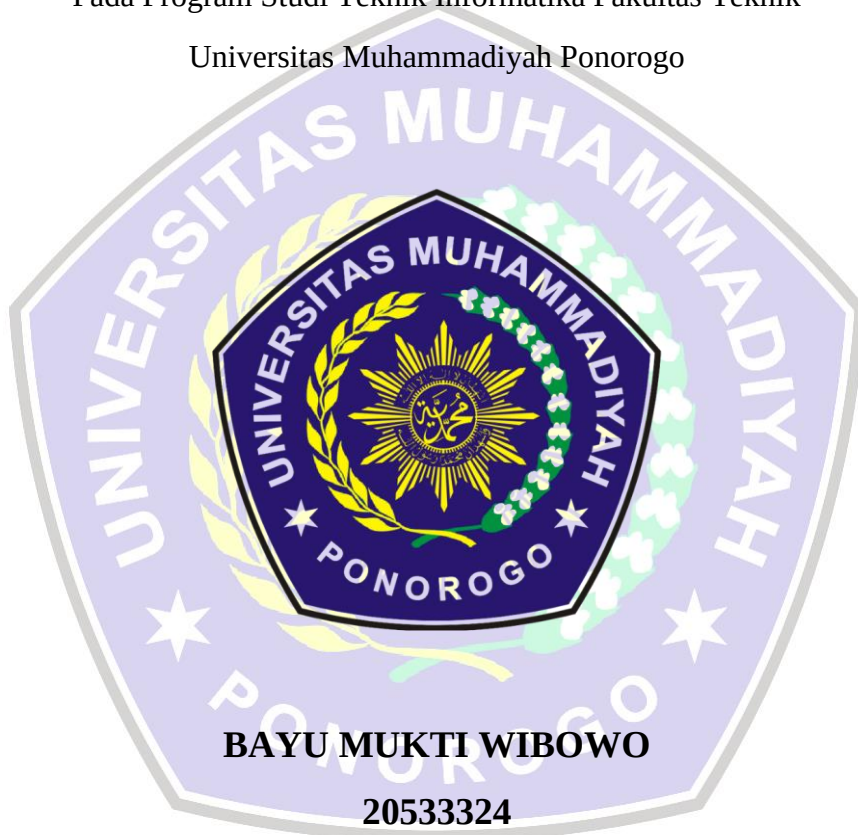


**IMPLEMENTASI *BLOCKCHAIN* PADA
*DECENTRALIZED APPLICATIONS E-VOTING***

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jenjang Strata Satu (S1)
Pada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Ponorogo



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO
(2025)**

HALAMAN PENGESAHAN

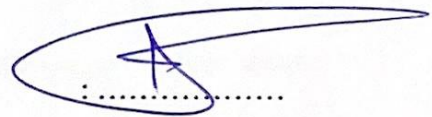
Nama : Bayu Mukti Wibowo
NIM : 20533324
Program Studi : Teknik Informatika
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Implementasi *Blockchain* Pada *Decentralized Applications E-voting*

Isi dan formatnya telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat untuk Melengkapi persyaratan guna memperoleh Gelar Sarjana Pada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo

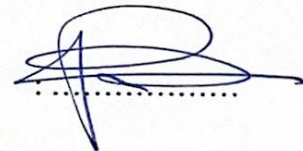
Ponorogo, 24 Januari 2025

Menyetujui,

Adi Fajaryanto Cobantoro, S.Kom., M.Kom
NIK. 19840924 201309 13
(Dosen Pembimbing Utama)



Ir. Moh. Bhanu Setyawan , S.T., M.Kom
NIK. 19800225 201309 13
(Dosen Pembimbing Pendamping)



Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Teknik Informatika



(Edy Kurniawan, S.T., M.T)
NIK. 19771026 200810 12



(Adi Fajaryanto Cobantoro, S.Kom., M.Kom)
NIK. 19840924 201309 13

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Nama : Bayu Mukti Wibowo
NIM : 20533324
Program Studi : Teknik Informatika

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya dengan judul: “Implementasi *Blockchain* Pada *Decentralized Applications E-Voting*.” bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang saya rancang atau teliti di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar Pustaka.

