BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Penelitian

Data merupakan aset penting bagi perusahaan, baik bergerak di bidang kesehatan, pendidikan, industri dan lain sebagainya. Karena dengan adanya data, pengambilan keputusan dapat dilakukan secara tepat dan berbasis pada informasi yang akurat. Sebagian besar perusahaan biasanya menggunakan aplikasi untuk menyimpan *record* data pada *database*. Walaupun aplikasi yang digunakan oleh pihak pengguna data sudah dapat dikatakan aman, hal itu belum tentu menjamin bahwa data dapat 100% aman dari pihak yang ingin mencuri atau memalsukan data.

Dalam era digital yang semakin maju, teknologi *blockchain* telah muncul sebagai solusi untuk meningkatkan keamanan data[1]. *Blockchain* adalah istilah baru dalam penyimpanan data dan juga pencatatan transaksi yang awalnya dikenal dalam penggunaan *Bitcoin*. Dalam *blockchain* terdapat blok-blok yang merupakan kode unik yang berbeda setiap bloknya, yang tidak dapat diubah dengan mudah. Hal tersebut dilakukan dengan cara memanfaatkan algoritma EdDSA (*Edwards-Curve Digital Signature Algorithm*), yang akan memastikan setiap data atau transaksi yang masuk ke dalam *blockchain* memiliki tanda tangan unik dari pihak yang berwenang, sehingga dapat mencegah pemalsuan dan manipulasi data[2].

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dipaparkan, penelitian ini berupaya menjawab beberapa permasalahan utama yang terkait dengan penerapan algoritma tanda tangan digital dalam sistem pelaporan data rawat inap rumah sakit berbasis blockchain. Permasalahan pertama adalah bagaimana efektivitas algoritma *Edwards-Curve Digital*

Signature Algorithm (EdDSA) dalam mencegah manipulasi data yang dapat terjadi pada sistem pelaporan digital. Selain itu, penelitian ini juga mempertanyakan sejauh mana mekanisme konsensus terdistribusi mampu menjamin keaslian dan integritas data yang ditandatangani secara digital sebelum disimpan ke dalam blockchain. Permasalahan lain yang dikaji adalah tantangan teknis yang muncul selama proses integrasi algoritma EdDSA ke dalam arsitektur sistem berbasis *blockchain*, khususnya pada tahapan verifikasi dan pencatatan transaksi. Penelitian ini juga menelaah bagaimana kinerja sistem secara keseluruhan dalam aspek kecepatan, keandalan verifikasi tanda tangan digital, serta efisiensi penyimpanan data dalam blok *blockchain* yang dibentuk melalui proses konsensus.

1.3. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji penggunaan metode *blockchain* sebagai salah satu upaya dalam meningkatkan keamanan data pada sistem basis data. Temuan dari penelitian ini diharapkan dapat mendorong adopsi *blockchain* yang lebih luas di berbagai sektor, sekaligus memastikan bahwa perlindungan data pribadi tetap menjadi prioritas utama[3]. Dengan memfokuskan pada transparansi data, jejak audit yang tak terubah, dan peningkatan kepercayaan pengguna terhadap informasi yang disediakan, penelitian ini bertujuan untuk memberikan pemahaman yang mendalam tentang bagaimana teknologi *blockchain* yang terintegrasi dengan algoritma tanda tangan digital EdDSA dapat diimplementasikan secara efektif. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengidentifikasi kesenjangan dalam literatur serta menyajikan rekomendasi praktis untuk pengembangan sistem *blockchain* terdistribusi yang sesuai dengan kebutuhan keamanan dan validasi data dalam dunia kesehatan[4].

1.4. Manfaat

Penelitian ini memberikan kontribusi dalam pengembangan sistem pelaporan medis yang lebih aman, terverifikasi, dan berorientasi pada integritas data. Dengan menerapkan algoritma EdDSA dalam teknologi *blockchain*, sistem ini memastikan bahwa setiap

laporan rawat inap hanya dapat dibuat, ditandatangani, dan diverifikasi oleh pihak yang berwenang, sehingga mengurangi risiko pemalsuan data dan penyalahgunaan identitas. Teknologi *blockchain* yang digunakan berbasis konsensus antar node, yang dalam konteks ini bekerja secara *peer-to-peer*, memungkinkan penyimpanan dan validasi data dilakukan tanpa ketergantungan pada satu server pusat. Meskipun bukan sepenuhnya server fisik yang terdistribusi, mekanisme ini menyerupai model jaringan terdistribusi logis, di mana proses verifikasi dan pencatatan tidak dikendalikan oleh satu entitas tunggal, melainkan dibagi ke beberapa simpul (node) yang saling berkoordinasi. Dengan pendekatan ini, sistem tidak hanya menjamin keamanan, tetapi juga meningkatkan transparansi dan akuntabilitas dalam pelaporan data medis. Penelitian ini diharapkan menjadi dasar pengembangan sistem informasi kesehatan modern yang memanfaatkan teknologi kriptografi dan konsensus terdistribusi.

