

PENGEMBANGAN *CONSENT MANAGEMENT SYSTEM* DAN *BREAK-GLASS* UNTUK REKAM MEDIS ELEKTRONIK BERBASIS FHIR DAN DS4P

Proposal Tugas Akhir

Oleh

**Irfan Musthofa
18222056**



**PROGRAM STUDI SISTEM DAN TEKNOLOGI INFORMASI
SEKOLAH TEKNIK ELEKTRO DAN INFORMATIKA
INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG
Desember 2025**

LEMBAR PENGESAHAN

PENGEMBANGAN *CONSENT MANAGEMENT SYSTEM* DAN *BREAK-GLASS* UNTUK REKAM MEDIS ELEKTRONIK BERBASIS FHIR DAN DS4P

Proposal Tugas Akhir

Oleh

Irfan Musthofa

18222056

Program Studi Sistem dan Teknologi Informasi
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika
Institut Teknologi Bandung

Proposal Tugas Akhir ini telah disetujui dan disahkan
di Bandung, pada tanggal 5 Desember 2025

Pembimbing

Dr. Ir. Rinaldi, M.T.

NIP. 196512101994021001

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR KODE	vi
I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah	3
I.3 Tujuan	3
I.4 Batasan Masalah	3
I.5 Metodologi	4
II STUDI LITERATUR	6
II.1 <i>Break-Glass Protocol</i>	6
II.2 <i>Blockchain</i>	7
II.3 <i>Audit Trail</i>	7
II.4 Penelitian Terkait	8
II.4.1 Interoperabilitas Data Kesehatan dan Standar FHIR	8
II.4.2 Segmentasi Data Sensitif dan <i>Data Segmentation for Privacy (DS4P)</i>	9
II.4.3 Model Kontrol Akses pada Rekam Medis Elektronik: RBAC hingga ABAC	9
II.4.4 Akses Darurat dan Model AC-ABAC	10
II.4.5 <i>Consent Management</i> dan Peran Pasien	10
III ANALISIS MASALAH	11
III.1 Analisis Kondisi Saat Ini	11
III.2 Analisis Kebutuhan	11
III.2.1 Identifikasi Masalah Pengguna	11
III.2.2 Kebutuhan Fungsional	12
III.2.3 Kebutuhan Nonfungsional	12
III.3 Analisis Pemilihan Solusi	12
III.3.1 Alternatif Solusi	12
III.3.2 Analisis Penentuan Solusi	12
IV DESAIN KONSEP SOLUSI	14

V RENCANA SELANJUTNYA	15
--	-----------

DAFTAR GAMBAR

DAFTAR TABEL

DAFTAR KODE

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Perkembangan sistem informasi kesehatan di Indonesia mencapai tonggak penting dengan hadirnya SATUSEHAT, platform nasional berbasis standar *Fast Healthcare Interoperability Resources* (FHIR) yang bertujuan mewujudkan interoperabilitas rekam medis elektronik (RME) lintas fasilitas kesehatan. Dengan FHIR, data pasien direpresentasikan dalam bentuk sumber daya seperti *Patient*, *Observation*, dan *Condition*, sehingga memungkinkan pertukaran data medis secara terstandar dan aman antar sistem yang heterogen (Ayaz dkk. 2021). Standar ini menggabungkan fleksibilitas teknologi web modern dengan model data klinis granular, menjadikannya fondasi utama interoperabilitas semantik pada berbagai sistem kesehatan global (Tabari dkk. 2024).

Meskipun demikian, interoperabilitas teknis saja belum cukup tanpa tata kelola akses dan persetujuan pasien yang ketat. Kontrol akses merupakan komponen fundamental dalam perlindungan data pasien karena memastikan hanya pengguna berwenang yang dapat membaca, memodifikasi, atau membagikan informasi medis. Kajian sistematis oleh (Cobrado dkk. 2024) menunjukkan bahwa penelitian akses kontrol pada *Electronic Health Records EHR* masih didominasi model *Role-Based Access Control (RBAC)* yang bersifat statis, sementara *Attribute-Based Access Control (ABAC)* dinilai lebih fleksibel karena mampu menggabungkan atribut subjek, objek, lingkungan, dan aksi untuk menghasilkan kebijakan akses yang lebih kontekstual. Studi tersebut juga menyoroti bahwa pembahasan mengenai mekanisme *emergency access* dan pengelolaan persetujuan pasien masih terbatas dalam literatur, sehingga diperlukan pendekatan yang lebih komprehensif untuk mendukung skenario klinis yang kompleks.

