

**LAPORAN AKHIR KEGIATAN FMIPA PRIGEL
DINAS KESEHATAN KOTA SEMARANG**



**Perancangan Backend Menggunakan Arsitektur ETL pada
Sistem Informasi Rekapitulasi dan Persebaran Penyakit
(Si-REKSA) di Kota Semarang**

Disusun oleh:
Gian Adiansyah
(2304130172)

**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:

Perancangan Backend Menggunakan Arsitektur ETL pada Sistem Informasi Rekapitulasi dan Persebaran Penyakit (Si-REKSA) di Kota Semarang.

Disusun oleh :

Nama : Gian Adiansyah

NIM : 2304130172

Program Studi : Sarjana Teknik Informatika

Telah disahkan pada :

Hari : Selasa

Tanggal : 14 Juli 2026

Dosen Pembimbing

Pembimbing Lapangan

Ir. Much Aziz Muslim, S.Kom., M.Kom.,
Ph.D.
NIP. 197404202008121001

Prahita Indriana Rianasmi, S.K.M
NIP. 19900228202203008

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Sarjana Teknik Informatika

Sub Koordinator Informasi &
Pengendalian Sarana Kesehatan
Dinas Kesehatan Kota Semarang

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

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

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, karunia, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir Magang FMIPA PRIGEL dengan judul “Pengembangan Sistem Informasi Rekapitulasi dan Monitoring Penyakit di Kota Semarang Berbasis Web” dengan baik. Laporan ini disusun sebagai bentuk pertanggungjawaban atas pelaksanaan kegiatan magang yang telah dilaksanakan di Dinas Kesehatan Kota Semarang.

Dalam proses pelaksanaan hingga penyusunan laporan ini, penulis mendapatkan banyak bantuan, dukungan, serta bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. S Martono, M.Si. selaku Rektor Universitas Negeri Semarang.
2. Bapak Prof. Dr. Edy Cahyono, M.Si. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
3. Bapak Dr. Alamsyah, S.Si., M.Kom. selaku Koordinator Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang.
4. Bapak Dr.dr. Mochamad Abdul Hakam, Sp.PD, FINASIM selaku Kepala Dinas Kesehatan Kota Semarang.
5. Bapak Hanif Pandu Suhito, SKM, M.Kom, M.Si. selaku Sub Koordinator Informasi & Pengendalian Sarana Kesehatan
6. Ibu Prahita Indriana Raniamsi, S.K.M selaku pembimbing lapangan.
7. Bapak Ir. Much Aziz Muslim, S.Kom., M.Kom., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing.
8. Kedua orang tua yang selalu memberikan doa, dukungan, dan semangat kepada penulis.
9. Seluruh pegawai dan staf Dinas Kesehatan Kota Semarang yang telah memberikan kesempatan dan pengalaman berharga selama kegiatan magang berlangsung.

Semarang, 14 Juli 2026

Gian Adiansyah

NIM: 2304130172

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	2
PRAKATA.....	3
DAFTAR ISI.....	4
DAFTAR GAMBAR.....	6
DAFTAR TABEL.....	7
BAB I	
PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Tujuan dan Manfaat Pelaksanaan FMIPA PRIGEL... 1	
1. Latar Belakang.....	1
2. Tujuan.....	3
3. Manfaat.....	4
B. Tempat dan Waktu Pelaksanaan FMIPA PRIGEL.....	5
C. Profil Mitra.....	6
BAB II	
PELAKSANAAN FMIPA PRIGEL.....	7
A. Metode.....	7
1. Analisis Kebutuhan.....	7
2. Perancangan Backend.....	9
2.1 Pendekatan Pengembangan.....	9
2.2 Teknologi dan Tools yang Digunakan.....	9
2.3 Teknik Pengambilan dan Pengolahan Data.....	10
2.4 Analisis Data.....	12
B. Hasil dan Pembahasan.....	12
1. Hasil Proyek.....	12
1.1 ETL Pipeline Data Penyakit.....	12
1.2 Dashboard Rekapitulasi Penyakit.....	13

1.3 query Data Per Kecamatan dan Per Puskesmas.....	13
1.4 Fitur Ekspor Laporan.....	13
2. Pembahasan.....	14
2.1 Volume Data dan Performa Query.....	14
2.2 Data Sumber.....	15
2.3 Proses Ekspor yang Lambat.....	15
2.4 Konsistensi Cache setelah Update Data.....	16
BAB III	
PENUTUP.....	17
A. Simpulan.....	17
B. Saran.....	18
DAFTAR PUSTAKA.....	19
LAMPIRAN.....	20

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Sturktur Organisasi Dinas Kesehatan Kota Semarang.....	7
Gambar 2.1 ETL Pipeline.....	11

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Teknologi/Tools yang Digunakan.....	9
Tabel 1.1 Fitur-Fitur yang berhasil diimplementasikan.....	14

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Tujuan dan Manfaat Pelaksanaan FMIPA PRIGEL

