemiologi warga.

Mengingat krusialnya respons cepat dalam pelayanan kesehatan, Dinas Kesehatan Kota Semarang dituntut untuk melakukan transformasi manajerial dalam penanganan kegawatdaruratan. Sebagaimana diamanatkan dalam Peraturan Presiden Nomor 95 Tahun 2018 tentang Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik (SPBE), penguatan infrastruktur teknologi informasi pemerintah menjadi sebuah keharusan. Oleh karena itu, penguatan layanan Ambulance Hebat dan optimalisasi Sistem Informasi Manajemen Ambulans Kegawatdaruratan (SIM-AKG) menjadi salah satu pilar strategi operasional dinas. Inisiatif transformasi digital ini dilakukan untuk mengubah operasional kegawatdaruratan menjadi ekosistem yang cepat, terintegrasi, dan presisi, guna memastikan setiap penanganan pasien, pencatatan rekam medis, hingga pengambilan keputusan medis oleh pimpinan dapat dilakukan secara akurat dan sepenuhnya berbasis data.

BAB II

PELAKSANAAN FMIPA PRIGEL

A. Metode

1. Deskripsi Pendekatan

Pendekatan pengembangan perangkat lunak yang digunakan dalam proses pemeliharaan, optimasi (*maintenance and refactoring*), dan pengembangan fitur baru pada SIM-AKG ini adalah metode pengembangan iteratif (*Iterative Development Method*). Metode ini dipilih karena penyesuaian logika sistem yang saling terintegrasi secara *end-to-end*—mulai dari manajemen penugasan, operasi *CRUD* data master, hingga pelaporan analitik—membutuhkan pengujian dan penyesuaian bertahap tanpa menghentikan operasional layanan yang sedang berjalan (*zero downtime*).

Proses iterasi dibagi menjadi beberapa tahapan utama:

1.1 Identifikasi dan Analisis Kendala (*Problem Identification and Analysis*)

Menggali informasi mengenai titik lemah pada siklus operasional sistem lama. Hal ini mencakup identifikasi latensi pada distribusi *order* kedaruratan, kerentanan bentrok data (*concurrency error*) pada pendaftaran pasien darurat tanpa identitas (Mr. X), rusaknya tata letak saat dokumen rekam medis dicetak, keterbatasan fitur manajemen data master (Pasien, Admin, Petugas, Armada), serta inefisiensi kueri yang menyebabkan lambannya pemrosesan data pada dasbor analitik Admin.

1.2 Perancangan Solusi Teknis (*Technical Solution Design*)

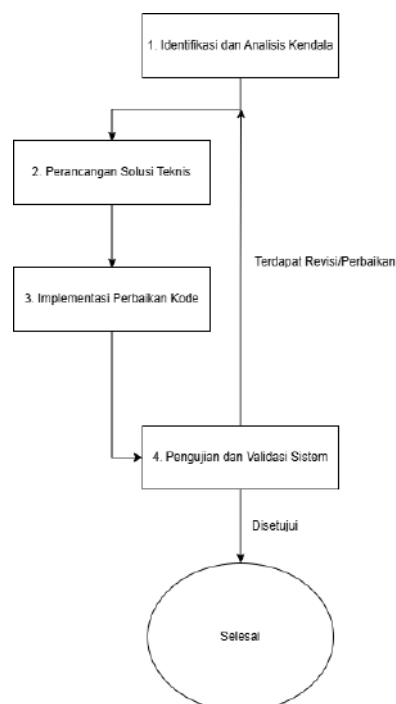
Merancang ulang arsitektur sistem secara menyeluruh. Pada sisi peladen (*server-side*), dirancang alur logika baru untuk efisiensi kueri basis data, pengamanan transaksi pendaftaran pasien, serta perancangan integrasi API untuk ekspor laporan data (Excel/PDF). Pada sisi klien (*client-side*), dirancang arsitektur antarmuka berbasis komponen yang reaktif untuk memastikan sinkronisasi data antar-divisi berjalan seketika (*real-time*), termasuk merancang komponen tersembunyi khusus untuk format dokumen cetak legal.

1.3 Implementasi Perbaikan Kode (*Code Refactoring and Implementation*)

Melakukan perombakan susunan kode secara *full-stack* menggunakan kerangka kerja Laravel di sisi *backend* dan React.js di sisi *frontend*. Tahapan ini meliputi eksekusi pembuatan algoritma NIK sementara, optimasi modul CRUD data master, sinkronisasi *state management* untuk alur penugasan *order*, konversi kanvas tanda tangan persetujuan medis menjadi format gambar (*Base64*), hingga penulisan kueri agregat tingkat lanjut untuk kebutuhan dasbor dan ekspor laporan operasional.

1.4 Pengujian dan Validasi Sistem (*System Testing and Validation*)

Meninjau serta memvalidasi hasil perbaikan fungsionalitas *end-to-end* bersama pembimbing lapangan. Proses ini mencakup evaluasi siklus integrasi data antardivisi, pengujian *pixel-perfect* pada dokumen cetak, serta mengevaluasi kembali performa sistem (*load time* dan keandalan ekspor data) agar berjalan cepat, stabil, dan sesuai dengan standar administrasi Dinas Kesehatan.



Gambar 2.1 Alur Metode Pengembangan Sistem

2. Teknik Pengambilan Data

Dalam mengembangkan fungsionalitas perhitungan hari kerja dan pelaporan, sistem membutuhkan asupan data dari berbagai sumber. Teknik pengambilan dan pengumpulan data pada fitur ini terbagi menjadi dua sumber utama:

2.1 Observasi Sistem Terimplementasi (*System Observation*)

Teknik ini dilakukan dengan mengamati dan menguji coba langsung antarmuka serta fungsionalitas SIM-AKG versi sebelumnya yang sedang berjalan (*live*), yang dipadukan dengan penggalian informasi operasional bersama pembimbing lapangan. Melalui observasi, pemantauan difokuskan untuk menemukan titik kegagalan (*bug*) pada sistem lama, seperti hancurnya tata letak komponen saat peramban web mengeksekusi perintah cetak pada berbagai jenis formulir, hilangnya data dari kanvas tanda tangan elektronik, hingga memonitor waktu muat (*load time*) yang lambat pada dasbor analitik akibat inefisiensi kueri basis data. Bersamaan dengan pengamatan tersebut, dilakukan pula ekstraksi alur bisnis dari hulu ke hilir—mulai dari logika penerimaan panggilan darurat (*order*), hierarki penugasan tim (Sopir dan Petugas Medis), hingga aturan baku pendaftaran pasien tanpa identitas (Mr. X)—sebagai landasan untuk merancang ulang (*refactoring*) logika program agar berjalan sesuai standar operasional Dinas Kesehatan.

2.2 Studi Dokumen (*Document Study*)

Sistem dan pengembang mengambil data rekam medis, operasional, dan kepegawaian langsung dari basis data internal institusi (MySQL). Analisis dan pengambilan data dilakukan menggunakan teknik penggabungan relasi antar-tabel (*table joining* dan *polymorphic relations*). Hal ini mencakup pengambilan data dari tabel kepegawaian untuk autentikasi *role*, tabel *orders* untuk manajemen penugasan ambulans, tabel induk forms untuk memetakan jenis rekam medis pasien, hingga ekstraksi data pada tabel agregat historis (RekapOrderHarian) untuk kebutuhan kalkulasi analitik pada Dasbor Pimpinan.

