

IMPLEMENTASI BLOCKCHAIN UNTUK MENJAGA DATA LAYANAN LOGISTIK JASA PENGIRIMAN BARANG

Skripsi



oleh
LIVYA SUSILO
71190456

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
2025**

IMPLEMENTASI BLOCKCHAIN UNTUK MENJAGA DATA LAYANAN LOGISTIK JASA PENGIRIMAN BARANG

Skripsi



Diajukan kepada Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana
Sebagai Salah Satu Syarat dalam Memperoleh Gelar
Sarjana Komputer

Disusun oleh

LIVYA SUSILO
71190456

PROGRAM STUDI INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
2025

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

IMPLEMENTASI BLOCKCHAIN UNTUK MENJAGA DATA DALAM PENGLOLAAN DATA LAYANAN LOGISTIK JASA PENGIRIMAN BARANG

yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada pendidikan Sarjana Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana, bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi kesarjanaaan di lingkungan Universitas Kristen Duta Wacana maupun di Perguruan Tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jika dikemudian hari didapati bahwa hasil skripsi ini adalah hasil plagiasi atau tiruan dari skripsi lain, saya bersedia dikenai sanksi yakni pencabutan gelar kesarjanaaan saya.

Yogyakarta, 15 Januari 2025



LIVYA SUSILO
71190456

DUTA WACANA

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Tugas Akhir : IMPLEMENTASI BLOCKCHAIN UNTUK
MENJAGA INTEGRITAS DATA DALAM
PENGELOLAAN DATA LAYANAN LOGISTIK
JASA PENGIRIMAN BARANG
Nama Mahasiswa : LIVYA SUILO
NIM : 7119045
Mata Kuliah : Tugas Akhir
Kode : TI0366
Semester : Ganjil
Tahun Akademik : 2024/2025

Telah diperiksa dan disetujui di

Yogyakarta.

Pada tanggal 29 November 2024

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



Lukas Chrisantyo, S.Kom., M.Eng.



I Kadek Dendy S., S.T., M.Eng.

PERNYATAAN PENYERAHAN KARYA ILMIAH

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : LIVYA SUSILO
NIM/NIP/NIDN : 71190456
Program Studi : INFORMATIKA
Judul Karya Ilmiah : IMPLEMENTASI BLOCKCHAIN UNTUK MENJAGA
DATA DALAM PENGELOLAAN DATA LAYANAN
LOGISTIK JASA PENGIRIMAN BARANG

dengan ini menyatakan:

- bahwa karya yang saya serahkan ini merupakan revisi terakhir yang telah disetujui pembimbing promotor/reviewer.
- bahwa karya saya dengan judul di atas adalah asli dan belum pernah diajukan oleh siapa pun untuk mendapatkan gelar akademik baik di Universitas Kristen Duta Wacana maupun di universitas/institusi lain.
- bahwa karya saya dengan judul di atas sepenuhnya adalah hasil karya tulis saya sendiri dan bebas dari plagiasi. Karya atau pendapat pihak lain yang digunakan sebagai rujukan dalam naskah ini telah dikutip sesuai dengan kaidah penulisan ilmiah yang berlaku.
- bahwa saya bersedia bertanggung jawab dan menerima sanksi sesuai dengan aturan yang berlaku berupa pencabutan gelar akademik jika di kemudian hari didapati bahwa saya melakukan tindakan plagiasi dalam karya saya ini.
- bahwa Universitas Kristen Duta Wacana tidak dapat diberi sanksi atau tuntutan hukum atas pelanggaran hak kekayaan intelektual atau jika terjadi pelanggaran lain dalam karya saya ini. Segala tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran dalam karya saya ini akan menjadi tanggung jawab saya pribadi, tanpa melibatkan pihak Universitas Kristen Duta Wacana.
- menyerahkan hak bebas royalti noneksklusif kepada Universitas Kristen Duta Wacana, untuk menyimpan, melestarikan, mengalihkan dalam media/format lain, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), dan mengunggahnya di Repositori UKDW tanpa perlu meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan pemilik hak cipta atas karya saya di atas, untuk kepentingan akademis dan pengembangan ilmu pengetahuan.