1.5. Batasan Penelitian

Batasan dalam penelitian ini meliputi :

1. Penelitian ini akan membahas implementasi teknologi *blockchain* untuk meningkatkan keamanan dan keaslian data pelaporan rawat inap di rumah sakit, dan tidak akan membahas jenis data medis lainnya yang tidak berbentuk digital.
2. Algoritma tanda tangan digital yang digunakan terbatas pada EdDSA (*Edwards-curve Digital Signature Algorithm*) tanpa membandingkan langsung dengan algoritma lain seperti ECDSA atau RSA.
3. Sistem yang dikembangkan hanya berupa simulasi, tidak diimplementasikan langsung pada infrastruktur rumah sakit atau jaringan *blockchain* nyata.
4. Fokus penelitian berada pada aspek keamanan tanda tangan digital dan validasi transaksi, sehingga tidak membahas secara detail pengelolaan *database, user interface*, atau integrasi sistem secara menyeluruh.
5. Jenis konsensus yang digunakan disederhanakan, yaitu hanya mencakup mekanisme seperti *Proof of Authority* (PoA) atau *byzantine Fault Tolerance* (BFT), bukan konsensus yang lebih kompleks seperti *Proof of Work* (PoW) atau *Proof of Stake* (PoS).

1.6. Keterbaruan

Terdapat beberapa penelitian sebelumnya yang memiliki keterkaitan dengan implementasi teknologi *blockchain* pada keamanan data rekam medis pasien yang menunjukkan keterbaruan dari penelitian ini.

1. Tampubolon, J. O. Y., Bhawiyuga, A., & Siregar, R. A. (2022)[5]. Menerapkan implementasi *blockchain* berbasis *bigchainDB* untuk Menjamin Keamanan Data dalam Sistem Pencatatan Rekam Medis. Berdasarkan hasil penelitian ini, sistem rekam medis berbasis *BigchainDB* berhasil memenuhi aspek kerahasiaan data. Namun perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dikarenakan konfigurasi *rules* yang di gunakan pada terdermint dari jaringan *bigchainDB* penelitian ini adalah *rules default* yang memungkinkan terbentuknya blok kosong.
2. Irfan Maulana Akbar (2021)[6]. Implementasi *Blockchain* berbasis *BigchainDB* untuk Menjamin Keamanan Data dalam Sistem Pencatatan Rekam Medis. Berdasarkan hasil penelitian ini, hasil implementasi jaringan *private blockchain* adalah berhasil terhubungnya tiap node yang sudah dibuat pada jaringan *private blockchain*. Hasil dari implementasi *smart contract* menunjukkan bahwa seluruh mekanisme autentikasi, penyimpanan, penampilan data telah sesuai dengan perancangan yang dilakukan. Hasil implementasi *web service* adalah berhasilnya komunikasi antara aplikasi web dengan *smart contract* yang sudah di buat. Hasil implementasi alur kerja sistem adalah terciptanya sistem *health record* yang sudah terintegrasi dengan s*mart contract* untuk mengatasi permasalahan pada sistem *health record* yang ada. Namun tampilan web belum *user friendly* sehingga untuk penelitian selanjutnya adalah peneliti harus mengembangkan sistem *health record* yang sudah terintegrasi dengan *ethereum blockchain* dengan tampilan web yang mudah dipahami oleh user.
3. Putra mangestu Hermawan (2024)[7]. Perancangan sistem informasi pengolahan data rekam medis elektronik guna menunjang tata kelola pelaporan rawat jalan. Berdasarkan hasil penelitian ini, di temukan bahwa proses pengolahan data untuk laporan rawat jalan masih di lakukan secara manual. Proses ini melibatkan petugas

rekam medis yang setiap harinya menerima data dari perawat yang datang langsung ke ruangan rekam medis. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan sistem informasi pengolahan data rekam medis elektronik dapat mengatasi kendala yang ada dalam proses manual dan memberikan peningkatan yang signifikan dalam efisiensi dan akurasi tata kelola pelaporan rawat jalan. Sistem ini tidak hanya bermanfaat bagi Rumah Sakit tetapi juga memberikan kontribusi pada peningkatan kualitas layanan kesehatan secara lebih luas. Dengan implementasi teknologi informasi yang tepat, proses pengolahan data dapat dilakukan secara lebih efektif, mengurangi kesalahan manusia, dan memastikan bahwa informasi kesehatan pasien dapat diakses dengan cepat dan akurat, yang pada akhirnya akan meningkatkan kualitas layanan kesehatan yang diberikan. Penelitian ini menegaskan pentingnya adopsi teknologi informasi dalam pengelolaan data kesehatan dan memberikan landasan teoritis yang kuat untuk pengembangan sistem informasi kesehatan yang lebih efektif dan efisien di masa mendatang.

4. Luthfi Amaludin (2024)[8] Penerapan ECDSA dan BLAKE2B untuk membentuk tanda tangan digital sebagai autentikas dokumen. Penelitian ini memiliki keterbaruan dengan menerapkan algoritma EdDSA sebagai tanda tangan digital dalam sistem *blockchain* berbasis konsensus terdistribusi untuk pelaporan data rawat inap rumah sakit. Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang hanya menggunakan ECDSA untuk autentikasi dokumen digital secara statis, penelitian ini memanfaatkan EdDSA untuk menjamin keaslian dan keamanan transaksi data medis secara terdistribusi, sehingga memberikan kontribusi baru dalam pengembangan sistem informasi kesehatan yang aman, efisien, dan terverifikasi secara kriptografis.