

**INTEGRASI TEKNOLOGI *BLOCKCHAIN* PADA *FRONTEND*
ENTERPRISE RESOURCE PLANNING BERBASIS *WEBSITE* UNTUK
MENDUKUNG *TRACEABILITY* DAN *CIRCULAR ECONOMY* DI
INDUSTRI *CASSAVA***

(SKRIPSI)

Oleh:

CHAIRUNISA ADISTIAPUTRI

NPM. 2115031011



JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS LAMPUNG

2025

ABSTRAK

INTEGRASI TEKNOLOGI *BLOCKCHAIN* PADA *FRONTEND* *ENTERPRISE RESOURCE PLANNING* BERBASIS *WEBSITE* UNTUK MENDUKUNG *TRACEABILITY* DAN *CIRCULAR ECONOMY* DI INDUSTRI *CASSAVA*

Oleh

CHAIRUNISA ADISTIAPUTRI

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sistem *frontend* berbasis *website* untuk platform Cassava Super guna mendukung *traceability* dan transparansi dalam rantai pasok industri singkong melalui integrasi teknologi *blockchain*. Pengembangan sistem ini merupakan respons terhadap berbagai tantangan yang dihadapi industri singkong, seperti rendahnya efisiensi operasional, kurangnya transparansi rantai pasok, serta keterbatasan dalam penerapan prinsip *circular economy*. Sistem dikembangkan menggunakan React.js dengan metode *Software Development Life Cycle* (SDLC) dan dirancang responsif serta mudah digunakan. Pengujian dilakukan dengan metode *blackbox*, *performance testing*, dan *usability testing*. Hasil menunjukkan seluruh fitur berjalan baik, responsif, dan memperoleh skor kepuasan pengguna di atas 8. Evaluasi performa juga menunjukkan skor tinggi pada aspek kecepatan, *best practices*, dan SEO, serta kompatibilitas di berbagai perangkat dan *browser*. Dengan demikian, sistem ini dinilai efektif dalam mendukung transformasi digital dan keberlanjutan industri singkong di Indonesia.

Kata Kunci: *Blockchain*, Ekonomi Sirkular, *Enterprise Resource Planning* (ERP), *Frontend*, Industri Cassava, *Traceability*

ABSTRACT

INTEGRATION OF BLOCKCHAIN TECHNOLOGY IN FRONTEND WEB-BASED ENTERPRISE RESOURCE PLANNING TO SUPPORT TRACEABILITY AND CIRCULAR ECONOMY IN THE CASSAVA INDUSTRY

By

CHAIRUNISA ADISTIAPUTRI

This research aims to design and develop a website-based frontend system for the Cassava Super platform to support traceability and transparency in the cassava industry supply chain through the integration of blockchain technology. The development of this system is a response to various challenges faced by the cassava industry, such as low operational efficiency, lack of supply chain transparency, and limitations in applying circular economy principles. The system was developed using React.js with the Software Development Life Cycle (SDLC) method and designed to be responsive and easy to use. Testing was conducted using blackbox, performance testing, and usability testing methods. The results show that all features run well, are responsive, and get a user satisfaction score above 8. The performance evaluation also showed high scores on speed, best practices, and SEO aspects, as well as compatibility across various devices and browsers. Thus, this system is considered effective in supporting the digital transformation and sustainability of the cassava industry in Indonesia.

Keywords: Blockchain, Cassava Industry, Circular Economy, Enterprise Resource Planning (ERP), Frontend, Traceability

**INTEGRASI TEKNOLOGI *BLOCKCHAIN* PADA *FRONTEND*
ENTERPRISE RESOURCE PLANNING BERBASIS *WEBSITE* UNTUK
MENDUKUNG *TRACEABILITY* DAN *CIRCULAR ECONOMY* DI
INDUSTRI *CASSAVA***

Oleh

CHAIRUNISA ADISTIAPUTRI

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA TEKNIK**

Pada

**Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Lampung**



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG**

2025

Judul Skripsi

: INTEGRASI TEKNOLOGI
BLOCKCHAIN PADA *FRONTEND*
ENTERPRISE RESOURCE
PLANNING BERBASIS *WEBSITE*
UNTUK MENDUKUNG
TRACEABILITY DAN *CIRCULAR*
ECONOMY DI
INDUSTRI *CASSAVA*

Nama Mahasiswa

: Chairunisa Adistiaputri

Nomor Pokok Mahasiswa

: 2115031011

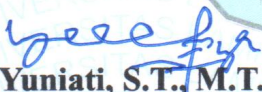
Program Studi

: Teknik Elektro

Fakultas

: Teknik




Yetti Yuniati, S.T., M.T.

NIP 1980011 3200912 2 002

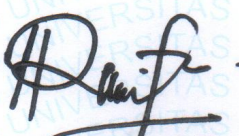

Ing. Ardian Ulvan, S.T., M.Sc., Ph.D.

NIP 19731128 199903 1 005

2. Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Ketua Program Studi Teknik Elektro


Herlinawati, S.T., M.T.

NIP 19710314 199903 2 001

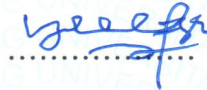

Sumadi, S.T., M.T.

NIP 19731104 200003 1 001

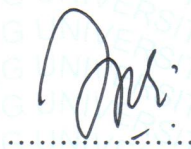
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

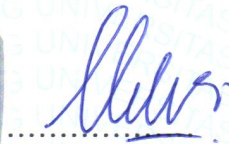
Ketua : Yetti Yuniati, S.T., M.T.



Sekretaris : Ing. Ardian Ulvan, S.T., M.Sc., Ph.D.



Penguji : Ing. Melvi, S.T., M.T., Ph.D.



2. Dekan Fakultas Teknik

Dr. Eng. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc.

NIP 19750928 200112 1 002



Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 16 Mei 2025

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah dilakukan orang lain dan sepanjang sepengetahuan saya tidak terdapat atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini sebagaimana yang disebutkan dalam daftar pustaka. Selain itu, saya menyatakan pula bahwa skripsi ini dibuat oleh saya sendiri.

Apabila pernyataan saya tidak benar, maka saya bersedia dikenai sanksi sesuai dengan hukum yang berlaku.

Bandar Lampung, 16 Mei 2025



Chairunisa Adistiaputri

NPM. 2115031011

RIWAYAT HIDUP



Penulis lahir di Bandarlampung pada tanggal 7 Oktober 2002. Penulis merupakan putri bungsu dari tiga bersaudara, anak dari pasangan Edy Suprpto dan Titi Dwi Koranti. Penulis mengawali pendidikan di SD Muhammadiyah Pringsewu dari tahun 2009 hingga 2015, kemudian melanjutkan ke SMP Negeri 1 Gadingrejo pada tahun 2015 hingga 2018. Pendidikan menengah atas ditempuh di SMA Negeri 1 Gadingrejo, jurusan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA), dari tahun 2018 hingga 2021.

Penulis menjadi mahasiswa di Universitas Lampung, Program Studi Teknik Elektro, sejak tahun 2021 melalui jalur SNMPTN. Selama masa studi, penulis aktif dalam berbagai kegiatan akademik dan organisasi. Penulis pernah menjabat sebagai Asisten Praktikum pada mata kuliah Dasar Sistem Jaringan dan Telekomunikasi serta Sistem Komunikasi. Selain itu, penulis juga aktif sebagai Anggota Departemen Kaderisasi dan Pengembangan Organisasi Himpunan Mahasiswa Teknik Elektro selama dua periode. Di luar kegiatan akademik, penulis merupakan penerima beasiswa Karya Salemba Empat dan turut berkontribusi sebagai anggota bidang Komunikasi dan Informasi dalam Paguyuban Karya Salemba Empat Universitas Lampung.

Penulis memiliki pencapaian yaitu lolos pendanaan PPK ORMAWA 2023 dengan judul "Pengembangan Desa Gisting Permai sebagai Desa Agropolitan dengan Sistem *Greenhouse* Berbasis *Intelligent Control System*". Kemudian, pada Tahun 2024, Penulis mengikuti Studi Independen di Celerates yang memperdalam keterampilan teknis dalam pengembangan aplikasi *web*.

PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillah, Atas Berkah Rahmat Allah yang Maha Kuasa

KUPERSEMBAHKAN KARYA INI UNTUK

Bapak dan Ibu Tercinta

Edy Suprpto dan Titi Dwi Koranti

Ketiga Kakakku

Nurul Adistyningrum, Nabila Adistingtyas, dan Aris Munandar

Kedua Keponakanku

Arkatama Zafir Andaru dan Arunika Mahira Andaru

Keluarga Besar yang selalu menjadi sumber semangat,
Dosen yang telah membimbing dengan tulus,
serta seluruh teman yang setia membersamai setiap langkah perjalanan ini

MOTTO

"Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan."
(QS. Al-Insyirah: 6)

“Telah kusadar hidup bukanlah
Perihal mengambil yang kau tebar
Sedikit air yang kupunya
Milikmu juga bersama”

(Hindia – Membasuh)

“Setiap langkah punya waktunya, setiap jiwa punya jalannya. Maka tapakilah
jalanmu sendiri dengan penuh makna.”

(Penulis)

SANWACANA

Segala puji hanya milik Allah Subhanahu wa Ta'ala, atas rahmat, hidayah, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak yang telah memberikan motivasi dan bantuan sepanjang prosesnya.

Skripsi dengan judul “**Integrasi Teknologi *Blockchain* pada *Frontend Enterprise Resource Planning* Berbasis *Website* untuk Mendukung *Traceability* dan *Circular Economy* di Industri *Cassava***” ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Lampung. Pada kesempatan ini, Penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh pihak yang berperan penting dalam perjalanan penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.

1. Keluargaku, yaitu bapak, ibu, ketiga kakakku, serta kedua keponakanku, yang tak henti mengirimkan doa di setiap langkah perjalanan penulis dan menjadi sumber motivasi agar penulis terus melangkah menyelesaikan apa yang telah dimulai.
2. Ibu Yetti Yuniati, S.T., M.T selaku dosen pembimbing utama penelitian yang selalu memberikan pengajaran untuk taat pada aturan penulisan yang berlaku, nasehat, motivasi serta kepercayaan yang telah diberikan kepada penulis.
3. Bapak Ing. Ardian Ulvan, S.T., M.Sc., Ph.D selaku dosen pembimbing pendamping penelitian yang selalu memberikan masukan dan motivasi dalam proses pembuatan tugas akhir.
4. Ibu Ing. Melvi, S.T., M.T., Ph.D selaku dosen penguji penelitian yang selalu memberikan saran dan masukan yang membangun dalam pengembangan *frontend* yang dibuat oleh Penulis.
5. Bapak Dr. Eng. Ir. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Lampung
6. Ibu Herlinawati, S.T., M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Lampung

7. Bapak Sumadi, S.T., M.T selaku Kepala Program Studi Teknik Elektro Universitas Lampung
8. Segenap Dosen di Jurusan Teknik Elektro yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat, wawasan, motivasi, dan pengalaman bagi Penulis.
9. Mbak Nurul dan Segenap Staff di Jurusan Teknik Elektro dan Fakultas Teknik yang telah sangat membantu penulis baik dalam hal administrasi dan hal-hal lainnya.
10. Alysa Astry, Nadia Ade, dan Diah Ayu, teman seperjalanan penulis yang menemani di setiap fase kehidupan perkuliahan, selalu memberikan dukungan, semangat, dan saran berharga yang membantu penulis menyelesaikan studi ini dengan baik.
11. Maria Anggelika yang telah menjadi teman satu tim untuk berdiskusi dan memberikan masukan serta dukungan selama pengerjaan skripsi ini.
12. Anggota Kaderisasi dan Pengembangan Organisasi angkatan 2021, teman-teman yang selalu mendukung dan memahami keinginan penulis, menjadi pendamping dalam mendapatkan pengalaman berharga di HIMATRO, serta menjadi penghibur saat penulis merasa penat dengan kegiatan akademik.
13. Cia dan Annisa, selaku adik tidak sedarah, selalu menjadi tempat penulis bersandar untuk berbagi keluh kesah dan menjadi salah satu sumber motivasi yang menguatkan penulis dalam menyelesaikan studi ini dengan baik.
14. Kawan, Manusia Harimau, Hafidhah, Syahda, dan Kharinta selaku teman perjalanan hidup penulis, yang dimanapun keberadaannya akan selalu kutipkan terima kasih untuk warna dalam hidup dan banyak kenangan indah.
15. Keluarga besar EXCALTO 2021, selaku teman satu angkatan penulis yang menemani perjalanan dari awal hingga akhir status sebagai “mahasiswa” serta menjadi warna dalam dunia perkuliahan penulis.
16. Keluarga besar HIMATRO, tempat penulis berproses dan berkembang; kakak-kakak angkatan 2018, 2019, dan 2020 yang telah membentuk pola pikir serta karakter penulis menjadi lebih baik; serta adik-adik angkatan 2022, 2023, dan 2024 yang menjadi sumber motivasi bagi penulis untuk terus menjadi pribadi terbaik dari yang terbaik.

17. Keluarga besar konsentrasi TELTI, sebagai tempat penulis untuk memfokuskan diri dan membantu mengasah *hardskill* dalam proses akademik.
18. Chairunisa, selaku penulis atau diri sendiri, yang terus melangkah tanpa henti, meski terkadang tertatih, namun tidak pernah benar-benar menyerah.
19. Seluruh pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu, namun turut hadir dan terlibat dalam setiap proses perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini, penulis mengucapkan terima kasih atas segala bentuk bantuan, dukungan, dan kerja samanya.

Bandar Lampung, 15 Mei 2025

Chairunisa Adistiaputri

DAFTAR ISI

Halaman

ABSTRAK	ii
HALAMAN JUDUL	iv
LEMBAR PERSETUJUAN	v
LEMBAR PENGESAHAN	vi
SURAT PERNYATAAN	vii
RIWAYAT HIDUP	viii
PERSEMBAHAN	ix
MOTTO	x
SANWACANA.....	xi
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR TABEL	xx
BAB I PENDAHULUAN.....	21
1.1 Latar Belakang	21
1.2 Tujuan Penelitian	23
1.3 Rumusan Masalah.....	23
1.4 Batasan Masalah	23
1.5 Manfaat Penelitian	24
1.6 Sistematika Penulisan	24
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	26
2.1 Penelitian Terkait	26
2.2 <i>Blockchain</i>	27

2.3	<i>Enterprise Resource Planning (ERP)</i>	28
2.4	<i>Traceability</i>	30
2.5	<i>Circular Economy</i>	31
2.6	<i>Frontend Website Development</i>	32
2.7	<i>Software Development Life Cycle (SDLC)</i>	32
2.8	React.js	34
2.9	Teknologi Pendukung	35
2.9.1	REST API	35
2.9.2	<i>Bootstrap</i>	36
2.9.3	Visual Studio Code	36
2.9.4	Figma	36
BAB III METODE PENELITIAN		38
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian	38
3.2	<i>Capstone Project</i>	38
3.3	Perangkat Penelitian	39
3.4	Tahapan Penelitian	40
3.4.1	Studi Literatur	42
3.4.2	Identifikasi Masalah	42
3.4.3	Analisa Kebutuhan	44
3.4.4	Perancangan Desain Antarmuka	54
3.4.5	<i>Development Frontend</i> dan Mengintegrasikan dengan <i>Backend</i>	64
3.4.6	Pengujian Lokal	65
3.4.7	<i>Deployment Frontend</i>	66
3.4.8	Pengujian	67
3.4.9	Analisa Capaian	68
3.4.10	Laporan Penelitian	70

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	71
4.1 Pengembangan Sistem	71
4.1.1 Implementasi Development <i>Frontend</i>	71
4.1.2 Integrasi <i>Backend</i>	75
4.1.3 <i>Landing Page</i>	78
4.1.4 Fitur Transparansi	93
4.2 Uji Coba dan Evaluasi	103
4.3 <i>Deployment Frontend</i>	105
4.2.1. <i>Build Project</i>	105
4.2.2. Pembuatan Domain	106
4.2.3. <i>Upload Project</i>	106
4.4 Analisa Hasil	107
4.3.1 <i>Blackbox Testing</i>	107
4.3.2 <i>Usability Testing</i>	111
4.3.3 <i>Performance Testing</i>	113
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	116
5.1 Kesimpulan	116
5.2 Saran	116
DAFTAR PUSTAKA	118
LAMPIRAN.....	121

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Konsep Dasar ERP	29
Gambar 2.2 Proses Pengembangan dengan SDLC	33
Gambar 3.1 Diagram Pembagian Tugas <i>Capstone Project</i>	38
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian.....	41
Gambar 3. 3 <i>Use Case Diagram</i>	48
Gambar 3.4 <i>Sequence Diagram Login</i>	50
Gambar 3.5 <i>Sequence Diagram Mengelola Akun Pengguna</i>	51
Gambar 3.6 <i>Sequence Diagram Mengelola Order</i>	52
Gambar 3. 7 <i>Sequence Diagram Mengupdate, Menerima/Menolak Proses Order Panen</i>	53
Gambar 3. 8 <i>Sequence Diagram Mengajukan Order Panen</i>	54
Gambar 3.11 Desain Antarmuka <i>Landing page</i>	55
Gambar 3. 12 Desain Antarmuka Halaman <i>Login</i>	56
Gambar 3.13 Desain Antarmuka Halaman <i>Dashboard</i>	57
Gambar 3.14 Desain Antarmuka Halaman <i>Order Masuk</i>	58
Gambar 3.15 Desain Antarmuka Halaman <i>Order Aktif</i>	59
Gambar 3.16 Desain Antarmuka Halaman <i>History Order</i>	59
Gambar 3. 17 Desain Antarmuka Rencana Tanam Masuk	60
Gambar 3. 18 Desain Antarmuka Halaman Rencana Tanam Aktif.....	61
Gambar 3. 19 Desain Antarmuka Halaman <i>History Rencana Tanam</i>	62
Gambar 3. 20 Desain Antarmuka Halaman <i>Profile</i>	63
Gambar 3.21 Halaman Pengelolaan <i>User</i>	63
Gambar 3.28 Integrasi <i>frontend</i> dengan <i>backend</i>	65
Gambar 3.29 Proses Pengujian Lokal	66
Gambar 4. 1 Struktur Folder Utama.....	71
Gambar 4. 2 Struktur File pada Folder <i>Component</i>	72
Gambar 4. 3 Struktur File pada Folder <i>Features</i>	72
Gambar 4. 4 Struktur File pada Folder <i>Page</i>	73