- g. bahwa saya bertanggung jawab menyampaikan secara tertulis kepada Universitas Kristen Duta Wacana jika di kemudian hari terdapat perubahan hak cipta atas karya saya ini.
- h. bahwa meskipun telah dilakukan pelestarian sebaik-baiknya, Universitas Kristen Duta Wacana tidak bertanggung jawab atas kehilangan atau kerusakan karya atau metadata selama disimpan di Repositori UKDW.
- i. mengajukan agar karya saya ini: *(pilih salah satu)*

- ☐ Dapat diakses tanpa embargo.
- ☒ Dapat diakses setelah 2 tahun.*
Embargo permanen.*

Embargo: penutupan sementara akses karya ilmiah.

*Halaman judul, abstrak, dan daftar pustaka tetap wajib dibuka.

Alasan embargo *(bisa lebih dari satu)*:

- ☐ dalam proses pengajuan paten.
- ☐ akan dipresentasikan sebagai makalah dalam seminar nasional/internasional.**
- ☒ akan diterbitkan dalam jurnal nasional/internasional.**
- telah dipresentasikan sebagai makalah dalam seminar nasional/internasional ... dan diterbitkan dalam prosiding pada bulan ... tahun ... dengan DOI/URL ... ***
- telah diterbitkan dalam jurnal ... dengan DOI/URL artikel ... atau vol./no. ... ***
- berisi topik sensitif, data perusahaan/pribadi atau informasi yang membahayakan keamanan nasional.
- berisi materi yang mengandung hak cipta atau hak kekayaan intelektual pihak lain.
- terikat perjanjian kerahasiaan dengan perusahaan/organisasi lain di luar Universitas Kristen Duta Wacana selama periode tertentu.
- Lainnya (mohon dijelaskan)

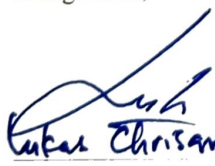
**Setelah diterbitkan, mohon informasikan keterangan publikasinya ke repository@staff.ukdw.ac.id.

***Tuliskan informasi kegiatan atau publikasinya dengan lengkap.

DUTA WACANA

Yogyakarta, ...

Mengetahui,


Lukas Chrisanto, MEng

Tanda tangan & nama terang pembimbing
NIDN/NIDK 0508048302

Yang menyatakan,


LUYA SUSILO

Tanda tangan & nama terang pemilik karya/penulis
NIM 71120456

HALAMAN PENGESAHAN

IMPLEMENTASI BLOCKCHAIN UNTUK MENJAGA DATA DALAM PENGELOLAAN DATA LAYANAN LOGISTIK JASA PENGIRIMAN BARANG

Oleh: LIVYA SUSILO / 71190456

Dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi
Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana - Yogyakarta
Dan dinyatakan diterima untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Komputer
pada tanggal 11 Desember 2024

Yogyakarta, 10 Januari 2025

Mengesahkan,

Dewan Penguji:

1. Lukas Chrisantyo, S.Kom., M.Eng.
2. I Kadek Dendy S., S.T., M.Eng.
3. Kristian Adi Nugraha, S.Kom., M.T.
4. Sri Suwarno, Dr. Ir. M.Eng.



Dekan

Ketua Program Studi



(Restyandito, S. Kom., MSIS., Ph.D.)



(Joko Purwadi, S. Kom., M. Kom.)

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Kasih, atas rahmat, bimbingan, dan pertolongan-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir Skripsi yang berjudul "*IMPLEMENTASI BLOCKCHAIN UNTUK MENJAGA DATA DALAM PENGELOLAAN DATA LAYANAN LOGISTIK JASA PENGIRIMAN BARANG*" dengan baik. Dengan segala kerendahan hati, penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan Yang Maha Kasih, atas rahmat dan karunia-Nya yang tiada henti menyertai penulis.
2. Orang tua tercinta, yang selalu memberikan cinta, doa, dan dukungan tanpa henti kepada penulis.
3. Restyandito, S.Kom., MSIS, Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknologi Informasi, yang telah memberikan izin dan kesempatan bagi penulis untuk melaksanakan penelitian ini.
4. Joko Purwadi, S.Kom., M.Kom. selaku Ketua Program Studi Informatika, yang telah memberikan dukungan.
5. Lukas Chrisantyo, S.Kom., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing 1, yang dengan penuh keikhlasan memberikan bimbingan dan ilmu kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.
6. I Kadek Dendy S., S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing 2, yang turut memberikan arahan, masukan, dan ilmu yang sangat bermanfaat bagi penulis dengan penuh kesabaran.
7. Teman-teman dan semua pihak, yang telah memberikan dukungan moral, spiritual, dan material selama proses penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun diharapkan. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan berkontribusi pada pengembangan ilmu komputer serta teknologi informasi.