1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah menjadi faktor penting yang mendorong terjadinya transformasi di berbagai bidang kehidupan. Pada era digital saat ini, proses digitalisasi telah merambah hampir seluruh sektor, seperti pendidikan, ekonomi, pemerintahan, dan kesehatan. Pemanfaatan teknologi informasi tidak hanya mampu mempercepat proses kerja serta meningkatkan efisiensi, tetapi juga menciptakan peluang baru dalam penyediaan informasi, pelayanan publik, dan pengambilan keputusan yang didasarkan pada data (Faisal & Siti, 2024). Di sisi lain, mahasiswa sebagai generasi penerus dan agen perubahan memiliki peranan strategis dalam mendorong kemajuan masyarakat melalui peningkatan kualitas pendidikan dan keterampilan di lingkungan sekitarnya. Melalui peran tersebut, mahasiswa dapat berkontribusi secara aktif dalam menghadapi berbagai dinamika dan tantangan global. Perguruan tinggi sebagai jenjang pendidikan lanjutan setelah sekolah menengah bertujuan menghasilkan lulusan yang tidak hanya unggul secara akademik dan profesional, tetapi juga mampu menerapkan, mengembangkan, serta menciptakan ilmu pengetahuan dan teknologi. Pengembangan kompetensi mahasiswa di perguruan tinggi diwujudkan melalui pelaksanaan Tridharma Perguruan Tinggi yang mencakup pendidikan, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat. Kegiatan pendidikan dilaksanakan melalui proses perkuliahan, sedangkan penelitian dan pengamatan dapat dilakukan melalui berbagai kegiatan praktik perkuliahan maupun lapangan.

Universitas Negeri Semarang (UNNES) turut mendukung implementasi program Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) dengan memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk memperoleh pengalaman kerja secara langsung melalui program magang PRIGEL. Pelaksanaan program ini sejalan

dengan Permendikbud Ristek Nomor 63 Tahun 2024 tentang Penyelenggaraan Magang Mahasiswa, yang menjelaskan bahwa magang merupakan bagian dari proses pembelajaran di luar kampus yang bertujuan membentuk kompetensi kerja, sikap profesional, serta memberikan pengalaman nyata di lingkungan kerja (Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, 2024). Sebagai implementasi dari kebijakan tersebut, mahasiswa Program Studi Sistem Informasi UNNES diberikan kesempatan untuk melaksanakan magang pada berbagai instansi mitra yang bergerak di beragam bidang. Melalui program ini, mahasiswa dapat mengaplikasikan pengetahuan teoritis yang diperoleh selama perkuliahan ke dalam praktik di dunia kerja, sekaligus mengembangkan keterampilan teknis, memperluas relasi profesional, dan memahami kebutuhan industri secara langsung. Dengan demikian, program magang PRIGEL menjadi salah satu upaya strategis dalam mempersiapkan lulusan Program Studi Sistem Informasi Universitas Negeri Semarang agar memiliki kompetensi yang sesuai dengan perkembangan teknologi informasi serta mampu beradaptasi dengan tuntutan dunia kerja yang terus berkembang.

Dinas Kesehatan Kota Semarang merupakan perangkat daerah yang memiliki peran strategis dalam penyelenggaraan urusan pemerintahan di bidang kesehatan di wilayah Kota Semarang. Instansi ini bertanggung jawab dalam merumuskan kebijakan, melaksanakan program, serta melakukan pembinaan dan pengawasan terhadap berbagai layanan kesehatan guna meningkatkan derajat kesehatan masyarakat. Fokus utama Dinas Kesehatan meliputi upaya promotif, preventif, kuratif, dan rehabilitatif, termasuk pengendalian penyakit serta peningkatan mutu pelayanan kesehatan. Melalui pelaksanaan program MBKM PRIGEL di Dinas Kesehatan Kota Semarang, mahasiswa memperoleh kesempatan untuk terlibat secara langsung dalam mendukung penerapan transformasi digital di sektor kesehatan. Kegiatan magang ini memberikan pengalaman praktis kepada mahasiswa Program Studi Sistem Informasi dalam mengelola data kesehatan, menganalisis kebutuhan sistem informasi, serta mengembangkan aplikasi yang mendukung

efektivitas pelayanan publik berbasis teknologi, sehingga kompetensi yang diperoleh selama perkuliahan dapat diimplementasikan pada permasalahan nyata di lingkungan kerja.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, penulis sebagai mahasiswa Program Studi Teknik Informatika (S1), Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang, berencana mengikuti Program BKP MBKM UNNES PRIGEL di Dinas Kesehatan Kota Semarang guna memperoleh pengalaman kerja sekaligus mengimplementasikan kompetensi yang telah diperoleh selama perkuliahan.

2. Tujuan

Pelaksanaan magang ini ditujukan untuk memberikan pengalaman kerja kepada mahasiswa dalam menerapkan kompetensi di bidang Sistem Informasi pada lingkungan kerja yang sesungguhnya. Adapun tujuan dari kegiatan magang di Dinas Kesehatan Kota Semarang ini meliputi:

- a. Mengembangkan kemampuan teknis dan *soft skills* melalui pengalaman langsung dalam dunia kerja.
- b. Menerapkan ilmu dan keterampilan yang sudah dipelajari selama kuliah ke dalam dunia kerja.
- c. Menambah wawasan tentang pemanfaatan teknologi dalam mendukung pelayanan di bidang kesehatan.
- d. Meningkatkan pengalaman dan pemahaman tentang bagaimana dunia kerja berjalan, khususnya di lingkungan instansi pemerintah.
- e. Turut terlibat secara langsung dalam kegiatan dan memberikan kontribusi nyata melalui kemampuan dan keterampilan yang dikembangkan.