Gambar 4. 5 Penerapan Penggunaan <i>useState</i>	74
Gambar 4. 6 Penerapan Penggunaan <i>useEffect</i>	74
Gambar 4. 7 Struktur Kode Autentikasi <i>Login</i> Pengguna.....	77
Gambar 4. 8 Struktur Kode <i>Logout</i> Pengguna.....	78
Gambar 4. 9 Struktur Kode Pemanggilan Komponen <i>Landing page</i>	79
Gambar 4. 10 Impor Dependensi <i>Navbar Home</i>	80
Gambar 4. 11 <i>Rendering UI Navbar Home</i>	80
Gambar 4. 12 Tampilan Antarmuka <i>Navbar Landing page</i>	81
Gambar 4. 13 Impor Dependensi <i>Hero Section</i>	81
Gambar 4. 14 <i>Rendering UI Hero Section</i>	82
Gambar 4. 15 Tampilan Antarmuka <i>Hero Section</i>	82
Gambar 4. 16 Impor Dependensi <i>Service Section</i>	83
Gambar 4. 17 <i>Rendering UI Service Section</i>	83
Gambar 4. 18 Tampilan Antarmuka <i>Service Section</i>	84
Gambar 4. 19 Impor Dependensi <i>Trace Section</i>	84
Gambar 4. 20 <i>Rendering UI Trace Section</i>	85
Gambar 4. 21 Tampilan Antarmuka <i>Trace Section</i>	85
Gambar 4. 22 Impor Dependensi <i>About Us Section</i>	86
Gambar 4. 23 <i>Rendering UI About Us Section</i>	86
Gambar 4. 24 Tampilan Antarmuka <i>About Us Section</i>	87
Gambar 4. 25 Impor Dependensi <i>Data Section</i>	87
Gambar 4. 26 <i>Rendering UI Data Section</i>	88
Gambar 4. 27 Tampilan Antarmuka <i>Data Section</i>	88
Gambar 4. 28 Impor Dependensi <i>Stakeholder Section</i>	89
Gambar 4. 29 <i>Rendering UI Stakeholder Section</i>	89
Gambar 4. 30 Tampilan Antarmuka <i>Stakeholder Section</i>	90
Gambar 4. 31 Impor Dependensi <i>FAQ Section</i>	90
Gambar 4. 32 <i>Rendering UI FAQ Section</i>	91
Gambar 4. 33 Tampilan Antarmuka <i>FAQ Section</i>	91
Gambar 4. 34 Impor Dependensi <i>Contact Us Section</i>	92
Gambar 4. 35 <i>Rendering UI Contact Us Section</i>	92
Gambar 4. 36 Tampilan Antarmuka <i>Contact Us Section</i>	93

Gambar 4. 37 Struktur Kode Fitur Transparansi.....	94
Gambar 4. 38 Impor Dependensi dan <i>Fetching Data Welcome Card</i>	94
Gambar 4. 39 <i>Rendering UI Welcome Card</i>	95
Gambar 4. 40 Tampilan Antarmuka Komponen <i>Welcome Card</i>	96
Gambar 4. 41 Impor Dependensi dan <i>Fetching Data Komponen Card Harga Jual</i>	97
Gambar 4. 42 <i>Rendering UI</i> Komponen <i>Card Harga Jual</i>	98
Gambar 4. 43 Tampilan Antarmuka Komponen <i>Card Harga Jual</i>	99
Gambar 4. 44 Impor Dependensi dan <i>Fetching Data Jumlah Varietas Ditanam</i> ...	99
Gambar 4. 45 <i>Rendering UI</i> Komponen Jumlah Varietas Ditanam.....	100
Gambar 4. 46 Tampilan Antarmuka Komponen Jumlah Varietas Ditanam	100
Gambar 4. 47 Impor Dependensi dan <i>Fetching Data Chart Harga Jual</i>	101
Gambar 4. 48 <i>Rendering UI Chart Harga Jual</i>	102
Gambar 4. 49 Tampilan Antarmuka <i>Chart Harga Jual</i>	102
Gambar 4. 69 Permasalahan CORS	104
Gambar 4. 70 Mengatasi Permasalahan <i>Error 401</i>	105
Gambar 4. 72 <i>Build Project</i>	106
Gambar 4. 73 Pembuatan Subdomain.....	106
Gambar 4. 74 Upload <i>Project</i>	107
Gambar 4. 75 Hasil Pengujian <i>Mobile Testing</i>	114
Gambar 4. 76 Hasil Pengujian <i>Desktop Testing</i>	115

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Perangkat Penelitian.....	39
Tabel 3.2 Identifikasi Masalah.....	42
Tabel 3.3 Pemangku Kepentingan dalam Industri <i>Cassava</i>	45
Tabel 4.1 Kegunaan Metode HTTP dalam Integrasi API.....	76
Tabel 4.2 Hasil Pengujian <i>Blackbox testing</i>	108
Tabel 4.3 Hasil Rata-Rata Penilaian	111
Tabel 4.4 Tabel Penemuan <i>Bug</i>	112

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Komoditas singkong yang juga dikenal sebagai ubi kayu, merupakan salah satu tanaman pangan penting dengan potensi besar. Selain menjadi sumber pangan alternatif selain beras, singkong memiliki berbagai manfaat, terutama sebagai bahan baku untuk industri dan komoditas ekspor [1]. Pada tahun 2023, singkong menempati posisi kedua sebagai komoditas unggulan dalam ekspor, dengan total volume mencapai 180.257 ton. Pencapaian ini sejalan dengan luas panen singkong pada tahun yang sama, yang tercatat sebesar 618,27 ribu hektar. Pada tahun 2019, produksi tercatat sebesar 16.350.370 ton, yang sedikit menurun pada tahun 2020 menjadi 16.271.022 ton. Pada tahun 2021, produksi mengalami penurunan yang lebih signifikan menjadi 15.730.971 ton, dan terus turun pada tahun 2022 dengan angka produksi 14.951.350 ton. Namun, pada tahun 2023, produksi ubi kayu mengalami pemulihan dan meningkat kembali menjadi 16.764.227 ton, lebih tinggi dari angka produksi pada tahun 2019. Secara keseluruhan, meskipun terdapat penurunan dalam beberapa tahun terakhir, produksi ubi kayu menunjukkan tren positif dengan adanya peningkatan pada tahun 2023 [2].

Dengan demikian, komoditas singkong memiliki potensi untuk terus dikembangkan. Namun, banyak industri perkebunan masih menggunakan sistem manual, yang menyebabkan proses industri menjadi lambat dan tidak efisien, terutama dalam aspek *traceability* (pelacakan) dan keberlanjutan ekonomi (*circular economy*). Informasi mengenai asal-usul bahan baku, proses produksi, hingga distribusi sering kali tidak terdokumentasi dengan baik, yang dapat berdampak pada kepercayaan konsumen dan efisiensi operasional. Selain itu, upaya menuju *circular economy*, yaitu penggunaan kembali sumber daya untuk meminimalkan limbah, masih terbatas karena kurangnya visibilitas dan integrasi data di sepanjang siklus hidup produk.

Penerapan teknologi *blockchain* menawarkan solusi inovatif dengan menyediakan sistem yang transparan dan aman untuk mencatat setiap tahap dalam rantai pasokan. Teknologi ini mampu mendorong kolaborasi dan meningkatkan kepercayaan di antara para pemangku kepentingan di industri perkebunan singkong, terutama dalam mendukung ekonomi sirkular, di mana bahan dan produk dapat menjalani siklus penggunaan dan pemanfaatan ulang secara berulang [3]. Ketika diintegrasikan dengan *Enterprise Resource Planning* (ERP), *blockchain* memadukan pengelolaan operasional dan pelacakan produk secara *real-time*, memungkinkan seluruh pemangku kepentingan dari petani hingga perusahaan untuk mengakses informasi yang terpercaya, sehingga meningkatkan efisiensi dan transparansi dalam rantai pasok. Melalui penelitian ini, penulis merancang dan mengembangkan sistem *frontend* berbasis *website* untuk *Cassava Super*, yang dirancang guna memudahkan aksesibilitas dan penggunaan bagi para pemangku kepentingan di industri singkong. Platform ini memberikan antarmuka yang *user-friendly*, memungkinkan pengguna seperti petani, penyedia logistik, pabrik, hingga perusahaan untuk berinteraksi dengan sistem secara efisien. Sistem *frontend* ini terintegrasi dengan *backend* berbasis *blockchain* untuk mendukung *traceability*, transparansi data, dan keamanan transaksi. Penekanan pada desain antarmuka yang intuitif dan responsif bertujuan agar pengguna dari berbagai latar belakang, termasuk yang belum terbiasa dengan teknologi digital, dapat memanfaatkan platform ini dengan mudah. Dengan demikian, sistem ini diharapkan mampu menjembatani kesenjangan teknologi di sektor agrikultur, memperkuat kolaborasi dalam rantai pasokan, serta meningkatkan nilai tambah bagi komoditas singkong di pasar global.

Melalui penelitian ini, penulis tidak hanya berupaya mengatasi tantangan yang dihadapi industri singkong, tetapi juga membuka peluang untuk membangun ekosistem digital yang berkelanjutan bagi sektor agrikultur di Indonesia. Dengan kombinasi teknologi inovatif dan fokus pada keberlanjutan, penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi nyata bagi transformasi digital industri agrikultur di Indonesia, khususnya untuk komoditas unggulan seperti singkong.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan mengembangkan sistem *frontend* berbasis *website* untuk *Cassava Super*, sebuah platform yang dirancang untuk mendukung *traceability* dan transparansi dalam rantai pasok industri singkong melalui integrasi teknologi *blockchain*. Sistem ini memanfaatkan antarmuka yang *user-friendly* untuk memfasilitasi perekaman dan pencatatan data operasional dari berbagai pemangku kepentingan, seperti petani, penyedia logistik, produsen, hingga perusahaan. Dengan teknologi ini, pengguna dapat melacak asal-usul, proses pengolahan, hingga distribusi produk singkong secara *real-time*. Selain itu, platform ini juga dirancang untuk mendukung penerapan prinsip ekonomi sirkular dengan mencatat data limbah yang dihasilkan serta proses pemanfaatan ulangnya, sehingga mendukung pengelolaan sumber daya yang berkelanjutan dalam industri singkong di Indonesia.

1.3 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang sistem *frontend* berbasis *website* yang terintegrasi dengan teknologi *blockchain*?
2. Bagaimana memastikan fitur *traceability* yang mendukung keterlacakan asal-usul produk singkong dan proses pengolahannya?
3. Bagaimana integrasi teknologi *blockchain* dapat mendukung penerapan ekonomi sirkular dalam pengelolaan limbah singkong di sepanjang rantai produksi?

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini difokuskan pada pengembangan sistem *frontend* berbasis *website*, dengan *backend* berbasis *blockchain* yang sudah ada sebagai landasan.

2. Data yang diolah terbatas pada rantai pasok industri singkong, mulai dari produksi hingga distribusi tanpa melibatkan sistem pelacakan di luar konteks rantai pasok industri singkong.
3. Penerapan fitur ekonomi sirkular hanya mencakup pengelolaan dan pencatatan limbah dari proses pengolahan singkong termasuk akar, batang, dan daun, yang diinput oleh petani ke dalam sistem.
4. Aplikasi yang digunakan dibangun menggunakan pemrograman *JavaScript* melalui *framework* *React.js*, dengan bantuan *React Bootstrap* sebagai *library styling* untuk menciptakan antarmuka pengguna yang responsif, modern, dan mudah digunakan.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini memberikan kontribusi pada literatur tentang penerapan teknologi *blockchain* dalam rantai pasok agrikultur, khususnya pada sektor industri singkong, dan implementasinya dalam mendukung ekonomi sirkular.
2. Penerapan teknologi *blockchain* memastikan transparansi dan keamanan data, membangun kepercayaan di antara pemangku kepentingan.
3. Fitur *traceability* mempermudah pemantauan asal-usul dan perjalanan produk singkong, meningkatkan kepercayaan konsumen terhadap kualitas produk.
4. Sistem yang dirancang mencatat dan mengelola limbah produksi singkong, mendukung pemanfaatan ulang sumber daya, sehingga berkontribusi pada pengurangan limbah dan keberlanjutan lingkungan.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada tugas akhir yang dipakai oleh penulis adalah sebagai berikut :

BAB I. PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, tujuan penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, manfaat penelitian, hipotesis, dan sistematika penelitian.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi penelitian terdahulu dan teori secara umum, yang merupakan pengantar dalam pemahaman terkait penelitian yang diperoleh dari berbagai sumber ilmiah, seperti jurnal, proseding, dan buku yang digunakan sebagai panduan dalam penulisan laporan tugas akhir ini.

BAB III. METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tentang metodologi penelitian yang berisi waktu dan tempat penelitian, perangkat yang digunakan, metode penelitian yang diterapkan, serta diagram alir penelitian yang menggambarkan alur proses penelitian.

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan hasil penelitian yang dilakukan, dengan analisis dan penjelasan mendalam mengenai hasil aplikasi khususnya untuk antarmuka yang dirancang untuk manajemen rantai pasok dalam industri *cassava*.

BAB V. PENUTUP

Bab ini berisikan kesimpulan penulis mengenai hal-hal penting yang ditemukan dalam penelitian, serta saran yang diharapkan dapat memberikan sudut pandang baru terkait tema yang diangkat dalam penelitian ini.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terkait

Challa (2023) dalam penelitiannya berjudul "*Blockchain-Enabled Circular Supply Chains: A Framework for Sustainable and Transparent Value Networks*" mengkaji peran teknologi *blockchain* dalam mendukung penerapan *Circular Supply Chains* (CSCs). Penelitian ini menyatakan bahwa integrasi *blockchain* dalam rantai pasokan melingkar *Circular Supply Chains* (CSCs) meningkatkan keberlanjutan dan transparansi dengan mendukung prinsip ekonomi sirkular, seperti penggunaan ulang dan daur ulang material. Teknologi ini memperkuat keterlacakan, keamanan informasi, dan kolaborasi antar pemangku kepentingan melalui catatan transaksi yang transparan dan tidak dapat diubah, mendorong tercapainya sistem pasokan yang lebih berkelanjutan [3].

Penelitian oleh Pakseresht, *et al.* (2023) dalam jurnal *Sustainable Production and Consumption* mengkaji peran teknologi *blockchain* dalam mendukung transisi menuju ekonomi sirkular di sektor *agri-food*. Penulis menyoroti bahwa teknologi *blockchain* berpotensi meningkatkan rantai pasokan makanan dengan mencegah kehilangan makanan, mendorong praktik pertanian organik, dan memastikan keberlanjutan ekosistem, yang krusial di tengah pertumbuhan populasi global. FAO membedakan kehilangan makanan sebagai komoditas yang terbuang sebelum ritel, sedangkan limbah makanan terjadi pada tahap konsumsi, dengan 39% hilang di produksi primer dan 61% terbuang saat distribusi. Pemanfaatan produk sampingan produksi pangan dapat meningkatkan efisiensi sumber daya, menjadikannya penting untuk ketahanan pangan dan mitigasi perubahan iklim [4].

Penelitian yang dilakukan oleh Héctor Gabriel Suero Martínez dalam jurnal berjudul "*Design & Development of a Full-stack ERP Marketing Website App*" (2022) mendokumentasikan pengembangan sebuah aplikasi berbasis *website* untuk *Enterprise Resource Planning (ERP)* yang dirancang untuk perusahaan inspeksi

kendaraan. Teknologi yang digunakan adalah *PERN stack* (PostgreSQL, Express.js, React.js, dan Node.js), yang memungkinkan pengembangan terpadu antara *backend* dan *frontend* menggunakan JavaScript. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah aplikasi ERP yang menyediakan pengelolaan data secara efisien, penerapan normalisasi *database*, serta antarmuka berbasis React yang responsif. Penelitian ini relevan untuk pengembangan skripsi yang mengintegrasikan teknologi *blockchain* ke dalam ERP berbasis *website*. Pendekatan dalam desain sistem, pengelolaan data, dan arsitektur aplikasi yang dijelaskan dapat dijadikan acuan dalam membangun sistem ERP yang mendukung *traceability* dan *circular economy* [5].

Ketiga penelitian ini memberikan dasar yang kuat untuk skripsi yang mengintegrasikan *blockchain* pada *frontend* ERP berbasis *website*. Penelitian Challa (2023) menjadi landasan teori untuk *traceability* dan keberlanjutan rantai pasokan, Pakseresht, *et al.* (2023) menawarkan konteks praktis dalam sektor agrikultur, dan Suero Martínez (2022) menyediakan panduan teknis pengembangan sistem ERP berbasis *website*. Kombinasi wawasan ini relevan untuk menjawab tantangan *traceability* dan *circular economy* di industri *cassava*.

2.2 Blockchain

Blockchain merupakan sebuah teknologi buku besar digital atau *Digital Ledger Technology* (DLT) yang menyediakan buku besar yang tahan terhadap gangguan (*tamper-proof*) dengan memanfaatkan mekanisme kriptografi. Teknologi ini memungkinkan pengelolaan data tanpa adanya otoritas pusat, sehingga menciptakan sistem desentralisasi yang aman [6]. *Blockchain* terdiri dari serangkaian blok data yang terhubung dalam rantai. Setiap blok menyimpan informasi transaksi, dilengkapi dengan hash unik sebagai identifikasi, serta hash dari blok sebelumnya. Hal ini memberikan integritas data yang tidak dapat diubah. Proses pencatatan data dalam *blockchain* didukung oleh mekanisme konsensus, seperti *Proof-of-Work* (PoW) yang memanfaatkan perhitungan matematis kompleks untuk memvalidasi transaksi, atau *Proof-of-Stake* (PoS) yang lebih efisien dalam penggunaan energi dengan memanfaatkan aset digital sebagai kriteria penentu hak validasi.

