

**SKRIPSI**

***REVITALIZING DIGITAL IDENTITY: PERANCANGAN  
SISTEM VERIFIKASI IDENTITAS DIGITAL DENGAN  
PEMANFAATAN *SOULBOUND TOKEN (SBT)* BERBASIS  
*BLOCKCHAIN ETHEREUM* DALAM KONTEKS *WEB 3.0 ERA****



**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik Pada  
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Sriwijaya**

**OLEH  
THOMAS ALFA EDISON  
03041282025070**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2024**

## LEMBAR PENGESAHAN

**REVITALIZING DIGITAL IDENTITY: PERANCANGAN  
SISTEM VERIFIKASI IDENTITAS DIGITAL DENGAN  
PEMANFAATAN SOULBOUND TOKEN (SBT) BERBASIS  
BLOCKCHAIN ETHEREUM DALAM KONTEKS WEB 3.0 ERA**



**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik Pada  
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Sriwijaya**

**OLEH  
THOMAS ALFA EDISON  
03041282025070**

**Indralaya, 15 Juli 2024**

**Menyetujui,**

**Dosen Pembimbing**

**Dr. Iwan Pahendra Anto S., S.T., M.T.  
NIP. 197403222002121002**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan Teknik Elektro**



**Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D, IPU  
NIP. 197108141999031005**

## HALAMAN PERNYATAAN DOSEN

Saya sebagai pembimbing menyatakan bahwa saya telah membaca dan menyetujui skripsi ini dan dalam pandangan saya skop dan kuantitas skripsi ini mencukupi sebagai mahasiswa sarjana strata satu (S1).

Tanda Tangan :  \_\_\_\_\_

Pembimbing Utama : Dr. Iwan Pahendra Anto S., S.T., M.T.

Tanggal : 15 Juli 2024

## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang betanda tangan dibawah ini:

Nama : Thomas Alfa Edison  
NIM : 03041282025070  
Fakultas : Teknik  
Jurusan/Prodi : Teknik Elektro  
Universitas : Universitas Sriwijaya

Hasil Pengecekan Software *iThenticate/Turnitin*: 10 %

Menyatakan bahwa laporan hasil penelitian saya yang berjudul “*Revitalizing Digital Identity: Perancangan Sistem Verifikasi Identitas Digital dengan Pemanfaatan Soulbound Token (SBT) Berbasis Blockchain Ethereum dalam Konteks Web 3.0 Era*” merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam karya ilmiah ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tanpa paksaan.

Indralaya, 15 Juni 2024

Thomas Alfa Edison  
NIM. 03041282025070

## PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Thomas Alfa Edison  
NIM : 03041282025070  
Jurusan : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik  
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

***REVITALIZING DIGITAL IDENTITY: PERANCANGAN SISTEM  
VERIFIKASI IDENTITAS DIGITAL DENGAN PEMANFAATAN  
SOULBOUND TOKEN (SBT) BERBASIS BLOCKCHAIN ETHEREUM  
DALAM KONTEKS WEB 3.0 ERA***

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tulisan saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Indralaya

li 2024  
  
2FD12ALX247971730  
Thomas Alfa Edison  
NIM. 03041282025070

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT, atas rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan penelitian yang berjudul “*Revitalizing Digital Identity: Perancangan Sistem Verifikasi Identitas Digital dengan Pemanfaatan Soulbound Token (SBT) Berbasis Blockchain Ethereum dalam Konteks Web 3.0 Era*”. Tak lupa pula, sholawat dan salam semoga tetap tercurah kepada Baginda Nabi Muhammad SAW.

Penelitian ini dilakukan untuk memenuhi persyaratan mata kuliah Tugas Akhir pada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya. Penulisan hasil penelitian ini berdasarkan observasi langsung ke lapangan, diskusi dengan pembimbing, kajian literatur, dan studi pustaka yang berkaitan dengan penelitian ini.

Dalam kesempatan ini juga, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak lainnya yang mendukung penulis dalam menyelesaikan laporan ini, diantaranya :

1. Allah SWT., yang senantiasa memberikan ridho yang berlimpah dalam seluruh aktivitas penulis.
2. Bapak Muhammad Abu Bakar Siddik, S.T., M.Eng., Ph.D, IPU sebagai pimpinan jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya
3. Dr. Iwan Pahendra Anto S, S.T, M.T selaku dosen Pembimbing Tugas Akhir, yang senantiasa memberikan dukungan dan bimbingan.
4. Ibu. Desi Windi Sari, S.T, M.ENG., Ibu Melia Sari, S.T, M.T., Ibu Puspa Kurniasari S.T, M.T., dan Bapak Abdul Haris Dalimunthe S.T, M.TI., selaku dosen-dosen penguji yang senantiasa memberikan masukan dan saran untuk penelitian.
5. Bapak dan Ibu dosen teknik elektro yang telah berjasa memberikan ilmunya semasa perkuliahan.
6. Bapak dan mama saya yang senantiasa memberikan kasih sayang dan dukungan dalam pembuatan tugas akhir ini.