2.3 Studi Pustaka dan Dokumentasi

Mengumpulkan informasi teknis terbaru dengan mempelajari dokumentasi resmi kerangka kerja (*framework*) Laravel untuk arsitektur *backend*, serta dokumentasi ekosistem *frontend* yang meliputi React.js, Tailwind CSS, dan Inertia.js. Selain itu, dilakukan studi pustaka pihak ketiga (*third-party libraries*) seperti dokumentasi penggunaan komponen cetak presisi (*react-to-print*), manipulasi kanvas tanda tangan elektronik (*react-signature-canvas*), serta literatur rekayasa perangkat lunak mengenai teknik pengamanan transaksi basis data (DB::transaction) guna menekan risiko bentrokan data (*concurrency error*).

3. Pengujian

Metode pengujian yang diterapkan pada fitur laporan adalah pengujian fungsional terfokus (*Black-Box Testing*) dan pengujian batas performa (*Limit Testing*). Skenario pengujian yang dilakukan meliputi:

3.1 Pengujian Pembatasan Hak Akses (*Role-Based Access Control / RBAC*)

Sistem ini digunakan oleh berbagai divisi dengan wewenang berbeda. Pengujian dilakukan secara intensif dengan melakukan uji akses silang (*cross-role testing*) untuk memvalidasi fungsi `UserRoleMiddleware`. Skenario ini memastikan bahwa setiap akun (Admin, Operator, Yankes, dan Driver) hanya memiliki akses baca, tulis, atau ubah (*CRUD*) pada modul yang sesuai dengan tugas pokoknya, dan sistem mampu memblokir akses ilegal dengan status *403 Forbidden*.

3.2 Pengujian Fungsionalitas CRUD dan Manajemen Master Data

Pengujian fungsional dasar difokuskan pada modul-modul pengelola entitas utama layanan, yang meliputi modul Pasien, Admin, Petugas, dan Tim Ambulan/Armada. Skenario uji memvalidasi bahwa seluruh operasi *Create*, *Read*, *Update*, dan *Delete* (*CRUD*) pada antarmuka pengguna dapat tersinkronisasi dengan baik ke basis data utama (MySQL) tanpa merusak struktur relasi antar-tabel (*foreign key integrity*) pada sistem lama.

3.3 Pengujian Siklus Manajemen Order (*End-to-End Testing*)

Skenario ini menyimulasikan siklus penanganan gawat darurat di dunia nyata. Pengujian dimulai dari proses pembuatan pesanan kedaruratan

oleh Operator, sinkronisasi data seketika (*real-time*) ke antarmuka Driver dan Tim Medis, hingga penyelesaian penugasan. Pada tahap ini, diuji pula algoritma pembuatan NIK darurat (Mr. X) menggunakan metode transaksi basis data (DB::transaction) untuk memastikan tidak terjadi bentrokan ID (*concurrency error*) saat menerima banyak panggilan darurat secara bersamaan.

3.4 Pengujian Modul Formulir Rekam Medis dan Ekspor Dokumen Legal

Pengujian dititikberatkan pada kemampuan sistem menangani proses *input* data medis dalam jumlah besar tanpa *lag*. Skenario mencakup pengisian berbagai jenis rekam medis (Form Umum, Maternal, Neonatal, CM DOA, Surat Kematian, dll.), serta validasi fungsi integrasi kanvas tanda tangan digital (*Signature Canvas*) ke format *Base64*. Selanjutnya, dilakukan pengujian cetak dokumen (PDF) untuk memvalidasi komponen antarmuka <PrintTemplate> guna memastikan tata letak dokumen presisi 100% (*pixel-perfect*) dengan standar arsip instansi

3.5 Pengujian Performa Dasbor Analitik dan Ekspor Laporan Excel

Skenario terakhir mengevaluasi kinerja sistem dalam mengolah data masif. Pengujian pertama memvalidasi keberhasilan optimasi kueri basis data pada modul Dasbor, di mana sistem harus mampu merender grafik analitik dengan cepat tanpa membebani memori peladen (*server overload*). Pengujian kedua mengevaluasi fitur baru pada modul Laporan Operasional, yakni memastikan fungsionalitas penyaringan data berdasarkan rentang tanggal (*filtering*) berfungsi benar, serta menguji ketahanan sistem (*payload testing*) saat mengekspor ratusan riwayat rekam medis dan operasional ke dalam format *spreadsheet* (.xlsx) secara instan.

4. Analisis Data

Tahap pengujian merupakan fase krusial untuk memastikan bahwa seluruh hasil perombakan kode dan pengembangan ekosistem SIM-AKG berjalan stabil. Karena sistem ini saling terhubung (*interconnected*) dan digunakan oleh berbagai lapisan divisi, pengujian dieksekusi menggunakan pendekatan *Black-Box Testing* yang dibagi ke dalam tiga fokus utama:

4.1 Pengujian Fungsionalitas dan Integrasi Alur Bisnis (*Workflow & Integration Testing*)

Pengujian ini bertujuan memvalidasi kelancaran siklus operasional dari hulu ke hilir yang melibatkan lemparan data antar-pengguna. Skenario uji menyimulasikan siklus nyata, dimulai dari pembuatan pesanan darurat oleh Operator, pendistribusian tugas ke layar Driver, pengisian data form rekam medis di lapangan oleh tim Yankes (Pelayanan Kesehatan), hingga penyajian hasil akhir pada dasbor analitik.

4.2 Pengujian Pembatasan Hak Akses (*Role-Based Access Control Testing*)

SIM-AKG dirancang dengan empat tingkatan hak akses utama, yaitu admin, yankes, operator, dan driver. Pengujian dilakukan secara intensif dengan berganti sesi antar-akun (*cross-role testing*) untuk memvalidasi fungsi *middleware* pada kerangka kerja Laravel. Pengujian ini memastikan setiap pengguna hanya memiliki wewenang untuk membaca, menambah, atau mengubah modul data sesuai dengan privilese jabatannya masing-masing.

4.3 Pengujian Keandalan Data (*Data Reliability Testing*)

Pengujian ini mengevaluasi keamanan transaksi pada basis data saat diakses secara bersamaan, seperti menguji keutuhan algoritma pembuatan NIK sementara (Mr. X), serta mengevaluasi responsivitas waktu muat (*load time*) grafik laporan harian bagi pimpinan tanpa membebani peladen.

Tabel 2. 2 Alur Metode Pengembangan Sistem

Modul Sistem	Analisis Masalah / Kebutuhan Operasional	Perancangan Solusi Logika Sistem
Manajemen Order & Penugasan	Panggilan darurat harus segera didistribusikan ke armada tanpa jeda waktu agar penanganan pasien tidak terlambat.	Merancang alur distribusi data real-time dari antarmuka akun operator agar langsung masuk ke daftar tugas di antarmuka driver dan yankes.
Hak Akses Pengguna (RBAC)	Terdapat risiko keamanan dan	Merancang lapisan pembatasan privilese

