

**PERANCANGAN SISTEM PENCATATAN DAN
TRACEABILITY PADA RANTAI PASOKAN BERAS DI
JAWA BARAT BERBASIS TEKNOLOGI *BLOCKCHAIN*
DENGAN PEMANFAATAN *SMART CONTRACT***

TUGAS AKHIR

**Karya tulis sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik dari
Program Studi Teknik Industri
Fakultas Teknik Universitas Pasundan**

Oleh

NANDA AMELIA LYSTI H.

NRP : 183010077



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
2022**

PERANCANGAN SISTEM PENCATATAN DAN TRACEABILITY PADA RANTAI PASOKAN BERAS DI JAWA BARAT BERBASIS TEKNOLOGI *BLOCKCHAIN* DENGAN PEMANFAATAN *SMART CONTRACT*

NANDA AMELIA LYSTI H.
NRP : 183010077

ABSTRAK

Produk hasil pertanian tidak lepas dari konsumsi sehari-hari masyarakat Indonesia, terlebih lagi produk beras yang merupakan makanan pokok bagi masyarakat Indonesia. Dengan menempati urutan pertama dalam provinsi dengan tingkat populasi tertinggi tahun 2020 yaitu sebanyak 49,9 juta jiwa sekaligus menjadi salah satu provinsi penghasil beras terbesar di Indonesia, tentu hal itu membuat Jawa Barat memiliki tingkat konsumsi beras yang tinggi. Maka dari itu, isu mengenai pola distribusi beras yang berdampak pada penurunan kualitas, kuantitas hingga fluktuasi harga menjadi suatu hal yang perlu diperhatikan oleh pemerintah untuk lebih meningkatkan ketahanan dan keamanan pangan.

Adanya permasalahan yang dapat merugikan beberapa pihak dalam rantai distribusi beras mengindikasikan bahwa masih rendahnya transparansi data antar aktor yang terlibat dalam rantai distribusi beras. Penggunaan teknologi blockchain dapat mempermudah membantu seluruh aktor yang berada dalam ekosistem rantai pasok beras dalam menangani isu terkait ketertelusuran dan transparansi data dalam rantai distribusi utama beras di Jawa Barat, yakni dengan membenahi sistem pencatatan yang masih konvensional.

Dalam melakukan perancangan terhadap sistem pencatatan yang berbasis blockchain tersebut, dilakukan dua tahapan yaitu perancangan sistem secara umum dan secara terperinci. Pada perancangan sistem secara umum dilakukan identifikasi terhadap rantai distribusi utama beras di Jawa Barat dan kebutuhan sistem untuk kemudian dijadikan dasar dalam tahapan perancangan sistem secara terperinci. Pada tahapan tersebut dilakukan perancangan sistem yang meliputi penentuan sumber daya sistem, pemetaan alur kerja sistem hingga pembuatan rancangan arsitektur sistem dan smart contract yang dibuat.

Hasil dari penelitian ini adalah rancangan sistem pencatatan dalam bentuk antarmuka pengguna yang dapat disimulasikan dalam tahapannya untuk melakukan pencatatan transaksi sebagai upaya dalam menciptakan sistem ketertelusuran produk beras yang dapat meningkatkan transparansi data antar aktor pada rantai distribusi utama beras Jawa Barat.

Kata Kunci : beras, transparansi, blockchain

A BLOCKCHAIN-BASED RICE RECORDING AND TRACEABILITY SYSTEM DESIGN FOR SUPPLY CHAIN IN WEST JAVA WITH THE UTILIZATION OF SMART CONTRACT

NANDA AMELIA LYSTI H.
NRP : 183010077

Main Advisor :

Dr. Ir. Yogi Yogaswara, M.T.

ABSTRACT

The agricultural products can never be separated from the daily consumption of the Indonesian people, especially rice products which are the staple food for the Indonesian people. Being in the first place of highest population level province in 2020 with a total of 49,9 million people, also being one of the largest rice-producing provinces in Indonesia, of course it makes the Province of West Java have a high level of rice consumption. Therefore, the issue of decreasing quality, quantity, and price fluctuations in rice distribution chain is something that the government needs to pay attention with, in order to improve food security.

The existence of problems that can harm several parties in rice distribution chain indicates that the data transparency is still low between the actors involved in the rice distribution chain. The use of blockchain technology can make it easier to help all the actors in rice supply chain ecosystem for dealing with issues related to traceability and data transparency in the main rice distribution chain in of West Java by fixing the conventional rice recording system.

In designing the blockchain-based rice recording system, conducted with the two main stages of designing, in general and detail. In general stage, it conducted with identification of the main rice distribution chain in West Java and system requirements to be used as a basis for the detailed stages. Meanwhile in the detailed stages, it conducted with determining system resources, mapping of system workflows, system architecture designs and defining the smart contract to use.

The result of this research is the design of a recording system in the form of a user interface that can be simulated to record transactions in order to create a rice traceability system that can increase data transparency between actors in the main rice distribution chain of West Java.

Keywords : rice, transparency, blockchain

**PERANCANGAN SISTEM PENCATATAN DAN
TRACEABILITY PADA RANTAI PASOKAN BERAS DI
JAWA BARAT BERBASIS TEKNOLOGI *BLOCKCHAIN*
DENGAN PEMANFAATAN *SMART CONTRACT***


Oleh

**Nanda Amelia Lysti H.
NRP : 183010077**

Menyetujui
Tim Pembimbing


Tanggal 6 Juli 2022

Pembimbing



(Dr. Ir. Yogi Yogaswara, M.T.)

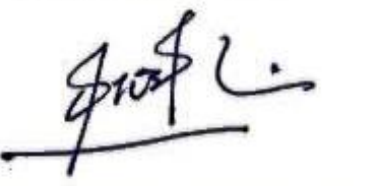
Penelaah



(Ir. Moh. Syarwani, M.T.)