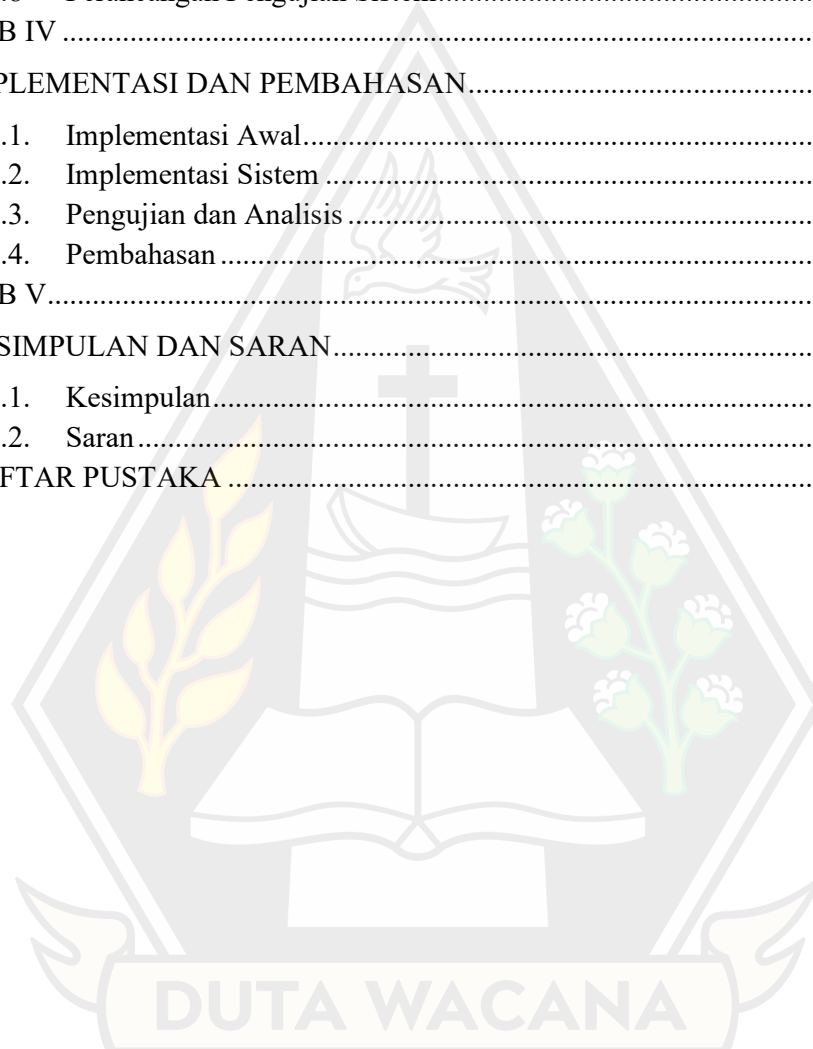
Yogyakarta, 10 Januari 2025

Penulis

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
INTISARI.....	ix
ABSTRACT.....	x
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Hipotesis.....	2
1.5. Tujuan Penelitian.....	3
1.6. Manfaat Penelitian.....	3
1.7. Metodologi Penelitian	3
1.8. Sistematika Penulisan.....	3
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Landasan Teori.....	6
BAB III	9
METODOLOGI PENELITIAN.....	9
3.1. Objek Penelitian	9
3.2. Subjek Penelitian.....	9
3.3. Perancangan Penelitian.....	9
3.3.1 Requirement.....	9
3.3.2 Perancangan Sistem	9
3.3.3 Implementasi.....	11

3.3.4	Pengujian.....	11
3.3.5	Penyebaran dan Pemeliharaan.....	11
3.4.	Diagram Alir.....	12
3.5.	Analisis Kebutuhan Sistem	12
3.6.	<i>Use Case</i> Diagram.....	13
3.7.	Perancangan Basis Data	14
3.8	Perancangan Pengujian Sistem.....	15
BAB IV		18
IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN		18
4.1.	Implementasi Awal.....	18
4.2.	Implementasi Sistem	22
4.3.	Pengujian dan Analisis	26
4.4.	Pembahasan	30
BAB V		33
KESIMPULAN DAN SARAN		33
5.1.	Kesimpulan.....	33
5.2.	Saran	33
DAFTAR PUSTAKA		34