Apabila ternyata dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiarisme, saya bersedia ijazah saya dibatalkan, serta di proses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar - benarnya.

Ponorogo, 7 Februari 2025

Mahasiswa



Bayu Mukti Wibowo

NIM. 20533324

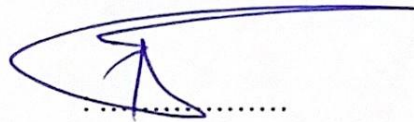
HALAMAN BERITA ACARA UJIAN

Nama : Bayu Mukti Wibowo
NIM : 20533324
Program Studi : Teknik Informatika
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Implementasi *Blockchain* Pada *Decentralized Applications E-voting*

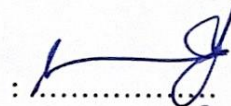
Telah diuji dan dipertahankan dihadapan
Dosen Penguji tugas akhir jenjang Strata Satu (S1) pada:

Hari : Jum'at
Tanggal : 31 Januari 2025

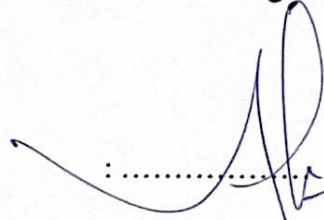
Dosen Penguji,
Adi Fajaryanto Cobantoro, S.Kom., M.Kom
NIK. 19840924 201309 13
(Ketua Penguji)



Yovi Litanianda, S.Pd., M.Kom
NIK. 19810221 201309 13
(Anggota Penguji 1)



Dr. Fauzan Masykur, S.T., M.Kom
NIK. 19810316 202109 12
(Anggota Penguji 2)



Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Teknik Informatika



(Edy Kurniawan, S.T., M.T)
NIK. 19771026 200810 12



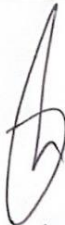
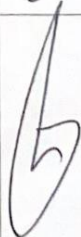
(Adi Fajaryanto Cobantoro, S.Kom., M.Kom)
NIK. 19840924 201309 13

**BERITA ACARA
BIMBINGAN SKRIPSI**

Nama : Bayu Mukti Wibowo
NIM : 20533324
Judul Skripsi : Implementasi Blockchain Pada
Decentralized E-Voting
Dosen Pembimbing I : Adi Fajar-yanto Cobantoro, S.Kom, M.Kom

PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	13/5 24	BAB I	Latar belakang	
2	28/5 24	BAB I	Rumusan masalah	
3	20/6 24	BABI	Tujuan Penelitian	
4	29/6 24	BABI	Batasan masalah Manfaat penelitian	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	1/7 12/24	BAB II	Penelitian terdahulu Landasan teori	
6	18/7 12/24	BAB III	alur penelitian	
7	20/7 12/24	BAB III	use case diagram DfD I	
8	25/7 12/24	BAB III	ERD Tabel	
9		Acc Sempro	Acc Sempro	
10	5/8 12/24		- Menambahkan fitur blok pada kandidat yg telah di pilih	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
11	8/8 24	BAB IV	- Koding yang panjang dikurangi.	
12	26/9 24	BAB IV	- Gambar diberi penjelasan	
13	3/10 24	BAB IV	- Persingkat kodingan smart contract	
14	6/12 24	BAB IV	- Urutan Pembahasan disesuaikan,	
15	6/1 25	BAB IV	- Melanjutkan Hasil Hasil dan pembahasan	
16	10/1 25	BAB IV	- Melanjutkan Hasil bagian Pengujian Interface	

No.	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
17	19/1 /2015	BAB IV	- Pengujian sistem - Tabel	
18	17/1 /25	BAB IV-V	- Pengujian - Kesimpulan, saran - Pembahasan	
19	24/1 /25	Acc Sidang	<u>ACC</u>	
20				
21				
22				

BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Bayu Mukti Wibowo

NIM : 20533324

Judul Skripsi :

