

## 1. Pendahuluan

### Latar Belakang

Optimalisasi proses bisnis pada organisasi kesehatan merupakan kebutuhan krusial untuk merespons ekonomi, meningkatkan mutu layanan, dan mengurangi risiko kesalahan teknis yang berpotensi mengancam keselamatan pasien. [1]. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi analisis data kesehatan dengan menerapkan process mining. Fokus penelitian ini adalah membandingkan proses penanganan berdasarkan kelompok diagnosis. Pendekatan yang digunakan adalah Process Mining Project Methodology (*PM2*) dengan menggunakan algoritma inductive miner [2], alpha miner, dan heuristic miner [7]. Penelitian ini menyoroti evaluasi algoritma process mining. Setiap algoritma process mining memiliki keunggulan spesifik dalam menangani tugasnya. Oleh karena itu, pemilihan algoritma yang tepat menjadi sangat penting. Penelitian ini menggunakan framework baru untuk membandingkan kinerja algoritma AlphaMiner, Heuristic, dan Inductive Miner khususnya pada log dengan tingkat variasi data. [3].

Penerapan teknik penambangan proses dalam analisis bisnis, khususnya di sektor perawatankesehatan, telah memperoleh peningkatan signifikansi karena kompleksitas yang melekat, variabilitas, dan sifat proses perawatan kesehatan yang berpusat pada pasien. Aliansi Ilmu Data Berorientasi Proses untuk Perawatan Kesehatan (PODS4H) didirikan untuk mempromosikan penelitian dan implementasi metodologi penambangan proses yang ditujukan untuk mendorong peningkatan berbasis data dalam alur kerja perawatan kesehatan [4]. Penambangan proses, disiplin ilmu yang berkembang pesat, berfokus pada penggalian wawasan dari data yang disimpan dalam sistem informasi, khususnya catatan kejadian, untuk meningkatkan pemahaman dan efisiensi proses. Dalam perawatan

kesehatan, sifat proses yang dinamis dan multidisiplin memberikan peluang unik untuk aplikasi penambangan proses. Aplikasi ini, dari penemuan proses hingga pemeriksaan dan peningkatan kesesuaian, memungkinkan lembaga perawatan kesehatan untuk meningkatkan kualitas layanan, mengurangi biaya, dan meningkatkan manajemen proses secara keseluruhan. [5]. Studi ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis hasil dari tiga algoritma penambangan proses: Alpha Miner, Heuristic Miner, dan Inductive Miner. Studi ini menggunakan alat ProM untuk menjalankan ketiga algoritma tersebut sehingga hasil yang diperoleh dapat dievaluasi dan dianalisis secara mendalam. Hasil dari ketiga metode ini diharapkan dapat menunjukkan perbedaan yang signifikan pada kumpulan data, meskipun perbedaan tersebut tidak terdeteksi secara eksplisit sebagai signifikan secara statistik [6].

Dalam konteks layanan kesehatan, pemahaman yang akurat tentang alur kerja atau aliran perawatan sangatlah penting. Studi ini menerapkan teknik penambangan proses menggunakan jaringan Petri pada data waktu nyata dari rumah sakit komunitas swasta. Studi ini bertujuan untuk memperoleh informasi dan pengetahuan tentang aliran melalui analisis aliran kontrol, termasuk menemukan jalur kelompok pasien tertentu. Pendekatan ini menggunakan metode alfa miner, heuristic miner [7], dan inductive miner [2]. Dengan membandingkan hasil dari ketiga algoritma ini, dapat menambah wawasan tentang kualitas data dan menentukan model proses yang paling sesuai dengan kebutuhan. Studi ini bertujuan untuk memberikan wawasan yang dapat meningkatkan kinerja rumah sakit dan mengurangi biaya medis yang tidak perlu. [7]. Penelitian ini berfokus pada Departemen Gawat Darurat (ED), di mana metrik kinerja yang tepat waktu dan akurat sangat penting. Studi ini menerapkan teknik penambangan proses untuk mengevaluasi kualitas data metrik kinerja rumah sakit berbasis waktu dari catatan kesehatan elektronik ED.

Dengan membangun model perjalanan pasien, studi ini bertujuan untuk mengidentifikasi pola aliran dan meningkatkan kualitas perawatan. Hasil survei menunjukkan bahwa penambangan proses dapat menjadi metodologi yang layak untuk mengevaluasi metrik kinerja rumah sakit dan kualitas data, yang memungkinkan tindakan perbaikan yang tepat [8]. Pendekatan terstruktur diperlukan untuk mengimplementasikan penelitian penambangan proses pada rekam medis elektronik (EHR). Studi ini menggunakan Care Pathway Data Quality Framework (CP-DQF) untuk analisis kualitas data. Kerangka kerja ini mengelola kualitas data dalam penambangan proses, dengan studi kasus yang difokuskan pada rekam medis. Kerangka kerja ini menawarkan solusi untuk mengidentifikasi dan mengatasi masalah kualitas data, menjadikannya alat yang berharga bagi para peneliti di sektor perawatan kesehatan. [9]. Penerapan penambangan proses di sektor perawatan kesehatan, menggunakan CP-DQF, tidak hanya membantu dalam memahami prosedur yang optimal tetapi juga meningkatkan efisiensi layanan, meningkatkan manajemen fasilitas medis, mengidentifikasi sumber daya dan pola perilaku pasien, memberikan rekomendasi untuk perubahan desain, memfasilitasi analisis kinerja, dan mengurangi waktu tunggu layanan. [5].