	tumpang tindih data jika staf biasa dapat mengakses data konfigurasi pimpinan.	(middleware) yang mengisolasi akses operator, driver, yankes, dan admin sesuai tugas pokoknya.
Formulir Rekam Medis (Mr. X)	Adanya potensi bentrokan data (<i>concurrency error</i>) di basis data jika beberapa petugas mendaftarkan pasien kecelakaan tanpa identitas secara bersamaan.	Merancang algoritma generator Nomor Induk Kependudukan (NIK) darurat berawalan NON- yang berjalan secara otomatis dan sekuensial pada sisi <i>server</i> .
Dasbor Analitik Utama	Penarikan seluruh riwayat rekam medis dari awal tahun untuk ditampilkan di dasbor menyebabkan beban <i>server</i> berlebih dan waktu muat melambat.	Mengembangkan arsitektur pemanggilan kueri agregat yang efisien agar grafik sebaran jam sibuk ambulans dapat dimuat dengan cepat dan responsif.
Fitur Ekspor Dokumen Digital	Format web reguler seringkali merusak susunan tata letak tabel dan memotong coretan kanvas tanda tangan ketika dicetak ke dalam PDF.	Merancang komponen cetak khusus berbasis tabel HTML murni yang dipadukan dengan konversi kanvas menjadi gambar (<i>Base64</i>) untuk menjaga presisi dokumen.
Manajemen Data Master (CRUD)	Kebutuhan untuk mengelola entitas vital (data pasien, admin, petugas, armada) secara dinamis tanpa merusak struktur relasi basis data yang lama.	Membangun antarmuka pengelolaan data (CRUD) yang terintegrasi penuh dengan struktur <i>foreign key</i> basis data, dilengkapi validasi <i>input</i> untuk mencegah duplikasi data (seperti <i>username</i> ganda).
Laporan & Ekspor Excel	Instansi membutuhkan interoperabilitas data untuk kebutuhan perhitungan statistik	Membangun modul filter laporan operasional yang dilengkapi integrasi

	kustom dan evaluasi kinerja bulanan lintas divisi.	pustaka pemrosesan <i>spreadsheet</i> untuk mengekspor data massal langsung ke format Excel (.xlsx).
--	--	--

B. Hasil dan Pembahasan

1. Hasil Proyek

Berdasarkan hasil wawancara dan analisis terhadap alur operasional instansi, diperoleh kesimpulan bahwa ekosistem SIM-AKG harus memfasilitasi integrasi data lintas divisi secara seketika (*real-time*). Kebutuhan ini dibagi menjadi beberapa fungsionalitas utama: manajemen pesanan (*order*) untuk alokasi armada, pengisian formulir rekam medis interaktif di lapangan, dan pemantauan dasbor analitik. Selain itu, dokumen fisik tetap menjadi syarat mutlak untuk kelengkapan administrasi instansi. Oleh karena itu, sistem diwajibkan memiliki fungsionalitas untuk mengekspor data yang tampil di antarmuka klien menjadi dokumen digital cetak (PDF) dengan tata letak visual dan tanda tangan elektronik yang presisi.

Implementasi logika pemrosesan data, pengamanan transaksi, dan autentikasi dilakukan sepenuhnya pada kerangka kerja Laravel. Implementasi ini terbagi ke dalam beberapa subsistem logika:

1.1 Implementasi Proyek pada Sisi Backend

1.1.1 Algoritma Generator NIK Darurat (Mr. X) dan Pengamanan Transaksi

Untuk menangani kasus pasien gawat darurat tanpa identitas yang sering terjadi di lapangan, diimplementasikan algoritma otomatisasi Nomor Induk Kependudukan (NIK) berawalan NON-. Guna mencegah bentrokan data (*concurrency error*) saat beberapa insiden terjadi secara bersamaan, logika penyimpanan dibungkus menggunakan metode `DB::transaction()`. Sistem akan mengunci baris data sementara untuk memastikan setiap NIK darurat di-generate secara sekuensial dan terhubung tepat dengan ID Pesanan terkait

```

public function tambah(Request $request){
    try {
        $order = null;

        DB::transaction(function () use ($request, &$order) {
            $order = Order::create([
                'cara_order' => $request->cara_order,
                'id_petugas_user' => Auth::user()->id,
                'nama_penelepon' => $request->nama_penelepon ?? '-',
                'nama_pasien' => $request->nama_pasien,
                'nik_pasien' => $request->nik_pasien,
                'no_penelepon' => $request->no_penelepon ?? '-',
                'kasus' => $request->kasus ?? '-',
                'alamat' => $request->alamat ?? '-',
                'kecamatan' => $request->kecamatan ?? '-',
                'kelurahan' => $request->kelurahan ?? '-',
                'latitude' => $request->latitude ?? '-',
                'longitude' => $request->longitude ?? '-',
                'id_tim_ambulan' => empty($request->id_tim_ambulan) ? null : $request->id_tim_ambulan,
                'waktu_order' => $request->waktu_order,
                'status' => 'belum diterima',
                'jenis_layanan' => $request->jenis_layanan ?? '-',
                'riwayat_alergi' => $request->riwayat_alergi ?? '-',
                // 'status_bpjs' => $request->status_bpjs,
                // 'status_kelas_bpjs' => $request->status_kelas_bpjs,
                'keterangan_lain' => $request->keterangan_lain ?? '-',
            ]);

            if (empty($request->nik_pasien)) {
                Pasien::firstOrCreate(
                    ['nik' => $request->nik_pasien],
                    [
                        'nama' => $request->nama_pasien,
                        'alamat' => $request->alamat,
                        'alamat_kecamatan' => $request->kecamatan,
                        'alamat_kelurahan' => $request->kelurahan,
                        'no_telepon' => $request->no_penelepon,
                    ]
                );
            }
        });
    }
}

```

Gambar 2.2 Potongan Kode Logika *Generator* NIK Darurat dan Pengamanan Transaksi Basis Data

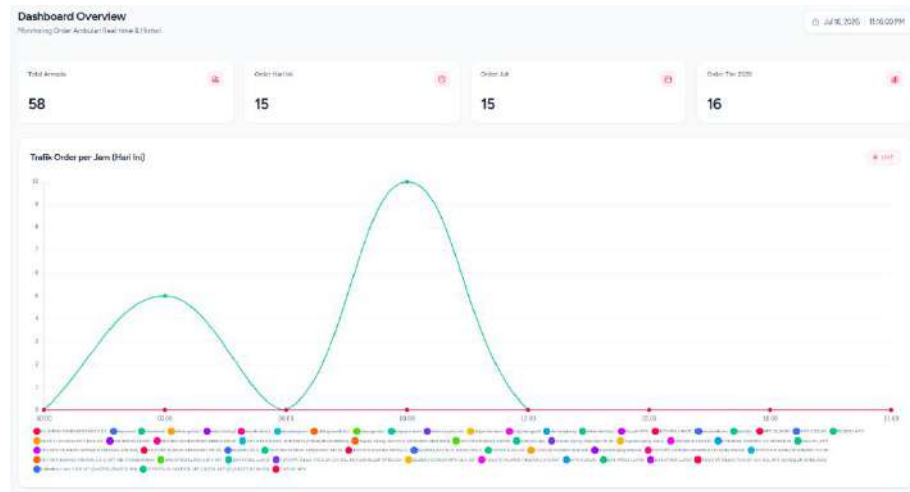
1.1.2 Implementasi Middleware untuk Pembatasan Hak Akses (RBAC)

Untuk menjaga keamanan data operasional, sistem menggunakan fitur *Middleware* bawaan Laravel. Logika *routing* dipisahkan secara ketat; *endpoint* untuk penugasan dibatasi hanya untuk akun operator dan driver, sementara akses modifikasi rekam medis dikunci secara eksklusif untuk akun pelayanan kesehatan (yankes), dan data agregat dikhususkan untuk admin

1.1.3 Implementasi Logika Kalkulasi dan Optimasi Kueri (Dasbor Analitik)

Menjawab kebutuhan pimpinan untuk memantau aktivitas layanan, sistem mengimplementasikan modul dasbor analitik yang responsif. Melalui optimasi kueri basis data pada sisi *backend*, dasbor ini mampu menarik, menghitung, dan memvisualisasikan agregat data operasional harian—seperti total penanganan kasus dan sebaran jam sibuk armada ke dalam bentuk grafik interaktif secara cepat tanpa

membebani (*overload*) kinerja peladen.