3. Manfaat

- a. Bagi Universitas Negeri Semarang

Kegiatan magang mahasiswa di Dinas Kesehatan Kota Semarang memberikan sejumlah manfaat bagi Universitas Negeri Semarang sebagai lembaga pendidikan yang menaungi, manfaat itu antara lain:

1. Mendorong pencapaian visi UNNES PRIGEL dalam menyiapkan lulusan yang memiliki pengalaman nyata di dunia industri, dunia usaha, dan dunia kerja.
2. Melatih mahasiswa secara kolaboratif dalam memecahkan permasalahan dengan pendekatan kritis dan inovatif.
3. Mengembangkan literasi digital dan keterampilan pemanfaatan teknologi informasi yang relevan dengan kebutuhan dunia kerja.
4. Mendapatkan umpan balik dan insight yang dapat digunakan dalam perbaikan kualitas pendidikan dan pengajaran.

b. Bagi Mahasiswa

Kegiatan magang di Dinas Kesehatan Kota Semarang memberikan berbagai pengalaman dan manfaat yang berharga bagi mahasiswa. Di antaranya:

1. Memberikan kesempatan untuk mengenal langsung dunia kerja, khususnya di lingkungan instansi pemerintahan.
2. Melatih keterampilan problem solving dan kerjasama tim melalui tugas-tugas yang didapatkan selama magang.
3. Membantu mahasiswa memahami bagaimana penerapan ilmu yang dipelajari di bangku kuliah bisa digunakan untuk menyelesaikan permasalahan di lapangan.
4. Menjadi pengalaman yang dapat memperkuat kesiapan mahasiswa dalam menghadapi tantangan dunia kerja setelah lulus nantinya.

c. Bagi Dinas Kesehatan Kota Semarang

Selain bermanfaat bagi mahasiswa dan kampus, program magang ini juga memberi dampak positif bagi Dinas Kesehatan Kota Semarang. Manfaat tersebut antara lain:

1. Membuka ruang kerjasama antara instansi dan perguruan tinggi dalam pengembangan SDM dan teknologi.
2. Membantu meningkatkan efisiensi kerja melalui pemanfaatan kemampuan mahasiswa dalam penggunaan teknologi.

3. Menjadi wadah untuk memperkenalkan dunia kerja kepada mahasiswa sekaligus memperlihatkan bagaimana proses kerja dijalankan di lingkup pemerintahan.
4. Membuka ruang diskusi dan kolaborasi antara mahasiswa dan pegawai Dinas Kesehatan Kota Semarang dalam menyelesaikan tugas atau proyek tertentu.

B. Tempat dan Waktu Pelaksanaan FMIPA PRIGEL

Kegiatan Magang PRIGEL dilaksanakan di Dinas Kesehatan Kota Semarang, yang berlokasi di Jl. Pandanaran No. 79, Kelurahan Mugassari, Kecamatan Semarang Selatan, Kota Semarang, Jawa Tengah. Dinas Kesehatan merupakan instansi pemerintahan daerah yang memiliki tugas utama dalam menyelenggarakan urusan di bidang kesehatan dan pelayanan masyarakat, termasuk pengelolaan data kesehatan, pelaksanaan program preventif dan promotif, serta pemanfaatan teknologi informasi dalam mendukung pelayanan publik. Program magang ini dilaksanakan secara luring selama 6 bulan, dimulai pada tanggal 19 Januari 2026 dan berakhir pada tanggal 17 Juli 2026. Pada saat magang penulis ditempatkan di Seksi PKPT pada Januari hingga bulan Februari, kemudian pada bulan Maret sampai dengan Juli ditempatkan di Seksi Infokes, sebuah unit kerja yang secara khusus menangani pengelolaan dan pengembangan sistem informasi kesehatan, dokumentasi data, serta pemantauan sarana dan prasarana layanan kesehatan.

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.

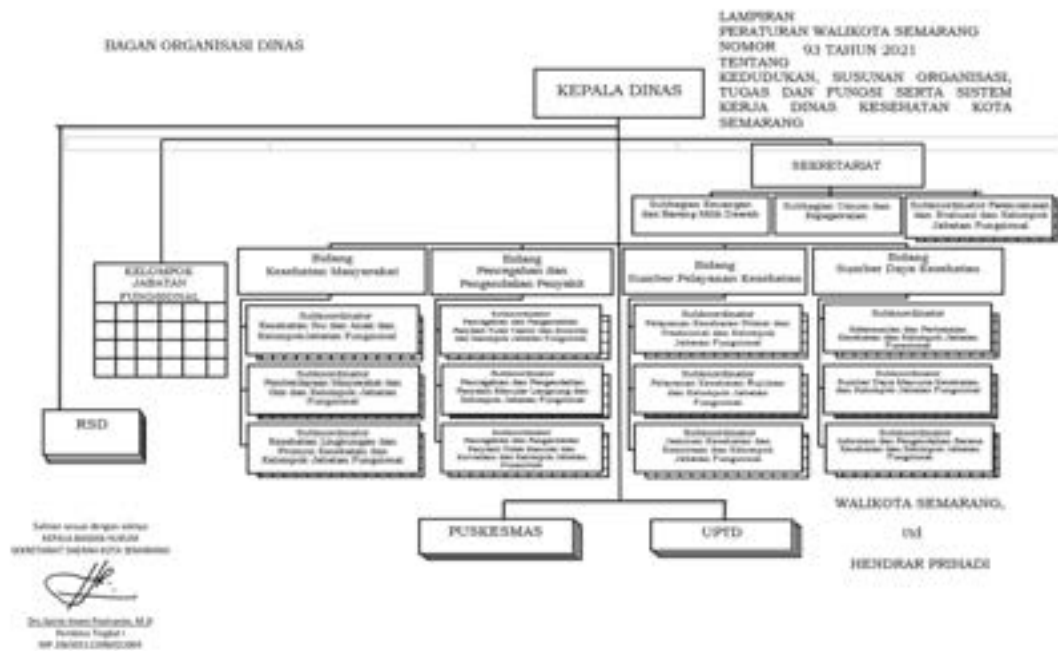
1. Visi Dinas Kesehatan Kota Semarang

Sebagaimana tercantum pada laman resmi Dinas Kesehatan Kota Semarang, visinya adalah Kota Semarang Menjadi Pusat Ekonomi yang Maju, Berkeadilan Sosial, Lestari dan Inklusif’.