Model tradisional seperti *Role-Based Access Control (RBAC)* dinilai tidak memadai untuk menangani konteks klinis yang dinamis dan memerlukan keputusan akses berdasarkan kondisi pasien, lokasi, serta urgensi waktu (Oliveira dkk. 2023). Sebagai solusi, model *Attribute-Based Access Control (ABAC)* dikembangkan untuk memungkinkan kontrol yang lebih spesifik dengan mempertimbangkan atribut pengguna, data, dan lingkungan. Studi oleh (Oliveira dkk. 2023) memperkenalkan *Acute Care Attribute-Based Access Control (AC-ABAC)* yang menerapkan atribut kontekstual secara dinamis pada proses perawatan gawat darurat. Model ini memungkinkan sistem memberikan akses sementara kepada tim medis yang relevan tanpa mengorbankan privasi pasien, serta mencabut izin begitu sesi perawatan berakhir.

Namun, tantangan muncul pada praktik *break-glass access*, yaitu mekanisme pemberian akses darurat ketika nyawa pasien terancam. Pendekatan *break-glass* tradisional yang hanya menonaktifkan kebijakan akses bersifat statis terbukti berisiko disalahgunakan apabila tidak disertai mekanisme audit dan pencatatan forensik yang kuat (Oliveira dkk. 2023). Oleh karena itu, diperlukan sistem yang mampu menyeimbangkan kebutuhan klinis dengan akuntabilitas melalui penerapan kontrol akses dinamis, audit yang tidak dapat diubah, dan notifikasi pasien.

Di sisi lain, kemunculan konsep *Patient-Accessible Electronic Health Records (PA-EHR)* dan *patient portal* memperkuat paradigma perawatan yang berpusat pada pasien, di mana pasien berperan aktif dalam mengontrol siapa yang dapat mengakses data pribadinya dan untuk tujuan apa. Studi tinjauan cakupan oleh (Kariotis dkk. 2025) menemukan bahwa akses pasien terhadap catatan medisnya meningkatkan transparansi dan kepercayaan terhadap tenaga medis, sekaligus mendorong komunikasi dua arah. Namun, hal ini juga memunculkan kekhawatiran terhadap praktik dokumentasi dan perlindungan informasi sensitif dalam konteks kesehatan mental.

Di Indonesia, penerapan SATUSEHAT masih mengandalkan persetujuan umum dan kontrol akses yang bersifat umum dan kasar, sehingga pasien belum memiliki mekanisme kendali granular atau spesifik terhadap akses data sensitif. Padahal, regulasi nasional seperti Undang-Undang Nomor 27 Tahun 2022 tentang Perlindungan Data Pribadi (PDP) dan Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 24 Tahun 2022 tentang Rekam Medis mewajibkan penerapan prinsip keamanan, kerahasiaan, keutuhan, serta hak pasien untuk menarik dan menghapus persetujuan. Tanpa sistem yang mampu menegakkan kebijakan akses berbasis konteks dan melacak aktivitas akses secara transparan, risiko pelanggaran privasi dan sengketa hukum tetap tinggi meskipun

platform nasional telah mengadopsi standar interoperabilitas modern.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini akan merancang dan mengevaluasi prototipe *Consent & Policy Gateway* yang menegakkan kebijakan akses granular menggunakan *FHIR* dan *Data Segmentation for Privacy (DS4P) Security Labels*. Sistem ini juga akan menyediakan *portal* pasien untuk mengatur pemberian atau pencabutan persetujuan, serta menerapkan protokol *break-glass* dengan audit yang tidak dapat diubah. Pendekatan ini diharapkan dapat memenuhi tuntutan regulasi nasional sekaligus meningkatkan transparansi dan kepercayaan pasien terhadap pengelolaan data rekam medis elektronik di Indonesia.

I.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, berikut merupakan rumusan masalah tugas akhir ini:

1. Bagaimana merancang mekanisme persetujuan pasien yang bersifat granular dalam sistem rekam medis elektronik berbasis *FHIR*?
2. Bagaimana merancang kebijakan akses dan pelabelan keamanan untuk melindungi data sensitif pasien sesuai prinsip *DS4P*?
3. Bagaimana memastikan akses darurat (*break-glass access*) dapat dilakukan secara aman, terkontrol, dan terdokumentasi secara forensik?