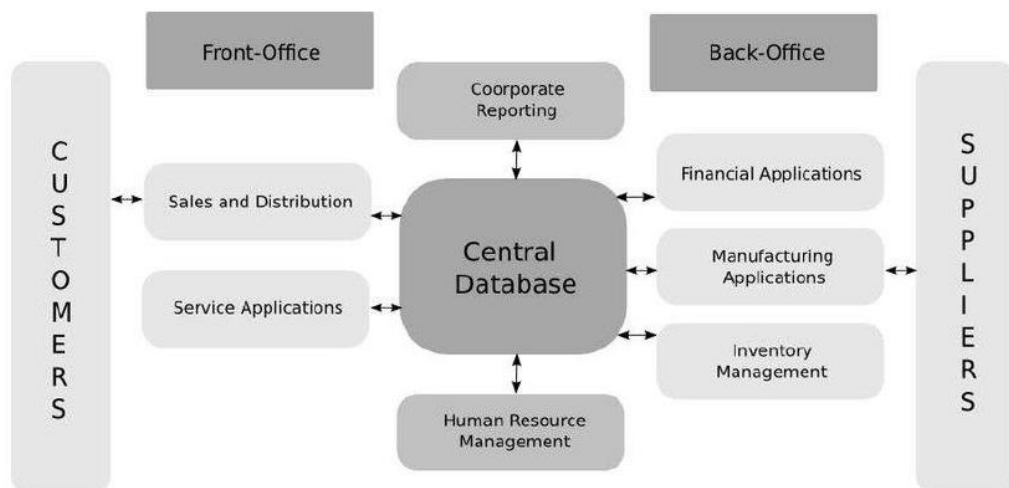
Salah satu manfaat inti *blockchain* adalah kemampuannya untuk memberikan catatan transaksi yang transparan dan tidak berubah. Ini sangat penting dalam rantai pasokan melingkar (CSC), di mana pemangku kepentingan perlu melacak perjalanan produk dan bahan dari asal hingga penggunaan ulang. Transparansi ini menumbuhkan kepercayaan di antara peserta dan mendorong kolaborasi [3].

Blockchain telah menjadi teknologi yang semakin dikenal karena kemampuannya dalam mentransformasi sektor pertanian, terutama dalam meningkatkan transparansi dan keterlacakan rantai pasokan. *Blockchain* menyederhanakan manajemen rantai pasokan dengan mengurangi perantara dan dokumen, sehingga menghemat biaya dan mempercepat transaksi. Teknologi ini juga mengatasi tantangan dalam sistem rantai pasokan tradisional yang sering terfragmentasi, meningkatkan akurasi data, dan mendukung kolaborasi yang lebih baik antar pemangku kepentingan [7].

2.3 Enterprise Resource Planning (ERP)

Enterprise Resource Planning atau ERP, adalah sebuah sistem perangkat lunak yang digunakan oleh suatu organisasi atau perusahaan untuk mengelola dan mengintegrasikan berbagai proses bisnis. ERP diartikan sebagai fondasi dari e-bisnis yang mengintegrasikan seluruh transaksi bisnis, termasuk proses penjualan, pengelolaan dan kontrol peralatan, perencanaan produksi dan distribusi, serta keuangan. ERP dianggap sebagai multifungsi perusahaan yang didukung komponen aplikasi terpadu untuk mengelola proses bisnis internal perusahaan [8].

ERP membantu perusahaan dengan memusatkan data, mengotomatiskan proses, dan menyederhanakan operasional melalui laporan yang jelas. Dalam sektor perkebunan, ERP mengintegrasikan fungsi seperti produksi, pengadaan, dan distribusi, mendukung aliran informasi, meningkatkan koordinasi, dan efisiensi operasional. Konsep dasar ERP dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Konsep Dasar ERP [9]

Gambar 2.1 menunjukkan konsep ERP yang mengintegrasikan berbagai fungsi bisnis dalam satu sistem terpusat dengan *database* pusat untuk akses data *real-time* dan konsistensi. Modul *front-office*, seperti penjualan dan layanan, berfokus pada interaksi pelanggan, mengelola penjualan, distribusi, dan layanan purna jual. Modul *back-office*, seperti keuangan, manufaktur, dan inventaris, mendukung operasi internal seperti akuntansi dan produksi. Selain itu, modul SDM menangani rekrutmen dan penggajian, sementara pelaporan korporat menyediakan data analitik untuk pengambilan keputusan. Interaksi dua arah dengan pelanggan memungkinkan perusahaan memahami kebutuhan mereka, meningkatkan layanan, dan mengoptimalkan efisiensi operasional.

Dalam pengelolaan rantai pasokan, ERP berperan dalam mengatur seluruh proses secara menyeluruh, mulai dari pengadaan bahan baku seperti benih dan pupuk hingga distribusi produk akhir. Sistem ini memastikan bahwa setiap tahapan berjalan dengan efisien dan tepat waktu, mendukung keberlangsungan operasi rantai pasokan secara optimal [10].

Dengan mengotomatiskan tugas-tugas rutin dan menyediakan alat analisis yang canggih, ERP membantu mengurangi waktu serta biaya operasional di perusahaan, termasuk meminimalkan kesalahan manusia dan meningkatkan produktivitas. Sistem ini juga memungkinkan pelacakan produk secara menyeluruh dari tahap produksi hingga distribusi, yang esensial untuk memastikan kepatuhan terhadap standar kualitas dan regulasi yang berlaku sekaligus menjaga transparansi dalam

proses produksi. Selain itu, ERP memberikan kemampuan analisis mendalam terhadap data operasional, mendukung perencanaan strategis yang lebih efektif serta pengambilan keputusan terkait investasi dan pengembangan bisnis secara optimal.

2.4 *Traceability*

Traceability merupakan sistem yang berfungsi untuk melacak dan mendokumentasikan perjalanan suatu produk, mulai dari titik asal hingga sampai ke konsumen akhir. Sistem ini sangat penting di berbagai industri, khususnya dalam sektor pengolahan makanan dan produk pertanian, karena berperan dalam memastikan keamanan, kualitas, dan kepatuhan terhadap regulasi yang berlaku. Dengan adanya *traceability*, perusahaan dapat dengan mudah mengidentifikasi sumber bahan baku, memantau proses produksi, serta mengelola risiko yang mungkin timbul.

Traceability dalam sebuah sistem memiliki tiga tujuan utama yang saling mendukung. Pertama, meningkatkan manajemen pasokan dengan menyediakan informasi yang akurat dan *real-time* mengenai alur bahan baku hingga produk jadi, sehingga mempermudah pengelolaan logistik dan stok. Kedua, memfasilitasi penelusuran kembali untuk memastikan keamanan dan kualitas pangan, yang penting dalam mencegah penyebaran produk yang tidak memenuhi standar. Ketiga, membantu membedakan serta memasarkan produk makanan yang memiliki atribut kualitas khusus atau yang sulit terdeteksi, sehingga memberikan nilai tambah dalam persaingan pasar [9].

Dalam industri *cassava*, *traceability* memungkinkan identifikasi titik-titik kritis dalam rantai pasokan, seperti tahap pengolahan atau distribusi, untuk mengurangi limbah dan meningkatkan efisiensi. *Traceability* juga berperan penting dalam mendukung ekonomi sirkular, di mana limbah produksi singkong, seperti kulit atau ampas, dapat dimanfaatkan kembali sebagai bahan baku alternatif atau energi terbarukan. Dengan melacak seluruh proses dari hulu ke hilir, industri *cassava* dapat menjaga transparansi, meningkatkan kepercayaan konsumen, dan

memperluas akses ke pasar global yang semakin menuntut standar keamanan dan keberlanjutan.

2.5 *Circular Economy*

Circular Economy (CE) adalah pendekatan yang mengedepankan keberlanjutan dan efisiensi dalam penggunaan sumber daya. Konsep ini memiliki akar dalam sejarah, ekonomi, dan ekologi, dengan gagasan awal tentang sistem berbasis siklus tertutup yang mulai muncul pada abad ke-19. Prinsip dasarnya adalah mengurangi limbah seminimal mungkin dengan cara mendaur ulang dan menggunakan kembali sumber daya secara optimal, sehingga menciptakan model ekonomi yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan [11]. *Circular Economy* (CE) memberikan manfaat signifikan di tiga bidang: lingkungan, ekonomi, dan sosial. Secara lingkungan, CE mengurangi emisi karbon, polusi, dan penggunaan bahan baku baru. Dalam aspek ekonomi, CE membuka peluang bisnis baru, menurunkan biaya bahan baku, dan menciptakan lapangan kerja di sektor daur ulang. Secara sosial, CE mendorong konsumen untuk lebih sadar dalam konsumsi dan bertanggung jawab terhadap lingkungan, mendorong perubahan ke pola hidup yang lebih berkelanjutan.

Circular Economy (CE) berfokus pada efisiensi sumber daya, sistem *loop* tertutup, dan keberlanjutan. Prinsip efisiensi bertujuan memaksimalkan penggunaan bahan dan mengurangi limbah melalui daur ulang dan pemulihan. Sistem *loop* tertutup mendorong penggunaan bahan yang berkelanjutan, mengurangi ketergantungan pada sumber daya baru, serta dampak lingkungan. CE juga menjadi solusi praktis untuk keberlanjutan dalam menghadapi tantangan lingkungan dan ekonomi. Dalam bisnis internasional, CE meningkatkan daya saing dan ketahanan perusahaan multinasional (MNC) dengan mengadopsi praktik terbaik global [11].

Circular Economy (CE) di industri *cassava* dapat meningkatkan efisiensi sumber daya dan mengurangi limbah. Limbah seperti kulit dan ampas singkong dapat dimanfaatkan untuk produk lain, seperti pakan ternak atau bioenergi, sehingga menambah nilai ekonomi. Sistem *loop* tertutup memastikan hampir seluruh bagian

tanaman digunakan, mendukung keberlanjutan produksi. Dengan mengolah produk singkong menjadi produk turunan bernilai tinggi seperti tepung tapioka atau bioetanol, industri ini dapat mengurangi ketergantungan pada sumber daya baru dan memperkuat ketahanan ekonomi.

2.6 Frontend Website Development

Frontend website development adalah proses yang fokus pada pembuatan elemen-elemen situs *website* yang langsung berinteraksi dengan pengguna. Ini meliputi desain visual, struktur tata letak, dan fitur interaktif yang memungkinkan pengguna untuk berinteraksi dengan konten situs. Tujuan utama dari pengembangan *frontend* adalah menciptakan pengalaman pengguna yang menyenangkan, fungsional, dan responsif, memastikan situs *website* tidak hanya menarik secara visual tetapi juga mudah diakses di berbagai perangkat.

Peningkatan pengalaman pengguna menjadi faktor kunci dalam pengembangan *frontend*. Aplikasi seharusnya memungkinkan interaksi langsung yang dapat meningkatkan keterlibatan dan kepuasan pengguna. Hal ini membedakan *frontend* dari *backend*, di mana pengelolaan data dan logika sistem lebih menjadi fokus utama. Dengan kata lain, *frontend* lebih memprioritaskan aspek yang berdampak langsung pada interaksi pengguna, sementara *backend* berperan dalam memastikan kinerja dan integritas sistem secara keseluruhan [12].

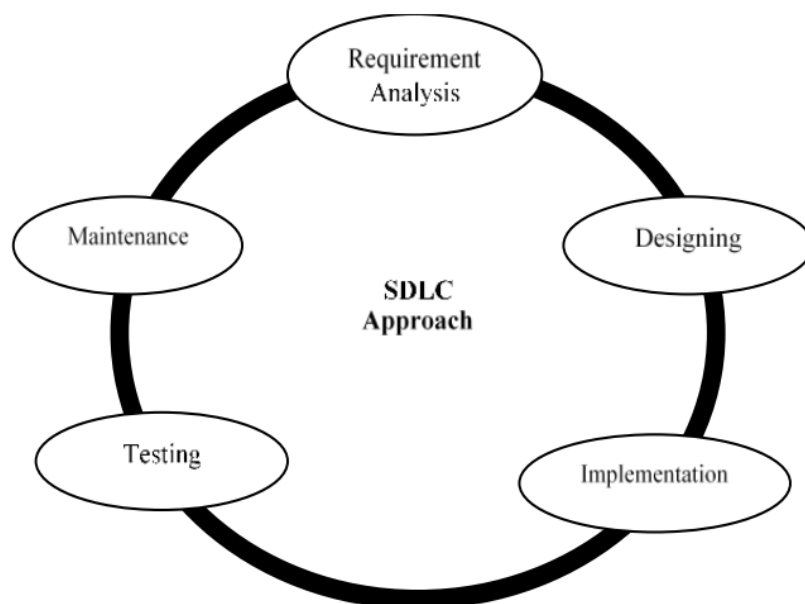
2.7 Software Development Life Cycle (SDLC)

Software Development Cycle (SDLC) adalah kerangka kerja sistematis yang memandu seluruh proses pengembangan perangkat lunak, mulai dari perencanaan, analisis, desain, pengembangan, hingga pengujian dan penyebaran. Kerangka ini berfungsi untuk mengelola dan mengontrol setiap tahapan pengembangan, memastikan bahwa perangkat lunak yang dihasilkan tidak hanya memenuhi kebutuhan pengguna dan pemangku kepentingan tetapi juga diselesaikan secara tepat waktu dan sesuai anggaran yang telah ditetapkan [13].

Model yang diusulkan dalam SDLC menetapkan pedoman yang jelas untuk mendefinisikan peran dan tanggung jawab setiap anggota tim. Kejelasan ini sangat penting untuk memastikan kolaborasi yang efektif selama proses pengembangan. Dengan adanya pembagian tugas yang terstruktur, interaksi antaranggota tim menjadi lebih terarah, sehingga mendukung kelancaran komunikasi dan meningkatkan efisiensi kerja. Hal ini juga membantu mengurangi konflik peran serta memastikan bahwa setiap aspek dalam siklus pengembangan perangkat lunak ditangani secara optimal.

Metodologi dalam *Software Development Life Cycle* (SDLC) mencakup *Waterfall*, pendekatan linear dengan tahapan berurutan; *Agile* yaitu metode iteratif dan fleksibel untuk menyesuaikan perubahan kebutuhan; *Scrum* yaitu salah satu metode *Agile* yang berfokus pada *sprint* pendek untuk tugas tim kecil, dan DevOps, yang mengintegrasikan pengembangan dan operasi untuk siklus kerja yang lebih cepat dan efisien.

Langkah-langkah penting untuk proses pengembangan pendekatan SDLC dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.2 Proses Pengembangan dengan SDLC [14]

Beberapa langkah penting diterapkan untuk memastikan keberhasilan pengembangan model SDLC [14]:

1. Analisis Kebutuhan

Tahap ini mengumpulkan dan mendokumentasikan kebutuhan pelanggan dalam dokumen *Software Requirements Specification* (SRS). Informasi ini dianalisis untuk menyusun rencana proyek dan studi kelayakan yang mempertimbangkan aspek teknis dan ekonomi.

2. Desain

Desain proyek dibuat berdasarkan analisis kebutuhan dan dituangkan dalam dokumen *Software Design Description* (SDD). SDD mencakup struktur, risiko, kualitas, biaya, dan jadwal produk.

3. Implementasi dan Pengujian Unit

Proses ini melibatkan pengkodean sesuai SDD, diikuti dengan pengujian unit kecil untuk memastikan fungsi berjalan dengan baik. Revisi kode dilakukan jika diperlukan.

4. Pengujian

Pengujian menyeluruh dilakukan untuk menemukan dan memperbaiki kesalahan, meningkatkan kualitas produk, dan memastikan semua komponen berfungsi baik sebelum diserahkan ke pelanggan.

5. Pemeliharaan

Setelah produk diluncurkan, dilakukan pemeliharaan yang mencakup pengujian di lingkungan nyata atau *User Acceptance Testing* (UAT), perbaikan *bug*, dan pembaruan kode untuk menyempurnakan produk.

Tahapan ini memastikan produk perangkat lunak memenuhi standar kualitas dan kebutuhan pengguna.

2.8 React.js

React.js adalah sebuah *library* JavaScript yang dirancang untuk membangun antarmuka pengguna berbasis komponen. Dikembangkan oleh Facebook, React.js menonjol dengan pendekatan deklaratif, strukturnya yang berbasis komponen, serta fokusnya pada efisiensi.

React.js menyediakan kerangka kerja yang kuat untuk membangun aplikasi *website* modern, ditandai dengan arsitektur berbasis komponen, *rendering* yang efisien, aliran data searah, dukungan komunitas yang kuat, kemampuan integrasi, dan pengalaman pengguna yang ditingkatkan. Keuntungan ini menjadikannya pilihan yang disukai bagi pengembang yang ingin membuat aplikasi *website* berkinerja tinggi [15].

2.9 Teknologi Pendukung

Penelitian ini membutuhkan teknologi pendukung karena kompleksitas integrasi teknologi *blockchain* pada *frontend Enterprise Resource Planning* (ERP) berbasis *website* memerlukan alat dan platform yang dapat mendukung pengembangan, pengujian, dan implementasi secara efektif. Teknologi pendukung seperti editor kode, *framework* pengembangan, dan *tools* integrasi membantu memastikan bahwa sistem yang dibangun memiliki kinerja yang optimal, aman, dan sesuai dengan kebutuhan *traceability* serta *circular economy* di industri *cassava*.

2.9.1 REST API

REST API (*Representational State Transfer Application Programming Interface*) adalah sebuah arsitektur antarmuka yang memungkinkan komunikasi antara sistem dengan menerapkan prinsip-prinsip REST. REST sendiri merupakan standar arsitektur yang dirancang untuk membangun layanan *website* yang efisien, cepat, dan mudah digunakan.

REST API menawarkan berbagai keuntungan yang menjadikannya pilihan populer dalam pengembangan sistem. Fleksibilitasnya memungkinkan migrasi yang mudah antara server dan *database*, sementara skalabilitasnya mendukung peningkatan komponen klien dan server secara terpisah tanpa mengganggu keseluruhan sistem. Selain itu, REST API lebih efisien dalam penggunaan sumber daya karena mudah dibuat dan ringan. Keandalannya juga menjadi keunggulan, dengan kemampuan yang lebih baik untuk menghadapi kegagalan, sehingga meningkatkan stabilitas sistem secara keseluruhan [16].

REST API menggunakan *HTTP methods* yang merupakan komponen utama REST API yang menentukan jenis operasi yang akan dilakukan terhadap sumber daya (*resource*).