2. Misi Dinas Kesehatan Kota Semarang

- Mewujudkan pemerataan pendidikan dan kesejahteraan sosial masyarakat yang toleran dan berbudaya dalam semangat kebhinekaan, serta meningkatkan pembangunan manusia yang produktif, berkualitas dan berkepribadian.
- Mewujudkan kesehatan seluruh masyarakat yang berfokus pada kebutuhan individu dengan mengutamakan aspek pencegahan, pengobatan, dan rehabilitasi.
- Mewujudkan pemenuhan kebutuhan dasar berupa ketersediaan pangan, sandang, dan papan yang merupakan elemen kunci agar tercapai taraf hidup yang layak.
- Mewujudkan perekonomian inklusif melalui penyediaan lapangan kerja dengan membangun kemandirian ekonomi kerakyatan berbasis potensi sumber daya lokal, dan peningkatan daya saing sumber daya manusia dengan pemanfaatan teknologi digital.
- Mewujudkan infrastruktur kota yang saling terhubung dengan peningkatan aksesibilitas dan konektivitas antar wilayah yang berkelanjutan.
- Mewujudkan kualitas lingkungan kota yang tangguh, berkelanjutan, sekaligus peningkatan pengendalian banjir, rob, serta dampaknya bagi masyarakat.
- Mewujudkan pelayanan publik dan tata kelola pemerintahan yang berkualitas, dinamis, bersih, bebas dari korupsi, berkeadaban, dan inklusif berbasis kota cerdas.

3. Struktur Organisasi



Gambar 1.1 Sturktur Organisasi Dinas Kesehatan Kota Semarang

BAB II

PELAKSANAAN FMIPA PRIGEL

A. Metode

1. Analisis Kebutuhan

Berdasarkan hasil observasi dan diskusi dengan pembimbing lapangan, diketahui bahwa proses rekapitulasi data penyakit masih dilakukan secara manual menggunakan aplikasi Microsoft Excel. Rekapitulasi tersebut meliputi rekapitulasi bulanan, triwulanan, semesteran, hingga tahunan. Proses rekapitulasi secara manual memerlukan waktu yang relatif lama karena petugas harus melakukan pengelompokan, perhitungan, dan penyusunan data secara berulang untuk setiap periode pelaporan. Selain itu, proses tersebut memiliki risiko terjadinya human error, seperti kesalahan dalam memasukkan data, kesalahan perhitungan, maupun ketidaksesuaian hasil rekapitulasi. Kondisi ini dapat memengaruhi keakuratan laporan yang digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan.

Selain kebutuhan akan proses rekapitulasi yang lebih efisien, diperlukan pula kemampuan sistem untuk menghasilkan laporan rekapitulasi dalam format Microsoft Excel secara otomatis. Laporan tersebut diharapkan tidak hanya berisi data tabular, tetapi juga dilengkapi dengan diagram atau grafik yang dapat membantu pengguna dalam melakukan analisis terhadap tren dan distribusi penyakit tanpa harus membuat visualisasi secara manual. Kebutuhan lainnya adalah tersedianya fitur monitoring persebaran penyakit yang mampu menyajikan informasi dalam bentuk grafik interaktif. Melalui fitur tersebut, pengguna dapat memantau perkembangan jumlah kasus penyakit berdasarkan periode tertentu, seperti bulanan maupun tahunan, serta membandingkan tren persebaran penyakit dalam beberapa tahun terakhir.

Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan suatu sistem berbasis web yang mampu melakukan rekapitulasi data penyakit secara otomatis, menghasilkan laporan dalam format Excel yang dilengkapi dengan visualisasi data, serta menyediakan dashboard monitoring yang menyajikan informasi persebaran penyakit secara cepat, akurat, dan mudah dipahami. Dengan adanya sistem tersebut, proses pengolahan data menjadi lebih efisien, risiko kesalahan akibat proses manual dapat diminimalkan, dan penyajian informasi dapat dilakukan secara lebih efektif.

2. Perancangan Backend

2.1 Pendekatan Pengembangan

Pengembangan sistem dilakukan dengan pendekatan iteratif, yaitu membangun komponen secara bertahap mulai dari lapisan data hingga lapisan antarmuka. Setiap lapisan diuji sebelum melanjutkan ke lapisan berikutnya sehingga kesalahan dapat dideteksi lebih awal. Pembagian kerja dalam tim dilakukan secara vertikal yaitu satu anggota berfokus pada pengembangan backend dan pipeline data, sedangkan anggota lainnya berfokus pada pengembangan frontend dan antarmuka pengguna.

Pada sisi backend, tahapan pengerjaan dimulai dari pemahaman struktur data sumber yang sudah tersedia di sistem informasi DKK Semarang, dilanjutkan dengan perancangan pipeline ETL (Extract, Transform, Load), implementasi logika, serta pengembangan fitur ekspor laporan. Pendekatan ini dipilih karena volume data yang diproses cukup besar sehingga arsitektur yang terstruktur diperlukan untuk menghindari masalah performa di kemudian hari.