DAFTAR TABEL

Table 4.1 Pengujian Fungsi Sistem Blockchain.....	26
---	----



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Alur konsensus <i>Proof-of-Authority</i>	6
Gambar 2.2 Struktur <i>Blockchain</i>	7
Gambar 2.3 Sistem <i>Hashing</i>	7
Gambar 4.1 Proses <i>createChannel</i>	18
Gambar 4.2 Membangun Jaringan <i>Blockchain</i>	19
Gambar 4.4 Menginisiasi Atribut <i>Channel</i>	20
Gambar 4.5. <i>Setting Anchor Peer</i> Org1 1	21
Gambar 4.6 <i>Setting Anchor Peer</i> Org1 2	21
Gambar 4.7 <i>Setting Anchor Peer</i> Org2-1	22
Gambar 4.8 <i>Setting Anchor Peer</i> Org2-2	22
Gambar 4.9 Implementasi Fungsi <i>CreateAsset</i>	23
Gambar 4.10 Implementasi Fungsi <i>GetAllAssets</i>	23
Gambar 4.11 Implementasi Fungsi <i>TransferAsset</i>	23
Gambar 4.12 Implementasi Fungsi <i>GetAssetHistory</i>	24
Gambar 4.13 Memasukkan Data Pengiriman 1	24
Gambar 4.14 Memasukkan Data Pengiriman 2	25
Gambar 4.15 Access Data Tanpa Identitas	25
Gambar 4.16 Access Data dengan menggunakan org3.....	26
Gambar 4.17 Kecepatan Proses Penambahan Data <i>Non-Blockchain</i>	31
Gambar 4.18 Kecepatan Proses Penambahan Data dengan <i>Blockchain</i>	31
Gambar 4.19 <i>Pseudocode</i> Aplikasi <i>Non-Blockchain</i>	32

INTISARI

IMPLEMENTASI *BLOCKCHAIN* UNTUK MENJAGA DATA DALAM PENGELOLAAN DATA LAYANAN LOGISTIK JASA PENGIRIMAN BARANG

Oleh
LIVYA SUSILO
71190456

Dalam industri logistik khususnya proses pengiriman barang, terdapat banyak data yang dihasilkan, sehingga sangat dimungkinkan adanya masalah pelacakan dimana sulit untuk mengetahui lokasi barang secara akurat. Oleh karena itu, diperlukan adanya transparansi data secara *real-time* dari berbagai pihak agar risiko manipulasi data oleh pihak-pihak yang tidak memiliki otoritas dapat diminimalkan.

Blockchain menjadi salah satu teknologi yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan tersebut. Dengan menggunakan teknologi ini, semua data pengiriman barang juga dapat disimpan, direkam dan dipantau secara *real-time*, dengan demikian integritas data dapat terjaga dengan baik. Data pengiriman barang dapat dicatat dengan akurat dan terus dipantau di seluruh jaringan *Blockchain* melalui *smartcontract* dan konsensus, sehingga memudahkan proses pelacakan dan pengawasan pengiriman barang oleh semua *peer* dalam jaringan.

Sebagai aplikasi penyimpanan data pengiriman barang, sistem dengan menggunakan implementasi *Blockchain* ini dapat memenuhi kebutuhan fungsional tersebut, serta mampu untuk menangani banyaknya data dengan skala yang cukup besar.

Kata-kata kunci : *blockchain*, *real-time*, konsensus, *smartcontract*.

ABSTRACT

IMPLEMENTATION OF *BLOCKCHAIN* TO SECURE LOGISTICS SERVICE DATA FOR GOODS DELIVERY

By

LIVYA SUSILO

71190456

In the logistics industry, particularly in the process of goods delivery, a significant amount of data is generated, making it highly likely to encounter tracking issues where it becomes challenging to accurately determine the location of goods. Therefore, real-time data transparency among various parties is essential to minimize the risk of data manipulation by unauthorized entities.

Blockchain emerges as a technology capable of addressing these challenges. By leveraging this technology, all goods delivery data can be stored, recorded, and monitored in real time, thereby ensuring the integrity of the data. Goods delivery data can be accurately logged and continuously monitored across the entire Blockchain network using smart contracts and consensus mechanisms, simplifying the tracking and supervision of goods delivery for all peers in the network.

As an application for storing goods delivery data, a system utilizing Blockchain implementation can meet these functional requirements while also being capable of handling a substantial volume of data on a large scale..