2.9.2 *Bootstrap*

Bootstrap adalah *framework front-end* yang dirancang untuk mempermudah pengembangan situs *website* responsif. Awalnya dikenal sebagai *Twitter Blueprint* sebelum menjadi kerangka kerja *open-source*, *Bootstrap* menawarkan berbagai keunggulan [17]. *Framework* ini mempercepat proses pengembangan *website* dengan menyediakan elemen-elemen siap pakai, didukung oleh dokumentasi yang lengkap serta komunitas pengguna yang besar. Selain itu, *Bootstrap* membantu menciptakan desain yang konsisten dan modern, menjadikannya pilihan populer di kalangan pengembang *website*.

2.9.3 **Visual Studio Code**

Visual Studio Code (VS Code) adalah alat pengeditan kode yang bersifat ringan, tersedia tanpa biaya, dan mendukung berbagai sistem operasi. Aplikasi ini dikembangkan oleh Microsoft. Visual Studio Code dapat diartikan sebagai perangkat lunak yang menyediakan lingkungan terintegrasi untuk mendukung seluruh proses pengembangan aplikasi, mulai dari awal hingga akhir [18]. Dirancang untuk mendukung berbagai kebutuhan pengembangan dan bahasa pemrograman, VS Code menawarkan fitur utama seperti penyorotan sintaksis, *debugging*, integrasi dengan sistem kontrol versi, terminal bawaan, serta dukungan ekstensi yang dapat disesuaikan guna meningkatkan efisiensi kerja.

2.9.4 **Figma**

Figma merupakan aplikasi desain yang dapat dijalankan di Windows, dirancang untuk membuat prototipe aplikasi dan berbagai jenis desain lainnya. Alat ini sering digunakan oleh profesional di bidang UI/UX, desain *website*, serta bidang lain yang

terkait [19]. Dalam pembuatan *frontend*, Figma memiliki peran penting karena memungkinkan desainer dan pengembang untuk berkolaborasi secara langsung melalui fitur berbagi dan komentar yang *real-time*. Desain yang dibuat di Figma memberikan panduan visual yang jelas untuk implementasi di *frontend*, sehingga meminimalkan kesalahpahaman antara desainer dan pengembang. Selain itu, Figma mendukung ekspor elemen desain dalam berbagai format yang dapat langsung digunakan dalam proses pengembangan, seperti file SVG atau CSS, sehingga mempercepat *workflow* dan menjaga konsistensi desain.

BAB III

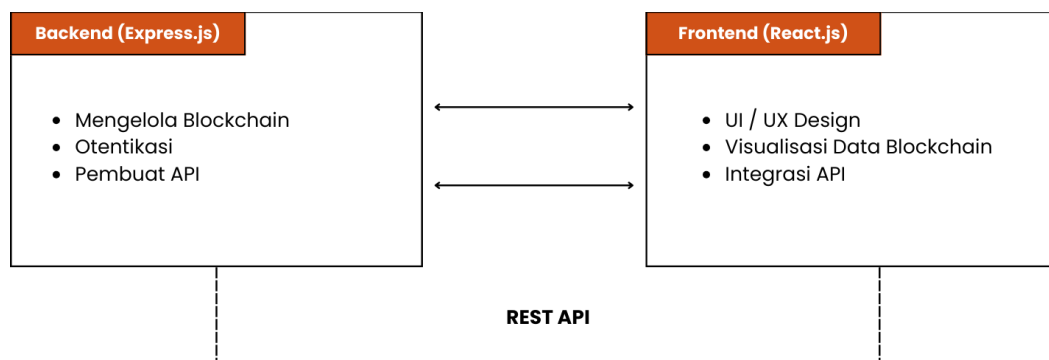
METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dimulai pada Juni 2024 sampai dengan April 2025 yang dilakukan di Laboratorium Terpadu Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Lampung.

3.2 Capstone Project

Penelitian ini merupakan bagian dari kolaborasi dengan penelitian lain yang bertujuan untuk mengembangkan platform *Enterprise Resource Planning* (ERP) pada industri pengolahan singkong (*cassava*), yang dimana penelitian ini akan berfokus pada pengembangan *frontend* untuk sistem yang mengintegrasikan API dari *backend*, memvisualisasikan data *blockchain*, dan menyediakan antarmuka pengguna yang intuitif. Dalam penelitian ini, *frontend* berperan dalam menghubungkan pengguna dengan data yang disediakan oleh *backend* melalui antarmuka yang ramah pengguna. Pembagian tugas antara tim *frontend* dan tim *backend* dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram Pembagian Tugas *Capstone Project*

3.3 Perangkat Penelitian

Penelitian ini menggunakan beberapa perangkat untuk menunjang proses penelitian. Perangkat-perangkat yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Perangkat Penelitian

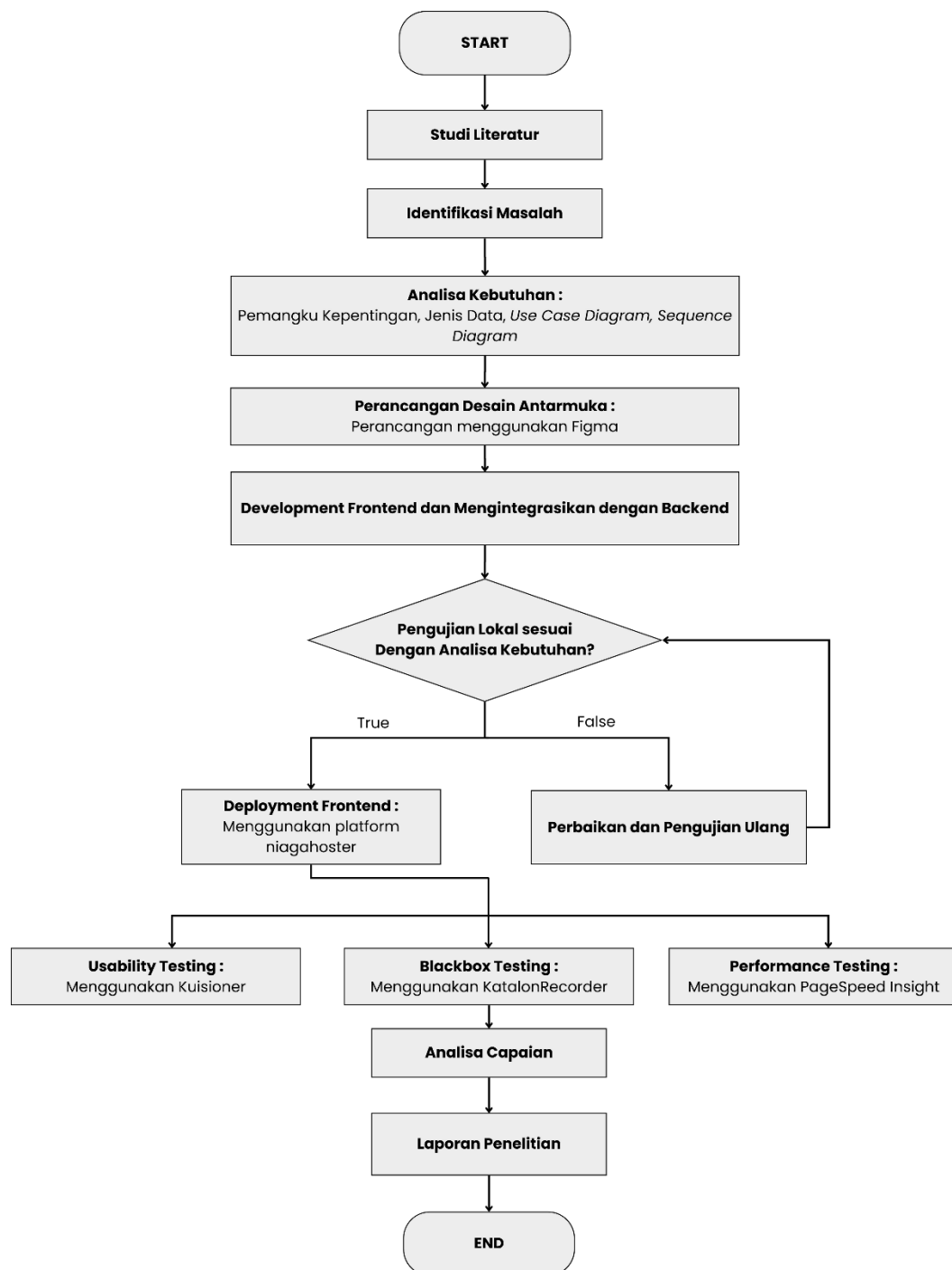
No.	Nama Perangkat	Spesifikasi	Deskripsi
1.	Laptop	Processor : AMD Ryzen 7 5700U with Radeon Graphics 1.80 GHz, RAM : 8.00 GB, System type : 64-bit operating system, Windows 11	Perangkat utama yang digunakan untuk pengembangan <i>website</i> , <i>debugging</i> , pengujian, dan dokumentasi.
2.	Visual Studio Code (VS Code)	Versi 1.95.3	<i>Text editor</i> yang digunakan untuk menulis kode <i>frontend</i> (React.js)
3.	React.js	Versi 18.2.0	<i>Framework frontend</i> yang digunakan untuk membangun antarmuka <i>website</i> .
4.	Node.js dan <i>Node Package Manager</i> (NPM)	Node.js Versi 18.17.1, NPM Versi 9.6.7	Lingkungan <i>runtime</i> JavaScript untuk menjalankan program.
5.	<i>Bootstrap</i>	Versi 5.3.3	<i>Framework CSS</i> yang digunakan membantu pembuatan antarmuka yang responsif.
6.	Figma		Alat desain yang digunakan untuk membuat desain antarmuka <i>website</i> .

No.	Nama Perangkat	Spesifikasi	Deskripsi
7.	<i>Browser Developer Tools</i>	Google Chrome	Untuk memeriksa <i>error</i> , <i>debugging</i> UI, dan menguji kompatibilitas <i>website</i>
8.	<i>Hosting</i>	Penyedia: niagahoster.co.id	Untuk menyebarkan <i>website</i> agar dapat diakses pengguna selama tahap pengembangan dan pengujian.
9.	KatalonRecorder		Untuk melakukan <i>blackbox testing</i> .
10.	Google Form		Untuk media pengguna yang melakukan pengujian memberikan penilaian melalui kuisisioner.
11.	PageSpeed Insight		Untuk melakukan <i>testing performance</i> pada <i>website</i> .

3.4 Tahapan Penelitian

Pengerjaan penelitian ini dilakukan menggunakan metode *Software Development Life Cycle* (SDLC) untuk memastikan setiap langkah pengembangan aplikasi *frontend* dilakukan secara sistematis dan efisien. Tahapan dimulai dengan studi literatur, yang telah dibahas pada Bab 2, untuk memahami konsep teknologi *blockchain*, *traceability*, *circular economy*, serta penerapan *framework frontend* seperti React.js. Tahapan selanjutnya mencakup identifikasi masalah dan analisis kebutuhan untuk mendefinisikan fitur utama aplikasi dan kebutuhan pengguna. Pengerjaan dilanjutkan dengan perancangan sistem, termasuk desain antarmuka menggunakan Figma dan arsitektur *frontend* untuk integrasi dengan *backend* berbasis *blockchain*.

Proses berlanjut dengan pengujian aplikasi, *deployment* ke platform *hosting*, dan *testing* untuk mengevaluasi keberhasilan aplikasi yang akan dituliskan pada Analisa capaian untuk memberikan rekomendasi pengembangan lebih lanjut. Diagram alir penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.2 dan penjelasan lebih lanjut dapat dilihat pada Sub-bab 3.4.1 sampai dengan 3.4.10.



Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian

3.4.1 Studi Literatur

Tahap studi literatur dilakukan kajian terhadap berbagai sumber referensi yang relevan yaitu jurnal ilmiah, buku, dan laporan penelitian, yang membahas topik-topik seperti teknologi *blockchain*, sistem *Enterprise Resource Planning* (ERP), pelacakan rantai pasok (*traceability*), serta penerapan *circular economy*. Studi literatur ini bertujuan untuk menggali pemahaman mendalam mengenai teori dan praktik yang mendasari, serta menemukan kekurangan atau tantangan pada penelitian sebelumnya yang dapat dijadikan landasan untuk merancang sistem dalam mendukung rantai pasok dalam industri *cassava* secara lebih efisien dan berkelanjutan.

3.4.2 Identifikasi Masalah

Tahap identifikasi masalah bertujuan untuk menemukan kendala dan tantangan utama yang dihadapi dalam sistem rantai pasok industri *cassava*. Proses ini dilakukan dengan mengamati kondisi lapangan, melakukan wawancara dengan pemangku kepentingan, serta menganalisis proses bisnis yang berjalan. Fokus dari tahap ini adalah mengungkap permasalahan yang selanjutnya dibahas lebih lanjut pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Identifikasi Masalah

No.	Permasalahan yang Ditemukan	Dampak	Solusi
1.	Informasi Antar Pemangku Kepentingan di Industri <i>Cassava</i> Tidak Terpusat	Ketidaksinkronan data antara petani, logistik, dan perusahaan mengakibatkan ketidaktepatan waktu pengiriman dan kesalahan manajemen stok.	Platform ERP : Menghubungkan semua pihak melalui satu sistem dengan data yang diperbarui secara <i>real-time</i> .

No.	Permasalahan yang Ditemukan	Dampak	Solusi
2.	Proses Dokumentasi dan Pemantauan Tanam Masih Mengandalkan Sistem Manual	Ketergantungan pada catatan manual meningkatkan risiko kehilangan data dan sulit untuk pengelolaan rencana tanam dan panen.	Fitur Pemantauan Tanam Digital: Sistem mencatat rencana tanam, jadwal panen, dan hasil produksi dalam satu platform.
3.	Akses Informasi Harga Pasar yang Terbatas	Petani sulit mendapatkan informasi terkini tentang harga pasar, sehingga daya tawar mereka terhadap pembeli menjadi rendah.	<i>Dashboard</i> Harga Jual : Sistem menyediakan informasi harga pasar berdasarkan <i>grade</i> produk.
4.	Sulitnya Melacak Asal Usul Produk <i>Cassava</i>	Konsumen dan mitra tidak dapat mengetahui sumber produk, mengurangi kepercayaan terhadap kualitas dan keberlanjutan rantai pasok.	<i>Blockchain</i> Pelacakan : Fitur untuk merekam dan menampilkan perjalanan produk mulai dari petani hingga distribusi.
5.	Minimnya Data <i>Real-Time</i> yang digunakan untuk mengambil keputusan	Manajemen kesulitan mengambil keputusan strategis, seperti pengiriman dan alokasi stok,	Tampilan Data <i>Real-Time</i> : Menyediakan tabel dan grafik data yang terus diperbarui untuk

No.	Permasalahan yang Ditemukan	Dampak	Solusi
		karena data tidak tersedia secara cepat.	mendukung keputusan berbasis fakta.
6.	Limbah <i>Cassava</i> Tidak Dimanfaatkan Secara Optimal	Limbah hasil produksi sering terbuang dan tidak tercatat jumlahnya, limbah ini bisa berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku energi, pakan, atau pupuk.	Modul Pemanfaatan Limbah: Sistem mencatat limbah yang dihasilkan.
7.	Kurangnya Pemahaman Pemangku Kepentingan terhadap Teknologi Modern	Banyak pemangku kepentingan, seperti petani dan distributor, tidak terbiasa menggunakan sistem berbasis teknologi, menghambat adopsi sistem.	Antarmuka Sederhana: Desain UI/UX ramah pengguna untuk memudahkan pengguna dalam mengoperasikan sistem.

3.4.3 Analisa Kebutuhan

Tahap analisa kebutuhan bertujuan untuk mengidentifikasi dan mendokumentasikan kebutuhan yang diperlukan dalam pengembangan sistem. Dengan memahami kebutuhan ini, sistem dapat dirancang secara tepat guna, memastikan solusi yang dikembangkan mampu mendukung *traceability* dan

implementasi ekonomi sirkular pada industri *cassava*. Pembahasan mengenai analisa kebutuhan akan dibahas pada poin 3.4.3.1 sampai dengan 3.4.4.4.

3.4.3.1. Pemangku Kepentingan

Pemangku kepentingan sangat penting untuk dilibatkan untuk memastikan sistem yang dirancang sesuai dengan kebutuhan nyata dan sesuai dengan sudut pandang masing-masing pemangku kepentingan. Pemangku kepentingan dalam industri *cassava* adalah terdiri dari petani, pabrik, logistik, perusahaan serta super admin dengan masing-masing peran yang akan dibahas pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Pemangku Kepentingan dalam Industri *Cassava*

No.	Pemangku Kepentingan	Peran dan Tanggung Jawab
1.	Petani	Petani memiliki peran sebagai produsen <i>cassava</i> , petani bertanggung jawab untuk menyusun rencana panen, menambahkan pesanan panen, serta mencatat informasi tentang limbah (akar, batang, dan daun) dan penggunaannya.
2.	Perusahaan	Perusahaan memiliki peran sebagai pengelola bisnis dan pemasaran produk <i>cassava</i> , perusahaan mengelola rantai pasok dari pabrik hingga pasar, mengawasi harga yang adil bagi petani melalui transparansi informasi, menyetujui atau menolak pesanan petani, dan memastikan setiap pesanan ditanggapi dengan tepat.
3.	Pabrik	Pabrik memiliki peran sebagai pengolah <i>cassava</i> , pabrik bertanggung jawab untuk mengolah <i>cassava</i> menjadi produk sesuai permintaan, mencatat informasi transaksi yang dikirim oleh logistik.
4.	Logistik	Logistik memiliki peran yaitu penyedia jasa transportasi, logistik bertanggung

No.	Pemangku Kepentingan	Peran dan Tanggung Jawab
		jawab untuk mengelola pengiriman, penyimpanan, dan distribusi <i>cassava</i> dari petani ke pabrik.
5.	Super Admin	Super admin memiliki peran dalam mengelola pengguna, termasuk membuat, mengedit, dan menghapus akun.