I.3 Tujuan

Berdasarkan masalah yang dirumuskan, berikut merupakan tujuan yang ingin dicapai dalam pelaksanaan Tugas Akhir ini:

1. Merancang dan mengimplementasikan prototipe *Consent & Policy Gateway* berbasis standar *FHIR* untuk pengelolaan persetujuan *granular* pasien.
2. Mengintegrasikan dan menguji penerapan *security labels DS4P* guna menegakkan kebijakan akses data medis sensitif.
3. Mengembangkan mekanisme *break-glass* dan *audit trail* yang tidak dapat diubah untuk menjamin akuntabilitas akses darurat.

I.4 Batasan Masalah

Ruang lingkup dari permasalahan Tugas Akhir ini dibatasi agar tidak terjadi penyimpangan bahasan penelitian dan memastikan tujuan tercapai. Berikut merupakan batasan masalah pada pelaksanaan Tugas Akhir ini:

1. Penelitian hanya berfokus pada validasi fungsionalitas perancangan dan implementasi prototipe (*proof of concept*), bukan sistem produksi yang terintegrasi dengan SATUSEHAT atau sistem rumah sakit sebenarnya.
2. Implementasi sistem difokuskan pada lapisan aplikasi website dan *middleware* (*Consent & Policy Gateway*) tanpa mencakup pengembangan sistem rekam medis penuh dari sisi klinis.
3. Simulasi dilakukan menggunakan dataset RME *dummy* berbasis struktur *FHIR Resources* (*Patient, Observation, Consent, AuditEvent, Provenance*), bukan data pasien nyata.
4. Portal pasien dan portal klinisi dibangun dalam bentuk antarmuka web sederhana untuk demonstrasi konsep, sehingga desain antarmuka bersifat minimal dan fungsional, bukan fokus utama penelitian.
5. Penelitian tidak mencakup implementasi kriptografi atau enkripsi data medis secara penuh dari awal, melainkan hanya berfokus pada kontrol akses dan pencatatan aktivitas.
6. Evaluasi keamanan difokuskan pada konsistensi penegakkan kebijakan dan integritas audit, bukan pengujian penetrasi atau serangan siber.
7. Pengembangan tidak termasuk aspek skalabilitas.

I.5 Metodologi

Metodologi pelaksanaan Tugas Akhir ini menggunakan *Software Development Life Cycle (SDLC)* dengan tahapan berikut:

1. Perencanaan
Tahap ini mencakup identifikasi kebutuhan sistem, penentuan ruang lingkup penelitian, serta penyusunan jadwal kerja. Aktivitas meliputi studi literatur terkait FHIR, DS4P, dan mekanisme kontrol akses pada rekam medis elektronik, serta penetapan alat, teknologi, dan batasan implementasi sesuai waktu pengerjaan.
2. Analisis
Pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan fungsional dan nonfungsional sistem, termasuk identifikasi aktor (pasien, klinisi, administrator), alur persetujuan, aturan kebijakan akses, dan skenario *break-glass*. Analisis juga mencakup pemetaan atribut untuk penegakkan kebijakan berbasis FHIR dan simulasi DS4P *security labels*.
3. Desain
Tahap desain berfokus pada perancangan arsitektur sistem, *use case diagram* untuk menggambarkan interaksi pengguna dengan sistem, model basis da-

ta, serta desain modul utama seperti *Consent Management*, *Policy Engine*, *Break-Glass Handler*, dan *Audit Trail*. Selain itu, dibuat pula desain antarmuka portal pasien dan portal klinisi menggunakan prinsip kemudahan penggunaan serta pemetaan antar komponen *backend* dan *frontend*.

4. Implementasi

Implementasi dilakukan dengan mengembangkan prototipe *Consent & Policy Gateway* menggunakan tumpukan teknologi yang telah ditentukan. FHIR server diimplementasikan secara mock untuk mensimulasikan pertukaran data antar sistem, sementara *DS4P security labels* diterapkan pada metadata sumber yang relevan.

5. Pengujian

Tahap ini bertujuan untuk memastikan fungsionalitas sistem berjalan sesuai kebutuhan melalui uji fungsional, uji kasus skenario akses, serta pengujian integritas jejak audit. Evaluasi dilakukan dengan menilai akurasi keputusan akses, keutuhan pencatatan audit, dan waktu respon sistem untuk memastikan prototipe berfungsi sesuai rancangan.