Gambar 2.3 Visualisasi data operasional pada dasbor analitik Pimpinan.

1.1.4 Implementasi Logika Kalkulasi dan Optimasi Kueri (Dasbor Analitik)

- Modul Pasien, menyediakan fungsionalitas pencarian data pasien berdasarkan Nomor Induk Kependudukan (NIK), serta operasi tambah, ubah, dan hapus data pasien secara umum di luar proses pengisian formulir rekam medis.

Manajemen Pasien
Kontrol data pasien dan prosesnya dalam sistem

Cari pasien: + Tambah Pasien

NO	NIK	NAMA	NO TELEPON	TGL LAHIR	JENIS KEL...	UMUR	ALAMAT	STATUS	ACTION
1	NGN-08	YENI							Edit Hapus
2	NGN-07	YENI							Edit Hapus
3	NGN-06	YENI							Edit Hapus
4	NGN-05	YENI							Edit Hapus
5	NGN-04	YENI							Edit Hapus
6	NGN-03	YENI							Edit Hapus
7	NGN-02	YENI							Edit Hapus
8	NGN-01	YENI							Edit Hapus
9	NGN-00	YENI							Edit Hapus
10	NGN-0	YENI							Edit Hapus

Menampilkan 10 dari 10 data

Gambar 2.4 Visualisasi Modul Pasien

- Modul Admin dan Petugas, mengelola data akun pengguna sistem secara terpisah untuk peran administrator dan petugas lapangan, termasuk validasi ketersediaan *username* saat pendaftaran akun baru, serta pengaturan tanggung jawab/peran

tugas petugas (*ref_petugas_tanggung_jawab*) agar sesuai dengan struktur organisasi layanan Ambulance Hebat.

Admin Ambulan Hebat
Kotak data admin dan petugas

🔍 Cari Admin...

+ Tambah Admin

NO	NAMA	USERNAME	ROLE	ACTION
1	Admin	adminhebat	admin	✎ 🗑
2	Operator1	Operator1	Operator	✎ 🗑
3	Yusuf	Yusuf	Yusuf	✎ 🗑
4	Elang	Elang	Tim Ambulan	✎ 🗑
5	Busa	Busa	Tim Ambulan	✎ 🗑
6	Kiki	Kiki	Tim Ambulan	✎ 🗑
7	Rajawali	Rajawali	Tim Ambulan	✎ 🗑
8	Singa	Singa	Tim Ambulan	✎ 🗑
9	Harimau	Harimau	Tim Ambulan	✎ 🗑

Items per page: 10 10 of 9

Gambar 2.5 Visualisasi Modul Admin

- Modul Tim Ambulan, mengelola data armada dan kru ambulans, dilengkapi dengan fungsionalitas pengiriman lokasi (*irim_lokasi*) serta penyediaan *endpoint* API untuk memantau lokasi tim ambulans secara individual maupun keseluruhan armada secara *real-time*, yang menjadi dasar bagi fitur pelacakan posisi ambulans di lapangan.

Tim Ambulan Hebat
Daftar lokasi dan status armada

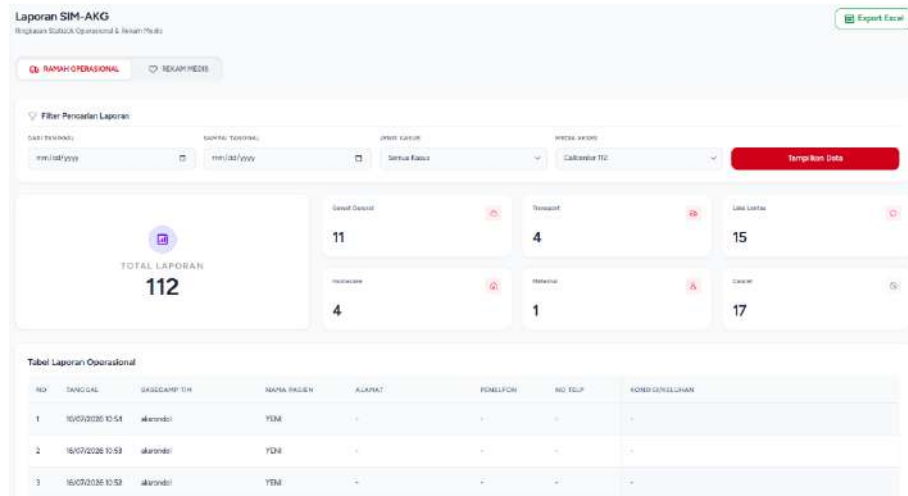


NO	FOTO	NAMA TIM	HESTERIAS	NO POLISI	STATUS	ACTION
1		HYUNDAI BANGKUS/STAL		W 858 / 15 / 7 / 11	NON-AKTIF	✎ 🗑
2		alpercat	Pusat	W 8126 / 1A	SEDANG SIJAL...	✎ 🗑
3		alpercat	Siropat	W 8127 / 1A	SEDANG SIJAL...	✎ 🗑
4		alpercat	Bangkajene	W 8128 / 1A	SEDANG SIJAL...	✎ 🗑
5		alpercat	Tanjung	W 8129 / 1A	SEDANG SIJAL...	✎ 🗑
6		alpercat	Kabupaten	W 8131 / 1A	SEDANG SIJAL...	✎ 🗑
7		alpercat	Tumanggor	W 8132 / 1A	SEDANG SIJAL...	✎ 🗑

Gambar 2.6 Visualisasi Modul Tim Ambulan

- Modul Laporan Operasional, menyediakan rekapitulasi data operasional layanan yang dapat difilter sesuai kebutuhan, serta dilengkapi fitur ekspor laporan ke format Excel

(*export_operasional_excel*) untuk kebutuhan dokumentasi dan evaluasi kinerja layanan oleh pimpinan Dinas Kesehatan.



Gambar 2.7 Visualisasi Modul Laporan

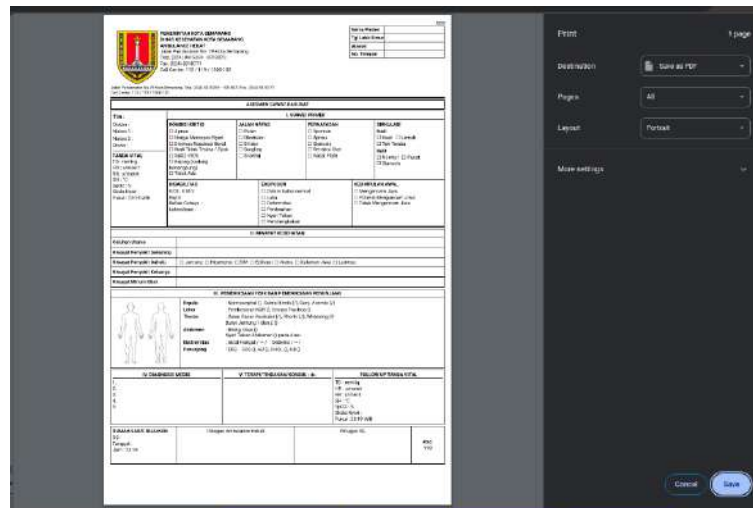
1.2 Implementasi Proyek pada Sisi Frontend ([React.js](#))

Pada arsitektur antarmuka klien, diimplementasikan kerangka kerja React.js (melalui Inertia.js) yang bersifat reaktif. Implementasi *frontend* mencakup manajemen *state* (*state management*) menggunakan *React Hooks*, yang memungkinkan data formulir medis dan status armada diperbarui seketika (*real-time*) tanpa memerlukan muat ulang halaman. Antarmuka ini dirancang secara hierarkis berdasarkan hak akses penggunaanya:

1.2.1 Antarmuka Manajemen Order (Siklus Operator dan Driver)

Halaman ini merupakan pusat kendali penugasan darurat. Pada sisi operator, antarmuka memfasilitasi pembuatan pesanan darurat baru dan alokasi armada. Melalui sifat reaktif antarmuka, data penugasan yang diinput akan langsung tersinkronisasi dan memunculkan notifikasi serta detail tugas pada antarmuka layar akun driver dan tim medis terkait.

membangun arsitektur komponen statis (<PrintTemplate>) menggunakan HTML murni. Sistem menyusun data rekam medis dan *Base64* tanda tangan ke dalam format cetak ukuran A4. Manipulasi CSS diterapkan secara terprogram (*programmatically*) agar tabel data yang panjang tidak terpotong, menjaga tata letak agar presisi 100% (*pixel-perfect*) dengan dokumen fisik asli instansi.