2.2 Teknologi dan Tools yang Digunakan

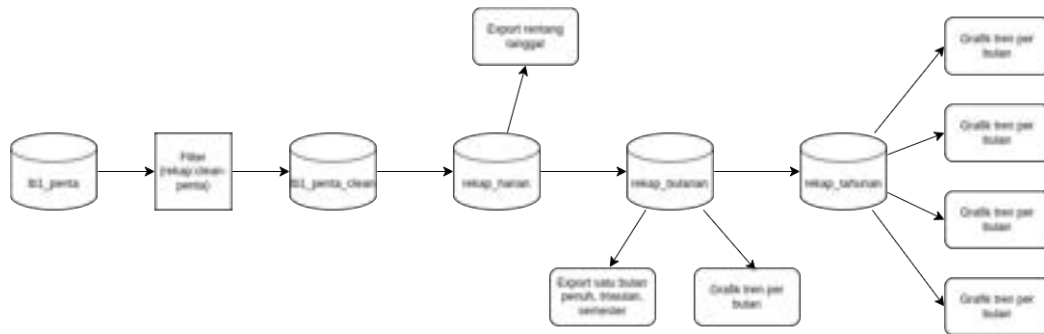
Pengembangan backend menggunakan teknologi dan tools berikut:

Tabel 2.1 Teknologi/Tools yang Digunakan

No	Komponen	Teknologi/Tools	Keterangan
1	Framework backend	Laravel 12 (PHP 8.2)	Framework utama pengembangan sistem
2	Basis data	MySQL	Penyimpanan data transaksi dan agregasi
3	Queue / job	Laravel Queue	Eksekusi proses agregasi dan ekspor secara asinkron
4	Ekspor Excel	PhpSpreadsheet 5.x	Generate laporan format .xlsx beserta grafik
5	Ekspor PDF	Dompdf 3.x	Generate laporan format .pdf
6	Cache	Laravel Cache	Optimasi performa query berulang
7	Version control	Git	Manajemen kode

2.3 Teknik Pengambilan dan Pengolahan Data

Data bersumber dari tabel `lb1_penta` yang merupakan tabel kunjungan pasien di seluruh puskesmas Kota Semarang. Tabel ini bersifat append-only dan terus bertambah seiring berjalannya waktu sehingga diperlukan mekanisme pemrosesan inkremental.



Gambar 2.1 ETL Pipeline

Proses Pengolahan data dilakukan melalui tiga tahap utama:

a. Pembersihan data (cleaning)

Data mentah dari `lb1_penta` disaring awal dari tahun 2010, kode puskesmas tidak boleh kosong, nomor registrasi wajib diisi, serta NIK jika diisi wajib berupa 16 digit angka. Record yang memenuhi semua kriteria disalin ke tabel `lb1_penta_clean` sebagai staging area. Proses ini dijalankan secara inkremental, hanya memproses data baru yang belum pernah dibersihkan sebelumnya.

b. Agregasi harian

Data dari `lb1_penta_clean` diagregasi ke tabel `rekap_harian` dengan mengelompokkan berdasarkan tanggal, kode puskesmas, dan kode diagnosa ICD-10. Agregasi menggunakan query `INSERT, SELECT, GROUP BY` dengan mekanisme `ON DUPLICATE KEY UPDATE` sehingga proses bersifat idempoten dan aman dijalankan ulang.

c. Agregasi periodik

Dari `rekap_harian`, data diagregasi lebih lanjut ke `rekap_bulanan` (dikelompokkan per bulan dan kecamatan) dan `rekap_tahunan`

(dikelompokkan per tahun). Hierarki tabel ini memungkinkan sistem memilih sumber data yang paling efisien sesuai rentang tanggal yang diminta pengguna.

2.4 Analisis Data

Analisis data dilakukan secara otomatis oleh sistem pada saat pengguna mengakses dashboard. Sistem menerapkan mekanisme smart routing, dimana untuk query rentang satu tahun penuh, data diambil dari `rekap_tahunan`, untuk rentang bulan/triwulan/semester dari `rekap_bulanan`, untuk rentang tanggal bebas dari `rekap_harian`. Pendekatan ini signifikan mengurangi beban komputasi dibandingkan selalu mengakses tabel harian yang berukuran besar.

Fitur analisis yang tersedia meliputi peringkat sepuluh penyakit terbanyak secara keseluruhan wilayah, peringkat per kecamatan, peringkat per puskesmas, serta kemampuan memfilter berdasarkan kode atau prefiks ICD-10. Selain itu terdapat fitur include/exclude kode penyakit tertentu, misalnya untuk mengecualikan kode-kode yang bukan penyakit klinis dari tampilan laporan.

B. Hasil dan Pembahasan

1. Hasil Proyek

1.1 ETL Pipeline Data Penyakit

Pipeline ETL berhasil diimplementasikan dan dapat dijalankan baik secara manual melalui Artisan command maupun secara terjadwal. Terdapat dua command utama, **`rekap:clean-penta`** untuk proses pembersihan data dan **`rekap:aggregate`** untuk proses agregasi. Keduanya mendukung mode inkremental (hanya memproses data baru) dan mode penuh (memproses ulang seluruh data dari awal).