BAB II

STUDI LITERATUR

II.1 *Break-Glass Protocol*

Break-glass adalah mekanisme atau protokol pemberian akses darurat terhadap rekam medis ketika pasien tidak dapat memberikan persetujuan eksplisit karena kondisi klinis yang mengancam jiwa. Pada situasi akut seperti stroke, ketersediaan data pasien secara cepat sangat krusial untuk proses triase, diagnosis, dan pemilihan pusat perawatan. Hal ini ditegaskan dalam penelitian (Tuler de Oliveira dkk. March 2020) bahwa akses cepat terhadap data medis pasien merupakan elemen kritis dalam proses penentuan prioritas perawatan, diagnosis awal, dan pemilihan fasilitas kesehatan yang tepat. Dalam kondisi darurat, sistem harus tetap memungkinkan tenaga medis mengakses informasi tersebut meskipun pasien tidak berada dalam kondisi untuk memberikan persetujuan secara langsung.

Permasalahan utama pada mekanisme *break-glass* tradisional adalah sulitnya mencabut kembali akses setelah keadaan darurat selesai. Penelitian tersebut menyatakan bahwa sejumlah pendekatan *break-glass* yang ada belum menyediakan mekanisme pencabutan hak akses yang efektif setelah situasi darurat berakhir, sehingga menimbulkan risiko akses berkepanjangan yang tidak lagi sesuai dengan kebutuhan klinis.

Untuk mengatasi hal tersebut, (Tuler de Oliveira dkk. March 2020) mengusulkan *Red Alert Protocol (RAP)* berbasis *Ciphertext-Policy Attribute-Based Encryption (CP-ABE)* dan *temporary tokens*. Token darurat memungkinkan tenaga medis mengakses data terenkripsi hanya selama periode darurat dan dicabut secara otomatis setelah sesi perawatan berakhir.

II.2 *Blockchain*

Blockchain adalah teknologi *decentralized ledger* yang menyimpan catatan transaksi dalam bentuk blok yang saling terhubung secara kriptografis. Dalam konteks kesehatan, *blockchain* menawarkan integritas dan ketertelusuran yang kuat untuk pengelolaan data yang sensitif.

(Udayakumar July 2019) mendefinisikan *blockchain* sebagai buku besar digital yang tersebar dan tidak bergantung pada satu otoritas pusat. Catatan di dalamnya bersifat permanen dan tidak dapat diubah setelah divalidasi, serta menggunakan mekanisme kriptografi untuk menjamin proses autentikasi serta otorisasi.

Teknologi konvensional seperti server tunggal dan *database* relasional memiliki risiko besar seperti kegagalan pusat (*single point of failure*), akses tidak sah, dan ketidakmampuan melacak perubahan. (Sarode, Watanobe, dan Bhalla March 2023) menunjukkan bahwa *audit trail* sering kali disimpan dalam *database* yang dapat dimodifikasi, sehingga keandalannya diragukan karena *database* relasional rentan mengalami perubahan, baik oleh pihak internal maupun eksternal, sehingga mengurangi tingkat kepercayaan terhadap validitas catatan tersebut.

Dalam konteks kesehatan, *blockchain* tidak digunakan untuk menyimpan seluruh rekam medis karena ukuran data yang besar dan pertimbangan privasi. Sebaliknya, yang disimpan biasanya adalah hash, pointer, atau ringkasan metadata yang memastikan integritas dan keaslian data pada sumber utamanya, misalnya server rumah sakit. Dengan cara ini, *blockchain* berfungsi sebagai *proof ledger* terdistribusi.

II.3 *Audit Trail*

Audit trail adalah catatan kronologis mengenai aktivitas dalam sistem, seperti akses, perubahan data, atau tindakan administratif. Dalam sistem rekam medis elektronik (EHR), *audit trail* merupakan mekanisme utama untuk memastikan akuntabilitas, integritas, dan ketertelusuran. (Sarode, Watanobe, dan Bhalla March 2023) menjelaskan bahwa *audit trail* adalah rangkaian catatan yang mendokumentasikan berbagai peristiwa dan perubahan yang terjadi dalam sistem, dan sebagian besar fasilitas layanan kesehatan diwajibkan untuk memelihara catatan tersebut bagi setiap rekam medis elektronik. Menurut (Sarode, Watanobe, dan Bhalla March 2023), *audit trail* yang bergantung pada satu server atau *database* cenderung rentan, karena kegagalan pada satu titik tersebut dapat membuat catatan audit hilang atau dimodifikasi tanpa terdeteksi.