Keywords : *blockchain, real-time, consensus, smartcontract.*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Dalam industri logistik, banyak pihak yang terlibat dalam pengiriman barang mulai dari pihak pengirim, pihak pengangkut, hingga pihak penerima. Dalam proses tersebut, terdapat banyak data yang dihasilkan, seperti informasi tentang lokasi barang, waktu pengiriman, dan informasi penanganan barang. Terkadang terdapat kesalahan dalam pengiriman barang seperti terlambat atau hilang. Hal ini dapat menyebabkan kerugian yang besar bagi perusahaan logistik dan pelanggan dikarenakan masalah pelacakan dimana sulit untuk mengetahui lokasi barang secara akurat. Oleh karena itu, diperlukan adanya transparansi data secara *real-time* dari berbagai pihak.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, salah satu solusi yang dapat digunakan adalah penerapan teknologi IoT. Teknologi IoT memungkinkan pengguna untuk memantau secara *real-time* lokasi dan kondisi barang selama proses pengiriman, sehingga dapat secepatnya dilakukan tindakan jika terjadi masalah dalam proses tersebut. Namun IoT cenderung lebih rentan terhadap serangan peretasan dan kebocoran data karena banyak perangkat IoT yang belum memiliki standar keamanan yang cukup baik. Hal lain yang dapat dilakukan adalah menggunakan teknologi *Blockchain* untuk mengatasi permasalahan tersebut. Dengan menggunakan teknologi ini, semua data pengiriman barang juga dapat disimpan, direkam dan dipantau secara *real-time*. Semua data pengiriman barang dapat dicatat secara akurat dan terus dipantau di seluruh jaringan *Blockchain*, sehingga memudahkan pelacakan dan pengawasan pengiriman barang. Tidak hanya itu, penggunaan *Blockchain* juga dapat meminimalisasi risiko terjadinya manipulasi data dari pihak-pihak lain, yang mana hal ini menjadi kelemahan yang sering terjadi pada teknologi IoT.

Putri, dkk. (2021), dalam jurnalnya menuliskan Organisasi perlu memastikan keamanan dan kerahasiaan data. Kasus-kasus pembajakan data secara tidak resmi menjadi hal yang sangat perlu diwaspadai baik oleh perorangan maupun

organisasi. Rahmadi dan Yunita (2020) mengatakan pengamanan terhadap jaringan komputer yang terhubung dengan basis data tidak lagi menjamin keamanan data. Hal ini disebabkan oleh pihak-pihak yang langsung berhubungan dengan basis data. Dalam hal ini seperti administrator basis data dari organisasi tertentu. Salah satu solusi yang dapat dilakukan adalah mengimplementasikan teknologi *Blockchain*. Dalam penelitian ini, akan dilakukan pengembangan teknologi *Blockchain* dengan penerapan kriptografi asimetris sehingga data barang yang tercatat tetap terjaga integritasnya. Kriptografi asimetris sendiri adalah jenis kriptografi yang membutuhkan *public key* dan *private key* dalam proses enkripsi dan dekripsi informasi/pesan yang akan dikirim. Agar komputasi yang dilakukan perangkat tidak terlalu berat, maka digunakan konsensus *Proof of Authority*, dimana akan ada 1 *node* yang nantinya akan menjadi validator dari sebuah data yang akan di-*chain*-kan.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan tersebut, penelitian ini akan berfokus pada: Apakah penerapan teknologi *blockchain* dapat menjaga integritas/ketetapan data pengiriman barang?

1.3. Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki ruang lingkup permasalahan. Hal ini dimaksudkan agar peneliti dapat berfokus pada permasalahan yang diangkat. Berikut batasan-batasan masalah yang penulis adakan:

- a. Jumlah data yang dapat ditangani terbatas dikarenakan masih menggunakan layanan tidak berbayar.
- b. Penelitian ini tidak mempertimbangkan sisi *User Interface* dan kenyamanan pengguna.

1.4. Hipotesis

Blockchain mampu menjaga keamanan dan menangani banyaknya data layanan logistik yang diolah.

1.5. Tujuan Penelitian

Adapun penelitian ini memiliki tujuan yang nantinya akan dicapai adalah menemukan cara mengimplementasikan teknologi *blockchain* agar dapat menjaga integritas/ketetapan data pengiriman barang.