Gambar 2.10 Keluaran Dokumen Cetak Digital Rekam Medis

2. Pembahasan

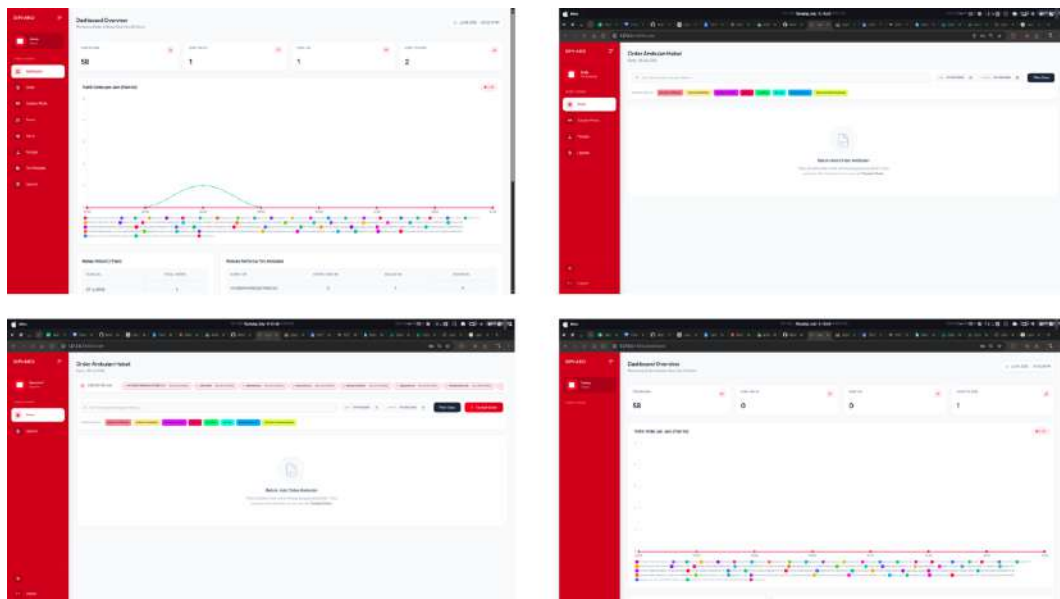
Sub-bab ini disusun untuk melakukan analisis mendalam mengenai efektivitas, dampak strategis, serta keunggulan penyelesaian masalah (*problem-solving*) dari seluruh ekosistem SIM-AKG yang telah diimplementasikan dalam mendukung operasional layanan *Ambulance Hebat* di Dinas Kesehatan. Fokus utama pembahasan tidak hanya tertuju pada fungsi teknis aplikasi, melainkan pada bagaimana arsitektur *full-stack* yang dikembangkan mampu mentransformasi alur kerja manual menjadi sistem digital yang tersentralisasi, terintegrasi, dan responsif..

Melalui integrasi antara kerangka kerja Laravel pada sisi *server-side* dan ekosistem React.js pada sisi *client-side*, sistem ini berhasil menjawab tantangan kritis yang sebelumnya menghambat efisiensi operasional instansi, seperti isu latensi data, inkonsistensi rekaman medis, serta rendahnya kecepatan tanggap (*response time*) dalam penugasan armada. Analisis ini akan mengupas tuntas

bagaimana setiap modul—mulai dari manajemen akses pengguna, mekanisasi data pasien gawat darurat, hingga optimasi visualisasi dasbor—berkontribusi langsung terhadap peningkatan efisiensi administratif dan manajerial. Dengan demikian, pembahasan ini diharapkan mampu memberikan justifikasi teknis dan operasional atas solusi yang diusulkan, sekaligus memvalidasi bahwa sistem SIM-AKG telah memenuhi standar kelengkapan dan akurasi data yang disyaratkan oleh operasional lapangan di lingkungan Dinas Kesehatan:

2.1 Analisis Diferensiasi Antarmuka dan Sinkronisasi Penugasan

Keunggulan analitis pertama dari sistem ini terletak pada penerapan *Role-Based Access Control* (RBAC) yang mengubah cara data didistribusikan. Pada sistem konvensional, penumpukan informasi di satu layar seringkali membingungkan petugas. Melalui penyaringan data (*data filtering*) di *middleware*, antarmuka penugasan berhasil dibedakan secara drastis berdasarkan peran.



Gambar 2.11 Perbandingan Antarmuka Pusat Kendali Admin, Operator, Yankes, Driver

Pemisahan ini terbukti secara efektif menjaga fokus dan keselamatan pengemudi di jalan raya, karena mereka hanya disugahi informasi rute yang esensial. Lebih jauh, distribusi pesanan yang sebelumnya rentan jeda kini tersinkronisasi seketika (*real-time*), memangkas waktu tanggap birokrasi antara masuknya panggilan darurat hingga ambulans diberangkatkan

2.2 Resolusi Anomali Konkurensi pada Pendaftaran Pasien (Mr.X)

Dari sisi *backend*, tantangan terberat adalah menangani pendaftaran pasien kecelakaan massal tanpa identitas (Mr. X) yang sering memicu *error* basis data akibat bentrokan ID utama. Analisis dari hasil pengujian menunjukkan bahwa implementasi algoritma NIK darurat dan fungsi `DB::transaction()` sukses mencegah anomali konkurensi (*race condition*).

Sistem secara cerdas mengunci baris data sesaat sehingga ID NON-*di-generate* secara sekuensial. Hal ini memastikan integritas relasi antara rekam medis dan data pesanan armada tetap valid, meskipun peladen menerima beban *request* simpan secara bersamaan dari beberapa perangkat *yankes* di lapangan.

2.3 Evaluasi Kinerja Pemantauan pada Dasbor Admin

Pada level manajerial (Admin), evaluasi difokuskan pada peningkatan performa penarikan data analitik. Penumpukan riwayat operasional bulanan pada sistem sebelumnya menyebabkan perlambatan waktu muat halaman (*load time*). Melalui teknik optimasi kueri, seperti *Eager Loading* dan fungsi agregasi tingkat basis data sistem berhasil menekan beban memori peladen secara drastis

Hasilnya, Dasbor Admin kini mampu memvisualisasikan grafik sebaran jam sibuk operasional dan total kasus secara instan (*instant rendering*). Efisiensi waktu ini secara langsung mempercepat proses pengambilan keputusan strategis oleh pimpinan instansi tanpa memicu kelebihan beban peladen (*server overload*).