Oleh karena itu, integrasi *audit trail* dengan *blockchain* dianggap sebagai solusi modern. Dengan menyimpan *hash* atau ringkasan aktivitas pada *blockchain*, *audit trail* menjadi entitas jejak yang tidak bisa diubah, sehingga meningkatkan kepercayaan terhadap catatan tersebut. Selain itu waktu tercatat secara otomatis dan verifikasi dilakukan terdistribusi, memungkinkan ketahanan terhadap kegagalan sistem lokal. Dengan demikian, teori audit trail modern dalam domain kesehatan menekankan perpindahan dari penyimpanan terpusat menuju penyimpanan terdistribusi yang dapat diverifikasi oleh berbagai pihak.

II.4 Penelitian Terkait

II.4.1 Interoperabilitas Data Kesehatan dan Standar FHIR

Interoperabilitas merupakan kemampuan sistem berbeda untuk saling bertukar dan menggunakan informasi dengan cara yang bermakna. Dalam bidang kesehatan, interoperabilitas sangat penting untuk memastikan kesinambungan perawatan dan efisiensi layanan medis. *FHIR (Fast Healthcare Interoperability Resources)* dikembangkan oleh *Health Level Seven International (HL7)* sebagai standar terbaru untuk pertukaran data kesehatan elektronik yang fleksibel dan berbasis web. *FHIR* dirancang dengan pendekatan sumber daya modular yang memungkinkan representasi entitas medis seperti *Patient*, *Observation*, *Condition*, dan *Consent* secara terpisah namun terhubung. Setiap sumber daya memiliki *URL* unik dan dapat diakses melalui *RESTful API*, menggunakan format *JSON* atau *XML*, sehingga mendukung integrasi lintas platform dan perangkat (Ayaz dkk. 2021).

Selain itu, penelitian Tabari dkk. (Tabari dkk. 2024) menunjukkan bahwa penerapan *FHIR* terbukti meningkatkan interoperabilitas semantik dan mempercepat pertukaran data antar sistem medis yang heterogen. Mereka mengidentifikasi dua model implementasi utama, yaitu model data *static* dan *dynamic*, serta menekankan bahwa *FHIR* membantu menghubungkan data dari berbagai sumber seperti rumah sakit, laboratorium, dan sistem riset klinis. Namun, terdapat tantangan utama berupa ketidakonsistenan pemetaan data, keterbatasan interoperabilitas semantik lintas sistem, dan kebutuhan pengelolaan privasi pasien yang lebih ketat. Hal ini menjadi dasar bahwa standar *FHIR* perlu dikombinasikan dengan kebijakan kontrol akses dan segmentasi data yang tepat agar keamanan tetap terjaga.

II.4.2 Segmentasi Data Sensitif dan *Data Segmentation for Privacy (DS4P)*

Dalam sistem kesehatan modern, tidak semua data pasien memiliki tingkat sensitivitas yang sama. Informasi mengenai *HIV*, kesehatan mental, dan catatan reproduksi, misalnya, memerlukan perlakuan khusus dalam kontrol akses. Untuk itu, *HL7* mengembangkan konsep *Data Segmentation for Privacy (DS4P)*, yaitu mekanisme pelabelan keamanan (*security labeling*) terhadap informasi atau bagian data tertentu dalam *FHIR* agar dapat dibatasi aksesnya sesuai peraturan dan persetujuan pasien.

Panduan resmi (*HL7 International 2025*) menjelaskan bahwa setiap label keamanan di *DS4P* mengandung metadata tentang tingkat sensitivitas, kategori privasi, atau peraturan yang mengikat suatu data. Label ini kemudian digunakan oleh sistem *policy engine* untuk menegakkan kebijakan akses. Dengan demikian, *DS4P* tidak secara langsung mengenkripsi data, tetapi menghubungkan sumber daya informasi dengan kerangka kerja keamanan yang lebih luas melalui label semantik.