Hierarki penyimpanan data yang dihasilkan adalah sebagai berikut;

- Tabel lb1_penta sebagai sumber data mentah.
- Tabel lb1_penta_clean sebagai hasil pembersihan.
- Tabel rekap_harian sebagai agregasi harian.
- Tabel rekap_bulanan sebagai agregasi bulanan dengan informasi kecamatan.
- tabel rekap_tahunan sebagai agregasi tahunan.

Setiap tabel dilengkapi dengan indeks yang dirancang untuk mengoptimalkan pola query yang paling sering digunakan.

1.2 Dashboard Rekapitulasi Penyakit

Dashboard dapat diakses oleh pengguna setelah melalui proses autentikasi. Tampilan utama menampilkan peringkat penyakit terbanyak dalam bentuk chart berdasarkan periode waktu yang dipilih pengguna. Pengguna dapat memilih daftar penyakit top 10 pada tahun tertentu melalui fitur dropdown. Sistem secara otomatis akan mengambil data dari tabel rekap_tahunan sehingga data yang ditampilkan pada chart akan cepat. Hasil query di-cache selama enam jam untuk menghindari komputasi berulang pada parameter yang sama.

1.3 query Data Per Kecamatan dan Per Puskesmas

Fitur ini memungkinkan pengguna melihat peringkat lebih detail, untuk tampilan per kecamatan, sistem melakukan agregasi dari data puskesmas yang berada dalam kecamatan tersebut menggunakan window function `ROW_NUMBER() OVER (PARTITION BY kode_kecamatan)` sehingga setiap kecamatan mendapatkan peringkat penyakitnya sendiri secara independen. Hal yang sama berlaku untuk tampilan per puskesmas. Pengguna juga dapat mengakses halaman detail per puskesmas yang menampilkan daftar lengkap penyakit beserta jumlah kasusnya dalam periode yang dipilih.

1.4 Fitur Ekspor Laporan

Fitur ekspor laporan diimplementasikan menggunakan sistem antrian (queue) sehingga proses generate file tidak memblokir respons HTTP.

Pengguna dapat memilih format ekspor (Excel .xlsx, PDF, atau CSV), cakupan data (keseluruhan, per kecamatan, atau per puskesmas), serta parameter filter yang sama dengan yang tersedia di dashboard. Setelah proses ekspor selesai, pengguna mendapat notifikasi dan dapat mengunduh file yang dihasilkan. File ekspor format Excel dilengkapi dengan grafik batang horizontal untuk setiap kelompok data.

Tabel 1.1 Fitur-Fitur yang berhasil diimplementasikan

No	Fitur	Status
1	ETL pipeline	Selesai
2	Smart routing sumber data	Selesai
3	API query per kecamatan	Selesai
4	API query per puskesmas	Selesai
5	Filter ICD-10 include/exclude	Selesai
6	Ekspor Excel dengan grafik	Selesai
7	Ekspor PDF	Selesai
8	Ekspor CSV	Selesai
9	Cache query hasil	Selesai
10	Autentikasi	Selesai

2. Pembahasan

2.1 Volume Data dan Performa Query

Kendala utama yang dihadapi pada awal pengembangan adalah performa query yang lambat ketika data lb1_penta telah mencapai puluhan juta record. Query langsung ke tabel sumber untuk menghasilkan peringkat penyakit

membutuhkan waktu yang tidak dapat diterima untuk kebutuhan dashboard interaktif.

Solusi yang diterapkan adalah arsitektur pra-agregasi bertingkat: data diagregasi terlebih dahulu ke rekap_harian pada saat proses ETL dijalankan, bukan pada saat pengguna membuka dashboard. Dengan demikian, query yang dieksekusi saat runtime hanya menyentuh tabel rekap yang jauh lebih kecil. Sebagai tambahan, mekanisme smart routing memastikan bahwa untuk query berskala besar (satu tahun penuh) sistem menggunakan rekap_tahunan yang hanya memiliki satu record per kombinasi puskesmas-penyakit per tahun, bukan ratusan record harian.

2.2 Data Sumber

Data pada tabel lb1_penta berasal dari input berbagai puskesmas dengan tingkat konsistensi yang bervariasi. Ditemukan record dengan NIK yang tidak valid (bukan 16 digit angka), kode puskesmas kosong, serta tanggal kunjungan yang tidak masuk akal. Jika data ini langsung diagregasi, hasilnya akan terdistorsi.

Solusi yang diterapkan adalah pemisahan tahap cleaning ke tabel staging lb1_penta_clean dengan aturan validasi yang eksplisit. Pendekatan ini juga memungkinkan aturan validasi diperbarui di kemudian hari tanpa harus memproses ulang seluruh pipeline agregasi cukup dengan menjalankan ulang proses cleaning kemudian agregasi.

2.3 Proses Ekspor yang Lambat

Generate file Excel atau PDF untuk data skala besar (misalnya ekspor seluruh puskesmas untuk satu tahun) membutuhkan waktu yang cukup lama dan tidak bisa langsung dikembalikan sebagai respons HTTP tanpa risiko timeout.

Solusi yang diterapkan adalah implementasi ekspor secara asinkron menggunakan Laravel Queue. Pengguna mengirim permintaan ekspor, server merespons segera dengan ID job, kemudian proses generate file berjalan di background. Pengguna dapat mengecek status proses dan mengunduh file setelah selesai. Pendekatan ini juga lebih scalable karena beberapa permintaan ekspor dapat diproses secara bersamaan oleh worker yang berbeda.