3. Optimasi Pengolahan Data melalui Ekspor *Spreadsheet* (Excel)

Analisis terakhir difokuskan pada fleksibilitas integrasi data untuk kebutuhan pelaporan tingkat lanjut. Berbeda dengan dokumen PDF yang bersifat statis dan hanya ditujukan untuk pengarsipan fisik, fitur ekspor ke format *spreadsheet* (Excel) dirancang untuk memenuhi kebutuhan interoperabilitas data antar divisi. Instansi seringkali memerlukan manipulasi data lanjutan, seperti melakukan perhitungan statistik kustom, pemfilteran berdasarkan kriteria tertentu, atau integrasi data ke dalam sistem pelaporan pusat yang lebih besar.

Dengan menggunakan pustaka pemrosesan data (seperti *PhpSpreadsheet* atau *Maatwebsite Excel*), sistem mampu melakukan serialisasi data dari basis data langsung ke format .xlsx secara instan. Fitur ini memungkinkan staf administrasi untuk mengunduh rekam medis maupun data operasional dalam bentuk tabel yang rapi, dengan struktur kolom yang sudah terstandarisasi. Fleksibilitas ini secara drastis mengurangi waktu kerja staf HRD atau admin medis, karena mereka tidak lagi perlu melakukan penyalinan data secara manual dari web ke *spreadsheet* untuk keperluan analisis bulanan.

No	Status	Tipe Anestesi	Nama Pasien	Alamat	Kekurangan	Keseriusan	Nama Perawat
1	2020-01-01 00:00:00	anestesi	12345	-	-	-	-
2	2020-01-01 00:00:00	anestesi	12345	-	-	-	-
3	2020-01-01 00:00:00	anestesi	12345	-	-	-	-
4	2020-01-01 00:00:00	anestesi	12345	-	-	-	-
5	2020-01-01 00:00:00	anestesi	12345	-	-	-	-
6	2020-01-01 00:00:00	anestesi	12345	-	-	-	-
7	2020-01-01 00:00:00	anestesi	12345	-	-	-	-
8	2020-01-01 00:00:00	anestesi	12345	-	-	-	-
9	2020-01-01 00:00:00	anestesi	12345	-	-	-	-
10	2020-01-01 00:00:00	anestesi	12345	-	-	-	-
11	2020-01-01 00:00:00	anestesi	12345	-	-	-	-
12	2020-01-01 00:00:00	anestesi	12345	-	-	-	-
13	2020-01-01 00:00:00	anestesi	12345	-	-	-	-
14	2020-01-01 00:00:00	anestesi	12345	-	-	-	-
15	2020-01-01 00:00:00	anestesi	12345	-	-	-	-
16	2020-01-01 00:00:00	anestesi	12345	-	-	-	-
17	2020-01-01 00:00:00	anestesi	12345	-	-	-	-
18	2020-01-01 00:00:00	anestesi	12345	-	-	-	-
19	2020-01-01 00:00:00	anestesi	12345	-	-	-	-
20	2020-01-01 00:00:00	anestesi	12345	-	-	-	-
21	2020-01-01 00:00:00	anestesi	12345	-	-	-	-
22	2020-01-01 00:00:00	anestesi	12345	-	-	-	-
23	2020-01-01 00:00:00	anestesi	12345	-	-	-	-
24	2020-01-01 00:00:00	anestesi	12345	-	-	-	-
25	2020-01-01 00:00:00	anestesi	12345	-	-	-	-
26	2020-01-01 00:00:00	anestesi	12345	-	-	-	-
27	2020-01-01 00:00:00	anestesi	12345	-	-	-	-
28	2020-01-01 00:00:00	anestesi	12345	-	-	-	-
29	2020-01-01 00:00:00	anestesi	12345	-	-	-	-
30	2020-01-01 00:00:00	anestesi	12345	-	-	-	-

Gambar 2.12 Hasil Keluaran Ekspor Data dalam Format Excel untuk Kebutuhan Analisis Administrasi.

BAB III PENUTUP

A. Simpulan

Pengembangan ekosistem SIM-AKG secara *full-stack* dengan mengintegrasikan kerangka kerja Laravel dan React.js telah berhasil mentransformasi alur kerja operasional layanan Ambulance Hebat di Dinas Kesehatan dari sistem manual menjadi digital yang tersentralisasi. Melalui penerapan arsitektur *Role-Based Access Control* (RBAC) dan pengamanan transaksi basis data melalui metode DB::transaction, sistem ini tidak hanya menjamin keamanan hak akses pengguna sesuai peran masing-masing, tetapi juga berhasil mengatasi kendala krusial seperti pendaftaran pasien gawat darurat tanpa identitas (Mr. X). Integrasi teknologi ini memastikan bahwa setiap data operasional tercatat dengan akurat, valid, dan terisolasi dari potensi kesalahan manusia maupun anomali *concurrency error* yang sebelumnya sering menghambat efisiensi kerja lapangan.

Dari sisi kinerja dan administrasi, sistem ini terbukti meningkatkan efisiensi melalui optimasi kueri pada sisi *backend* yang memungkinkan pemantauan *real-time* melalui dasbor analitik pimpinan tanpa membebani kinerja peladen. Keberhasilan implementasi fitur ekspor dokumen otomatis ke format PDF yang presisi juga telah menjawab kebutuhan mendesak instansi akan standar legalitas dan kelengkapan hukum administrasi medis. Secara keseluruhan, sistem SIM-AKG telah memberikan dampak nyata dalam mempercepat waktu tanggap layanan kedaruratan, memfasilitasi pengambilan keputusan strategis yang berbasis data, serta menciptakan alur kerja yang jauh lebih responsif, akurat, dan siap untuk dipertanggungjawabkan secara hukum oleh pihak instansi

.

B. Saran

Demi menjaga keberlanjutan dan reliabilitas sistem SIM-AKG, pihak instansi disarankan untuk melakukan pemeliharaan rutin secara berkala, khususnya terkait pencadangan basis data (*backup*) otomatis guna meminimalisir risiko kehilangan data operasional di masa depan. Selain aspek teknis peladen, sangat disarankan bagi instansi untuk menyusun panduan pengguna (*user manual*) yang komprehensif serta mengadakan sesi pelatihan rutin bagi staf maupun petugas medis baru. Langkah ini

sangat krusial agar transisi penggunaan sistem tetap terjaga secara konsisten, memudahkan adaptasi bagi pengguna non-teknis, dan memastikan bahwa seluruh potensi fungsionalitas sistem dapat dimanfaatkan secara optimal oleh pihak Dinas Kesehatan dalam jangka panjang..

Untuk pengembangan fitur di masa depan, sistem ini memiliki potensi besar untuk ditingkatkan skalabilitasnya melalui integrasi fitur notifikasi *push* (seperti Firebase atau *Web Push*), yang akan sangat membantu dalam memberikan peringatan *real-time* kepada *driver* atau petugas medis saat terdapat panggilan darurat masuk. Selain itu, seiring dengan kebutuhan aksesibilitas yang lebih fleksibel di lapangan, disarankan untuk melakukan eskalasi ke arah pengembangan aplikasi *mobile* berbasis *Progressive Web App* (PWA). Peningkatan ini akan memberikan fleksibilitas aksesibilitas bagi petugas medis saat berada di lokasi kejadian, memastikan sistem tetap beroperasi secara stabil meski dalam kondisi jaringan internet yang terbatas.

