

SISTEM INFORMASI MANAJEMEN RUMAH SAKIT

MANUAL TEKNIS

DOKUMENTASI UNTUK ADMINISTRATOR & TIM DEVELOPER

Versi 1.0 - April 2023

DAFTAR ISI

1. Pendahuluan
 - 1.1. Tujuan Dokumen
 - 1.2. Audiens
 - 1.3. Cakupan Dokumentasi
2. Arsitektur Sistem
 - 2.1. Arsitektur Aplikasi
 - 2.2. Teknologi yang Digunakan
 - 2.3. Arsitektur Database
3. Konfigurasi Sistem
 - 3.1. Persyaratan Sistem
 - 3.2. Instalasi dan Deployment
 - 3.3. Konfigurasi Server
 - 3.4. Konfigurasi Database
4. Manajemen Pengguna
 - 4.1. Struktur Peran dan Hak Akses
 - 4.2. Manajemen Akun Administrator
 - 4.3. Manajemen Akun Pengguna
5. API dan Integrasi
 - 5.1. REST API
 - 5.2. Integrasi Satu Sehat FHIR
 - 5.3. Autentikasi dan Otorisasi API
 - 5.4. Contoh Penggunaan API
6. Model Data
 - 6.1. Skema Database
 - 6.2. Relasi Antar Tabel
 - 6.3. Struktur Data FHIR
7. Keamanan Sistem
 - 7.1. Keamanan Data
 - 7.2. Enkripsi
 - 7.3. Audit Trail
 - 7.4. Backup dan Recovery
8. Konfigurasi Satu Sehat
 - 8.1. Alur Integrasi
 - 8.2. Konfigurasi OAuth
 - 8.3. Mapping Data
 - 8.4. Troubleshooting Integrasi
9. Maintenance dan Monitoring
 - 9.1. Log Sistem
 - 9.2. Monitoring Performa
 - 9.3. Backup Rutin
 - 9.4. Penanganan Error
10. Pengembangan Lanjutan
 - 10.1. Framework dan Struktur Kode
 - 10.2. Panduan Pengembangan Frontend

10.3. Panduan Pengembangan Backend

10.4. Testing dan QA

11. Troubleshooting

11.1. Error Umum

11.2. Masalah Database

11.3. Masalah Integrasи

11.4. Masalah Performa

12. Lampiran

13. Referensi

1. PENDAHULUAN

1.1. Tujuan Dokumen

Dokumen ini bertujuan untuk memberikan panduan teknis komprehensif mengenai arsitektur, instalasi, konfigurasi, pengembangan, dan pemeliharaan Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit (SIMRS) dengan integrasi Satu Sehat. Manual ini ditujukan untuk administrator sistem, developer, dan staf IT yang bertanggung jawab dalam mengimplementasikan dan memelihara sistem.

1.2. Audiens

Manual teknis ini diperuntukkan bagi:

- **Administrator Sistem** - Bertanggung jawab untuk instalasi, konfigurasi, dan pemeliharaan sistem
- **Developer** - Mengembangkan fitur baru dan memperbaiki masalah dalam sistem
- **Database Administrator** - Mengelola database dan mengoptimalkan performa
- **Staf IT Rumah Sakit** - Mendukung operasional sistem sehari-hari
- **Integrator Sistem** - Menangani integrasi dengan sistem eksternal termasuk Satu Sehat