3.4.3.2. Jenis Data

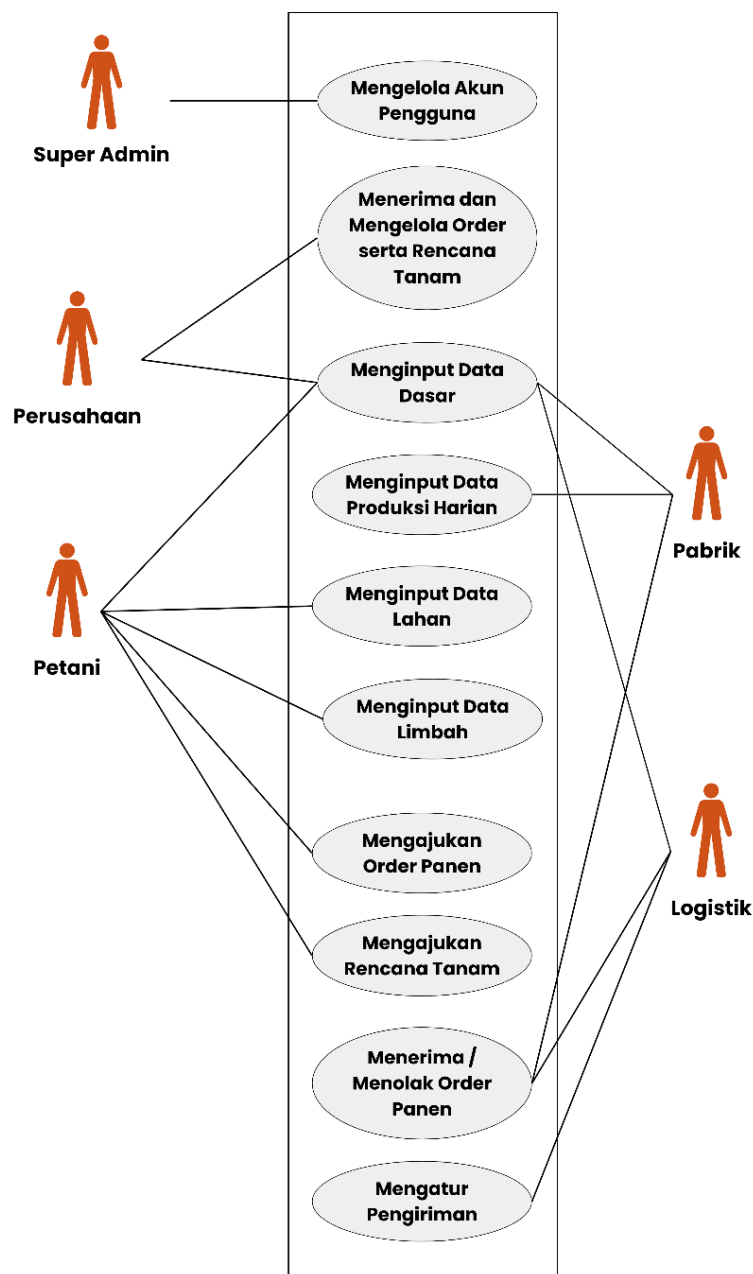
Industri *cassava* memiliki dua jenis data yang menunjang proses transaksi, khususnya yang akan digunakan dalam rantai pasok. Pada Tabel 3.4 akan membahas terkait data-data yang akan digunakan.

No.	Jenis Data	Deskripsi	Rincian
1.	Data Primer	Data yang dikumpulkan secara langsung dari sumber utama dan menggambarkan kondisi yang sesungguhnya. Data ini sangat berharga karena memberikan informasi yang akurat dan relevan untuk analisis dan pengambilan keputusan.	- Informasi Identitas Pengguna : Uuid, nama, email, nomor telepon, alamat, foto, peran. - Informasi Lahan Petani : Id lahan, <i>user</i> id, lokasi, luas, status kepemilikan, periode tanam, varietas singkong, estimasi dan produksi aktual, catatan tambahan, jenis dan jumlah pupuk. - Informasi Perusahaan : Tanggal pembaruan harga, id harga, harga <i>grade</i> A, B, dan C,

No.	Jenis Data	Deskripsi	Rincian
			catatan untuk masing-masing <i>grade</i> .
			- Informasi Pabrik : Kapasitas produksi pabrik, kapasitas ramp, produksi harian.
			- Informasi Logistik : Lokasi asal, nomor polisi kendaraan, jenis kendaraan, kapasitas angkut.
2.	Data Transaksional	Data yang tercipta dari aktivitas atau transaksi yang berlangsung dalam sistem. Biasanya bersifat sementara dan mencerminkan perubahan yang terjadi dalam operasi sehari-hari.	- Informasi terkait lahan, petani, perusahaan, logistik, dan pabrik seperti id lahan, <i>user</i> id, lokasi, luas lahan, status kepemilikan, periode tanam, estimasi dan produksi aktual, jenis serta jumlah pupuk, dan harga yang diperbarui. - Data transaksi pabrik : Berat yang diterima, evaluasi kualitas, catatan kualitas. - Informasi transaksi logistik : Jenis kendaraan, kapasitas, kondisi pengiriman, dan catatan dari penerima.

3.4.3.3. Use Case Diagram

Diagram *use case* adalah diagram yang digunakan dalam *Unified Modeling Language* (UML) untuk menggambarkan karakteristik sistem dari sudut pandang pengguna. Diagram *use case* menggambarkan hubungan antara aktor (entitas yang berinteraksi dengan sistem) dan *use case* (serangkaian tindakan yang dilakukan sistem sebagai respons terhadap permintaan aktor). Diagram *use case* dalam *website ERP Cassava Super* dapat dilihat pada Gambar 3.3.



Gambar 3. 3 Use Case Diagram

Diagram pada Gambar 3.3 menggambarkan alur kerja sistem yang melibatkan lima aktor utama, yaitu Super Admin, Perusahaan, Petani, Pabrik, dan Logistik. Super Admin memiliki peran penting dalam mengelola akun pengguna, memastikan setiap aktor dapat mengakses sistem dengan hak yang sesuai. Petani, perusahaan, pabrik, dan logistik memasukkan data primer. Perusahaan bertugas untuk menerima dan mengelola pesanan dan rencana tanam yang masuk ke dalam sistem.

Petani berkontribusi dengan memasukkan data terkait lahan, serta rencana tanam yang akan dilakukan. Setelah data tersebut dimasukkan, petani dapat mengajukan *order* panen yang nantinya akan diterima oleh Pabrik. Pabrik kemudian bertanggung jawab untuk memproses *order* panen dan mencatat data pengolahan hasil panen. Selanjutnya, hasil pengolahan akan diserahkan ke Logistik untuk diatur pengirimannya. Logistik bertugas memastikan pengiriman dilakukan sesuai jadwal dan memverifikasi keberhasilan proses pengiriman.

Diagram ini memberikan gambaran yang terstruktur tentang bagaimana masing-masing aktor berkolaborasi dalam proses manajemen data, pengolahan hasil panen, hingga distribusi, mulai dari input data oleh petani hingga pengiriman produk akhir. Sistem ini dirancang untuk memastikan efisiensi dan transparansi di setiap tahapan proses.

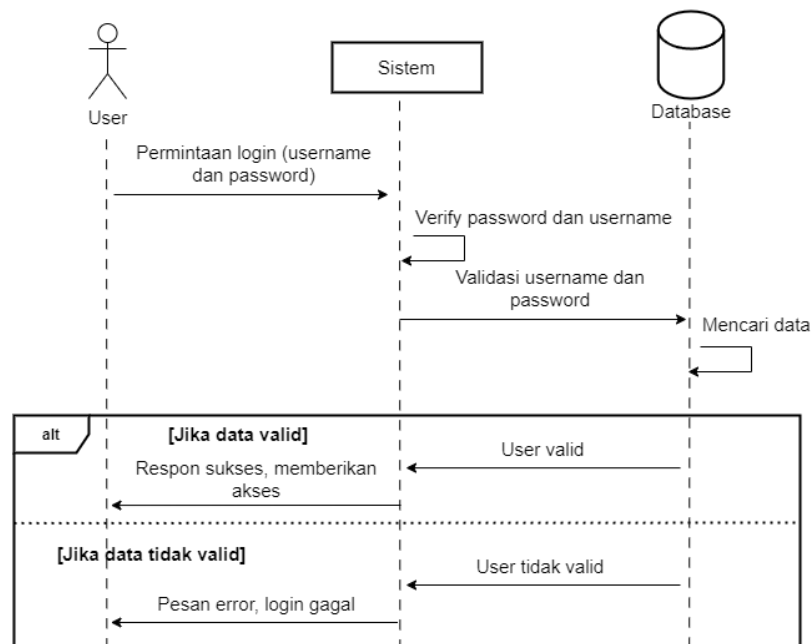
3.4.3.4. Sequence Diagram

Sequence diagram merupakan diagram yang digunakan untuk menggambarkan interaksi antar objek dalam sistem perangkat lunak. Diagram ini menunjukkan urutan dan detail interaksi antar objek, termasuk pesan atau perintah yang dikirim dan diterima, serta waktu implementasi. Dalam *website* Cassava Super Apps terdapat *Sequence* diagram yang dapat dilihat di bawah ini.

a. Sequence Diagram Login

Sequence Diagram Login menggambarkan alur interaksi antara pengguna dan sistem saat melakukan proses *login*. Proses ini melibatkan langkah-langkah autentikasi di mana sistem memverifikasi identitas pengguna untuk memberikan

akses yang tepat. *Sequence Diagram Login* dalam sistem *Cassava Super* dapat dilihat pada Gambar 3.4.

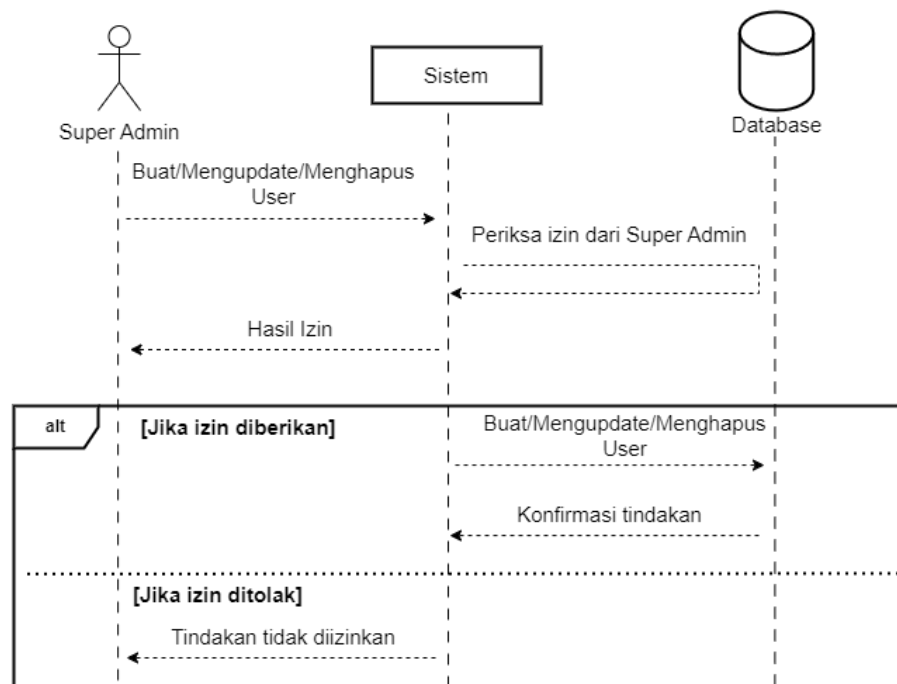


Gambar 3.4 *Sequence Diagram Login*

Pengguna memasukkan kredensial (*username* dan *password*) pada halaman *login*, yang kemudian diverifikasi oleh sistem dengan membandingkannya dengan data di *database*. Jika kredensial yang dimasukkan valid dan cocok dengan kredensial dalam *database*, sistem mengirimkan respons sukses kepada pengguna, mengizinkan akses ke sistem dan biasanya menyediakan sesi otentikasi atau pemberitahuan kode. Namun, jika kredensial tidak valid, sistem akan mengirimkan pesan kesalahan yang menunjukkan bahwa *login* gagal karena nama pengguna atau kata sandi yang salah. Proses ini memastikan hanya pengguna terverifikasi yang dapat mengakses sistem, menjaga keamanan data pengguna.

b. *Sequence Diagram Mengelola Akun Pengguna*

Sequence diagram mengelola akun pengguna menjelaskan alur proses pembuatan, perubahan, dan penghapusan data pengguna dalam sistem. *Sequence* diagram mengelola akun pengguna dapat dilihat pada Gambar 3.5.

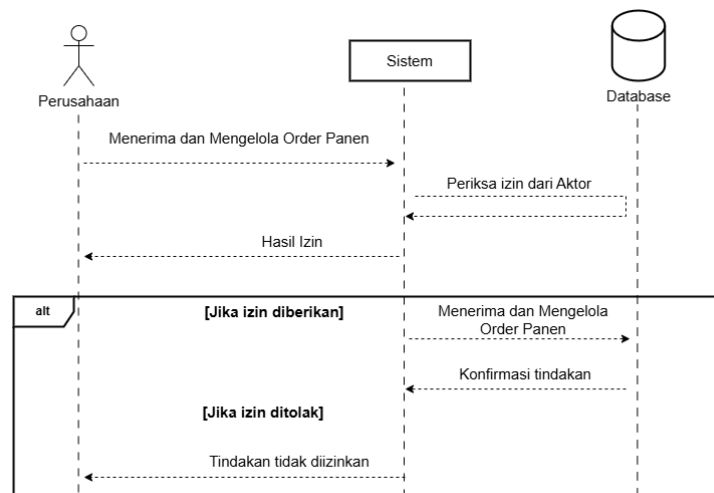


Gambar 3.5 *Sequence Diagram* Mengelola Akun Pengguna

Proses pembuatan akun dalam sistem ini diawali dengan Super Admin yang memiliki tanggung jawab untuk membuat, *mengupdate*, atau menghapus pengguna. Sistem memeriksa apakah Super Admin memiliki otorisasi yang sesuai untuk tindakan yang diminta. Jika izin diberikan, tindakan tersebut akan dikonfirmasi dan dilaksanakan. Namun, jika izin tidak diberikan, sistem akan menolak permintaan tersebut, dan tindakan tidak akan diizinkan.

c. *Sequence Diagram* Mengelola Order

Sequence diagram mengelola *order* panen memetakan alur interaksi antara perusahaan dan sistem dalam pembuatan, pengeditan, dan penghapusan pesanan panen singkong. Diagram ini membantu memvisualisasikan bagaimana setiap aktor berkomunikasi dengan sistem dalam berbagai skenario terkait pengelolaan *order* panen. *Sequence Diagram* mengelola *order* panen yang terdapat dalam sistem Cassava Super dapat dilihat pada Gambar 3.6.

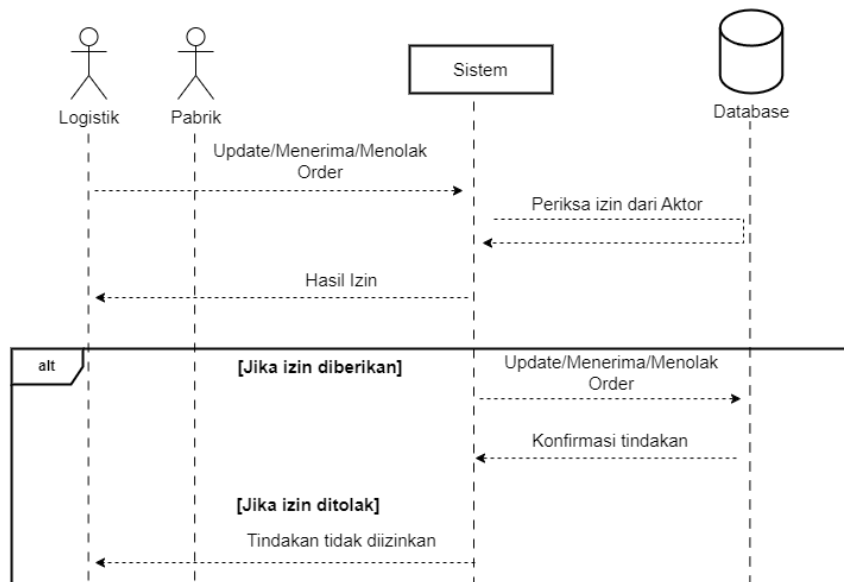


Gambar 3.6 *Sequence Diagram Mengelola Order*

Proses pengelolaan *order* dalam sistem dirancang untuk memberikan fleksibilitas dan kontrol kepada pihak Perusahaan dalam melakukan berbagai tindakan, seperti membuat, memperbarui, atau menolak sebuah *order* panen. Ketika permintaan untuk melakukan suatu tindakan diajukan, sistem secara otomatis menjalankan proses verifikasi terhadap aktor yang terlibat dengan memeriksa hak akses dan tingkat izin yang dimiliki oleh pengguna tersebut. Apabila izin yang dimiliki tidak memenuhi syarat, maka sistem secara tegas akan menolak permintaan tersebut dan tidak akan memproses lebih lanjut. Dengan mekanisme ini, sistem menjamin bahwa setiap tindakan yang terjadi di dalamnya merupakan tindakan yang sah dan sesuai dengan kebijakan otorisasi yang telah ditentukan.

d. *Sequence Diagram Mengupdate, Menerima / Menolak Proses Order Panen*

Sequence diagram mengupdate, menerima / menolak proses order panen menguraikan proses pembaruan status pesanan panen, serta bagaimana pengguna dapat menerima atau menolak pesanan panen yang ada. Diagram ini memberikan gambaran yang jelas mengenai alur komunikasi antara pengguna dan sistem, serta mekanisme yang terjadi di balik proses validasi atau penolakan pesanan. *Sequence diagram mengupdate, menerima/menolak proses order panen* dalam sistem Cassava Super dapat dilihat pada Gambar 3.7.