Mengetahui,

Ketua Program Studi



(Dr. Ir. M. Nurman Helmi, DEA)

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
ABSTRACT.....	ii
PERNYATAAN.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xvi
Bab I Pendahuluan	I-1
I.1 Latar Belakang.....	I-1
I.2 Rumusan Masalah	I-7
I.3 Tujuan Penelitian.....	I-8
I.4 Batasan Masalah	I-8
I.5 Sistematika Penulisan Laporan.....	I-9
Bab II Tinjauan Pustaka dan Landasan Teori.....	II-1
II.1 Beras	II-1
II.1.1 Beras di Jawa Barat	II-3
II.2 Ketahanan Pangan	II-5
II.3 Rantai Nilai.....	II-7
II.4 Manajemen Rantai Pasok	II-8
II.4.1 Sistem Ketertelusuran (<i>Traceability</i>)	II-11
II.5 Peta Proses Bisnis.....	II-14
II.6 UML (<i>Unified Modelling Language</i>) Diagram.....	II-16
II.6.2 <i>Use-Case Diagram</i>	II-17
II.6.3 <i>Activity Diagram</i>	II-18
II.6.4 <i>Class Diagram</i>	II-19
II.6.5 <i>Sequence Diagram</i>	II-21
II.7 Teknologi <i>Blockchain</i>	II-22
II.7.1 Cara Kerja <i>Blockchain</i>	II-24
II.7.2 Arsitektur <i>Blockchain</i>	II-25

II.7.3	Tipe <i>Blockchain</i>	II-27
II.7.4	Ethereum.....	II-29
II.7.4.1	<i>Smart Contract</i>	II-29
II.7.5	Simulasi <i>Blockchain</i> Ethereum Melalui <i>Ethereum Virtual Machine</i>	II-30
II.7.5.1	Solidity	II-31
II.7.5.2	Truffle.....	II-31
II.7.5.3	JSON ABI.....	II-32
II.7.5.4	Ganache	II-33
II.7.5.5	Metamask Wallet.....	II-34
II.7.5.6	Web3.js.....	II-34
II.7.5.7	React.js	II-35
II.8	Aplikasi <i>Website</i>	II-36
II.9	Penelitian Terdahulu.....	II-40
Bab III	Usulan Penyelesaian Masalah	III-1
III.1	Model Pemecahan Masalah	III-1
III.2	Langkah-langkah Pemecahan Masalah	III-3
III.2.1	Studi Literatur.....	III-3
III.2.2	Latar Belakang Penelitian.....	III-4
III.2.3	Pengumpulan Data.....	III-4
III.2.4	Analisis <i>Value Chain</i> Komoditas Beras	III-5
III.2.5	Analisis Rantai Pasok Beras Provinsi Jawa Barat.....	III-7
III.2.6	Pemetaan Proses Bisnis Sistem	III-8
III.2.7	Analisis Kebutuhan Sistem.....	III-9
III.2.7.1	Menentukan Klasifikasi Teknologi <i>Blockchain</i> yang Digunakan.....	III-10
III.2.8	Perancangan Sistem.....	III-11
III.2.8.1	Identifikasi Sumber Daya Sistem Berbasis <i>Blockchain</i>	III-12
III.2.8.2	Menentukan Alur Kerja Sistem.....	III-13
III.2.8.3	Membuat Rancangan Arsitektur Sistem.....	III-14
III.2.8.4	Simulasi Sistem	III-20
Bab IV	Perancangan Sistem Secara Umum	IV-1

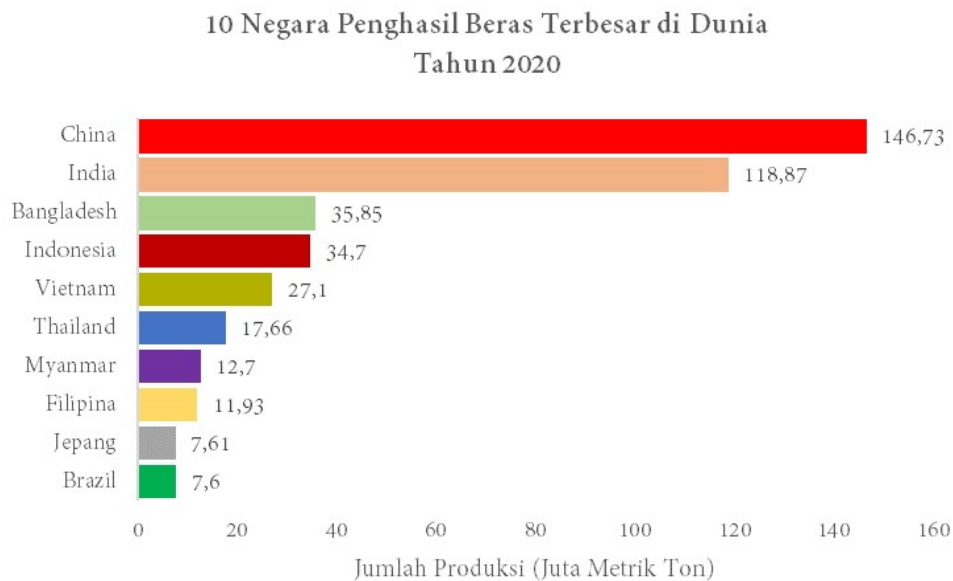
IV.1	Analisis Rantai Nilai Rantai Distribusi Beras di Jawa Barat	IV-1
IV.2	Analisis Rantai Pasok Beras Provinsi Jawa Barat	IV-8
IV.3	Pemetaan Proses Bisnis Sistem Pencatatan dan <i>Traceability</i> Beras	IV-11
IV.4	Analisis Kebutuhan Sistem.....	IV-12
Bab V	Perancangan Sistem Secara Terperinci.....	V-1
V.1	Identifikasi Sumber Daya Sistem Berbasis <i>Blockchain</i>	V-1
V.1.1	Identifikasi Aset Dalam Sistem	V-1
V.1.2	Identifikasi Aktor Dalam Sistem	V-1
V.1.3	Identifikasi Transaksi Dalam Sistem.....	V-2
V.2	Pemetaan Sistem Pencatatan dan <i>Traceability</i> Beras	V-4
V.3	Arsitektur Sistem	V-17
V.3.1	Arsitektur Fisik Sistem	V-17
V.3.2	Arsitektur Logis Sistem	V-18
V.4	<i>Smart Contract</i>	V-21
V.5	Simulasi Sistem	V-27
V.5.1	<i>Login RiceChain</i>	V-35
V.5.2	Transaksi.....	V-43
V.5.2.1	Buat <i>BatchID</i>	V-45
V.5.2.2	<i>Scan QR Code</i>	V-50
V.6	<i>Traceability</i>	V-60
Bab VI	Kesimpulan dan Saran.....	VI-1
VI.1	Kesimpulan.....	VI-1
VI.2	Saran	VI-2