1.3. Cakupan Dokumentasi

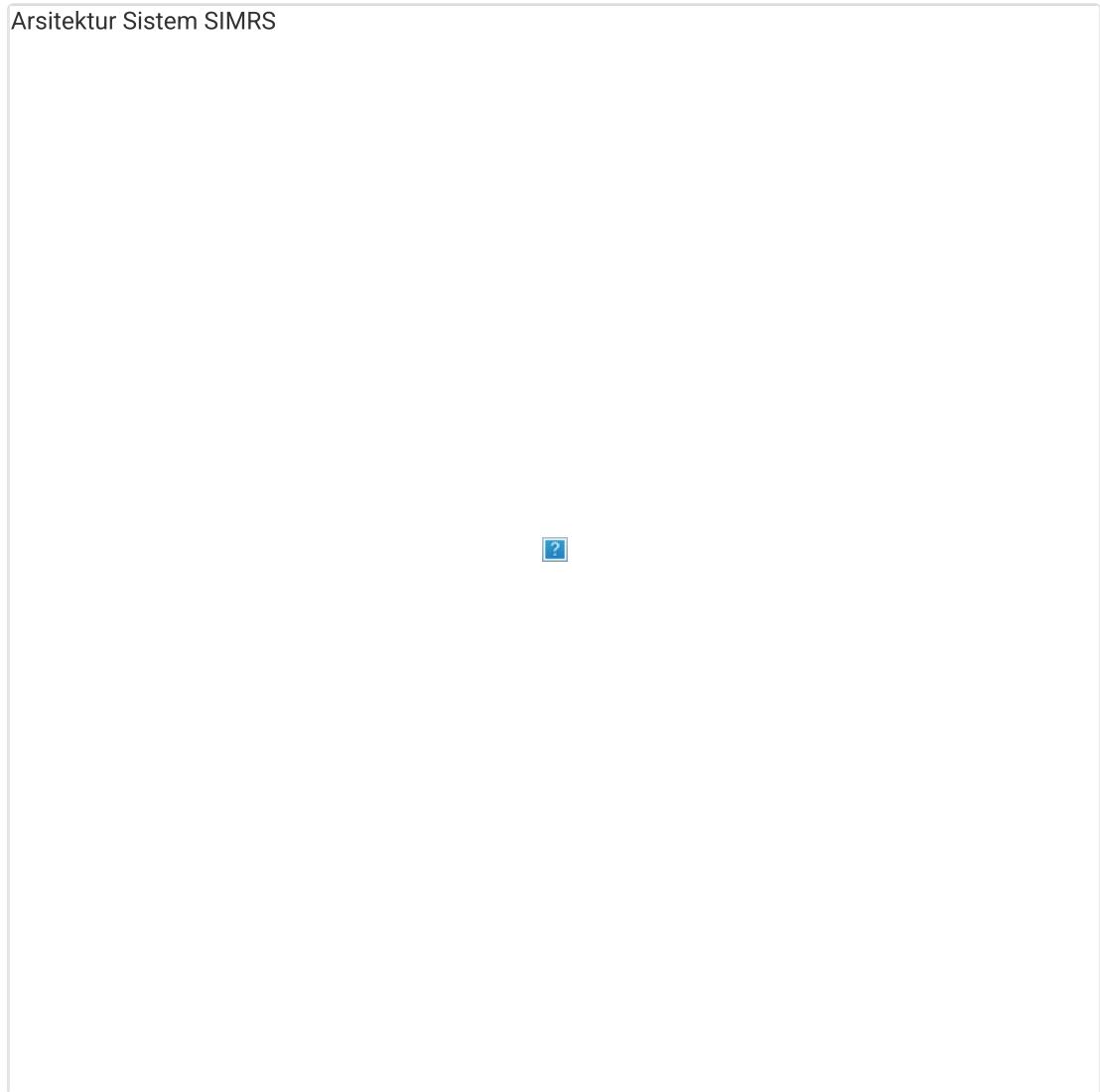
Manual teknis ini mencakup:

- Arsitektur teknologi dan infrastruktur sistem
- Persyaratan dan proses instalasi sistem
- Konfigurasi dasar dan lanjutan
- Skema dan struktur database
- API dan mekanisme integrasi
- Implementasi integrasi Satu Sehat FHIR
- Keamanan sistem dan manajemen hak akses
- Panduan pemeliharaan dan monitoring
- Langkah-langkah troubleshooting
- Panduan pengembangan lanjutan

2. ARSITEKTUR SISTEM

2.1. Arsitektur Aplikasi

SIMRS dibangun menggunakan arsitektur berbasis layanan (service-oriented architecture) dengan pendekatan microservices untuk memastikan skalabilitas dan pemeliharaan yang mudah. Arsitektur aplikasi dibagi menjadi beberapa lapisan:



Gambar 1: Arsitektur Sistem SIMRS

1. **Presentation Layer (Client)** - Antarmuka pengguna berbasis web dibangun dengan React dan TypeScript
2. **API Gateway / BFF** - Mengelola autentikasi, validasi permintaan, dan routing ke microservices
3. **Microservices** - Layanan terpisah untuk setiap domain fungsional (Pasien, Rekam Medis, Farmasi, dll)
4. **Data Integration Layer** - Menangani transformasi dan sinkronisasi data dengan Satu Sehat
5. **Database Layer** - PostgreSQL untuk penyimpanan data utama dan Redis untuk caching

2.2. Teknologi yang Digunakan

SIMRS dikembangkan menggunakan stack teknologi modern:

Komponen	Teknologi	Versi	Deskripsi
		18.x,	Library JavaScript untuk membangun antarmuka

Frontend	React, TypeScript	4.x	pengguna
State Management	TanStack Query, Context API	4.x	Manajemen state dan data fetching
UI Components	Shadcn UI, Tailwind CSS	3.x	Framework CSS dan komponen UI
Backend	Node.js, Express	18.x, 4.x	Runtime JavaScript dan framework web
ORM	Drizzle ORM	0.28.x	SQL query builder dan ORM
Database	PostgreSQL	14.x	Database relasional
Caching	Redis	6.x	In-memory data store untuk caching
Authentication	Passport.js, JWT	0.6.x	Middleware autentikasi dan token berbasis JSON
API Documentation	Swagger/OpenAPI	3.0	Spesifikasi dan dokumentasi API
FHIR Implementation	FHIR.js	0.5.x	Library untuk implementasi FHIR

2.3. Arsitektur Database

Database SIMRS menggunakan arsitektur relasional dengan PostgreSQL sebagai penyimpanan utama. Struktur database dirancang berdasarkan domain bisnis dengan mempertimbangkan kemudahan mapping ke FHIR.

Komponen database utama:

- **Schema Inti** - Menyimpan data utama seperti pasien, rekam medis, dan dokter
- **Schema Operasional** - Menyimpan data transaksional seperti kunjungan, resep, dan hasil lab
- **Schema Audit** - Menyimpan log perubahan data untuk keperluan audit
- **Schema FHIR** - Menyimpan data mapping dan hasil sinkronisasi dengan Satu Sehat

5. API DAN INTEGRASI

5.1. REST API

SIMRS menyediakan REST API komprehensif untuk akses ke semua fungsionalitas sistem. API mengikuti prinsip RESTful dengan standarisasi endpoint, format permintaan/respons, dan kode status.

Struktur Endpoint

Semua endpoint API menggunakan format berikut:

```
https://[domain]/api/[versi]/[resource]/[id]/[subresource]
```

Contoh:

- /api/v1/pasien - Mendapatkan daftar pasien
- /api/v1/pasien/123 - Mendapatkan detail pasien dengan ID 123
- /api/v1/pasien/123/rekam-medis - Mendapatkan rekam medis untuk pasien dengan ID 123

Format Respons

Semua respons API menggunakan format JSON standar:

```
{
  "status": "success", // atau "error"
  "data": { ... }, // data respons utama
  "meta": { // metadata dan informasi pagination
    "page": 1,
    "perPage": 10,
    "totalPages": 5,
    "totalCount": 42
  },
  "error": { // hanya ada jika status adalah "error"
    "code": "ERROR_CODE",
    "message": "Deskripsi error",
    "details": { ... }
  }
}
```

Contoh Endpoint API

GET /api/v1/pasien

Mendapatkan daftar pasien dengan pagination dan filter.

Query Parameters:

- page - Nomor halaman (default: 1)
- perPage - Jumlah item per halaman (default: 10)
- search - Kata kunci pencarian (nama, NIK, atau Nomor RM)
- filter - Filter tambahan (JSON encoded)

Response:

```
{
  "status": "success",
```

```
"data": [
  {
    "id": 1,
    "nomorRM": "RM23001234",
    "nama": "Budi Santoso",
    "nik": "3201012345678901",
    "jenisKelamin": "laki-laki",
    "tanggalLahir": "1980-05-15",
    "alamat": "Jl. Merdeka No. 123, Jakarta",
    "telepon": "081234567890",
    "statusSinkronisasi": "sukses",
    "satuSehatId": "ABCD1234567890"
  },
  // ... more patients
],
"meta": {
  "page": 1,
  "perPage": 10,
  "totalPages": 5,
  "totalCount": 42
}
}
```

POST [/api/v1/pasien](#)

Mendaftarkan pasien baru.