Dosen Pembimbing II : Moh. Bhanu Setyawan, ST, M.Kom

PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	28/8/24	BAB I	Menambahkan referensi	
2	2/7/24	BAB II	Menambahkan Penelitian terdahulu	
3	25/7/24	BAB III	- ERD - Use Case - Tabel	
4	26/7/24	Acc Sempro	Acc Sempro	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	6/1/25	BAB IV	Pembahasan tentang Implementasi smart contract	
6	13/1/25	BAB IV	Pengujian	
7	14/1/25	BAB IV-V	Menambahkan tabel hasil pengujian	
8	24/1/25	Acc Sidang	Acc Sidang	
9				
10				



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO
LEMBAGA LAYANAN PERPUSTAKAAN
Jalan Budi Utomo No. 10 Ponorogo 63471 Jawa Timur Indonesia
Telp. (0352) 481124, Fax (0352) 461796, e-mail : lib@umpo.ac.id
website : www.library.umpo.ac.id
TERAKREDITASI A
(SK Nomor 000137/ LAP.PT/ III.2020)
NPP. 3502102D2014337

SURAT KETERANGAN
HASIL *SIMILARITY CHECK* KARYA ILMIAH MAHASISWA
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO

Dengan ini kami nyatakan bahwa karya ilmiah ilmiah dengan rincian sebagai berikut :

Nama : Bayu Mukti Wibowo
NIM : 20533324
Judul : Implementasi Blockchain Pada Decentralized Applications E-Voting
Fakultas / Prodi : Teknik Informatika

Dosen pembimbing :

1. Adi Fajaryanto Cobantoro, S.Kom., M.Kom
2. Ir. Moh. Bhanu Setyawan , S.T., M.Kom

Telah dilakukan check plagiasi berupa **Skripsi** di Lembaga Layanan Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Ponorogo dengan prosentase kesamaan sebesar **8 %**

Demikian surat keterangan dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Ponorogo, 14/02/2025
Kepala Lembaga Layanan Perpustakaan



Ayu Wulansari, S.Kom, M.A
NIK. 19760811 201111 21

NB: Dosen pembimbing dimohon untuk melakukan verifikasi ulang terhadap kelengkapan dan keaslian karya beserta hasil cek Turnitin yang telah dilakukan

MOTTO

“Kesuksesan tidak diukur dari seberapa sering Anda jatuh, tetapi seberapa sering
Anda bangkit kembali”

[Vince Lombardi]



IMPLEMENTASI *BLOCKCHAIN* PADA *DECENTRALIZED APPLICATIONS E-VOTING*

Bayu Mukti Wibowo, Adi Fajaryanto Cobantoro, Moh. Bhanu Setyawan

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Ponorogo

email: bayumuktywibowo02@gmail.com

Abstrak

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah mengubah sistem pemilihan dari konvensional menjadi elektronik atau e-voting, namun aspek keamanan masih menjadi tantangan utama dalam penerapannya. Teknologi *blockchain* muncul sebagai solusi untuk meningkatkan keamanan dan integritas sistem e-voting, tetapi tingginya *gas fee* pada jaringan *Ethereum* menjadi hambatan dalam implementasinya. Penelitian ini bertujuan untuk implementasi sistem e-voting berbasis *blockchain* dengan biaya transaksi yang lebih terjangkau menggunakan jaringan *Base*. Metode yang digunakan meliputi perancangan *smart contract* dengan bahasa *Solidity*, penggunaan *SoulboundToken* (SBT) untuk verifikasi pemilih, serta pengujian fungsional dan performa sistem pada jaringan *Base*. Hasil pengujian menunjukkan seluruh fungsi *smart contract* berjalan sesuai alur dan logika yang telah dirancang, dan penggunaan jaringan *Base* rata-rata biaya transaksi hanya sebesar 0.00000004673 ETH atau setara Rp2.12 per pemilih. Angka ini menunjukkan pengurangan biaya yang signifikan hingga 99,99837% dibandingkan jaringan *Ethereum Mainnet*. Penelitian ini membuktikan bahwa penggunaan jaringan *Base Layer 2* dapat menjadi solusi untuk mengatasi tingginya *gas fee* pada *Ethereum*.