DAFTAR PUSTAKA

Bab I Pendahuluan

I.1 Latar Belakang

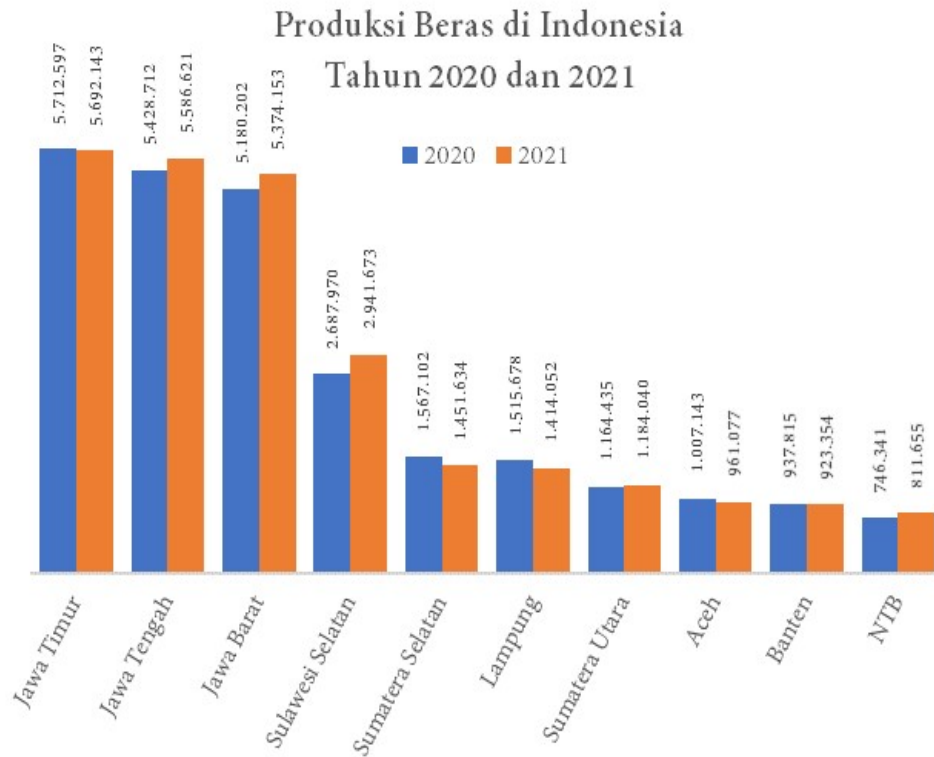
Sebagai negara agraris, Indonesia memiliki sumber daya alam yang melimpah terlebih lagi pada sektor pertanian yang membuat sebagian besar penduduknya bermata pencaharian di sektor tersebut. Produk hasil pertanian tidak lepas dari konsumsi sehari-hari masyarakat Indonesia, terlebih lagi produk beras yang dihasilkan dari tanaman padi merupakan makanan pokok bagi masyarakat Indonesia, hal tersebut membuat tanaman padi menjadi salah satu tanaman yang paling penting di Indonesia. Tidak hanya di Indonesia, produksi beras tersebar pada berbagai negara di seluruh dunia, namun menurut *Food and Agriculture Organization* (FAO) produksi beras lebih banyak tersebar di negara-negara kawasan Asia Timur, Asia Selatan dan Amerika Latin. Berbeda dengan negara-negara di Eropa, Amerika dan Australia, di kebanyakan negara-negara Asia komoditas beras menjadi sumber karbohidrat utama bagi masyarakatnya disamping dengan gandum dan jagung. Berikut adalah data yang menunjukkan 10 negara penghasil beras terbesar di dunia tahun 2020.



(Sumber: Statista, 2021)

Gambar I.1 Negara Penghasil Beras Terbesar di Dunia Tahun 2020

Dari grafik tersebut dapat diketahui bahwa 9 dari 10 negara penghasil beras terbesar di dunia adalah negara-negara di kawasan Asia. Adanya tingkat produksi beras yang cukup tinggi pada beberapa negara tersebut merepresentasikan bahwa terdapat pula permintaan terhadap komoditas beras yang tinggi. Berdasarkan gambar I.1, pada tahun 2020, Indonesia menempati urutan keempat setelah China, India, dan Bangladesh dengan jumlah produksi beras sebanyak 34,7 juta metrik ton. Sedangkan menurut Badan Pusat Statistik (2021), tingkat konsumsi masyarakat Indonesia terhadap kebutuhan pangan beras yakni sebesar 31,69 juta metrik ton pada tahun 2021. Angka yang tinggi tersebut mengindikasikan bahwa adanya suatu ketergantungan pada produk pangan beras di Indonesia yang dapat diolah menjadi beberapa turunan produk.



(Sumber: Badan Pusat Statistik, 2021)

Gambar I.2 Data Produksi Beras Tahun 2020 dan 2021 di Indonesia (Ton-Beras)

Di Indonesia, produksi beras tersebar di hampir seluruh wilayah. Beberapa wilayah memiliki sentra produksi beras dengan tingkat produksi padi yang cukup tinggi yang selanjutnya dikonversi menjadi beras. Tingkat produksi beras yang tinggi di beberapa wilayah provinsi sejalan dengan jumlah populasi yang terdapat

di wilayah-wilayah tersebut. Berdasarkan gambar diatas dapat diketahui bahwa Provinsi Jawa Barat merupakan provinsi dengan jumlah produksi yang berada pada urutan tiga besar yang menghasilkan beras pada tahun 2020 yaitu sebanyak 5.180.202 (Ton-Beras) dan tahun 2021 sebanyak 5.374.153 (Ton-Beras). Kenaikan produksi beras yang relatif besar pada 2021 terjadi di Provinsi Sulawesi Selatan, Jawa Barat dan Jawa Tengah. Selain itu menurut Badan Pusat Statistik, tahun 2020 Provinsi Jawa Barat merupakan provinsi dengan jumlah penduduk terbanyak di Indonesia yaitu sebanyak 49.935.858 jiwa. Sedangkan dalam hal konsumsi beras, menurut Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Barat, pada tahun 2021 konsumsi beras penduduk Jawa Barat adalah sebesar 5,37 juta ton atau mengalami kenaikan sebesar 3,74% dibandingkan tahun 2020 yang sebesar 5,18 juta ton. Populasi penduduk yang tinggi tersebut menuntut terpenuhinya kebutuhan akan beras sebagai kebutuhan primer masyarakat yang harus terpenuhi di kehidupan sehari-hari.