Hal ini relevan bagi penelitian ini karena sistem *Consent & Policy Gateway* yang dirancang akan memanfaatkan prinsip *DS4P* untuk mengatur siapa yang dapat mengakses data sensitif, dengan menambahkan label keamanan dalam metadata *FHIR resource* seperti *meta.security*.

II.4.3 Model Kontrol Akses pada Rekam Medis Elektronik: RBAC hingga ABAC

Kontrol akses adalah fondasi utama keamanan informasi kesehatan. Model *Role-Based Access Control (RBAC)* secara tradisional digunakan dalam sistem informasi kesehatan karena kesederhanaannya. Hak akses diberikan berdasarkan peran pengguna (misalnya dokter, perawat, atau staf admin). Namun, penelitian (Carvalho Jr. dan Bandiera-Paiva 2018) menemukan bahwa *RBAC* memiliki keterbatasan signifikan untuk konteks layanan kesehatan modern yang bersifat dinamis, seperti pengelolaan akses darurat, delegasi izin, dan interoperabilitas lintas *domain*.

Untuk mengatasi keterbatasan tersebut, model *Attribute-Based Access Control (ABAC)* dikembangkan dengan keputusan berbasis atribut subjek, objek, dan konteks lingkungan. Menurut (Oliveira dkk. 2023), *ABAC* memungkinkan keputusan akses spesifik yang mempertimbangkan situasi waktu nyata, seperti lokasi pengguna atau status darurat pasien. Fleksibilitas inilah yang membuat *ABAC* lebih cocok untuk sistem rekam medis elektronik yang kompleks.

II.4.4 Akses Darurat dan Model AC-ABAC

Situasi gawat darurat menuntut sistem yang mampu memberikan akses cepat terhadap data medis tanpa mengorbankan keamanan. Pendekatan konvensional yang dikenal sebagai *break-glass access* memberikan akses darurat tanpa pembatasan granular, namun kerap disalahgunakan karena minimnya *audit* dan kontrol otomatis.

Model *AC-ABAC* (*Acute-Care Attribute-Based Access Control*) yang dikembangkan oleh (Oliveira dkk. 2023) memperkenalkan mekanisme dinamis di mana keputusan akses didasarkan pada atribut klinis. Akses darurat diberikan secara sementara dan dicatat sepenuhnya melalui *audit trail* yang tidak dapat diubah, memastikan keseimbangan antara ketersediaan data dan privasi pasien.

II.4.5 *Consent Management* dan Peran Pasien

Konsep *Patient-Accessible Electronic Health Records (PAEHR)* menekankan hak pasien untuk mengakses, memberi, atau mencabut izin atas data kesehatannya. (Kariotis dkk. 2025) menunjukkan bahwa pemberian akses langsung kepada pasien meningkatkan transparansi dan kepercayaan antara pasien dan penyedia layanan kesehatan.

FHIR menyediakan sarana teknis untuk merekam dan mengatur persetujuan pasien. Namun, penerapan *Consent* dalam banyak studi masih bersifat umum (*coarse-grained*) dan belum mendukung pengaturan granular oleh pasien sendiri. Kondisi ini menjadi celah riset yang dijawab oleh penelitian ini melalui rancangan *Portal Pasien* yang memungkinkan kontrol persetujuan granular berbasis *FHIR*.

BAB III

ANALISIS MASALAH

III.1 Analisis Kondisi Saat Ini

Menurut **laudon2020**<empty citation>, gambarkan terlebih dahulu model konseptual sistem yang ada saat ini. Model konseptual ini berisi berbagai komponen atau subsistem dan interaksi antarsubsistem tersebut. Setelah itu, berikan penjelasan tentang masalah yang ada pada sistem tersebut. Paragraf berikut berisi contoh penjabaran masalah sistem informasi fasilitas kesehatan untuk pasien (**pressman2019**).

III.2 Analisis Kebutuhan

Quisque ullamcorper placerat ipsum. Cras nibh. Morbi vel justo vitae lacus tincidunt ultrices. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In hac habitasse platea dictumst. Integer tempus convallis augue. Etiam facilisis. Nunc elementum fermentum wisi. Aenean placerat. Ut imperdiet, enim sed gravida sollicitudin, felis odio placerat quam, ac pulvinar elit purus eget enim. Nunc vitae tortor. Proin tempus nibh sit amet nisl. Vivamus quis tortor vitae risus porta vehicula.