Kata Kunci : *Blockchain, E-voting, Smart contract, SoulboundToken, Base, Gas fee*

HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkatnya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini tepat pada waktunya. Skripsi ini penulis persembahkan untuk:

1. Bapak ibu tercinta, terima kasih sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada beliau atas segala bentuk bantuan, dukungan, motivasi dan doa yang diberikan selama ini. Terima kasih atas nasihat yang diberikan meskipun sering kali pikiran kita tidak sejalan. Terlebih kepada ibu sebagai pengingat dan penguat yang paling hebat. Sebagai sosok panutan sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikannya sampai sarjana.
2. Terima kasih untuk keluarga besar yang selalu memberikan dukungan baik secara moril maupun material.
3. Terima kasih kepada agil, rijal (Pak Acc Pak), yang selalu mengingatkan, serta memberikan memotivasi kepada penulis.
4. Terima kasih untuk teman-teman Angkatan 2020 yang telah berperan banyak memberikan pengalaman dan pembelajaran selama di bangku kuliah. See you on top, teman-temanku.
5. Kepada pemilik NIM 20340168, terima kasih telah menjadi sosok rumah pendamping bagi penulis. Telah berkontribusi banyak dalam penulisan skripsi ini, meluangkan banyak tenaga, waktu, pikiran, maupun materi kepada saya dan senantiasa sabar menghadapi saya. Terima kasih telah menjadi bagian dari awal perjalanan saya.
6. Terima kasih untuk diri sendiri, Bayu Mukti Wibowo. Terima kasih sudah menepikan ego dan memilih untuk Kembali bangkit dan menyelesaikan semua ini. Terima kasih telah mengendalikan diri dari berbagai tekanan di luar keadaan dan tak pernah mau memutuskan untuk menyerah. Setelah ini mari bekerja lebih keras lagi.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kami panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala Rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan artikel ilmiah yang berjudul “**Implementasi Blockchain Pada Decentralized Applications E-Voting**”. Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada program studi Teknik Informatika. Proses penyusunan laporan ini tidak lepas dari dukungan dan bantuan berbagai pihak. Dalam kesempatan kali ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada semua pihak, yang telah memberikan bantuan berupa motivasi dan doa selama proses penulisan artikel ini. Ucapan terimakasih dan penghargaan penulis sampaikan kepada Adi Fajaryanto Cobantoro, S.Kom., M.Kom selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberi bimbingan, arahan, dan motivasinya, sehingga penulisan skripsi ini dapat terselesaikan. Selain itu ucapan terima kasih dan penghargaan penulis sampaikan kepada :

1. Rektor Universitas Muhammadiyah Ponorogo Dr. Rido Kurnianto, M.Ag.
2. Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo Edy Kurniawan, S.T., M.T.
3. Kaprodi Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Ponorogo Adi Fajaryanto Cobantoro, S.Kom., M.Kom.
4. Dosen pembimbing 1 Adi Fajaryanto Cobantoro, S.Kom., M.Kom dan dosen pembimbing Ir. Moh. Bhanu Setyawan , S.T., M.Kom serta dosen Program Studi Teknik Informatika yang telah memberikan bekal ilmu.
5. Seluruh pihak yang ikut berpartisipasi dalam penyusunan artikel ilmiah ini.