Dalam rekam medis elektronik (RME), kualitas data merupakan aspek yang sangat penting untuk memperoleh hasil penelitian [9]. Penanganan masalah kualitas data yang kompleks dalam konteks RME seringkali tidak dipahami dengan jelas. Untuk mengatasi tantangan ini, penggunaan teknologi baru seperti process mining relevan untuk meningkatkan pemahaman tentang jalur perawatan. Namun, keberhasilan implementasi teknologi ini memerlukan perhatian khusus terhadap strategi dan metode untuk meningkatkan kualitas data [9]. Penelitian ini membuktikan bahwa Process Mining merupakan metodologi yang layak digunakan untuk menilai kualitas data di rumah sakit [8]. Hasil penelitian juga memberikan wawasan yang memungkinkan tindakan yang tepat untuk mengatasi masalah kualitas data [8].

Dalam studi ini, peneliti berupaya melakukan analisis mendalam tentang kualitas data dalam proses perawatan pasien menggunakan dataset MIMIC-IV. MIMIC-IV, sebagai sumber data kesehatan yang kredibel, menyediakan informasi yang sangat berharga terkait dengan rekam medis pasien dalam pengaturan klinis. Untuk mengungkap dan memahami alur kerja yang terdokumentasi secara komprehensif, peneliti memilih untuk menerapkan tiga metode sekaligus, yaitu Alpha Miner, Heuristic Miner, dan Inductive Miner. Penggunaan tiga metode, Alpha Miner, Heuristic Miner, dan Inductive Miner, bertujuan untuk mencapai pandangan holistik tentang proses perawatan pasien sambil mengidentifikasi potensi perbedaan atau anomali dalam data yang dapat memengaruhi kualitasnya. Alpha Miner mendeteksi pola kontrol yang mendasari urutan aktivitas, Heuristic Miner memberikan wawasan berbasis aturan heuristik, dan Inductive Miner mengeksplorasi struktur proses yang mungkin tidak terlihat secara langsung. Melalui analisis kualitas data yang mendalam ini, studi ini bertujuan untuk berkontribusi secara signifikan terhadap pemahaman yang lebih dalam tentang dinamika proses perawatan pasien di lingkungan perawatan kesehatan. Temuan penelitian ini juga memberikan wawasan yang memungkinkan tindakan yang tepat untuk mengatasi masalah kualitas data.

#### **Topik dan Batasannya**

Penelitian ini fokus pada analisis kualitas data pasien dari dataset MIMIC-IV, mencakup aspek integritas, ketersediaan, kegunaan, standarisasi, dan ketepatan waktu data. Evaluasi dilakukan pada proses penanganan pasien yang terdokumentasi di rumah sakit dan ICU, dengan menggunakan tiga teknik process mining: Alpha Miner, Heuristic Miner, dan Inductive Miner. Teknik-teknik ini

membantu dalam menggali dan memahami alur kerja yang terdokumentasi dalam penanganan pasien.

Selain itu, penelitian ini menggunakan pendekatan conformance checking untuk mengukur kesesuaian antara model proses yang diharapkan dengan proses aktual yang terjadi, menggunakan metrik fitness, precision, generalization, dan simplicity. Batasan penelitian terletak pada fokus analisis data, tanpa intervensi klinis langsung, sehingga hasil analisis hanya digunakan untuk memberikan wawasan dan solusi peningkatan kualitas data guna mendukung performa klinis yang lebih baik.

### **Tujuan**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi kualitas data dalam proses penanganan pasien menggunakan dataset MIMIC-IV, dengan fokus pada aspek kelengkapan, konsistensi, integritas, dan kegunaan data. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengidentifikasi ketidaksesuaian atau anomali yang memengaruhi kualitas analisis, serta memperbaiki data agar lebih efektif dalam pengambilan keputusan. Selain itu, penelitian ini menerapkan teknik process mining seperti Alpha Miner, Heuristic Miner, dan Inductive Miner untuk mengungkap alur kerja dalam proses penanganan pasien, serta menggunakan analisis conformance checking guna meningkatkan kualitas layanan melalui evaluasi kesesuaian antara proses yang terjadi dengan yang diharapkan.

### **Organisasi Tulisan**

Selanjutnya, tulisan ini akan diorganisasikan sebagai berikut: Bagian 2 akan membahas studi terkait yang telah dilakukan sebelumnya. Bagian 3 akan menjelaskan metodologi penelitian, termasuk Metodologi dimulai dengan perencanaan dan justifikasi, diikuti dengan rekonstruksi basis data, penilaian kualitas data, dan ekstraksi data untuk membangun model alur kontrol. Tahap selanjutnya melibatkan pemeriksaan kesesuaian (conformance checking) dan diakhiri dengan evaluasi menyeluruh terhadap hasil analisis. Bagian 4 akan menyajikan hasil eksperimen dan analisis komparatif dari ketiga model yang diusulkan. Terakhir, Bagian 5 akan memberikan kesimpulan dan saran untuk penelitian masa depan.