Request Body:

```
{
  "nama": "Dewi Sartika",
  "nik": "3201012345678902",
  "jenisKelamin": "perempuan",
  "tanggalLahir": "1992-08-21",
  "alamat": "Jl. Kenanga No. 45, Bandung",
  "telepon": "087654321098",
  "email": "dewi.s@example.com",
  "golonganDarah": "O",
  "alergi": ["Penisilin", "Kacang"],
  "catatanKhusus": "Pasien dengan kondisi asma"
}
```

Response:

```
{
  "status": "success",
  "data": {
    "id": 43,
    "nomorRM": "RM23001277",
    "nama": "Dewi Sartika",
    "nik": "3201012345678902",
    "jenisKelamin": "perempuan",
    "tanggalLahir": "1992-08-21",
    "alamat": "Jl. Kenanga No. 45, Bandung",
    "telepon": "087654321098",
    "email": "dewi.s@example.com",
    "golonganDarah": "O",
    "alergi": ["Penisilin", "Kacang"],
    "catatanKhusus": "Pasien dengan kondisi asma",
    "createdAt": "2023-04-10T08:15:30Z",
    "updatedAt": "2023-04-10T08:15:30Z",
    "statusSinkronisasi": "belum",
    "satuSehatId": null
  }
}
```

POST /api/v1/satu-sehat/sync/pasien/:id

Sinkronisasi data pasien dengan Satu Sehat.

Response:

```
{  
    "status": "success",  
    "data": {  
        "id": 43,  
        "nomorRM": "RM23001277",  
        "statusSinkronisasi": "sukses",  
        "satuSehatId": "EFGH9876543210",  
        "syncDetails": {  
            "timestamp": "2023-04-10T08:20:45Z",  
            "resourceType": "Patient",  
            "resourceId": "EFGH9876543210",  
            "status": "created"  
        }  
    }  
}
```

5.2. Integrasi Satu Sehat FHIR

SIMRS terintegrasi dengan platform Satu Sehat menggunakan standar FHIR (Fast Healthcare Interoperability Resources) untuk pertukaran data kesehatan. Integrasi ini memungkinkan sinkronisasi data pasien, kunjungan, diagnosis, dan informasi kesehatan lainnya.

Implementasi FHIR

Sistem mengimplementasikan FHIR R4 (4.0.1) yang merupakan versi yang digunakan oleh Satu Sehat. Berikut resource FHIR utama yang diimplementasikan:

Patient

Resource ini memetakan data pasien dari tabel `pasien` dengan transformasi atribut sesuai ketentuan Satu Sehat.

Mapping Utama:

- `nama` → `Patient.name`
- `nik` → `Patient.identifier` dengan sistem identifikasi NIK
- `nomorRM` → `Patient.identifier` dengan sistem identifikasi lokal
- `jenisKelamin` → `Patient.gender`
- `tanggalLahir` → `Patient.birthDate`
- `alamat` → `Patient.address`
- `telepon` → `Patient.telecom` dengan sistem telepon
- `email` → `Patient.telecom` dengan sistem email

Encounter

Resource ini memetakan kunjungan pasien (rawat jalan atau rawat inap) dari tabel `jadwal` dan `rawat_inap`.

Mapping Utama:

- `id` → `Encounter.identifier`
- `pasienId` → `Encounter.subject` (referensi ke Patient)
- `dokterUserId` → `Encounter.participant`
- `tanggal` → `Encounter.period.start`
- `jenisPelayanan` → `Encounter.class`
- `status` → `Encounter.status`

Observation

Resource ini memetakan hasil pemeriksaan vital signs, laboratorium, dan radiologi dari tabel `rekam_medis`, `laboratorium`, dan `radiologi`.