1.6. Manfaat Penelitian

Penulis berharap penelitian ini dapat dimanfaatkan sebaik-baiknya untuk kepentingan bersama. Penelitian ini dapat digunakan:

- a. Menjadi solusi terkait masalah pelacakan lokasi barang secara akurat
- b. Memperluas wawasan masyarakat tentang keamanan basis data terutama integritas data.
- c. Sebagai pengetahuan.

1.7. Metodologi Penelitian

Proses meneliti selalu terdiri dari langkah-langkah melakukan penelitian. Langkah-langkah tersebut dijelaskan dalam metodologi penelitian. Penelitian ini menggunakan metodologi *Waterfall*, yang merupakan pendekatan berurutan dalam pengembangan sistem. Langkah yang harus dilakukan dalam pelaksanaannya terusun menjadi lima langkah: Requirement yaitu melakukan observasi terkait masalah yang ditemui dalam proses pengiriman barang, Perancangan Sistem yaitu merancang dan membangun sistem *blockchain* sesuai kebutuhan, Implementasi yaitu mengimplementasikan rancangan sistem *blockchain* dengan penulisan kode dan konfigurasi sistem, Pengujian yaitu tahap evaluasi sistem yang sudah dibuat, Selanjutnya Penyebaran dan Pemeliharaan yaitu tahap pengimplementasian dan pengembangan sistem lebih lanjut di lingkungan produksi.

1.8. Sistematika Penulisan

Laporan/Proposal skripsi ini disusun dengan sistematika bagian pertama, terdiri dari empat bab: Bab 1 yaitu Pendahuluan yang berisi tentang latar belakang

masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan pernyataan keaslian disertasi. Bab 2 yaitu Tinjauan Pustaka dan Landasan Teori yang berisi tinjauan pustaka tentang penelitian-penelitian terkait, dan berbagai tinjauan pustaka spesifik, yaitu tentang *blockchain* dan data logistik itu sendiri. Bab 3 yaitu Metodologi Penelitian yang berisi tahapan-tahapan pengerjaan sistem aplikasi web berbasis *blockchain*. Bab 4 yaitu Implementasi dan Pembahasan bagaimana *blockchain* dapat diimplementasikan pada data pengiriman barang, dan Bab 5 yaitu Kesimpulan dan Saran dari hasil penelitian yang sudah dikerjakan.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Pengembangan sistem supply chain management berbasis *blockchain* berhasil diimplementasikan dengan menggunakan *Hyperledger Fabric*. Implementasi awal mencakup pembangunan jaringan *blockchain* yang terdiri dari organisasi, orderer dan *peer* serta pembuatan *smartcontract* untuk mengelola data pengiriman barang. Sistem ini dilengkapi dengan fitur-fitur penting seperti *CreateAsset*, *GetAllAssets*, *ReadAsset*, *TransferAsset*, dan *GetAssetHistory*. Pengujian menyeluruh dilakukan untuk memastikan fungsionalitas sistem dan mengukur performanya. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu menyimpan dan mengelola data pengiriman barang dengan aman dan terdesentralisasi sehingga integritas data dapat terjaga dengan baik dikarenakan dibutuhkan *approval* dari setiap *node* yang tergabung dalam *channel* saat terjadi perubahan pada *smartcontract* begitu pula saat terjadi penambahan data, maka diperlukan adanya validasi dari *node validator*. Sistem juga dapat memproses transaksi dalam jumlah besar dengan kecepatan yang baik. Implementasi dan pengujian ini menjadi dasar yang kuat untuk pengembangan sistem *supply chain management* berbasis *blockchain* yang lebih kompleks di masa depan.