Komoditas beras memiliki peran yang sangat penting dalam stabilitas ekonomi dan sosial, sesuai dengan UU No. 18 tahun 2012 tentang pangan yang menyatakan bahwa Penyelenggaraan Pangan dilakukan untuk memenuhi kebutuhan dasar manusia yang memberikan manfaat secara adil, merata, dan berkelanjutan berdasarkan Kedaulatan Pangan, Kemandirian Pangan dan Ketahanan Pangan bagi masyarakat Indonesia. Sebagai salah satu objek vital negara dalam mencapai kestabilan ekonomi dan sosial, tentu banyak hal yang perlu dilakukan dalam menjaga kuantitas maupun kualitas beras. Maka dari itu pemerintah memberlakukan regulasi tentang kelas mutu beras sebagaimana yang dicantumkan dalam Peraturan Menteri Pertanian Nomor 31/Permentan/PP.130/8/2017. Yang mana pelaksanaan regulasi tersebut bertujuan untuk melindungi hak konsumen, serta pemantauan dan pengawasan terhadap kualitas dan harga beras. Keamanan pangan merupakan faktor penting yang perlu diperhatikan dalam perdagangan saat ini. Keamanan pangan dapat menjadi suatu isu yang dapat berpengaruh terhadap kesehatan dan kesejahteraan masyarakat, serta kestabilan ekonomi negara.

Distribusi beras di Jawa Barat, dalam pola terpanjangnya melibatkan sebanyak delapan pedagang perantara yaitu pedagang pengepul, distributor,

subdistributor, agen, pedagang grosir, eksportir, supermarket, dan pedagang eceran, sedangkan untuk pola utamanya melibatkan sebanyak empat pedagang perantara yaitu pabrik, pedagang pengepul, pedagang grosir, agen, dan pedagang eceran (Badan Pusat Statistik, 2021). Pola distribusi perdagangan beras yang panjang serta banyaknya aktor yang terlibat dalam rantai distribusi berpotensi berpengaruh terhadap penurunan kuantitas maupun kualitas beras ketika akhirnya sampai di tangan konsumen untuk menjadi stabilitas ketahanan pangan nasional yang terdiri dari beberapa pilar yaitu ketersediaan pangan (produksi dan impor), cadangan pangan, penganekaragaman konsumsi dan keamanan pangan serta pencegahan penanggulangan rawan pangan.

Sebagai salah satu komoditas yang memiliki peran penting di Indonesia, isu mengenai pola distribusi beras yang berdampak pada penurunan kualitas, kuantitas hingga fluktuasi harga menjadi suatu hal yang perlu diperhatikan oleh pemerintah untuk lebih meningkatkan ketahanan dan keamanan pangan di Indonesia. Ketahanan pangan dapat tercapai apabila *supply demand* dapat terpenuhi sehingga tidak adanya defisit memperlihatkan negara mampu menyokong kebutuhan pokok yang terdistribusi secara berkelanjutan. Defisit dapat terjadi karena adanya ketidakseimbangan antara *supply* dan *demand*. Adanya beberapa faktor alam yang mengakibatkan defisit seperti hama, cuaca, puso, banjir dan gagal panen. Sedangkan faktor lainnya yang perlu disoroti adalah tidak adanya transparansi data antara ketersediaan beras yang berada di masing-masing rantai distribusi karena terjadinya penimbunan dan ini merupakan tindak kriminal oleh mafia maupun pihak tidak bertanggung jawab lainnya.

Walaupun Jawa Barat merupakan sentra terbesar dalam produksi padi maupun beras di Indonesia, tapi menurut data dari Badan Pusat Statistik menunjukkan bahwa Jawa Barat masih mengalami defisit sebesar 770.587 ton dan ini merupakan defisit terbesar kedua setelah DKI Jakarta. Menurut Deputi Bidang Statistik Produksi BPS, Habibullah menjelaskan defisit di daerah sentra produksi padi seperti Jawa Barat memang cukup mengherankan, namun hal ini bisa terjadi karena jumlah konsumsi yang tetap tapi produksi terus menurun dan adanya kaitan dengan pertumbuhan jumlah populasi masyarakat.

Selain itu, kualitas beras yang terdistribusi haruslah memiliki kualitas layak konsumsi, maka demi terjaminnya keamanan pangan, sistem ketertelusuran atau sistem *traceability* dapat diterapkan dalam suatu rantai distribusi produk, khususnya pada rantai distribusi produk pangan beras yang terdapat di Jawa Barat. Sistem *traceability* dapat berperan untuk melakukan pengawasan dan pengendalian pangan (Sudiby, 2012), yakni dilakukan dengan menelusuri bahan baku suatu produk dari hulu hingga ke hilir dalam suatu rantai distribusi. Tujuan utama sistem *traceability* adalah melacak seluruh mata rantai suatu produk, termasuk seluruh bahan baku yang digunakan dalam proses produksi, dari mulai proses pengolahan hingga produk terdistribusi ke tangan konsumen. Sehingga jika sistem *traceability* diterapkan dengan baik, tingkat kepercayaan konsumen terhadap produk pun akan meningkat, karena lebih terjaminnya kualitas dan keamanan suatu produk tersebut (Asensio dkk., 2008). Tidak hanya konsumen, adanya sistem *traceability* pun dapat menguntungkan produsen dan juga pemerintah. Menurut Moe (1998), keuntungan sistem *traceability* bagi produsen pangan adalah dapat meminimasi penarikan produk dari pasaran dan menjamin produk pangan kepada konsumen. Sedangkan menurut Mc.Kean (2001), keuntungan sistem *traceability* bagi pemerintah adalah dapat memberi perlindungan terhadap kesehatan masyarakat dengan cara melakukan penarikan produk dari pasar dan dapat membantu meminimalisir terjadinya usaha penipuan terhadap keaslian produk pangan. Semenjak tahun 2005, negara-negara di wilayah Uni Eropa telah wajib memberlakukan sistem *traceability* bagi para pelaku usaha pangan, sesuai dengan ketentuan dalam EU Directive No. EU 178/2002. Serupa dengan Uni Eropa, di Amerika Serikat pun terdapat regulasi yang berkaitan dengan sistem *traceability* yaitu “*The Bioterrorism Act (BTAAct)*” yang berkenaan mengenai adanya penetapan dan pembuatan rekaman yang mampu mengidentifikasi sumber awal hingga penerima produk pangan termasuk dengan pengemasannya.