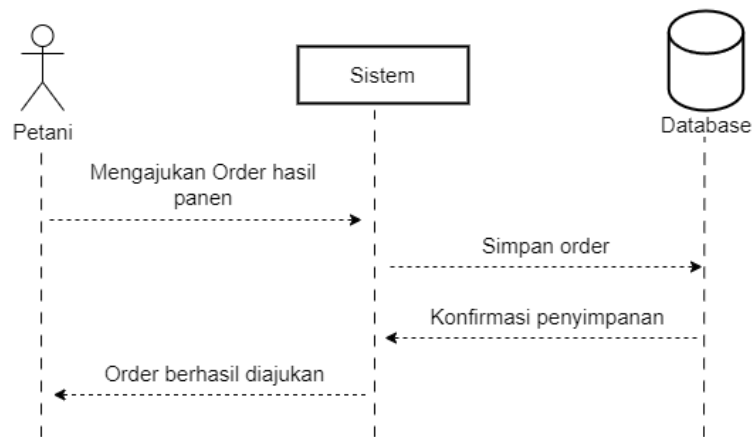


Gambar 3. 7 *Sequence Diagram Mengupdate, Menerima/Menolak Proses Order Panen*

Proses penerimaan *order* dalam sistem ini, Pabrik dan Logistik memiliki wewenang untuk *mengupdate*, menerima ataupun menolak *order* dalam sistem. Ketika salah satu dari mereka mengajukan permintaan untuk melakukan tindakan ini, sistem akan memulai proses dengan terlebih dahulu memverifikasi izin dari aktor yang terlibat, termasuk memeriksa hak akses dan peran pengguna. Setelah izin diverifikasi, sistem akan menentukan apakah tindakan dapat dilanjutkan atau harus ditolak. Dengan demikian, sistem memastikan bahwa hanya tindakan yang sah dan terotorisasi yang dapat dilakukan oleh Pabrik atau Logistik, serta menjaga integritas dan akurasi proses operasional dalam rantai distribusi panen.

e. *Sequence Diagram Mengajukan Order Panen*

Sequence Diagram Mengajukan Order Panen menjelaskan alur proses ketika pengguna mengajukan pesanan panen baru. Ini mencakup tahap pengisian data yang diperlukan hingga pengajuan resmi pesanan ke dalam sistem ERP. *Sequence Diagram Mengajukan Order Panen* dapat dilihat pada Gambar 3.8.



Gambar 3. 8 *Sequence Diagram Mengajukan Order Panen*

Petani mengajukan *order* hasil panen melalui antarmuka sistem dengan memasukkan rincian seperti jenis produk, jumlah, dan waktu panen. Sistem pertama-tama menyimpan data *order* ke dalam *database*, yang mencakup informasi yang diberikan petani untuk manajemen lebih lanjut. Setelah data disimpan, sistem mengirimkan konfirmasi kepada petani melalui notifikasi atau pesan, yang menginformasikan bahwa *order* telah berhasil diajukan dan tercatat. Konfirmasi ini memberikan kepastian kepada petani bahwa permintaan mereka diterima dan sedang diproses, serta berfungsi sebagai bukti bahwa data telah tercatat dengan benar.

3.4.4 Perancangan Desain Antarmuka

Desain antarmuka pengguna adalah proses dan teknik yang digunakan untuk merancang dan mengembangkan antarmuka pengguna, yang merupakan bagian dari sistem komputer atau aplikasi yang berinteraksi dengan pengguna. Perancangan desain antarmuka untuk *frontend* penting untuk memudahkan proses pembuatan *frontend* dalam bentuk pemrograman. Desain yang baik memastikan navigasi yang mudah, tampilan yang menarik, serta pengalaman pengguna yang nyaman dan efisien. Perancangan desain antarmuka untuk *website* Cassava Super dapat dilihat pada poin-poin di bawah ini.

3.4.4.1. Desain Antarmuka *Landing page*

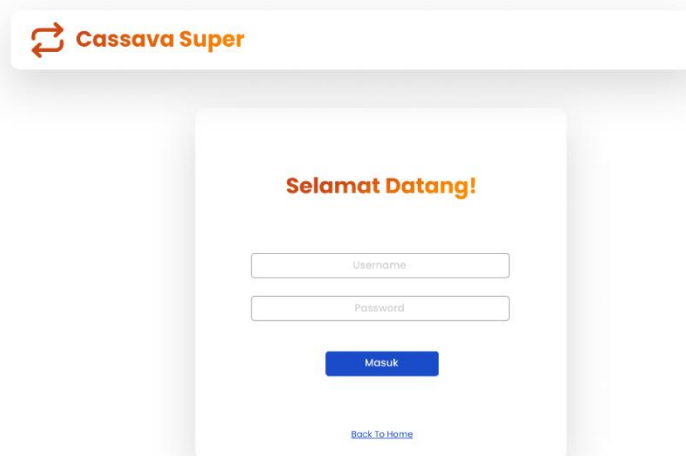
Desain antarmuka *landing page* ini memperlihatkan desain awal *landing page* atau halaman bercanda dari *website* ERP Cassava Super. Halaman ini berfungsi sebagai pintu masuk bagi pengguna untuk mengenal sistem yang terdapat dalam *website* Cassava Super dan terdapat menu untuk melanjutkan ke proses *login*. Desain antarmuka *landing page* pada *website* Cassava Super dapat dilihat pada Gambar 3.11.



Gambar 3.9 Desain Antarmuka *Landing page*

3.4.4.2. Desain Antarmuka Halaman *Login*

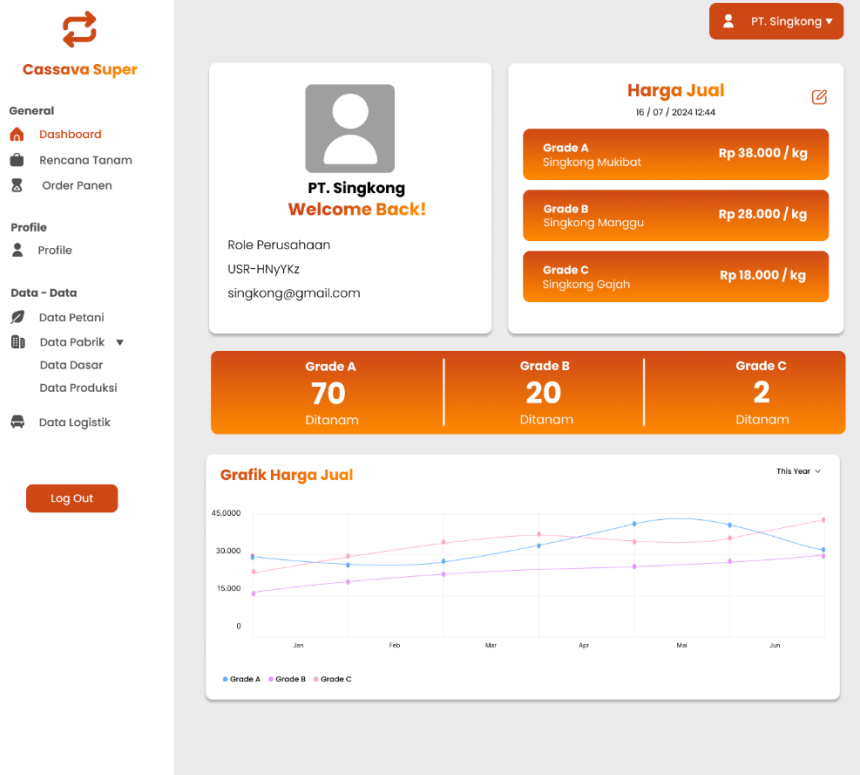
Desain halaman *login* menggambarkan bagaimana pengguna memasukkan kredensial mereka untuk mengakses sistem. Elemen-elemen antarmuka dirancang untuk memberikan pengalaman pengguna yang intuitif dan aman. Setiap elemen pada halaman ini berfungsi untuk mempermudah proses autentikasi pengguna, mulai dari kolom input yang jelas hingga desain yang sederhana namun efektif, sehingga pengguna dapat dengan mudah memahami cara mengakses sistem. Desain halaman *login* dalam Cassava Super dapat dilihat pada Gambar 3.12.



Gambar 3. 10 Desain Antarmuka Halaman *Login*

3.4.4.3. Desain Antarmuka Halaman *Dashboard*

Halaman *dashboard* berfungsi sebagai pusat kontrol bagi pengguna, memungkinkan akses ke berbagai informasi dan fitur utama dalam sistem ERP. Bagian konten utama *dashboard* terdiri dari beberapa elemen penting yang dirancang untuk memberikan informasi yang relevan dengan cepat. Tata letak halaman ini dirancang untuk memberikan pengalaman pengguna yang efisien dan informatif di *dashboard*. Pada bagian atas, terdapat *header* yang menampilkan profil pengguna dengan menu *dropdown* yang berisi opsi untuk mengedit profil dan *logout*. *Sidebar* di sisi kiri halaman menyediakan menu navigasi vertikal yang disusun dengan baik, memudahkan akses ke berbagai bagian *dashboard* yang disesuaikan dengan *role* pengguna. Bagian konten utama terdiri dari beberapa bagian: Bagian pertama adalah *Overview Section* yang menampilkan ringkasan metrik penting dengan kartu informasi, seperti profil pengguna dan informasi harga jual. Selanjutnya, bagian *Charts and Graphs* menampilkan visualisasi data harga jual dalam bentuk grafik. Desain antarmuka halaman *dashboard* pada Cassava Super dapat dilihat pada Gambar 3.13.



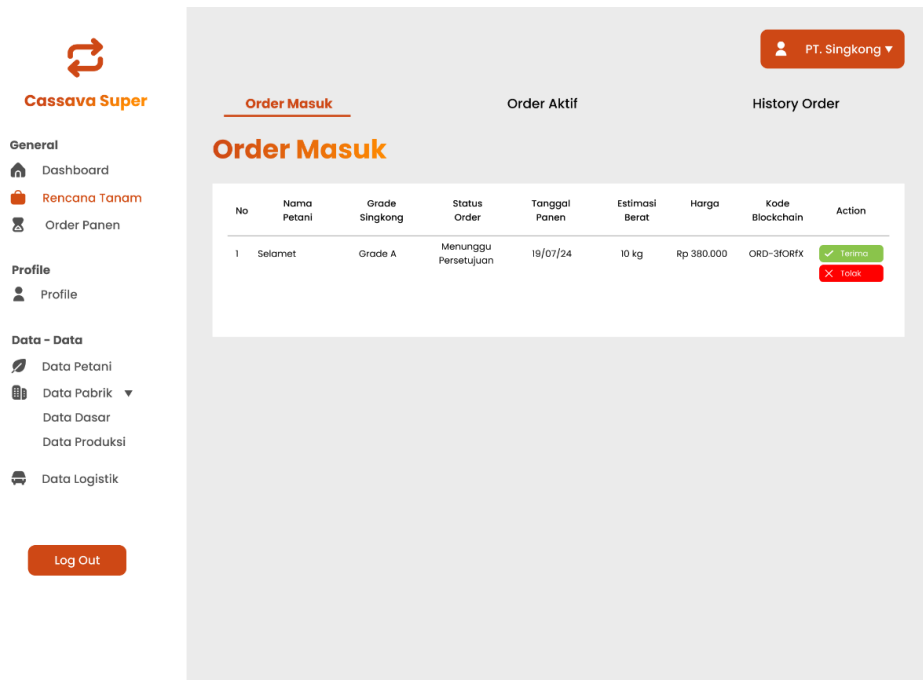
Gambar 3.11 Desain Antarmuka Halaman *Dashboard*

3.4.4.4. Desain Antarmuka Halaman *Order Panen*

Desain antarmuka halaman *order* panen menampilkan halaman pengelolaan pesanan panen, di mana halaman ini berisi *order* masuk, *order* aktif, dan *history order*. Halaman *order* panen berfungsi sebagai pusat pengelolaan untuk seluruh aktivitas terkait pesanan panen.

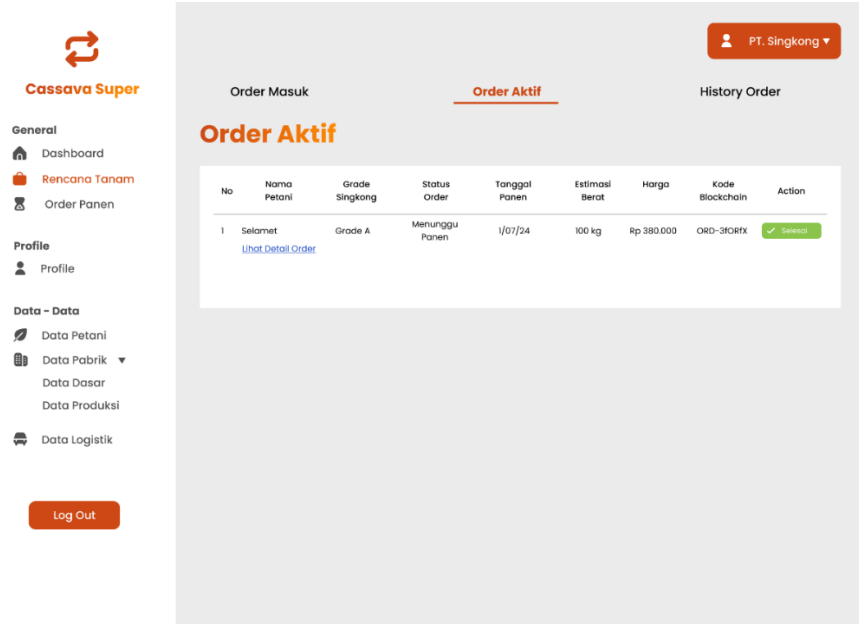
Bagian yang pertama dari halaman ini adalah *order* masuk, halaman ini berisi *order* yang masuk ke pengguna, konten utama terdiri dari tabel data *order* masuk yang berisi informasi terkait *order* yang akan diajukan oleh petani, seperti nama petani yang mengajukan *order*, *grade* singkong yang diajukan, status *order*, perkiraan tanggal panen, estimasi berat singkong yang akan dipanen, harga yang dihitung dari

estimasi berat dikali dengan harga jual, dan kode *blockchain*. Desain antarmuka halaman *order* masuk dapat dilihat pada Gambar 3.14

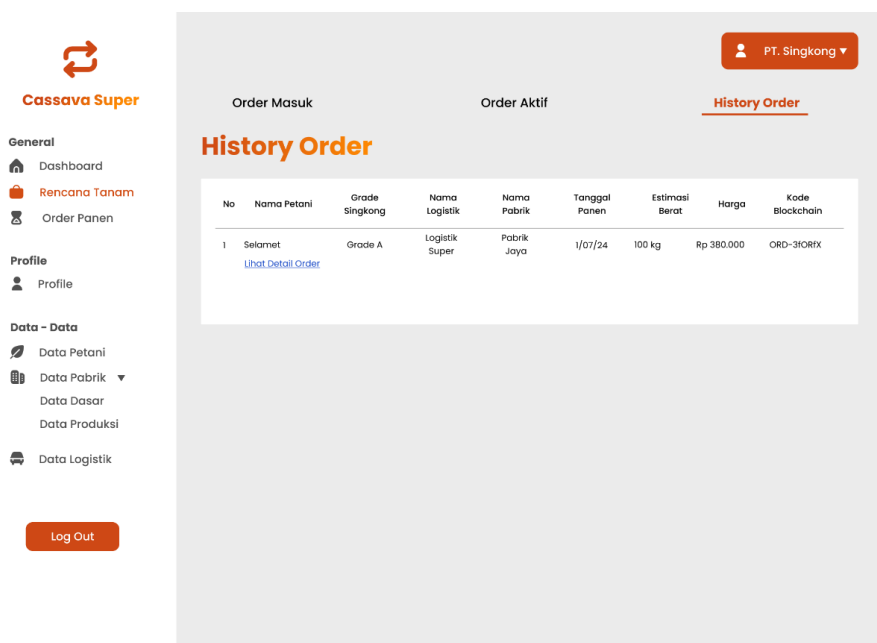


Gambar 3.12 Desain Antarmuka Halaman *Order* Masuk

Bagian kedua dari halaman ini adalah *order* aktif, halaman ini berisi *order* yang sudah disetujui oleh pengguna untuk diproses lebih lanjut. Konten utama dari halaman ini terdiri atas tabel data *order* aktif yang menyajikan informasi penting terkait *order* yang telah diterima, seperti nama petani pengaju *order*, *grade* atau kualitas singkong yang diajukan, status *order* saat ini, perkiraan tanggal panen, estimasi berat singkong yang akan dipanen, harga total yang dihitung berdasarkan estimasi berat dikalikan dengan harga jual per kilogram, serta kode *blockchain* sebagai identifikasi dan validasi digital *order*. Selain itu, terdapat juga tautan khusus yang memungkinkan pengguna untuk melihat detail lebih lanjut dari setiap *order*. Pada halaman ini, seluruh pengguna sistem baik dari pihak petani, logistik, maupun pabrik dapat melakukan pembaruan data terkait *order* yang sudah diterima sesuai dengan peran, hak akses, dan tanggung jawab masing-masing. Setelah perusahaan memperbarui data status *order* akan dinyatakan selesai. Desain antarmuka halaman *order* aktif dapat dilihat pada Gambar 3.15.

Gambar 3.13 Desain Antarmuka Halaman *Order Aktif*

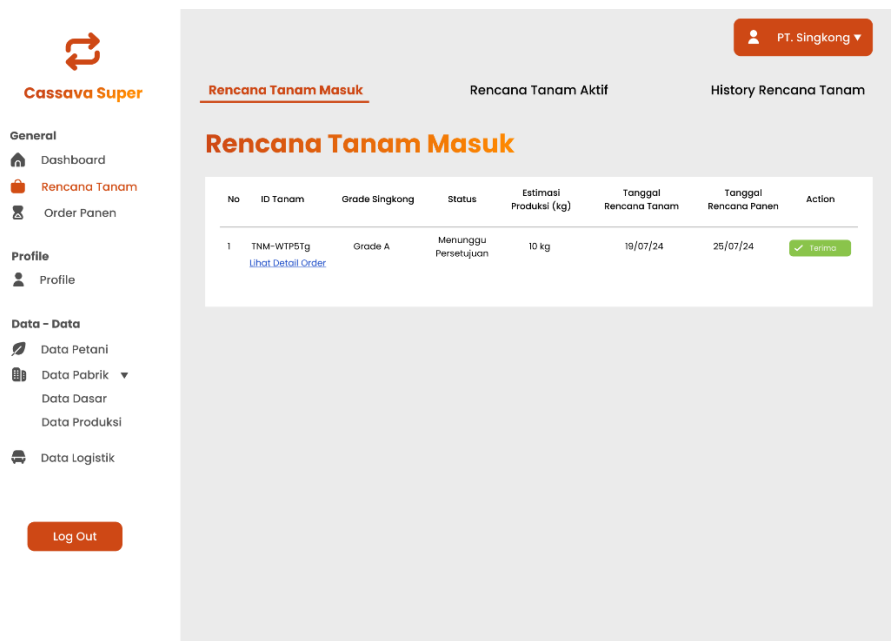
Bagian terakhir yang dapat diakses pada halaman *Order Panen* adalah *History Order*, yaitu halaman yang menampilkan daftar *order* dengan status telah selesai dan telah dikonfirmasi oleh pihak perusahaan. Konten utama pada halaman ini terdiri dari tabel *history order* yang memuat informasi penting terkait pesanan yang telah diselesaikan. Desain antarmuka halaman *History Order* ditampilkan pada Gambar 3.16.