2.4 Konsistensi Cache setelah Update Data

Terdapat potensi masalah di mana cache yang tersimpan menampilkan data lama meskipun pipeline ETL telah dijalankan dan data di database sudah diperbarui. Invalidasi cache per-key tidak memungkinkan karena cache key dibentuk dari kombinasi banyak parameter sehingga tidak praktis untuk dihapus satu per satu.

Solusi yang diterapkan adalah mekanisme cache versioning dimana setiap cache key menyertakan nomor versi global (`rekap_cache_version`) yang disimpan di cache. Setiap kali pipeline ETL selesai dijalankan, versi ini diperbarui sehingga seluruh cache key yang mengacu versi lama otomatis tidak akan pernah ditemukan (cache miss) dan akan diisi ulang dengan data terbaru. Pendekatan ini sederhana dan efektif tanpa perlu melacak dan menghapus cache key satu per satu.

BAB III

PENUTUP

A. Simpulan

Pelaksanaan FMIPA PRIGEL di Dinas Kesehatan Kota Semarang menghasilkan sistem backend untuk dashboard rekapitulasi sebaran penyakit berbasis data kunjungan puskesmas yang mampu mendukung proses pengolahan data secara lebih efektif dan efisien. Pipeline ETL yang dikembangkan berhasil mengolah data kunjungan pasien dari seluruh puskesmas di Kota Semarang secara inkremental, dilengkapi mekanisme validasi yang memisahkan data valid ke dalam tabel staging sebelum dilakukan proses agregasi ke tabel rekapitulasi. Selain itu, penerapan arsitektur penyimpanan data bertingkat yang terdiri atas rekap harian, bulanan, dan tahunan terbukti mampu meningkatkan performa pengolahan dan pencarian data pada dataset berukuran besar. Mekanisme *smart routing* juga memungkinkan sistem memilih sumber data yang paling efisien secara otomatis sesuai kebutuhan proses rekapitulasi.

Selain menghasilkan sistem yang mendukung kebutuhan Dinas Kesehatan Kota Semarang, kegiatan magang ini juga memberikan pengalaman praktis yang berharga bagi mahasiswa dalam pengembangan sistem informasi kesehatan. Implementasi fitur ekspor laporan dalam format Excel, PDF, dan CSV menggunakan sistem antrian (*asynchronous queue*) berhasil menjaga responsivitas aplikasi meskipun proses pembuatan laporan memerlukan waktu yang relatif lama. Melalui keseluruhan proses pengembangan tersebut, mahasiswa memperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai pengolahan data berskala besar, optimasi query basis data, penerapan arsitektur aplikasi berbasis antrian, serta praktik pengembangan perangkat lunak yang sesuai dengan kebutuhan instansi pemerintah.

B. Saran

Berdasarkan pengalaman selama pelaksanaan kegiatan, terdapat beberapa saran yang dapat disampaikan untuk pengembangan sistem ke depan maupun untuk pelaksanaan program serupa.

1. Sistem saat ini belum memiliki test otomatis untuk logika pada lapisan service. Disarankan untuk menambahkan unit test, khususnya untuk fungsi-fungsi yang menangani filter rentang tanggal lintas tahun, guna mencegah regresi ketika ada perubahan kode di masa mendatang.
2. Pipeline ETL saat ini dijalankan secara manual atau terjadwal melalui command. Ke depan, dapat dipertimbangkan mekanisme trigger otomatis berbasis perubahan data di tabel sumber sehingga data rekap selalu tersinkronisasi tanpa intervensi manual.

DAFTAR PUSTAKA

FAISAL, T., & SITI, M. (2024). Teknologi sebagai kegiatan manusia dalam era modern kehidupan masyarakat. SATURNUS: JURNAL TEKNOLOGI DAN SISTEM INFORMASI Учредители: Asosiasi Riset Ilmu Manajemen dan Bisnis Indonesia, 2(3), 66-74.

Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. (2024). Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 63 Tahun 2024. Badan Pemeriksa Keuangan Republik Indonesia.
<https://peraturan.bpk.go.id/Details/305866/permendikbudriset-no-63-tahun-2024>

LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Penerimaan



PEMERINTAH KOTA SEMARANG DINAS KESEHATAN

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

19 Januari 2026

Nomor : B/1485/400.14.5.4/1/2026
Lampiran : 1 berkas
Perihal : Penerimaan Peserta Magang Program MBKM

Kepada Yth.
Dekan FMIPA
Universitas Negeri Semarang
di

SEMARANG

1. Dasar :

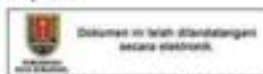
Surat Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang tanggal 18 Januari 2026 Nomor : B/1050/UN37.14/PK.01.06/2026 tentang Izin Pelaksanaan Program Magang FMIPA PRIGEL.

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:

- Peninggal.



Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan oleh Balai Sertifikasi Elektronik (BSrE) BSSN. (P 1 A)



Lampiran 2. Implementation Agreement (IA)



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/UN37.14/HK.07.00/2026

Nomor: ~~01/0325/000-A.7.2/01/2026~~

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.