Di Indonesia, peraturan yang menjadi landasan hukum penerapan sistem *traceability* ialah Peraturan Pemerintah (PP) No. 86 tahun 2019 pasal 4 mengenai keamanan produk pangan dan Undang-Undang Perlindungan Konsumen No. 8 tahun 1999 pasal 7 yang mengatur kewajiban produsen agar membagikan

informasi yang benar, jelas dan jujur tentang kondisi dan jaminan produk. Adanya landasan hukum penerapan sistem ketertelusuran atau sistem *traceability* membuat penerapannya menjadi suatu hal yang penting dilakukan bagi rantai distribusi pangan, khususnya untuk komoditas beras. Penerapan sistem *traceability* pada kenyataannya belum diterapkan dan masih bersifat konvensional. Adanya permasalahan yang dapat merugikan beberapa pihak dalam rantai distribusi beras pun mengindikasikan bahwa masih rendahnya transparansi data antar aktor yang terlibat dalam rantai distribusi beras. Perkembangan teknologi dapat memungkinkan pengurangan dampak terhadap masalah yang terjadi hingga menyelesaikan masalah yang ada. Maka dari itu, dengan adanya teknologi *blockchain* yang dapat diimplementasikan dalam suatu rantai pasok, dapat dimanfaatkan oleh pemerintah maupun seluruh aktor pada rantai distribusi ini untuk secara serius membenahi permasalahan yang berdampak cukup besar bagi kebutuhan masyarakat, karena adanya transparansi data terhadap ketersediaan di masing-masing aktor pada rantai distribusi beras akan berguna untuk menghindari impor yang berlebihan, mencegah penimbunan beras oleh pihak yang tidak bertanggung jawab dan dapat melakukan penelusuran terhadap kecurangan-kecurangan yang terjadi baik dari segi kualitas maupun permainan harga berdasarkan *supply demand* yang ada di pasar.



(Sumber: Badan Pusat Statistik, 2021)
 Gambar I.3 Pola Distribusi Beras Utama di Jawa Barat

Penerapan *blockchain* dapat memungkinkan semua pihak yang terlibat dalam rantai pasok berkolaborasi dan melakukan validasi data dalam *blockchain* sehingga memberikan visibilitas bagi para *stakeholders* terhadap keseluruhan kegiatan yang berlangsung (Abou Maroun dkk., 2019). Pendistribusian data dalam *blockchain* yang didasarkan pada prinsip desentralisasi membuat semua pihak yang terlibat dapat melihat siapa saja yang terlibat dalam proses dan dapat menelusuri *detail* spesifiknya. Transaksi akan didokumentasikan setiap kali berpindah tangan dari mulai awal proses hingga proses selesai. Tujuannya tidak lain adalah menciptakan sebuah transparansi dan menjaga keaslian sebuah produk dalam suatu rantai pasok, melihat pola *supply demand* dari aset yang terdapat di *blockchain* dan dapat menelusuri transaksi maupun data yang berada di *blockchain* oleh semua pihak karena sistem ini merupakan sistem desentralisasi. Dari isu yang terjadi, penggunaan teknologi *blockchain* dapat mempermudah membantu seluruh aktor yang berada dalam ekosistem rantai pasok beras dalam menangani isu terkait ketertelusuran dan transparansi terhadap produk pangan beras di Jawa Barat, yakni dengan membenahi sistem pencatatan yang masih konvensional dalam rantai distribusi utama beras Jawa Barat. Sistem pencatatan dengan memanfaatkan teknologi *blockchain* dapat dibuat dalam *platform* penyedia jaringan *blockchain* Ethereum dengan memanfaatkan *smart contract*. *Smart contract* akan bekerja sebagai persetujuan digital yang diikat oleh aturan-aturan yang sudah ditentukan menggunakan kode komputer yang kemudian akan memungkinkan semua pihak yang terlibat dalam jaringan *blockchain* bersangkutan membuat komitmen tanpa harus mengetahui atau mempercayai satu sama lain (Binance, 2020). Semua pihak dapat memastikan bahwa jika persyaratan-persyaratan tersebut tidak dipenuhi, maka kontrak yang telah disusun tidak akan dieksekusi. Maka dari itu, dalam penelitian ini dilakukan perancangan terhadap sistem pencatatan dalam pola distribusi komoditas beras di Jawa Barat menggunakan teknologi *blockchain* dan *smart contract*.

I.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan dengan latar belakang masalah yang terjadi, maka perumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang sistem pencatatan berbasis teknologi *blockchain* pada pola distribusi beras Provinsi Jawa Barat guna mencegah permainan pihak tidak bertanggung jawab dalam hal ketersediaan beras dan harga beras.
2. Bagaimana hasil simulasi perancangan sistem pencatatan yang dapat menjamin transparansi data antar aktor dalam rantai distribusi beras di Jawa Barat berbasis teknologi *blockchain* dengan pemanfaatan *smart contract*.

I.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memperoleh rancangan sistem pencatatan berbasis teknologi *blockchain* pada pola distribusi beras Provinsi Jawa Barat guna mencegah permainan pihak tidak bertanggung jawab dalam hal ketersediaan beras dan harga beras.
2. Memperoleh hasil simulasi perancangan sistem pencatatan yang dapat menjamin transparansi data antar aktor dalam rantai distribusi beras di Jawa Barat berbasis teknologi *blockchain* dengan pemanfaatan *smart contract*.