Gambar 3.14 Desain Antarmuka Halaman *History Order*

3.4.4.5. Desain Antarmuka Halaman Rencana Tanam

Desain antarmuka halaman rencana tanam menampilkan halaman pengelolaan rencana penanaman yang dibuat oleh petani. Halaman ini hanya dapat diakses oleh petani dan perusahaan. Dalam halaman ini, terdapat 3 sub halaman, yaitu rencana tanam masuk, rencana tanam aktif, dan *history* rencana tanam. Halaman ini berfungsi sebagai pusat pengelolaan untuk seluruh aktivitas terkait perencanaan pemanenan produk oleh petani.

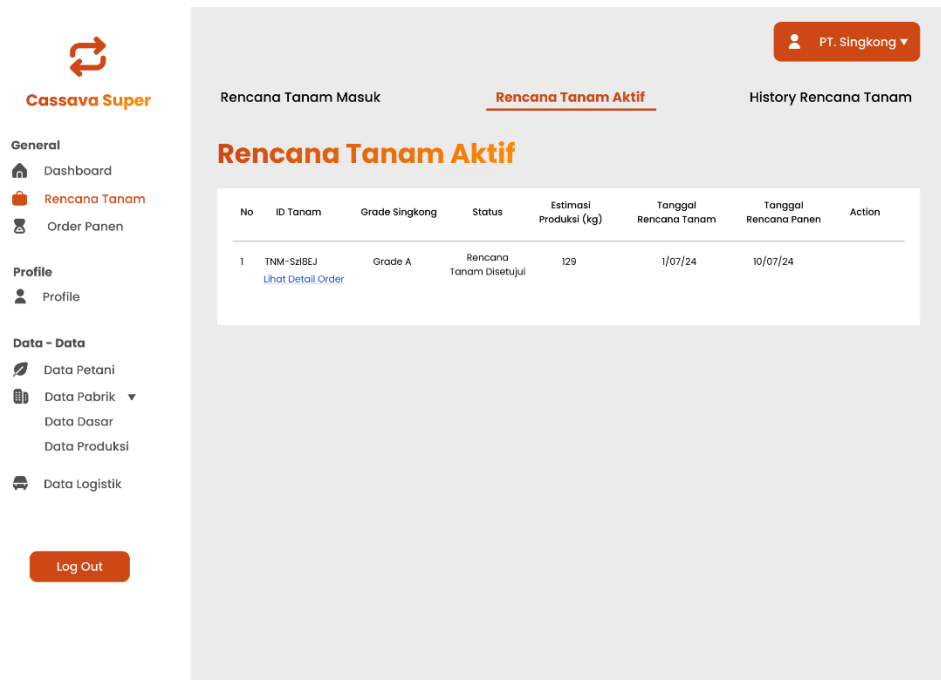
Bagian pertama dari halaman ini adalah rencana tanam masuk, bagian ini berisi rencana tanam yang diajukan oleh petani kepada perusahaan. Dalam halaman ini petani dapat mengajukan rencana tanam melalui button tambah rencana tanam. Konten utama dari halaman ini adalah tabel yang berisikan data terkait rencana tanam yang akan diajukan. Lalu dalam halaman ini, terdapat *action* yang dapat dilakukan oleh perusahaan, yaitu menolak ataupun menerima rencana tanam yang sudah diajukan petani. Terdapat *link* untuk tertaut kepada halaman *detail* dari rencana tanam yang sudah diajukan oleh petani. Desain antarmuka halaman rencana tanam masuk dapat dilihat pada Gambar 3.17.



Gambar 3. 15 Desain Antarmuka Rencana Tanam Masuk

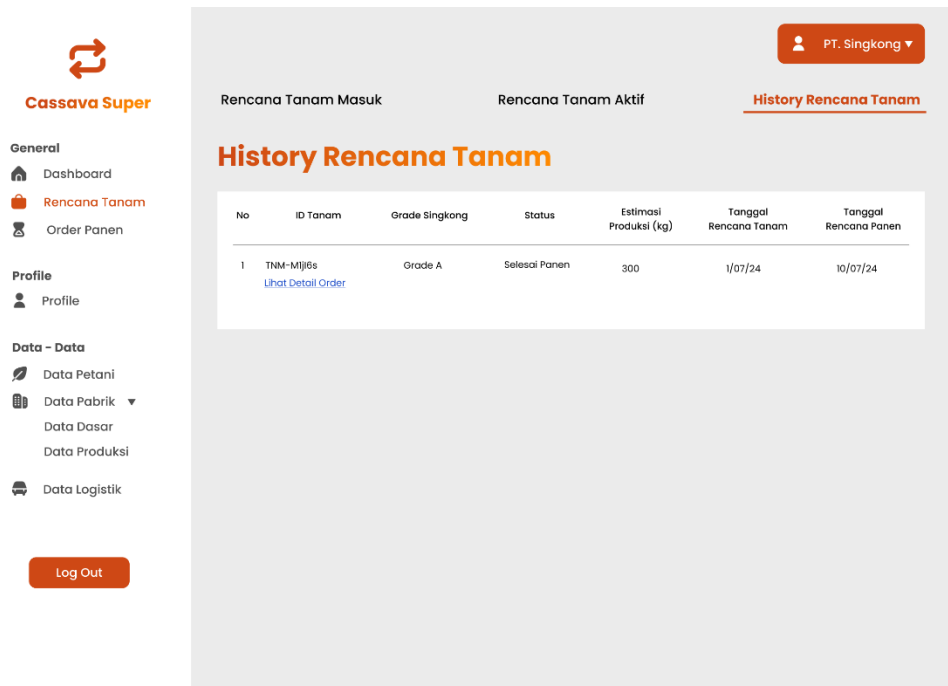
Bagian selanjutnya dari halaman rencana tanam adalah rencana tanam aktif, halaman ini berisi rencana tanam yang sudah diterima oleh perusahaan. Konten

utama dari halaman ini adalah tabel yang berisikan data terkait rencana tanam yang sedang berlangsung, tabel memuat informasi seperti ID tanam, *grade* singkong yang sedang ditanam, status rencana tanam, estimasi produksi, tanggal rencana tanam, tanggal rencana panen serta *action* yang berisikan *button* untuk petani memperbarui dari proses rencana tanam apabila ada perubahan selama proses penanaman hingga pemanenan.



Gambar 3. 16 Desain Antarmuka Halaman Rencana Tanam Aktif

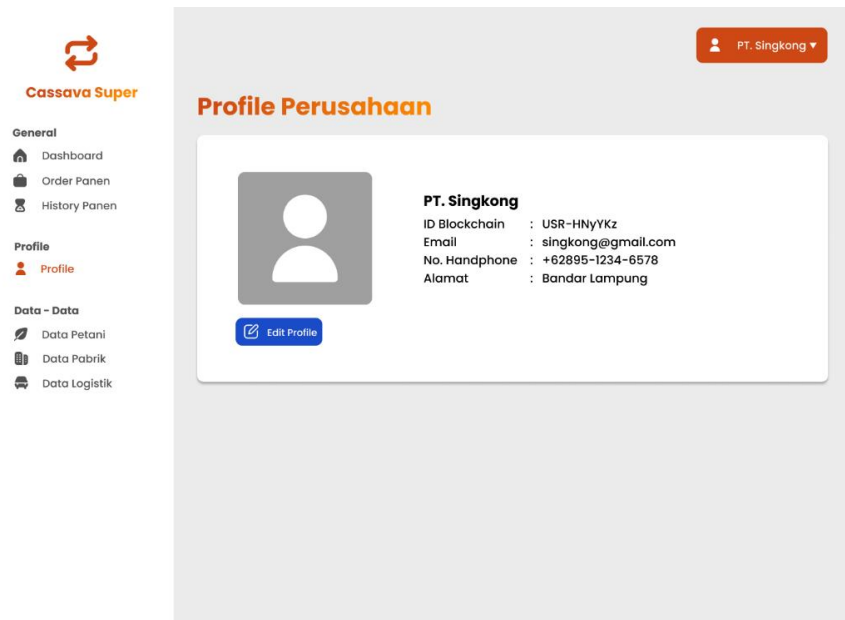
Bagian terakhir yang dapat diakses pada menu Rencana Tanam adalah halaman *History* Rencana Tanam, yaitu halaman yang menampilkan daftar rencana tanam yang statusnya telah dinyatakan selesai oleh petani. Halaman ini menyajikan data historis dari aktivitas penanaman singkong yang telah dilakukan oleh petani yang sebelumnya telah disetujui oleh perusahaan. Konten utama halaman terdiri dari tabel data yang memuat informasi penting seperti. Selain itu, terdapat tautan *Lihat Detail* yang memungkinkan pengguna untuk melihat rincian lebih lengkap dari masing-masing rencana tanam berdasarkan ID tanam yang bersangkutan. Halaman ini berperan penting dalam mendukung proses evaluasi dan pengambilan keputusan, karena menyajikan rekam jejak kegiatan tanam yang dapat dianalisis untuk keperluan perencanaan produksi di masa mendatang. Desain antarmuka halaman *History* Rencana Tanam dapat dilihat pada Gambar 3.19.



Gambar 3. 17 Desain Antarmuka Halaman *History* Rencana Tanam

3.4.4.6. Desain Antarmuka Halaman *Profile*

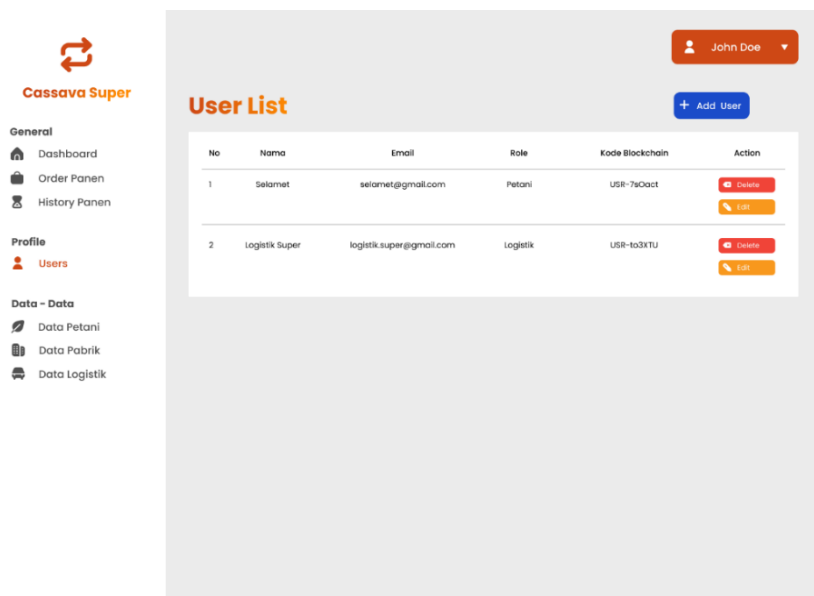
Desain antarmuka pada halaman profil untuk entitas Perusahaan, Pabrik, Petani, dan Logistik dirancang dengan tujuan memberikan representasi yang jelas dan informatif bagi setiap pengguna sistem dari berbagai peran tersebut. Halaman ini mengilustrasikan tampilan profil yang terintegrasi dalam sistem *Enterprise Resource Planning* (ERP), memungkinkan setiap entitas untuk mengelola informasi mereka secara efisien sesuai dengan kebutuhan spesifik dan fungsi masing-masing. Konten utama dari halaman profil mencakup informasi penting terkait pengguna yang relevan dengan peran mereka dalam sistem. Pada halaman profil, terdapat elemen-elemen seperti foto profil pengguna yang membantu identifikasi visual, nama pengguna sebagai penanda utama identitas, kode *blockchain* yang unik untuk keamanan dan transparansi data, serta detail kontak seperti email, nomor handphone, dan alamat lengkap untuk mendukung komunikasi antar pengguna dalam sistem. Desain antarmuka halaman *profile* Perusahaan, Pabrik, Petani, dan Logistik dapat dilihat pada Gambar 3.20.



Gambar 3. 18 Desain Antarmuka Halaman Profile

3.4.4.7. Desain Antarmuka Halaman Pengelolaan *User*

Halaman pengelolaan *user* menampilkan informasi lengkap tentang akun Super Admin, yang memiliki kontrol penuh terhadap sistem. Halaman ini memungkinkan Super Admin untuk mengelola data pengguna dalam sistem. Desain antarmuka halaman pengelolaan *user* dapat dilihat pada Gambar 3.21.

Gambar 3.19 Halaman Pengelolaan *User*

3.4.5 *Development Frontend* dan Mengintegrasikan dengan *Backend*

Development frontend dan integrasi dengan *backend* adalah langkah krusial dalam proses pengembangan aplikasi *website*. *Frontend* merujuk pada bagian dari aplikasi yang berinteraksi langsung dengan pengguna.

3.4.5.1. *Development Frontend Menggunakan React.js*

Development frontend berfokus pada pembuatan antarmuka pengguna yang intuitif, responsif, dan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Proses ini dilakukan menggunakan *framework* React.js. Proses pengembangan dimulai dengan:

1. Penentuan Struktur Komponen

Antarmuka pengguna dibagi menjadi beberapa komponen yang disesuaikan dengan desain yang sudah dirancang pada desain antarmuka.

2. Penerapan *State Management*

State digunakan untuk mengelola data dinamis yang ditampilkan pada antarmuka pengguna. Dalam proyek ini, *state* dikelola dengan menggunakan *React Hooks* seperti *useState* dan *useEffect*.

3. Desain Responsif

Dalam penelitian ini digunakan *framework React-Bootstrap* untuk memastikan antarmuka tampil optimal di berbagai perangkat, baik *desktop* maupun *mobile*.

3.4.5.2. Mengintegrasikan dengan *Backend*

Mengintegrasikan *frontend* yang dikembangkan di React.js dengan *backend* adalah langkah penting dalam memastikan komunikasi yang mulus antara *user* dan server. Integrasi dilakukan dengan memanfaatkan API RESTful yang disediakan oleh *backend*. Proses ini melibatkan komunikasi dua arah antara *frontend* dan *backend* melalui HTTP menggunakan library seperti Axios atau fetch. Tahapan integrasi meliputi:

1. Pengaturan *Endpoint* API :

Frontend menggunakan URL yang sudah didefinisikan pada *backend* sebagai *endpoint* untuk mengambil atau mengirim data.

2. Pemanggilan API :

Pemanggilan data dilakukan dengan metode *GET*, *POST*, *PUT*, atau *DELETE*, tergantung kebutuhan

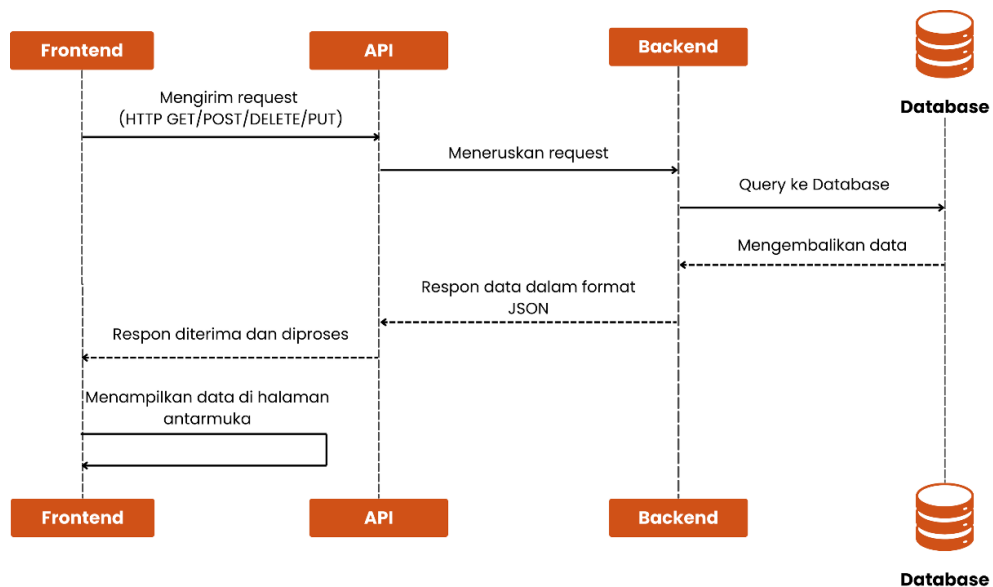
3. Pengelolaan Data yang Diterima :

Data yang diterima dari *backend* diolah di *frontend* sebelum ditampilkan. Format data seperti JSON biasanya diproses dan *render* di komponen terkait.

4. Autentikasi dan *Authorization* :

Frontend menggunakan *token* autentikasi seperti JWT (*JSON Web Token*) yang dikirimkan melalui *header* permintaan HTTP untuk mengamankan akses ke API.

Proses integrasi *frontend* dengan *backend* dapat dilihat dengan jelas pada Gambar 3.28.