III.2.1 Identifikasi Masalah Pengguna

Fusce mauris. Vestibulum luctus nibh at lectus. Sed bibendum, nulla a faucibus semper, leo velit ultricies tellus, ac venenatis arcu wisi vel nisl. Vestibulum diam. Aliquam pellentesque, augue quis sagittis posuere, turpis lacus congue quam, in hendrerit risus eros eget felis. Maecenas eget erat in sapien mattis porttitor. Vestibulum porttitor. Nulla facilisi. Sed a turpis eu lacus commodo facilisis. Morbi fringilla, wisi in dignissim interdum, justo lectus sagittis dui, et vehicula libero dui cursus dui. Mauris tempor ligula sed lacus. Duis cursus enim ut augue. Cras ac magna. Cras nulla. Nulla egestas. Curabitur a leo. Quisque egestas wisi eget nunc. Nam feugiat lacus vel est. Curabitur consectetur.

III.2.2 Kebutuhan Fungsional

Suspendisse vel felis. Ut lorem lorem, interdum eu, tincidunt sit amet, laoreet vitae, arcu. Aenean faucibus pede eu ante. Praesent enim elit, rutrum at, molestie non, nonummy vel, nisl. Ut lectus eros, malesuada sit amet, fermentum eu, sodales cursus, magna. Donec eu purus. Quisque vehicula, urna sed ultricies auctor, pede lorem egestas dui, et convallis elit erat sed nulla. Donec luctus. Curabitur et nunc. Aliquam dolor odio, commodo pretium, ultricies non, pharetra in, velit. Integer arcu est, nonummy in, fermentum faucibus, egestas vel, odio.

III.2.3 Kebutuhan Nonfungsional

Sed commodo posuere pede. Mauris ut est. Ut quis purus. Sed ac odio. Sed vehicula hendrerit sem. Duis non odio. Morbi ut dui. Sed accumsan risus eget odio. In hac habitasse platea dictumst. Pellentesque non elit. Fusce sed justo eu urna porta tincidunt. Mauris felis odio, sollicitudin sed, volutpat a, ornare ac, erat. Morbi quis dolor. Donec pellentesque, erat ac sagittis semper, nunc dui lobortis purus, quis congue purus metus ultricies tellus. Proin et quam. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos hymenaeos. Praesent sapien turpis, fermentum vel, eleifend faucibus, vehicula eu, lacus.

III.3 Analisis Pemilihan Solusi

III.3.1 Alternatif Solusi

Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Donec odio elit, dictum in, hendrerit sit amet, egestas sed, leo. Praesent feugiat sapien aliquet odio. Integer vitae justo. Aliquam vestibulum fringilla lorem. Sed neque lectus, consectetur at, consectetur sed, eleifend ac, lectus. Nulla facilisi. Pellentesque eget lectus. Proin eu metus. Sed porttitor. In hac habitasse platea dictumst. Suspendisse eu lectus. Ut mi mi, lacinia sit amet, placerat et, mollis vitae, dui. Sed ante tellus, tristique ut, iaculis eu, malesuada ac, dui. Mauris nibh leo, facilisis non, adipiscing quis, ultrices a, dui.

III.3.2 Analisis Penentuan Solusi

Morbi luctus, wisi viverra faucibus pretium, nibh est placerat odio, nec commodo wisi enim eget quam. Quisque libero justo, consectetur a, feugiat vitae, porttitor eu, libero. Suspendisse sed mauris vitae elit sollicitudin malesuada. Maecenas ultricies eros sit amet ante. Ut venenatis velit. Maecenas sed mi eget dui varius euismod.

Phasellus aliquet volutpat odio. Vestibulum ante ipsum primis in faucibus orci luctus et ultrices posuere cubilia Curae; Pellentesque sit amet pede ac sem eleifend consetetuer. Nullam elementum, urna vel imperdiet sodales, elit ipsum pharetra ligula, ac pretium ante justo a nulla. Curabitur tristique arcu eu metus. Vestibulum lectus. Proin mauris. Proin eu nunc eu urna hendrerit faucibus. Aliquam auctor, pede consequat laoreet varius, eros tellus scelerisque quam, pellentesque hendrerit ipsum dolor sed augue. Nulla nec lacus.