DAFTAR PUSTAKA

- Inertia.js. (2023). *Inertia.js - The modern monolith*. <https://inertiajs.com/>
- Meta Platforms, Inc. (2023). *React: The library for web and native user interfaces*. <https://react.dev/>
- Oracle Corporation. (2023). *MySQL 8.0 reference manual*. <https://dev.mysql.com/doc/refman/8.0/en/>
- Otwell, T. (2023). *Laravel - The PHP framework for web artisans*. <https://laravel.com/docs>
- Pemerintah Republik Indonesia. (2023). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2023 tentang Kesehatan*. Kementerian Sekretariat Negara.
- Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2020). *Software engineering: A practitioner's approach* (9th ed.). McGraw-Hill Education.
- Sommerville, I. (2015). *Software engineering* (10th ed.). Pearson.
- Wali Kota Semarang. (2021). *Peraturan Wali Kota Semarang Nomor 93 Tahun 2021 tentang Kedudukan, Susunan Organisasi, Tugas dan Fungsi, Serta Tata Kerja Dinas Kesehatan Kota Semarang*. Berita Daerah Kota Semarang.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Penerimaan



PEMERINTAH KOTA SEMARANG DINAS KESEHATAN

Jalan Pandanaran Nomor 79, Mugasari, Semarang Selatan 50241
Telepon (024) 8416269-8318771, Posel dinkes semarangkota.go.id

19 Januari 2026

Nomor : B/1485400.14.5.4/1/2026
Lampiran : 1 berkas
Perihal : Penerimaan Peserta Magang Program MBKM

Kepada Yth.
Dekan FMIPA
Universitas Negeri Semarang
di

SEMARANG

1. Dasar :

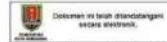
Surat Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang tanggal 18 Januari 2026 Nomor : B/1050/UN37.1.4/PK.01.06/2026 tentang Izin Pelaksanaan Program Magang FMIPA PRIGEL.

2. Sehubungan dengan hal tersebut, Kami sampaikan hal-hal sebagai berikut :

- Menerima Mahasiswa Program S1-Teknik Informatika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang sebanyak 3 mahasiswa (terlampir).
- Periode magang dilaksanakan pada tanggal 19 Januari s.d 19 Juli 2026.
- Selama melaksanakan kegiatan magang, mahasiswa harus mentaati peraturan dan protokol kesehatan yang berlaku di Dinas Kesehatan Kota Semarang.

Demikian surat ini disampaikan, atas kerjasama yg baik diucapkan terima kasih.

Kepala,



Dr.dr. Mochamad Abdul Hakam, Sp.PD, FINASIM
NIP. 19791114 200501 1 009
Pembina Utama Muda (IV/c)

Tembusan :
- P e r t i n g g a l



Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan oleh Balai Sertifikasi Elektronik (BSrE) BSSN. (B 18)

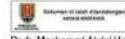


Nomor : B/1485400.14.5.4/1/2026
Tanggal : 19 Januari 2026
Perihal : Penerimaan Peserta Magang Program MBKM

DAFTAR PESERTA MAGANG MBKM S1-TEKNIK INFORMATIKA UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG PERIODE : BULAN 19 JANUARI – 19 JULI 2026

No	NIM	Nama	Dosen Pembimbing	Penempatan	
				19 Jan – 28 Feb	1 Maret – 19 Juli
1	2504130912	Muhammad Dzaky	Sutihar,S Pd,M Pd,M Kom	Sekai PKPT	Sekai Infokes
2	2504130172	Gani Adiansyah		Sekai PKPT	Sekai Infokes
3	2504130805	Widiq Adi Panarum		Sekai Rujukan	Sekai Infokes

Kepala,



Dr.dr. Mochamad Abdul Hakam, Sp.PD, FINASIM
NIP. 19791114 200501 1 009
Pembina Utama Muda (IV/c)



Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan oleh Balai Sertifikasi Elektronik (BSrE) BSSN. (B 24)



Lampiran 2. Sertifikat Sosialisasi FMIPA Prigel



Lampiran 3. Sertifikat Magang

Lampiran 4. Surat Rekomendasi Rekognisi



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU
PENGETAHUAN ALAM

Gedung D12, Dekanat FMIPA UNNES
Kampus Sekaran, Gunungpati, Kota
Semarang 50229
Telp. (024) 85008700 Ext. 400
Laman: <https://mipa.unnes.ac.id>
Surel: mipa@mail.unnes.ac.id

SURAT REKOMENDASI

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Dr. Alamsyah, S.Si., M.Kom.
Jabatan : Koordinator Program Studi Teknik Informatika FMIPA UNNES
NIP : 197405172006041001
dengan ini memberikan rekomendasi kepada:
Nama : Wisik Adi Panuntun
NIM : 2304130005
Program Studi : Teknik Informatika S1
Fakultas : FMIPA
Program : Magang Mandiri Prigel
Mitra/Posisi : Dinas Kesehatan Kota Semarang / Seksi Infokes
Rencana Dosen Pendamping : Ir. Much Aziz Muslim, S.Kom., M.Kom., Ph.D.
Lama Magang : 6 bulan

Untuk mengikuti kegiatan Magang Mandiri Prigel yang diselenggarakan pada semester genap tahun 2026 dengan ketentuan seperti yang terlampir dalam buku panduan Prigel dengan menyetujui rekognisi Mata Kuliah meliputi:

Mata Kuliah Semester Genap 2025/2026

No	Mata Kuliah	SKS
1.	Praktik Kerja Lapangan	4
2.	E-Learning	3
3.	Jaringan Syaraf Tiruan	3
4.	Keamanan Jaringan	3
5.	Mobile Application	3
6.	Sistem Pendukung Keputusan	3
	Total	19

Demikian surat rekomendasi ini kami sampaikan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 4 Februari 2026
Koordinator Teknik Informatika S1

Dr. Alamsyah, S.Si., M.Kom.
NIP. 197405172006041001

Lampiran 5. Surat Implementasi Kerja Sama



KESEPAKATAN IMPLEMENTASI KERJA SAMA



ANTARA

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM,
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG (UNNES)**

DAN

DINAS KESEHATAN KOTA SEMARANG

**TENTANG
MAGANG FMIPA PRIGEL/ MAGANG MANDIRI**

Nomor: T/4832/UN37.1.4/HK.07.00/2026
Nomor: 0/6885/000.A.7.2/III/2026

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Prof. Edy Cahyono, M.Si.
Jabatan : Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Semarang
Alamat : Kampus Sekaran Gunungpati Semarang 50229
selanjutnya disebut sebagai **PIHAK PERTAMA**.

Nama : Dr. dr. Mochamad Abdul Hakam, Sp.PD, FINASIM.
Jabatan : Kepala Dinas Kesehatan Kota Semarang
Alamat : Jl. Pandanaran No.79, Mugassari, Kec. Semarang Selatan., Kota
Semarang, Jawa Tengah 50249
selanjutnya disebut sebagai **PIHAK KEDUA**.