Atas bimbingan, petunjuk dan dorongan tersebut saya hanya dapat berdo'a dan memohon kepada Allah SWT semoga amal dan jerih payah mereka menjadi amal sholeh di sisi Allah SWT. Aamiin

Ponorogo, 19 Februari 2025
Penyusun,

Bayu Mukti Wibowo
NIM. 2053332

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI.....	iii
HALAMAN BERITA ACARA UJIAN.....	iv
BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI.....	v
SURAT KETERANGAN PLAGIASI	xi
MOTTO	xii
ABSTRAK	xiii
HALAMAN PERSEMBAHAN	xiv
KATA PENGANTAR.....	xv
DAFTAR ISI.....	xvi
DAFTAR TABEL	xix
DAFTAR GAMBAR.....	xx
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II	5
TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 Landasan Teori	10
2.2.1 E-voting	10
2.2.2 Blockchain.....	11
2.2.3 Decentralized Applications (dApps)	13
2.2.4 Smart contract	14
2.2.5 Solidity.....	15
2.2.6 Ethereum	16

2.2.7 Jaringan Uji Base sepolia	18
2.2.8 Soulbound Token (SBT).....	18
2.2.9 Metamask	19
2.2.10 React.js.....	19
2.2.11 Hardhat.....	20
2.2.12 Infura	20
2.2.13 Pengujian Sistem	21
BAB III.....	23
METODE PENELITIAN	23
3.1 Identifikasi dan Analisa.....	23
3.2 Studi Literatur	24
3.3 Pembuatan Sistem.....	24
3.4.1 Analisis Kebutuhan	24
3.4.2 Desain Sistem.....	26
3.4.3 Implementasi Sistem	46
3.4.4 Pengujian Sistem.....	47
BAB IV.....	50
HASIL & PEMBAHASAN.....	50
4.1 Implementasi Sistem	50
4.2 Implementasi Blockchain	50
4.2.1 Smart Contract SoulboundToken	50
4.2.2 Smart Contract Online Voting.....	52
4.2.3 Proses Compile Smart Contract dengan Hardhat.....	55
4.2.4 Proses Deploy Smart Contract menggunakan Hardhat.....	56
4.3 Implementasi Interface	59
4.3.1 Connect Wallet.....	59
4.3.2 Claim Faucet	60
4.3.3 Mint SoulboundToken (SBT).....	61
4.3.4 Menambahkan Kandidat	64
4.3.5 Voting.....	66
4.3.6 Result.....	68
4.4 Pengujian	70

4.4.1 Pengujian White Box	70
4.4.2 Pengujian Keamanan <i>Smart Contract</i>	81
4.4.3 Pengujian <i>Gas fee</i>	82
4.5 Pembahasan	87
BAB 5	89
PENUTUP	89
5.1 Kesimpulan	89
5.2 Saran	89
DAFTAR PUSTAKA	90



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	5
Tabel 3.1 Tabel struktur Data admin dalam Smart contract	38
Tabel 3.2 Tabel Struktur Data Voter Pada Smartcontract.....	38
Tabel 3.3 Tabel struktur data SBT pada Smart contract	39
Tabel 3.4 Tabel struktur data kandidat pada Smart contract.....	39
Tabel 3.5 Tabel struktur data Vote pada Smart contract.....	40
Tabel 3.6 Tabel struktur data Result pada Smart contract	41
Tabel 4.1 Pengujian minting SoulboundToken.....	71
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Minting SoulboundToken.....	71
Tabel 4.3 Pengujian transfer SoulboundToken.....	73
Tabel 4.4 Hasil pengujian mentransfer SoulboundToken.....	74
Tabel 4.5 Pengujian menambahkan kandidat.....	75
Tabel 4.6 Hasil pengujian menambahkan kandidat	75
Tabel 4.7 Pengujian Voting.....	76
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Voting	77
Tabel 4.9 Pengujian double voting	78
Tabel 4.10 Hasil Pengujian double voting	78
Tabel 4.11 Hasil pengujian integrasi white box.....	79
Tabel 4.12 Pengujian <i>Gas fee</i> Jaringan <i>Base</i>	82
Tabel 4.13 Pengujian <i>Gas fee</i> Jaringan <i>Arbitrum</i>	83
Tabel 4.14 Pengujian <i>Gas fee</i> Jaringan <i>Ethereum</i>	84
Tabel 4.15 Perbandingan rata-rata <i>gas fee</i> pada <i>Base</i> dan <i>Ethereum</i>	86
Tabel 4.16 Perbandingan rata-rata <i>gas fee</i> <i>Arbitrum</i> dan <i>Ethereum</i>	86