5.2. Saran

Dalam penelitian ini jaringan yang terbentuk masih merupakan jaringan kecil yang terdiri dari 3 *peer* dengan fitur-fitur yang terbatas hanya pada data transaksi pengiriman barang. Masih banyak yang dapat dilakukan dengan implementasi sistem *Blockchain* tersebut, salah satunya memanfaatkan *smartcontract* untuk menciptakan insentif bagi stakeholder dalam supply chain, seperti program loyalitas untuk pembeli atau sistem reward bagi pemasok yang memiliki kinerja baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Anatan, L., & Ellitan, L. (2018). *Supply Chain Management, Perencanaan, Proses, Kemitraan (Edisi Revisi)*.
- Antwi, M., Adnane, A., Ahmad, F., Hussain, R., Habib ur Rehman, M., & Kerrache, C. A. (2021). The case of HyperLedger Fabric as a blockchain solution for healthcare applications. *Blockchain: Research and Applications*, 2(1). <https://doi.org/10.1016/j.bcra.2021.100012>
- Cao, S., Foth, M., Powell, W., Miller, T., & Li, M. (2022). A blockchain-based multisignature approach for supply chain governance: A use case from the Australian beef industry. *Blockchain: Research and Applications*, 3(4). <https://doi.org/10.1016/j.bcra.2022.100091>
- Capocasale, V., Gotta, D., & Perboli, G. (2023). Comparative analysis of permissioned blockchain frameworks for industrial applications. *Blockchain: Research and Applications*, 4(1). <https://doi.org/10.1016/j.bcra.2022.100113>
- Cooper, A. (2014). *About Face: The Essentials of Interaction Design, 4th Edition*. USA: Wiley Publishing.
- Finandhita, A., & Kom, S. (2017). *INTEGRITAS DAN KEAMANAN BASIS DATA*.
- Hang, L., & Kim, D. H. (2021). Optimal blockchain network construction methodology based on analysis of configurable components for enhancing Hyperledger Fabric performance. *Blockchain: Research and Applications*, 2(1). <https://doi.org/10.1016/j.bcra.2021.100009>
- Harsin, F. S. M. (2018). *SISTEM VOTING BERBASIS BLOCKCHAIN MENGGUNAKAN ALGORITMA RAFT DAN ENKRIPSI ASIMETRIK ECDSA*.
- Howard, H., & Mortier, R. (2020). *Paxos vs Raft: Have we reached consensus on distributed consensus?* <https://doi.org/10.1145/3380787.3393681>
- Hu, J., & Liu, K. (2020). Raft consensus mechanism and the applications. *Journal of Physics: Conference Series*, 1544(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1544/1/012079>
- Nguyen, T., ZHOU, L., Spiegler, V., Ieromonachou, P., & Lin, Y. (2018). Big data analytics in supply chain management: A state-of-the-art literature review. *Computers and Operations Research*, 98, 254–264. <https://doi.org/10.1016/j.cor.2017.07.004>
- Nugroho, I. I., Pratiwi, R., & Zahro, S. R. A. (2021). OPTIMALISASI PENANGGULANGANKEBOCORAN DATA MELALUI REGULATORY BLOCKCHAIN GUNA MEWUJUDKAN KEAMANAN SIBERDI INDONESIA. *Ikatan Penulis Mahasiswa Hukum Indonesia Law Journal*, 1(2), 105–114. <https://doi.org/10.15294/ipmhi.v1i2.53270>
- Putra, D. P. (2021). *SISTEM KEAMANAN MOBILITAS ORANG DI KOTA MALANG BERBASIS BLOCKCHAIN*.
- Putra, H. F. W. P. O. (2019). *Penerapan Blockchain dan Kriptografi untukKeamanan Data pada Jaringan Smart Grid*.
- Putri, N. I., Herdiana, Y., Munawar, Z., & Musadad, D. Z. (2021). KEAMANAN

- BASIS DATA BERDASARKAN TEORI HIMPUNAN. *Infotronik : Jurnal Teknologi Informasi Dan Elektronika*, 6(2), 56.
<https://doi.org/10.32897/infotronik.2021.6.2.695>
- Rahmadi, P., & Yunita, H. D. (2020). *IMPLEMENTASI PENGAMANAN BASIS DATADENGAN TEKNIK ENKRIPSI*.
- Rahmawati, N., Saputra, R., & Sugiharto, A. (2013). *SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS PEMETAAN DAN ANALISIS LAHAN PERTANIAN DIKABUPATEN PEKALONGAN*.
- Sarfaraz, A., Chakraborty, R. K., & Essam, D. L. (2023). The implications of blockchain-coordinated information sharing within a supply chain: A simulation study. *Blockchain: Research and Applications*, 4(1).
<https://doi.org/10.1016/j.bcra.2022.100110>
- Shakhbulatov, D., Arora, A., Dong°, Z., Dong°, D., & Rojas-Cessa, R. (2019). *Blockchain Implementation for Analysis of Carbon Footprint across Food Supply Chain*.
- Yusup, M., Aini, Q., Apriani, D., & Nursaputri, P. (2019). *PEMANFAATAN TEKNOLOGI BLOCKCHAIN PADA PROGRAM SERTIFIKASI DOSEN*.