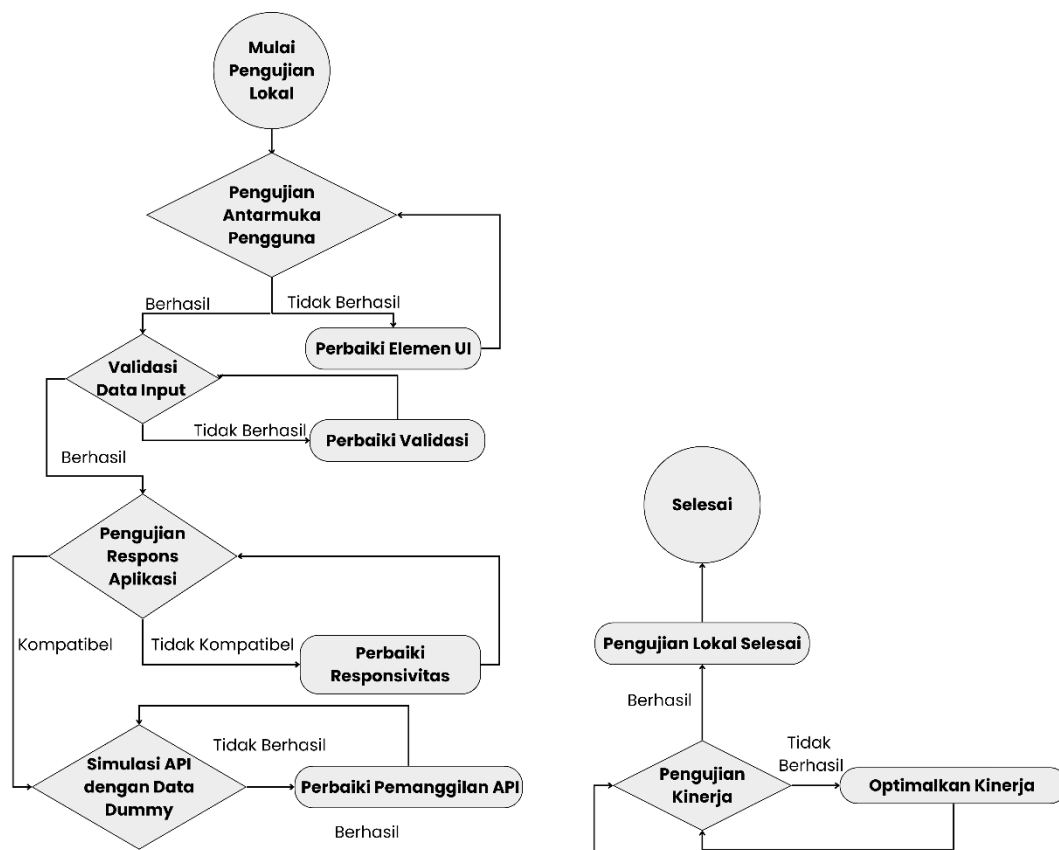


Gambar 3.20 Integrasi *frontend* dengan *backend*

3.4.6 Pengujian Lokal

Pengujian lokal dilakukan untuk memastikan bahwa aplikasi *frontend* berfungsi sesuai dengan spesifikasi sebelum di-*deploy* ke server *hosting*. Pengujian lokal mencakup beberapa tahap, dimulai dengan memastikan elemen *UI* seperti tombol, *form*, dan navigasi berfungsi dengan baik melalui interaksi langsung. Selanjutnya,

dilakukan validasi data input untuk memastikan format yang dimasukkan pengguna sesuai aturan, seperti format email atau panjang *password*. Pengujian juga mencakup responsivitas aplikasi di berbagai ukuran layar dan kompatibilitas dengan *browser* seperti Chrome dan Firefox. Simulasi API dilakukan menggunakan data *dummy* untuk memastikan sistem dapat menangani respons dengan benar, baik sukses maupun *error*. Terakhir, pengujian kinerja lokal memastikan aplikasi memuat cepat dan responsif tanpa lag yang mengganggu. Proses pengujian lokal dapat dilihat pada Gambar 3.29.



Gambar 3.21 Proses Pengujian Lokal

3.4.7 Deployment Frontend

Proses *deployment frontend* adalah tahap akhir dari pengembangan aplikasi di mana aplikasi yang telah dibangun dikonfigurasi dan dipublikasikan ke lingkungan produksi agar dapat diakses oleh pengguna. *Deployment* dilakukan dengan

menggunakan layanan *hosting* modern yang mendukung aplikasi berbasis React.js. Berikut ini merupakan tahapan dari proses *deployment* :

1. *Build* Aplikasi

Sebelum di-*deploy*, aplikasi *frontend* dikompilasi menjadi kode yang optimal untuk lingkungan produksi. Proses ini dilakukan menggunakan perintah *build* bawaan React.js yaitu *npm run build*.

2. Pemilihan Platform *Hosting*

Platform *hosting* yang digunakan dalam penelitian ini adalah *hosting* yang disediakan oleh Niagahoster.co.id menggunakan hPanel.

3. Proses *Deploy*

Setelah proses *build* selesai, file-file dalam folder tersebut di-*upload* secara manual ke platform *hosting* seperti hPanel. Tidak ada integrasi otomatis dengan *repository*, sehingga setiap kali ada perubahan atau pembaruan pada kode sumber, pengembang perlu menjalankan ulang proses *build* dan mengunggah ulang file *build* terbaru ke server.

4. Verifikasi *Deployment*

Setelah *deployment* selesai, URL produksi disediakan oleh platform *hosting*. URL ini digunakan untuk mengakses aplikasi *frontend* yang dapat diakses seluruh pengguna menggunakan internet.

3.4.8 Pengujian

Pengujian dilakukan terhadap *website* Cassava Super guna memastikan bahwa sistem berjalan sesuai dengan fungsionalitas yang telah dirancang, mudah digunakan oleh pengguna, serta memiliki performa yang optimal. Pengujian akan dilakukan menjadi tiga bagian, yaitu *blackbox testing*, *usability testing*, dan *performance testing*.

3.4.8.1. *Blackbox Testing*

Pengujian *blackbox testing* adalah metode pengujian perangkat lunak yang fokus pada fungsionalitas sistem tanpa memerlukan pengetahuan tentang struktur internalnya. Pengujian ini memastikan bahwa sistem berfungsi sesuai dengan

spesifikasi yang ditetapkan, dengan menguji interaksi sistem dengan pengguna dan komponen lainnya. Tahapannya meliputi persiapan *tools* yang akan digunakan, yaitu KatalonRecorder, eksekusi pengujian dengan memberikan input dan memantau output, identifikasi dan pencatatan *bug*, serta pengujian ulang untuk memastikan perbaikan. Setelah pengujian selesai, hasil diverifikasi untuk memastikan sistem memenuhi persyaratan dan kebutuhan pengguna.

3.4.8.2. Usability Testing

Usability testing bertujuan untuk menilai sejauh mana antarmuka pengguna (*UI*) dapat digunakan secara mudah, efisien, dan memberikan pengalaman yang menyenangkan bagi pengguna. Pengujian ini akan dilakukan dengan bantuan kuisisioner yang telah dirancang sebelumnya dan diisi oleh sejumlah relawan melalui Google Form. Kuisisioner tersebut digunakan untuk mengumpulkan umpan balik terkait berbagai aspek antarmuka, seperti kemudahan navigasi, kejelasan desain, pemahaman informasi, serta kualitas pengalaman pengguna secara keseluruhan saat berinteraksi dengan aplikasi atau situs *web*.

3.4.8.3. Performance Testing

Performance testing dilakukan untuk mengevaluasi seberapa cepat dan efisien *website* Cassava Super dapat diakses serta digunakan oleh pengguna akhir. Salah satu alat yang digunakan dalam pengujian ini adalah Google PageSpeed Insights, sebuah layanan dari Google yang menganalisis performa halaman *website* berdasarkan kecepatan pemuatan dan pengalaman pengguna, baik pada perangkat *mobile* maupun *desktop*.

3.4.9 Analisa Capaian

Setelah proses pengembangan dan pengujian selesai, dilakukan analisa capaian untuk mengevaluasi keberhasilan sistem berdasarkan tujuan awal pengembangan. Analisa capaian bertujuan untuk menilai sejauh mana sistem yang dikembangkan

memenuhi tujuan dan kebutuhan yang telah ditetapkan dalam analisis kebutuhan sebelumnya. Beberapa aspek yang dianalisis meliputi :

1. Kesesuaian Fungsionalitas Sistem

Memastikan bahwa fitur dan fungsionalitas yang telah dirancang dan diimplementasikan bekerja sesuai dengan harapan dan kebutuhan pengguna. Ini mencakup pengujian terhadap setiap komponen sistem, baik *frontend* maupun *backend*, untuk memastikan bahwa sistem berjalan dengan baik dan memenuhi spesifikasi yang ditentukan. Pengujian dilakukan dengan menggunakan metodologi pengujian *blackbox* untuk meneliti setiap fitur yang ada di dalam *website* ini berjalan dengan baik.

2. Kinerja Sistem

Aspek kinerja dianalisis untuk memastikan bahwa sistem dapat berjalan dengan optimal. Pengujian ini mencakup waktu respon aplikasi, kecepatan dalam memproses permintaan pengguna, serta kemampuan sistem untuk menangani beban yang lebih besar. Hasil pengujian *blackbox testing* dapat memberikan insight terkait bagaimana sistem berinteraksi dengan pengguna, dan apakah ada delay atau gangguan yang dapat mempengaruhi kinerja.

3. Uji Kepuasan Pengguna

Dengan menggunakan tiga pengujian yang dilakukan, penguji dapat mengukur sejauh mana antarmuka sistem mudah digunakan dan dipahami oleh pengguna. Pengujian ini mencakup navigasi, kejelasan instruksi, kemudahan dalam mengakses fitur, serta responsivitas desain di berbagai perangkat dan resolusi layar. Hasil dari pengujian ini sangat berguna untuk meningkatkan pengalaman pengguna dan memastikan bahwa desain antarmuka sesuai dengan harapan pengguna.

4. Pengujian Responsivitas *Website* di Berbagai *Browser* dan Perangkat

Salah satu aspek penting dalam analisa capaian adalah menguji responsivitas antarmuka aplikasi di berbagai *browser* dan perangkat. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa desain *website* dapat beradaptasi dengan baik di berbagai kondisi, mulai dari layar kecil pada perangkat mobile hingga layar besar pada desktop. Selain itu, pengujian juga dilakukan di berbagai jenis

browser (Chrome, Firefox, Safari, Edge) untuk memastikan tampilan dan fungsionalitas aplikasi tetap konsisten di semua platform.

Hasil dari analisa capaian ini akan memberikan gambaran yang jelas tentang seberapa efektif sistem yang dikembangkan dalam memenuhi tujuan awal dan menentukan langkah-langkah perbaikan yang diperlukan untuk meningkatkan kualitas sistem ke depannya.

3.4.10 Laporan Penelitian

Tahap akhir dari penelitian adalah menyusun laporan penelitian yang disusun untuk memberikan gambaran menyeluruh mengenai proses, metodologi, hasil, dan analisis yang dilakukan dalam pengembangan sistem. Tujuan utama dari laporan ini adalah untuk mendokumentasikan setiap langkah dalam pengembangan aplikasi Cassava Super serta mengevaluasi hasil yang dicapai, sehingga memberikan kontribusi pada peningkatan pengetahuan dan pengembangan lebih lanjut.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan evaluasi, dapat disimpulkan bahwa sistem yang dikembangkan telah memenuhi kebutuhan fungsional utama dari para pemangku kepentingan seperti petani, logistik, pabrik, dan perusahaan.

Melalui *Blackbox testing*, seluruh fungsi utama sistem berhasil dijalankan dengan status *pass*, menunjukkan bahwa sistem mampu merespons input dengan baik dan menghasilkan output sesuai yang diharapkan. *Usability testing* yang melibatkan berbagai aktor pengguna menunjukkan skor tinggi pada aspek navigasi, kemudahan mencari informasi, hingga tampilan antarmuka, dengan rata-rata skor di atas 8, serta peningkatan skor pada tahap pengujian kedua, menandakan bahwa sistem semakin efisien dan nyaman digunakan.

Dari sisi performa teknis, hasil PageSpeed Insights menunjukkan bahwa *website* telah memiliki performa yang cukup baik di perangkat mobile dan desktop, dengan skor performa masing-masing 83 dan 85. Nilai *Best Practices* (96) dan SEO (83) mengindikasikan bahwa sistem telah mengikuti standar pengembangan modern dan siap untuk dioptimalkan dalam ranah pencarian daring. Namun, aspek *accessibility* masih bisa ditingkatkan agar lebih inklusif dan ramah bagi semua pengguna.

Secara keseluruhan, sistem ini telah berhasil menyediakan platform yang *user-friendly*, mendukung pencatatan data secara real-time, dan sejalan dengan prinsip ekonomi sirkular, dengan potensi besar untuk dikembangkan lebih lanjut dalam mendukung keberlanjutan industri singkong.

5.2 Saran

Terdapat beberapa saran untuk dilakukan penelitian selanjutnya, yaitu :

1. Pengembangan Fitur Pendukung

Berdasarkan masukan pengguna, penambahan fitur seperti pencarian cepat, dokumentasi pengguna, integrasi kontak, serta fitur lokasi dan peta mitra akan sangat membantu efektivitas penggunaan.

2. Perluasan Dokumentasi dan Panduan

Diperlukan panduan penggunaan sistem yang komprehensif untuk memudahkan pengguna baru dalam mengakses dan memahami fitur-fitur yang tersedia.

3. Peningkatan Aksesibilitas

Perlu dilakukan penyempurnaan pada elemen-elemen yang mendukung aksesibilitas, seperti label form, struktur *heading*, dan kontras warna agar sistem dapat diakses lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. D. N. Saida, “Analisis Kinerja Perdagangan Ubi Kayu,” *Pus. Data dan Sist. Inf. Pertan. Sekr. Jendral, Kementerian. Pertan.*, pp. 1–65, 2023.
- [2] Kementerian Pertanian, *Laporan Tahunan Direktorat Jenderal Tanaman Pangan*. 2023. [Online]. Available: <https://tanamanpangan.pertanian.go.id/assets/front/uploads/document/LAPORAN TAHUNAN 2023.pdf>
- [3] N. Challa, “*Blockchain-Enabled Circular Supply Chains: a Framework for Sustainable and Transparent Value Networks*,” vol. 1, no. December, pp. 6–12, 2023, doi: 10.17605/OSF.IO/JSGX4.
- [4] A. Pakseresht, A. Yavari, S. A. Kaliji, and K. Hakelius, “The intersection of *blockchain* technology and *circular economy* in the agri-food sector1,” *Sustain. Prod. Consum.*, vol. 35, pp. 260–274, 2023, doi: 10.1016/j.spc.2022.11.002.
- [5] S. Martínez and H. Gabriel, “Design & *Development* of a Full-stack ERP Marketing *Website App*,” *Www.Theseus.Fi*, 2022.
- [6] P. Dudczyk, J. K. Dunston, and G. V. Crosby, “*Blockchain* Technology for Global Supply Chain Management: A Survey of Applications, Challenges, Opportunities and Implications,” *IEEE Access*, vol. 12, pp. 70065–70088, 2024, doi: 10.1109/ACCESS.2024.3399759.
- [7] Adebunmi Okechukwu Adewusi, Njideka Rita Chiekezie, and Nsisong Louis Eyo-Udo, “*Blockchain* technology in agriculture: Enhancing supply chain transparency and *traceability*,” *Financ. Account. Res. J.*, vol. 5, no. 12, pp. 479–501, 2023, doi: 10.51594/farj.v5i12.1514.
- [8] W. et. a. Heri, *Enterprise Resource Planning Keunggulan Kompetitif untuk Bisnis*. Kaizen Media Publishing, 2024.

- [9] P. Studi, I. Komputer, F. Matematika, D. A. N. Ilmu, and P. Alam, “Integrasi *blockchain* pada sistem erp untuk *traceability* produk daging sapi halal adhi kusnadi,” 2024.
- [10] A. Kouriati, C. Moulogianni, T. Bournaris, and E. Dimitriadou, “Critical Success Factors and *Enterprise Resource Planning* Implementation in Central Macedonian Agricultural Processing Companies,” *CEUR Workshop Proc.*, vol. 3293, pp. 503–509, 2022.
- [11] J. M. Kansheba, C. N. Fubah, and G. Acikdilli, “*Circular economy* practices in international business: What do we know and where are we heading?,” *Bus. Strateg. Environ.*, no. October, 2024, doi: 10.1002/bse.3978.
- [12] H. A. Goh, C. K. Ho, and F. S. Abas, “Front-end deep learning *website* apps development and deployment: a review,” *Appl. Intell.*, vol. 53, no. 12, pp. 15923–15945, 2023, doi: 10.1007/s10489-022-04278-6.
- [13] I. H. Mohammad, “Software *Development* Life Cycle (SDLC) Methodologies for Information Systems Project Management,” *Int. J. Multidiscip. Res.*, vol. 5, no. 5, 2023, doi: 10.36948/ijfmr.2023.v05i05.6223.
- [14] A. ALazzawi, Q. M. Yas, and B. Rahmatullah, “A Comprehensive Review of Software *Development* Life Cycle methodologies: Pros, Cons, and Future Directions,” *Iraqi J. Comput. Sci. Math.*, vol. 4, no. 4, pp. 173–190, 2023, doi: 10.52866/ijcsm.2023.04.04.014.
- [15] A. Bhalla, S. Garg, and P. Singh, “Present Day *Website-Development* Using *Reactjs*,” *Int. Res. J. Eng. Technol.*, vol. 7, no. 5, pp. 1154–1157, 2020, [Online]. Available: www.irjet.net
- [16] M. Fariz, S. Lazuardy, and D. Anggraini, “Modern Front End *Website* Architectures with *React*.Js and *Next*.Js,” *Int. Res. J. Adv. Eng. Sci.*, vol. 7, no. 1, pp. 132–141, 2022.
- [17] “About *Bootstrap*.” Accessed: Dec. 06, 2024. [Online]. Available: <https://getbootstrap.com/docs/5.3/about/overview/>
- [18] Jubilee Enterprise, *Belajar Pemrograman dengan Visual Studio*. Elex media

komputindo, 2019.

- [19] M. Suparman *et al.*, “Mengenal Aplikasi Figma Untuk Membuat Content Menjadi Lebih Interaktif di Era Society 5.0,” *Abdi J. Publ.*, vol. 1, no. 6, pp. 552–555, 2023, [Online]. Available: [https://jurnal.portalpublikasi.id/index.php/AJP/article/download/283/191#:~:text=Figma adalah salah satu tools,pelaksanaan PKM berbagai desain lainnya](https://jurnal.portalpublikasi.id/index.php/AJP/article/download/283/191#:~:text=Figma%20adalah%20salah%20satu%20tools,pelaksanaan%20PKM%20berbagai%20desain%20lainnya)