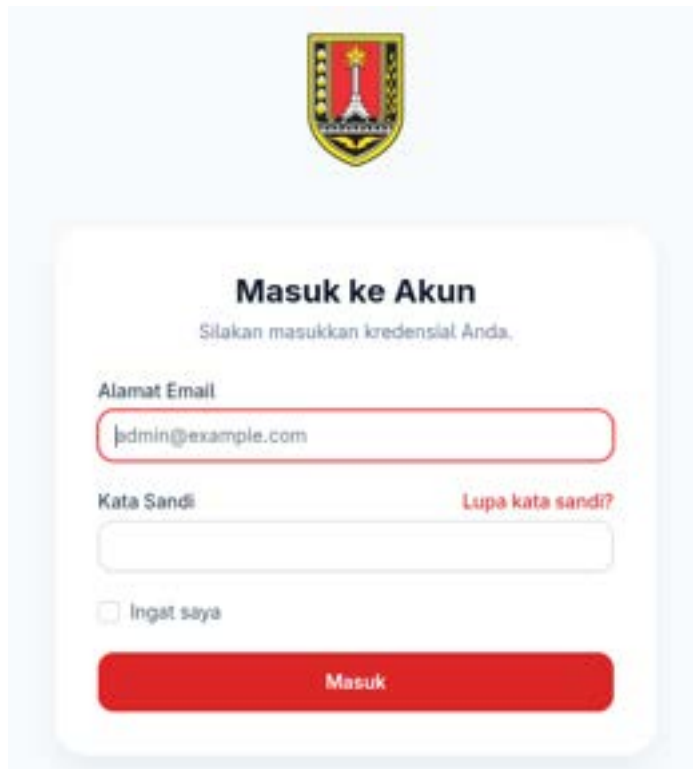
PIHAK PERTAMA
FMIPA Universitas Negeri Semarang

UNNES
Prof. Dr. Eddy Cahyono, M.Si.
Tanggal: Maret 2026

PIHAK KEDUA
Dinas Kesehatan Kota Semarang

Dr. dr. Mochamad Abdul Hakam, Sp.PD, FINASIM.
Tanggal: Maret 2026

Lampiran 3 Tampilan Website Projek



The image shows a login page titled "Masuk ke Akun" (Login to Account). At the top center is a yellow shield logo with a red star and a white tower. Below the logo, the title "Masuk ke Akun" is displayed in bold black text, followed by the instruction "Silakan masukkan kredensial Anda." (Please enter your credentials). The form contains two input fields: "Alamat Email" (Email Address) with the value "admin@example.com" and "Kata Sandi" (Password). To the right of the password field is a link "Lupa kata sandi?" (Forgot password?). Below the password field is a checkbox labeled "Ingat saya" (Remember me). At the bottom is a large red button labeled "Masuk" (Login).



The image shows two side-by-side screenshots of a web application. The left screenshot is a dashboard titled "TAMBAH KONTAK KOTA SUMARANG" with a table of data. The right screenshot is a page titled "Sumber Data" (Data Source) with a description and a red button.

No	Nama Kontak	Alamat	No. Telp
001	PT. SUMARANG	Jl. Raya Sumarang No. 1	031-1234567
002	PT. SUMARANG	Jl. Raya Sumarang No. 2	031-1234567
003	PT. SUMARANG	Jl. Raya Sumarang No. 3	031-1234567
004	PT. SUMARANG	Jl. Raya Sumarang No. 4	031-1234567
005	PT. SUMARANG	Jl. Raya Sumarang No. 5	031-1234567
006	PT. SUMARANG	Jl. Raya Sumarang No. 6	031-1234567
007	PT. SUMARANG	Jl. Raya Sumarang No. 7	031-1234567
008	PT. SUMARANG	Jl. Raya Sumarang No. 8	031-1234567
009	PT. SUMARANG	Jl. Raya Sumarang No. 9	031-1234567
010	PT. SUMARANG	Jl. Raya Sumarang No. 10	031-1234567

Sumber Data

Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data dari PT. SUMARANG yang diperoleh dari laporan keuangan dan data lainnya yang relevan dengan penelitian ini.

Metode Penghitungan

Untuk menghitung total biaya yang dikeluarkan dalam penelitian ini, digunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Total Biaya} = \text{Biaya Pokok} + \text{Biaya Lain-lain}$$

di mana:

- Biaya Pokok: Biaya yang dikeluarkan untuk pembelian barang dan jasa.
- Biaya Lain-lain: Biaya yang dikeluarkan untuk biaya lain-lain yang relevan dengan penelitian ini.

Hasil perhitungan total biaya yang dikeluarkan dalam penelitian ini adalah Rp. 1.234.567.000.

[Kembali ke Halaman Utama](#)

Cetak Laporan Penyakit
✕

Seuaikan parameter rekapitulasi data yang ingin diunduh.

1. Format Dokumen


PDF Document
Cocok untuk dicetak (.pdf)
✓


Excel Spreadsheet
Analisis lanjutan Excel


CSV Delimited
Export data dengan (.csv)

2. Pengaturan Ranking (Top N)

☒ **Top N Umum**

Seberapa mendetail analisis?

☒ **Top N Per Kecamatan**

Ranking di tiap kecamatan

☒ **Top N Per Puskesmas**

Ranking di tiap puskesmas

3. Filter Wilayah

Top N Per Kecamatan

☒ **Semua Kecamatan**
Semua kecamatan diikutkan

☐ **Kecamatan Tertentu**
Pilih spesifik kecamatan

Top N Per Puskesmas

☒ **Semua Puskesmas**
Seluruh puskesmas diikutkan

☐ **Puskesmas Tertentu**
Pilih spesifik puskesmas

4. Filter Periode & Kode Penyakit

Periode Support

Per Tahun

Pilih Tahun

2026

FILTER KODE PENYAKIT

+ Tambah Filter