I.4 Batasan Masalah

Mengingat luasnya cakupan dari rantai pasok produksi beras di Jawa Barat, maka perlu adanya batasan-batasan masalah mengenai apa yang terdapat dalam penelitian ini. Berikut adalah batasan-batasan masalah pada penelitian ini:

1. Objek penelitian berfokus pada komoditas beras untuk pangan pokok.
2. Aktivitas yang diteliti hanya berfokus pada sistem pencatatan dalam rantai distribusi utama beras di Jawa Barat.
3. Perancangan sistem yang dilakukan berbasis *platform* aplikasi *website* dengan konsep Web3 yang terhubung ke dalam *blockchain*.
4. Perancangan sistem hanya mencakup simulasi antarmuka pengguna, tidak memperhatikan *cyber security* dan biaya yang dibutuhkan.
5. Proses simulasi transaksi dilakukan memanfaatkan server lokal dan menggunakan data *dummy*.

I.5 Sistematika Penulisan Laporan

Untuk memaparkan isi laporan ini secara lebih terperinci, maka terdapat sistematika penulisan laporan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi pemaparan latar belakang mengenai permasalahan transparansi data pada rantai pasok produk beras di Jawa Barat, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan penelitian, dan sistematika penulisan laporan ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

Bab ini berisikan teori-teori yang menunjang penelitian berupa definisi dan konsep mengenai produk beras, ketahanan pangan, rantai nilai, manajemen rantai pasok, sistem ketertelusuran (*traceability*), *blockchain*, jaringan Ethereum, *smart contract*, serta konsep dari model yang akan digunakan dalam menunjang penelitian ini seperti pemetaan proses bisnis, *use case diagram*, *activity diagram*, *class diagram*, dan *sequence diagram*.

BAB III USULAN PENYELESAIAN MASALAH

Bab ini berisikan model pemecahan masalah dan langkah-langkah pemecahan masalah yang dapat dilakukan dalam merancang sistem pencatatan dan *traceability* pada rantai distribusi beras di Jawa Barat dengan memanfaatkan teknologi *blockchain* dan *smart contract*.

BAB IV PERANCANGAN SISTEM SECARA UMUM

Bab ini berisikan mengenai perancangan sistem secara umum dimulai dengan pengumpulan data-data yang terkait dengan sistem pencatatan pada rantai distribusi beras di Jawa Barat. Data-data tersebut kemudian diolah menjadi *input* dalam melakukan analisis *value chain* dan analisis rantai pasok beras Provinsi Jawa Barat. Dalam bab inipun dilakukan pemodelan terhadap interaksi antar aktor yang terkait dengan rantai distribusi utama beras di Jawa Barat dengan menggunakan *Use Case Diagram*, yang kemudian hasil dari analisis-analisis

tersebut menjadi dasar dalam menggambarkan peta proses bisnis dari sistem yang akan dirancang yang didukung dengan analisis terhadap kebutuhan sistem.

BAB V PERANCANGAN SISTEM SECARA TERPERINCI

Bab ini berisikan mengenai perancangan sistem secara terperinci dari sistem pencatatan pada rantai distribusi beras di Jawa Barat. Perancangan sistem dibuat berdasarkan teknologi *blockchain* berbasis *platform blockchain* Ethereum yang memanfaatkan *smart contract*. Dalam bab ini akan dilakukan perancangan sistem dengan mengidentifikasi sumber daya sistem, melakukan pemodelan terhadap interaksi antar aktor dalam sistem pencatatan berbasis *blockchain* dan aktivitas pada rantai distribusi dalam *blockchain*, kemudian melakukan pemetaan arsitektur sistem, mendefinisikan *smart contract* yang akan dibuat dalam sistem, membuat struktur data berdasarkan *smart contract* yang telah didefinisikan, memodelkan alur interaksi antar kontrak dengan objek lainnya pada sistem, melakukan simulasi sistem terhadap penggunaan aplikasi *website* dalam tahapannya untuk melakukan transaksi, hingga melakukan analisis terhadap *traceability* dari simulasi sistem yang dilakukan.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan mengenai kesimpulan hasil penelitian yang akan menjawab tujuan dilakukannya penelitian dan terdapat saran terhadap penelitian terkait dengan perancangan sistem pencatatan dan *traceability* pada rantai distribusi beras di Jawa Barat.

DAFTAR PUSTAKA

- Abou Maroun, E., Daniel, J., Zowghi, D., & Talaei-Khoei, A. (2019). Blockchain in Supply Chain Management: Australian Manufacturer Case Study. *Lecture Notes in Business Information Processing*, 367, 93–107. https://doi.org/10.1007/978-3-030-32242-7_8
- Asensio, L., González, I., García, T., & Martín, R. (2008). Determination of Food Authenticity by Enzyme-linked Immunosorbent Assay (ELISA). *Food Control*, 19(1), 1–8.
- Badan Pusat Statistik. (2021). *Distribusi Perdagangan Komoditas Beras Indonesia*.
- Badan Pusat Statistik. (2021). Luas Panen dan Produksi Padi di Indonesia 2021 (Angka Sementara). *Berita Resmi Statistik*, 2021(77), 1–14.
- Christopher, M. (1998). *Logistics & Supply Chain Management: for Reducing Costs and Improving Services* (2nd ed.). Pitman Publishing. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/13675569908901575>
- Chrysochoidis, G., Karagiannaki, A., Pramatarı, K., & Kehagia, O. (2009). A Cost-Benefit Evaluation Framework of An Electronic-Based Traceability System. *British Food Journal*, 111(6), 565–582.
- Collins, R. J., & Dunne, A. J. (2002). *Forming and Managing Supply Chain in Agribusiness: Learning From Others*. Department of Agriculture, Forestry and Fisheries.
- Dunne, A. J. (2001). Supply Chain Management: Fad, panacea or opportunity? *Agribusiness Perspectives, Paper 48*, 1–24.
- Dwyer, F. R., Schurr, P. H., & Oh, S. (1987). *Developing Buyer-seller Relationship*, *Journal of Marketing*. 51, 11–27.
- Fawcett, S. E., Osterhauss, P., Magnan, G. M., Brau, J. C., & McCarter, M. W. (2007). Information Sharing and Supply Chain Performance: The Role of Connectivity and Willingness. *Supply Chain Management*, 12(5), 358–368.
- Fearne, A., & Hughes, D. (1999). Success factors in the fresh produce supply chain: Insights from the UK. *Supply Chain Management*, 4(3), 120–128.
- Frank, B., Peterson, T., Gupta, S., & Peterson, T. (2007). The GS1 Traceability Standard: What you need to know. *Current Psychiatry*, 19(6), 17–23. https://doi.org/10.5848/dos.978-1-909293-20-5_