Mapping Utama:

- `id` → `Observation.identifier`
- `pasienId` → `Observation.subject` (referensi ke Patient)
- `rekamMedisId` → `Observation.encounter` (referensi ke Encounter)
- `tanggal` → `Observation.effectiveDateTime`
- `jenisPemeriksaan` → `Observation.code`

- hasilPemeriksaan → Observation.value[x]

Alur Sinkronisasi FHIR

1. **Registrasi OAuth Client** - Melalui Kementerian Kesehatan untuk mendapatkan credentials
2. **Otentikasi** - Mendapatkan access token dari server otentikasi Satu Sehat
3. **Transformasi Data** - Mengonversi data SIMRS ke format FHIR yang valid
4. **Validasi** - Memastikan resource FHIR sesuai dengan profil Satu Sehat
5. **Pengiriman Data** - Mengirim resource FHIR ke endpoint Satu Sehat
6. **Penanganan Respons** - Menyimpan ID resource dan status sinkronisasi
7. **Pembaruan Status** - Memperbarui status sinkronisasi di database lokal

7. KEAMANAN SISTEM

7.1. Keamanan Data

SIMRS mengimplementasikan berbagai lapisan keamanan untuk melindungi data pasien dan informasi kesehatan sesuai dengan regulasi yang berlaku:

Access Control

- **RBAC (Role-Based Access Control)** - Hak akses dikelola berdasarkan peran pengguna
- **Attribute-Based Access Control** - Akses ke data pasien dibatasi berdasarkan hubungan dokter-pasien
- **IP Restriction** - Batasan akses berdasarkan jaringan/IP (opsional)
- **Multi-factor Authentication** - Verifikasi dua faktor untuk akses administrator

Data Protection

- **Enkripsi Data Sensitif** - Informasi personal yang sensitif dienkripsi di database
- **Secure Communication** - Seluruh komunikasi API menggunakan HTTPS dengan TLS 1.2+
- **Input Validation** - Validasi semua input pengguna untuk mencegah injeksi
- **Output Sanitization** - Mencegah serangan XSS dan data leakage

7.2. Enkripsi

Sistem mengimplementasikan enkripsi di berbagai level:

Database Encryption

- **Column-level Encryption** - Data sensitif seperti NIK dienkripsi menggunakan AES-256
- **Data at Rest** - Seluruh volume database dapat dienkripsi (tergantung konfigurasi server)
- **Backup Encryption** - Backup database dienkripsi sebelum disimpan

Transit Encryption

- **TLS/SSL** - Semua komunikasi client-server dan antar-service dienkripsi
- **API Security** - Access token dienkripsi dan ditandatangani secara digital

7.3. Audit Trail

SIMRS mencatat semua aktivitas pengguna dan perubahan data dalam sistem audit yang komprehensif:

- **User Activity Logging** - Login, logout, dan upaya akses yang gagal
- **Data Access Logging** - Pencatatan semua akses ke data pasien
- **Change Tracking** - Pelacakan perubahan data (siapa, kapan, apa yang diubah)
- **System Event Logging** - Pencatatan peristiwa sistem penting seperti backup, restore, dan konfigurasi

Log audit disimpan dalam format terstruktur dan dapat diekspor untuk pemeriksaan kepatuhan:

```
{  
  "timestamp": "2023-04-10T09:15:30Z",  
  "userId": 5,  
  "username": "dr.budi",  
  "action": "VIEW_RECORD",  
}
```

```
"resourceType": "RekamMedis",
"resourceId": 123,
"patientId": 45,
"ipAddress": "192.168.1.100",
"userAgent": "Mozilla/5.0 ...",
"details": {
    "reason": "Pemeriksaan rutin"
}
}
```

7.4. Backup dan Recovery

Sistem implementasi backup dan recovery yang komprehensif:

Strategi Backup

- **Full Backup** - Backup lengkap database dilakukan setiap hari pada waktu rendah aktivitas
- **Incremental Backup** - Backup perubahan dilakukan setiap jam
- **Transaction Log Backup** - Backup log transaksi setiap 15 menit
- **Offsite Storage** - Backup diduplikasi dan disimpan di lokasi fisik yang terpisah