BAB IV

DESAIN KONSEP SOLUSI

Ilustrasikan desain konsep solusi dalam bentuk model konseptual dan penjelasan secara ringkas, beserta perbedaannya dengan sistem saat ini. Ilustrasi harus dapat dibandingkan (*before and after*). Karena masih berupa proposal, bab ini hanya berisi gambar desain konsep solusi tersebut dan penjelasan perbandingannya dengan gambar sistem yang ada saat ini (yang tergambar di awal Bab III).

BAB V

RENCANA SELANJUTNYA

Jelaskan secara detail langkah-langkah rencana selanjutnya, hal-hal yang diperlukan atau akan disiapkan, dan risiko dan mitigasinya, yang meliputi:

1. Rencana implementasi, termasuk alat dan bahan yang diperlukan, lingkungan, konfigurasi, biaya, dan sebagainya.
2. Desain pengujian dan evaluasi, misalnya metode verifikasi dan validasi.
3. Analisis risiko dan mitigasi, misalnya tindakan selanjutnya jika ada yang tidak berjalan sesuai rencana.

DAFTAR PUSTAKA

- Ayaz, Muhammad, Muhammad Ammad-Uddin, Zaigham Abbas, K. Saad, Daniyal Alhussain, dan P. R. Florina. 2021. "The Fast Health Interoperability Resources (FHIR) Standard: Systematic Literature Review of Implementations, Applications, Challenges and Opportunities". *JMIR Medical Informatics* 9 (7): e21929. <https://doi.org/10.2196/21929>. <https://doi.org/10.2196/21929>.
- Carvalho Jr., Marcelo A. de, dan Paulo Bandiera-Paiva. 2018. "Health Information System Role-Based Access Control – Current Security Trends and Challenges". *Journal of Healthcare Engineering* 2018 (3): 1–8. <https://doi.org/10.1155/2018/6510249>. <https://doi.org/10.1155/2018/6510249>.
- Cobrado, Usha Nicole, Suad Sharief, Noven Grace Regahal, Erik Zepka, Minnie Mamauag, dan Lemuel Clark Velasco. 2024. "Access Control Solutions in Electronic Health Record Systems: A Systematic Review". *Informatics in Medicine Unlocked* 54:101372. <https://doi.org/10.1016/j.imu.2024.101552>. <https://doi.org/10.1016/j.imu.2024.101552>.
- HL7 International. 2025. "FHIR Data Segmentation for Privacy (DS4P) Implementation Guide". Diakses 25 September 2025.
- Kariotis, Theodoros, L. Jennifer, H. Martin, dan W. Patrick. 2025. "Patient Accessible Electronic Health Records and Information Practices in Mental Health Care Contexts: Scoping Review". Accessed 25 September 2025, *International Journal of Medical Informatics* 195:105634. <https://doi.org/10.2196/54973>. <https://doi.org/10.2196/54973>.
- Oliveira, Matheus T. de, Yannis Verginadis, Luciana H. A. Reis, Eleni Psarra, Ilias Patiniotakis, dan S. D. Olabarriaga. 2023. "AC-ABAC: Attribute-Based Access Control for Electronic Medical Records during Acute Care". *Expert Systems with Applications* 213:119271. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2022.119271>. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2022.119271>.

- Sarode, Rashmi, Yutaka Watanobe, dan Subhash Bhalla. March 2023. “A Blockchain-Based Approach for Audit Management of Electronic Health Records”, 86–94. ISBN: 978-3-031-28349-9. https://doi.org/10.1007/978-3-031-28350-5_7.
- Tabari, Parinaz, Gennaro Costagliola, Mattia De Rosa, dan Martin Boeker. 2024. “State-of-the-Art Fast Healthcare Interoperability Resources (FHIR)–Based Data Model and Structure Implementations: Systematic Scoping Review”. Accessed 25 September 2025, *JMIR Medical Informatics* 12 (1): e58445. <https://doi.org/10.2196/58445>. <https://doi.org/10.2196/58445>.
- Tuler de Oliveira, Marcela, Alex Bakas, Eugene Frimpong, Adrien Groot, Henk Marquering, Antonis Michalas, dan Silvia Olabarriaga. March 2020. “A break-glass protocol based on ciphertext-policy attribute-based encryption to access medical records in the cloud”. *Annals of Telecommunications* 75 (). <https://doi.org/10.1007/s12243-020-00759-2>.
- Udayakumar, Padmavathi. July 2019. “A Research on impact of Blockchain in Healthcare”. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering* 8 (): 8. <https://doi.org/10.35940/ijitee.I1007.0789S219>.