- Ganeshan, R., & Harrison, T. P. (1995). *An Introduction to Supply Chain Management*. Departement of Management Sciences and Information Systems.
- Ganessian, S. (1994). Determinants of Long-Term Orientation in Buyer-Seller Relationships. *Journal of Marketing*, 58, 1–19.
- Hobbs, J. E., Bailey, D., Dickinson, D. L., & Haghiri, M. (2005). Traceability in the Canadian Red Meat Sector: Do Consumers Care? *Canadian Journal of Agricultural Economics*, 53, 47–65.
- Kelepouris, T., Pramadari, K., & Doukidis, G. (2007). RFID-Enabled Traceability in The Food Supply Chain. *Industrial Management & Data Systems*, 107(2), 183–200.
- Kementerian Perdagangan. (2015). *Profil Komoditas Beras*.
- Kraisintu, K., & Zhang, T. (2011). The Role of Traceability in Sustainable Supply Chain Management Master of Science Thesis in Supply Chain Management. *Chalmers Library*, 1–61.
- Liker, J. K., & Choi, T. Y. (2004). Building Deep Supplier Relationships. *Harvard Business Review*, 82(12), 104–113.
- Mc.Kean, J. (2001). The Importance of Traceability for Public Health and Consumer Protection. *Revue Scientifique et Technique*, 20(2), 363–371.
- Moe, T. (1998). Perspective on Traceability in Food Manufacture. *Food Science and Technology*, 9, 211–215.
- Morgan, R. M., & Hunt, S. D. (1994). The Commitment-Trust Theory of Relationship Marketing. *Journal of Marketing*, 58(3), 20–38.
- Newton, D. (2000). *Supply Chain Learning for Australian Agribusiness, Agriculture, Fisheries and Forestry*.
- Pettitt, R. G. (2001). Traceability in The Food Animal Industry and Supermarket Chains. *Review of Science and Technology Off*, 20(2), 584–597.
- Porter, M. E. (1985). *The Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance* (6th ed.). NY: Free Press.
- Spekman, R. E., Spear, J., & Kamauff, J. (2002). Supply Chain Competency: Learning As A Key Component. *Supply Chain Management*, 7(1), 41–55. <https://doi.org/10.1108/13598540210414373>

- Sudibyo, A. (2012). Sistem Ketelusuran pada Industri Pangan dan Produk Hasil Pertanian. In *Journal of Agro Based Industry* (Vol. 29, Issue 2, pp. 43–62).
- Sukati, I., Hamis, A. B., Baharun, R., & Yusoff, R. M. (2012). The Study of Supply Chain Management Strategy and Practices on Supply Chain Performance. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 40, 225–233. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.03.185>.
- Whipple, J. M., & Frankel, R. (1998). The Alliance Formation Process. *International Food and Agribusiness Review*, 1(3), 335–357.
- Zheng, Z., Xie, S., Dai, H., Chen, X., & Wang, H. (2017). An Overview of Blockchain Technology: Architecture, Consensus, and Future Trends. *Proceedings - 2017 IEEE 6th International Congress on Big Data, BigData Congress 2017, June*, 557–564. <https://doi.org/10.1109/BigDataCongress.2017.85>

Pustaka dari Situs Internet :

- Alexandria. (2022). *Ethereum Virtual Machine (EVM)*. <https://coinmarketcap.com/alexandria/glossary/ethereum-virtual-machine-evm>. *Download* (diturunkan/diunduh) pada 11 April 2022.
- Athuraliya, A. (2022). *The Easy Guide to UML Activity Diagrams*. <https://creately.com/blog/diagrams/activity-diagram-tutorial/>. *Download* (diturunkan/diunduh) pada 6 Maret 2022.
- Binance. (2020). *Apa yang Dimaksud Dengan Smart Contract?* <https://academy.binance.me/id/articles/what-are-smart-contracts>. *Download* (diturunkan/diunduh) pada 23 Februari 2022.
- Binance Academy. (2018). *Sejarah Blockchain*. <https://academy.binance.me/id/articles/history-of-blockchain>. *Download* (diturunkan/diunduh) pada 1 Maret 2022.
- Binance Academy. (2019). *Apa yang Menjadikan Blockchain Aman?* <https://academy.binance.me/id/articles/what-makes-a-blockchain-secure>. *Download* (diturunkan/diunduh) pada 4 Maret 2022.
- Binance Academy. (2020). *Blockchain Privat, Publik, dan Konsorsium – Apa Perbedaannya?* <https://academy.binance.me/id/articles/private-public-and-consortium-blockchains-whats-the-difference>. *Download* (diturunkan/diunduh) pada 4 Maret 2022.
- Cambridge University Press. (2022). *Meaning of traceability in English*. Cambridge Dictionary.

<https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/traceability>.
Download (diturunkan/diunduh) pada 11 Maret 2022.

Cflow. (2022). *All You Need to Know About Business Process Mapping*.
<https://www.cflowapps.com/business-process-mapping/>. *Download*
(diturunkan/diunduh) pada 7 Juli 2022.

Eby, K. (2022). *Essential Guide to Business Process Mapping*.
<https://www.smartsheet.com/essential-guide-business-process-mapping>. *Download*
(diturunkan/diunduh) pada 7 Juli 2022.

Frankenfield, J. (2022). *Ethereum*.
<https://www.investopedia.com/terms/e/ethereum.asp>. *Download*
(diturunkan/diunduh) pada 5 Maret 2022.

Geeksforgeeks. (2022). *Difference Between Web application and Website*.
<https://www.geeksforgeeks.org/difference-between-web-application-and-website/>. *Download*
(diturunkan/diunduh) pada 9 April 2022.