Prosedur Recovery

1. **Disaster Recovery Plan** - Dokumen terperinci untuk pemulihan dari berbagai skenario
2. **Recovery Testing** - Pengujian prosedur pemulihan secara berkala (minimal per kuartal)
3. **Point-in-Time Recovery** - Kemampuan memulihkan database ke titik waktu tertentu

11. TROUBLESHOOTING

11.1. Error Umum

Error Code	Deskripsi	Kemungkinan Penyebab	Solusi
AUTH_001	Login gagal	Username/password salah, akun dinonaktifkan	Verifikasi kredensial, periksa status akun di database
AUTH_002	Token tidak valid	Token kedaluwarsa, token tidak sah	Bersihkan cookies browser, login ulang
DB_001	Database connection error	PostgreSQL tidak berjalan, konfigurasi salah	Periksa status database, periksa file konfigurasi
API_001	API rate limit exceeded	Terlalu banyak permintaan dari IP/user yang sama	Implementasikan batching atau throttling pada client
FHIR_001	Validasi FHIR gagal	Format resource FHIR tidak valid	Periksa log validasi, sesuaikan mapper
FHIR_002	OAuth authentication failed	Client ID/secret tidak valid, token kedaluwarsa	Verifikasi kredensial Satu Sehat, perbarui token

11.2. Masalah Database

1. **Performance Issue:** Query lambat
 - **Diagnosis:** Periksa execution plan dengan `EXPLAIN ANALYZE`
 - **Solusi:** Tambahkan indeks, optimalkan query, tingkatkan hardware jika perlu
2. **Connection Pool Exhaustion**
 - **Diagnosis:** Periksa `pg_stat_activity` untuk koneksi aktif
 - **Solusi:** Atur ulang parameter pool, tingkatkan batas koneksi, periksa kebocoran koneksi
3. **Data Integrity Issue**
 - **Diagnosis:** Jalankan validasi data, periksa log untuk error transaksi
 - **Solusi:** Pulihkan dari backup, perbaiki data yang rusak

11.3. Masalah Integrasi

1. **FHIR Validation Errors**
 - **Diagnosis:** Periksa detail validasi di log
 - **Solusi:** Perbaiki mapper FHIR sesuai profil Satu Sehat
2. **OAuth Authentication Issues**
 - **Diagnosis:** Periksa response code dan pesan dari server OAuth
 - **Solusi:** Perbarui client credentials, periksa format permintaan token
3. **Data Sync Failures**
 - **Diagnosis:** Periksa log sinkronisasi untuk error spesifik
 - **Solusi:** Implementasikan retry mechanism, perbaiki data yang gagal, hubungi support Satu Sehat jika perlu

11.4. Masalah Performa

1. Frontend Slow Loading

- **Diagnosis:** Gunakan browser developer tools untuk profiling
- **Solusi:** Optimalkan bundle size, implementasikan code splitting, gunakan lazy loading

2. API Response Time

- **Diagnosis:** Gunakan monitoring tools untuk mengidentifikasi bottleneck
- **Solusi:** Implementasikan caching, optimalkan query database, skalakan layanan

3. Memory Leaks

- **Diagnosis:** Monitor penggunaan memori, gunakan profiling tools
- **Solusi:** Perbaiki kebocoran memori di kode, restart service secara terjadwal jika perlu

13. REFERENSI

Dokumentasi Teknologi

- [React Documentation](#)
- [TypeScript Documentation](#)
- [Express.js Documentation](#)
- [Drizzle ORM Documentation](#)
- [PostgreSQL Documentation](#)
- [TanStack Query Documentation](#)

Dokumentasi FHIR dan Satu Sehat

- [HL7 FHIR R4 Documentation](#)
- [Satu Sehat Developer Documentation](#)
- [FHIR Profiling Guide](#)

Standar dan Regulasi

- Permenkes No. 24 Tahun 2022 tentang Rekam Medis
- UU No. 29 Tahun 2004 tentang Praktik Kedokteran
- PP No. 46 Tahun 2014 tentang Sistem Informasi Kesehatan
- Permenkes No. 82 Tahun 2013 tentang SIMRS