PIHAK PERTAMA dan **PIHAK KEDUA** telah sepakat untuk menyusun Kesepakatan Implementasi Kerja Sama dengan ketentuan sebagai berikut:

- (1) Kedua belah pihak bekerja sama dan berkolaborasi dengan tujuan yang mendukung Tri Dharma Perguruan Tinggi
- (2) **PIHAK PERTAMA** mendukung mobilitas mahasiswa dalam hal program kegiatan Praktik Kerja Lapangan atau Magang Prigel untuk meningkatkan kompetensi agar relevan dengan kebutuhan industri dan perkembangan jaman
- (3) Kegiatan Praktik Kerja Lapangan atau disebut juga Magang Prigel yang dilaksanakan oleh mahasiswa dari **PIHAK PERTAMA** bertempat di lokasi **PIHAK KEDUA**
- (4) **PIHAK KEDUA** memfasilitasi mahasiswa untuk berkegiatan melalui program terbimbing dan kegiatan lapangan, membantu pengembangan keilmuan pada bidang Teknik Informatika khususnya *website development* untuk diimplementasikan dalam pembuatan proyek perangkat lunak berbasis *website*
- (5) **PIHAK KEDUA** bersedia menerbitkan Surat Pengakuan Karya Mahasiswa
- (6) Kedua belah pihak menyepakati untuk mematuhi langkah-langkah yang diperlukan dari protokol resmi dari **PARA PIHAK**
- (7) **PIHAK PERTAMA** bersedia menyelesaikan dan menyerahkan laporan akhir kegiatan kepada **PIHAK KEDUA**
- (8) **PIHAK PERTAMA** bersedia menjaga kerahasiaan data hasil kegiatan dan tidak mempublikasikannya tanpa seijin **PIHAK KEDUA**
- (9) Pelaksanaan kegiatan Praktik Kerja Lapangan atau Magang Prigel ini dari tanggal per tanggal 19 Januari 2026 sampai dengan 19 Juli 2026

- (10) jangka waktu Kesepakatan Implementasi Kerja Sama ini adalah sejak ditandatangani sampai dengan 30 hari setelah selesai penyelenggaraan kegiatan Praktik Kerja Lapangan atau Magang Prigel
- (11) Laporan kegiatan diselesaikan maksimal 30 hari setelah selesai pelaksanaan kegiatan
- (12) Apabila dikemudian hari terjadi perselisihan di antara **PARA PIHAK** dalam melaksanakan Kesepakatan Implementasi Kerja Sama ini, penyelesaian perselisihan dilakukan secara musyawarah untuk mufakat.
- (13) Hal-hal yang belum diatur dalam Kesepakatan Implementasi Kerja Sama ini akan diatur kemudian dalam adendum yang tidak terpisahkan dari dokumen ini.

Demikian Kesepakatan Implementasi Kerja Sama ini dibuat dan ditandatangani oleh PIHAK PERTAMA dan PIHAK KEDUA dan mempunyai kekuatan hukum yang sama.

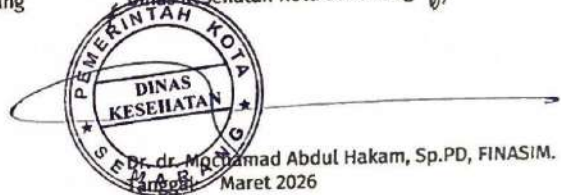
PIHAK PERTAMA

FMIPA Universitas Negeri Semarang



PIHAK KEDUA

Dinas Kesehatan Kota Semarang



Lampiran 6. Surat Pengakuan Karya Magang



PEMERINTAH KOTA SEMARANG
DINAS KESEHATAN

Jalan Pandanaran Nomor 79, Mugassari, Semarang Selatan 50241
Telepon (024) 8415269-8318771, Posel dlnkes@semarangkota.go.id

SURAT PERNYATAAN

Nomor : 010109/000.A.2.1/VII/2026

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hanif Pandu Suhito, SKM, M.Kom, M.Si.
Jabatan : Sub Koordinator Informasi & Pengendalian Sarana Kesehatan
No Telepon/HP : 0811-6110-101
Alamat kantor : Jl. Pandanaran No.79, Mugassari, Kec. Semarang Sel., Kota Semarang, Jawa Tengah 50249

dengan ini menyatakan bahwa kami telah menggunakan produk hasil karya mahasiswa:

Nama : Wisik Adi Panuntun
NIM : 2304130005
Program Studi : Teknik Informatika

dengan karya

Nama Produk : Sistem Manajemen Informasi Ambulan Kegawatdaruratan (SIM-AKG)
Deskripsi : Sistem berbasis web yang mendukung operasional Ambulance Hebat Kota Semarang melalui digitalisasi penugasan armada, pencatatan rekam medis elektronik, dan dashboard analitik untuk meningkatkan kecepatan respons serta pemantauan operasional.
Penggunaan : Sistem mendukung aktivitas operator dalam mengelola penugasan armada, membantu driver memperoleh informasi penugasan secara real-time, memfasilitasi tenaga medis dalam pencatatan rekam medis elektronik, serta menyediakan dashboard analitik bagi pimpinan untuk memantau operasional layanan.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 14 Juli 2026

Yang membuat pernyataan,



Hanif Pandu Suhito, SKM, M.Kom, M.Si.
Sub Koordinator informasi & Pengendalian
Sarana Kesehatan

Lampiran 7. Nilai dari Pembimbing Lapangan



PEMERINTAH KOTA SEMARANG
DINAS KESEHATAN
 Jalan Pandanaran Nomor 79, Magelang, Semarang Selatan 50241
 Telpom (021) 8411260-8319771, Email: dikes@semarang.go.id

REKAP PENILAIAN MAHASISWA MAGANG BERDAMPAK FMIPA JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERIODE 19 JANUARI - 19 JULI 2025

NO	Nama Mahasiswa	INDIKATOR PENILAIAN MEKRI								TOTAL	RATA-RATA (NILAI MEKRI)	KET	
		PERSONAL				PROFESIONAL							SOSIAL
		KEHADIRAN	KEDISIPLINAN	TANGGUNG JAWAB	KETERUNKAN	SOPAN SANTUN	PERSAPAIAN KERJA	PELAKSANAAN KERJA	HASIL KERJASAMA				HUB DG ATASNYA, KARYAWAN, PEMBIMBING LAPANGAN
1	Muhammad Dzay	100.00	98.00	97.00	98.00	94.00	95.00	95.00	95.00	95.00	96.20	A	
		100.00	98.00	96.00	97.00	94.00	95.00	95.00	97.00	96.00	96.60	A	
		80.00	97.00	89.00	97.00	94.00	95.00	95.00	97.00	90.00	91.70	A	
		90.00	90.00	90.00	97.00	94.00	95.00	95.00	97.00	90.00	93.60	A	
		90.00	90.00	94.00	98.00	94.00	95.00	95.00	95.00	90.00	93.50	A	
		90.00	90.00	94.00	98.00	94.00	94.00	95.00	95.00	90.00	92.50	A	
		90.83	92.67	94.17	97.50	94.00	94.83	94.50	95.50	94.33	94.62	A	
2	Gani Adhanyah	100.00	98.00	96.00	97.00	95.00	95.00	95.00	95.00	97.00	96.50	A	
		100.00	98.00	97.00	96.00	95.00	95.00	95.00	96.00	97.00	97.10	A	
		89.00	90.00	89.00	96.00	94.00	95.00	95.00	96.00	96.00	92.50	A	
		90.00	90.00	93.00	96.00	95.00	95.00	94.00	96.00	95.00	93.00	A	
		90.00	90.00	94.00	96.00	95.00	94.00	95.00	95.00	95.00	94.30	A	
		97.00	90.00	94.00	96.00	95.00	94.00	95.00	95.00	94.00	94.00	A	
		96.17	92.67	93.83	96.83	94.83	94.83	94.67	96.17	92.50	94.00	A	
3	Mika Ad Purnama	100.00	95.00	99.00	95.00	97.00	94.00	95.00	90.00	90.00	94.00	A	
		100.00	95.00	99.00	95.00	97.00	94.00	95.00	90.00	90.00	94.00	A	
		89.00	90.00	89.00	97.00	93.00	96.00	95.00	90.00	89.00	91.70	A	
		90.00	90.00	93.00	97.00	93.00	96.00	95.00	90.00	89.00	92.60	A	
		100.00	90.00	94.00	98.00	95.00	95.00	95.00	92.00	90.00	93.60	A	
		96.00	90.00	94.00	98.00	95.00	94.00	95.00	92.00	90.00	93.00	A	
		96.00	91.67	94.67	98.67	95.00	94.50	92.83	92.00	90.33	93.37	A	