GS1. (2012). *GS1 Global Traceability Standard. 1.3.0*, 1–64.
http://www.gs1.org/docs/traceability/Global_Traceability_Standard.pdf.
Download (diturunkan/diunduh) pada 11 Maret 2022.

Hayes, A. (2022). *Blockchain Explained*.
<https://www.investopedia.com/terms/b/blockchain.asp#toc-what-is-a-blockchain>. *Download*
(diturunkan/diunduh) pada 2 Maret 2022.

JSON. (2022). *Introducing JSON*. [Json.org](https://www.json.org/json-en.html). <https://www.json.org/json-en.html>.
Download (diturunkan/diunduh) pada 10 April 2022

Juliarto, R. (2021). *Apa itu UML? Beserta Pengertian dan Contohnya*.
<https://www.dicoding.com/blog/apa-itu-uml/>. *Download*
(diturunkan/diunduh) pada 5 Maret 2022.

Kasthala, V. (2019). *Blockchain Key Characteristics and The Conditions to Use It As A Solution*. The Startup. <https://medium.com/swlh/blockchain-characteristics-and-its-suitability-as-a-technical-solution-bd65fc2c1ad1>. *Download*
(diturunkan/diunduh) pada 4 Maret 2022.

Khurota, A. (2022). *Diagram Class: Pengertian, Fungsi dan Keunggulan, Komponen, dan Contohnya*. Ekrut Media.
<https://www.ekrut.com/media/diagram-class>. *Download*
(diturunkan/diunduh) pada 1 April 2022.

Lazuardi, D. (2022). *Business Process Mapping Untuk Efektivitas Operasional Perusahaan*.
<https://inmarketing.id/business-process-mapping-adalah.html>. *Download*
(diturunkan/diunduh) pada 7 Juli 2022.

- MetaMask. (2022). Introduction MetaMask. <https://docs.metamask.io/guide/#blockchain-connection>. *Download* (diturunkan/diunduh) pada 9 April 2022.
- Microsoft 365 Team. (2019). *Panduan Ringkas Penyusunan Diagram dan Model Database UML*. <https://www.microsoft.com/id-id/microsoft-365/business-insights-ideas/resources/guide-to-uml-diagramming-and-database-modeling#>. *Download* (diturunkan/diunduh) pada 6 Maret 2022.
- MLSDev. (2019). *Blockchain Architecture Basics: Components, Structure, Benefits & Creation*. <https://mlsdev.medium.com/blockchain-architecture-basics-components-structure-benefits-creation-beace17c8e77>. *Download* (diturunkan/diunduh) pada 2 Maret 2022.
- Nishadha. (2021). *UML Diagram Types Guide: Learn About All Types of UML Diagrams with Examples*. <https://creately.com/blog/diagrams/uml-diagram-types-examples/>. *Download* (diturunkan/diunduh) pada 6 Maret 2022.
- OMG'S Unified Modeling Language. (2005). *INTRODUCTION TO OMG'S UNIFIED MODELING LANGUAGE*. <https://www.uml.org/what-is-uml.htm>. *Download* (diturunkan/diunduh) pada 5 Maret 2022.
- Parzygnat, M. (2019). *IBM Blockchain 101: Quick-start guide for developers*. IBM. <https://developer.ibm.com/tutorials/cl-ibm-blockchain-101-quick-start-guide-for-developers-bluemix-trs/>. *Download* (diturunkan/diunduh) pada 4 April 2022.
- Priyandani, D. (2020). *Perpustakaan Web3.js*. <https://news.cryptoizresearch.com/apa-itu-web3-js-di-dalam-ethereum-blockchain/#>. *Download* (diturunkan/diunduh) pada 10 April 2022.
- Reactjs. (2022). *Getting Started with React*. <https://reactjs.org/docs/getting-started.html>. *Download* (diturunkan/diunduh) pada 9 April 2022.
- Riverbed Technology. (2022). *How Does a Web Application Work?* Riverbed. <https://www.riverbed.com/faq/how-does-web-application-work.html>. *Download* (diturunkan/diunduh) pada 11 April 2022.
- Samsodeen, S. (2021). *Sequence Diagram Template for an Online Shopping System*. <https://creately.com/blog/examples/sequence-diagram-templates/>. *Download* (diturunkan/diunduh) pada 6 Maret 2022.
- Sano, A. V. D. (2020). *DIAGRAM SEQUENCE DALAM ANALISA & DESAIN SISTEM INFORMASI*. <https://binus.ac.id/malang/2020/12/diagram-sequence-dalam-analisa-desain-sistem-informasi/>. *Download*

(diturunkan/diunduh) pada 6 Maret 2022.

Sen, S. (2021). *What is an ABI?* Quicknode, Inc.
<https://www.quicknode.com/guides/solidity/what-is-an-abi>. *Download*
(diturunkan/diunduh) pada 10 April 2022.

Shahbandeh, M. (2021). *Leading countries based on the production of milled rice in 2019/2020*. <https://www.statista.com/statistics/255945/top-countries-of-destination-for-us-rice-exports-2011/>. *Download*
(diturunkan/diunduh) pada 2 Februari 2022.

Shashikalana, S. (2022). *UBER Class Diagram*.
<https://creately.com/diagram/example/ilk9jqx1/uber-class-diagram>.
Download (diturunkan/diunduh) pada 6 Maret 2022.

Truffle Suite. (2022). *Truffle*. <https://trufflesuite.com/docs/truffle/>. *Download*
(diturunkan/diunduh) pada 9 April 2022.

Visual Paradigm. (2022). *UML Class Tutorial*.
<https://www.ekrut.com/media/diagram-class>. *Download*
(diturunkan/diunduh) pada 25 Juni 2022.

Vogelsteller, F., Ghods, R., & Furter, S. (2020). *Web3.js - Ethereum Javascript API*. GitHub. <https://web3js.readthedocs.io/en/v1.7.1/>. *Download*
(diturunkan/diunduh) pada 10 April 2022.

Wackerow, P. (2022). *Smart Contract Language*. Ethereum.org.
<https://ethereum.org/id/developers/docs/smart-contracts/languages/>.
Download (diturunkan/diunduh) pada 9 April 2022.