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Block pada Blockchain.....	12
Gambar 2.2 Detail block pada Blockchain	12
Gambar 2.3 Arsitektur dApps	14
Gambar 2.4 Proses Deploy pada Smart contract.....	15
Gambar 3.1 Tahapan Penelitian	23
Gambar 3.2 Metode Waterfall.....	24
Gambar 3.3 Diagram Arsitektur Sistem.....	27
Gambar 3.4 Use Case Diagram.....	28
Gambar 3.5 Flowchart Sistem.....	29
Gambar 3.6 Diagram Konteks.....	30
Gambar 3.7 DFD Level 1.....	31
Gambar 3.8 Activity Diagram Login dan Logout.....	33
Gambar 3.9 Activity Diagram Tambah Kandidat.....	34
Gambar 3.10 Activity Diagram Result.....	35
Gambar 3.11 Diagram Activity Voter.....	36
Gambar 3.12 Model Entity Relationship Diagram (ERD).....	37
Gambar 3.13 Button login (Connect Wallet)	41
Gambar 3.14 Button logout (Disconnect Wallet)	41
Gambar 3.15 Halaman Add Candidate	42
Gambar 3.16 Halaman Candidate Detail	42
Gambar 3.18 Halaman Beranda	43
Gambar 3.19 Halaman Informasi.....	44
Gambar 3.20 Halaman Mint SBT dan Claim Faucet.....	45
Gambar 3.21 Halaman Vote Area.....	45

Gambar 3.22 Halaman Result	46
Gambar 4.1 Versi solidity dan library OpenZeppelin.....	50
Gambar 4.2 Max supply SoulboundToken	51
Gambar 4.3 Metadata SoulboundToken	51
Gambar 4.4 Interface ISoulboundToken.....	52
Gambar 4.5 Fungsi untuk mendefinisikan struktur kandidat.....	52
Gambar 4.6 Fungsi untuk menambahkan kandidat.....	53
Gambar 4.7 Fungsi untuk melakukan voting	54
Gambar 4.8 Fungsi untuk menentukan pemenang voting.....	54
Gambar 4.9 Fungsi untuk mengembalikan data pemenang	55
Gambar 4.10 Versi compiler solidity pada hardhat.config.js.....	56
Gambar 4.11 ABI yang dihasilkan setelah compile smart contract.....	56
Gambar 4.12 Script untuk mendeploy smart contract.....	57
Gambar 4.13 Transaksi deploy Contract Address OnlineVoting.....	58
Gambar 4.14 Transaksi deploy Contract Address SoulboundToken	58
Gambar 4.15 Tampilan Connect Wallet.....	59
Gambar 4.16 Fungsi Connect Wallet.....	59
Gambar 4.17 Claim Faucet pada halaman Mint SBT	60
Gambar 4.18 Fungsi Claim Faucet.....	61
Gambar 4.19 Transaksi Claim Faucet.....	61
Gambar 4.20 Halaman Mint SBT	62
Gambar 4.21 Fungsi Check Minted Status	62
Gambar 4.22 Fungsi Mint Soulbound.....	63
Gambar 4.23 SoulboundToken berhasil dikirimkan	63
Gambar 4.24 Menambahkan Kandidat	64

Gambar 4.25 Fungsi menambahkan kandidat.....	65
Gambar 4.26 Transaksi Menambahkan Kandidat.....	65
Gambar 4.27 Detail Kandidat	66
Gambar 4.28 Proses Voting	67
Gambar 4.29 Fungsi Voting.....	67
Gambar 4.30 Transaksi Voting	68
Gambar 4.31 Halaman Result	69
Gambar 4.32 Fungsi Result.....	69
Gambar 4.34 SoulboundToken berhasil dikirim.....	72
Gambar 4.35 Status Eligible Pemilih.....	73
Gambar 3.36 Hasil audit smart contract OnlineVoting.sol	81
Gambar 3.37 Hasil audit smart contract SoulboundToken.sol	81