7. Seluruh keluarga penulis, yang senantiasa memberikan dukungan ke penulis.
8. Virgie Claudia Ronting yang cantik jelita senantiasa membantu dalam penulisan skripsi ini dan penyusunan berkas-berkas.
9. Teman-teman kasmarani yang selalu memberikan dukungan baik secara langsung seperti meminjamkan printer, blazer untuk siding, wifi untuk research penulisan ataupun dukungan secara tidak langsung
10. Seluruh teman-teman penulis, yang senantiasa memberikan dukungan bagi penulis.

Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada pembaca dan berharap bahwa laporan ini dapat dimanfaatkan sebaik-baiknya untuk keperluan riset dan dikembangkan lagi agar menjadi lebih sempurna.

Indralaya, 15 Juli 2024

Thomas Alfa Edison  
NIM. 03041282025070

## ABSTRAK

# ***REVITALIZING DIGITAL IDENTITY: PERANCANGAN SISTEM VERIFIKASI IDENTITAS DIGITAL DENGAN PEMANFAATAN SOULBOUND TOKEN (SBT) BERBASIS BLOCKCHAIN ETHEREUM DALAM KONTEKS WEB 3.0 ERA***

(Thomas Alfa Edison, 03041282025070, 2024, 72 halaman)

---

Keamanan identitas digital semakin penting di era digitalisasi. Maraknya pemalsuan dokumen digital saat ini dimana sistem keamanan dokumen kebanyakan hanya menggunakan kode tertentu saja ataupun hanya sebuah barcode yang sifatnya siapapun bisa membuat hal tersebut, Penelitian ini mengusulkan untuk membuat sistem verifikasi identitas digital yang menggunakan *Soulbound Token (SBT)*, berbasis *blockchain* Ethereum dimana *blockchain* sendiri memiliki sifat yang bisa melacak proses penerbitan hingga proses diterima ke tangan pengguna. *SBT* adalah token *non-transferable* yang dapat digunakan untuk menunjukkan bahwa seseorang memiliki identitas digital yang tidak dapat dipalsukan. Sistem ini dimaksudkan untuk mengatasi masalah pemalsuan dan verifikasi dokumen elektronik yang marak saat ini. Pembuatan sistem menggunakan aplikasi berbasis website yang bernama *trustId*, website ini nantinya akan menggunakan filter *snapshot* yang akan memfilter kode *contract SBT* yang diterbitkan oleh universtas sriwijaya. Untuk memastikan keaslian dan keamanan identitas digital yang diverifikasi melalui sistem ini, pengujian dilakukan dengan metode *black box* yaitu pengujian yang dilakukan secara langsung dan hasil yang di didapatkan semua hasilnya adalah valid. Pengujian yang dilakukan menunjukkan bahwa *SBT* dapat membantu mengelola kredensial digital dengan aman dalam manajemen kredensial digital.

**Kata Kunci :** *Soulbound Token, Blockchain, Smart Contract, Ethereum Tetsnet.*



**ABSTRACT**

**REVITALIZING DIGITAL IDENTITY: DESIGNING A DIGITAL  
IDENTITY VERIFICATION SYSTEM BY UTILIZING ETHEREUM  
BLOCKCHAIN-BASED SOULBOUND TOKEN (*SBT*) IN THE CONTEXT  
OF WEB 3.0 ERA**

(Thomas Alfa Edison, 03041282025070, 2024, 72 pages)

---

Digital identity security is increasingly important in the era of digitalization. The rise of digital document forgery today where most document security systems only use certain codes or only a barcode that anyone can make, this research proposes to create a digital identity verification system that uses Soulbound Token (SBT), based on the Ethereum blockchain where the blockchain itself has properties that can track the issuance process until the process is received into the hands of the user. SBT is a non-transferable token that can be used to show that a person has a digital identity that cannot be faked. This system is intended to overcome the problem of forgery and verification of electronic documents that are rampant today. Making a system using a website-based application called trustId, this website will later use a snapshot filter that will filter the SBT contract code issued by Sriwijaya University. To ensure the authenticity and security of digital identities verified through this system, testing is carried out using the black box method, namely testing that is carried out directly and the results obtained are all valid. The tests conducted show that SBT can help manage digital credentials securely in digital credential management.

**Keywords : SBT, Blockchain, Smart Contract, Ethereum Testnet.**

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PERNYATAAN DOSEN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS</b> .....	iii
<b>PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS</b> .....	iv
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>ABSTRAK</b> .....	vii
<b>ABSTRACT</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Batasan Masalah .....	3
1.4. Tujuan Penelitian .....	4
1.5. Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	6
2.1. Kajian Pustaka.....	6
2.2. <i>Blockchain</i> .....	7
2.2.1. Sejarah <i>Blockchain</i> .....	7
2.3. <i>Arsitektur Blockchain</i> .....	8
2.3.1. Application Layer .....	8
2.3.1.1. Smart Contract .....	9
2.3.1.2. Decentralized Application.....	10
2.3.1.3. Non-Fungible Token .....	10
2.3.1.4. Soulbound Token (SBT) .....	11
2.3.1.5. MetaMask.....	11
2.3.2. <i>Data Layer</i> .....	12

2.3.2.1.	<i>Digital Signature</i> .....	12
2.3.2.2.	<i>Blok Structure</i> .....	13
2.3.2.3.	<i>Merkle Tree</i> .....	14
2.3.2.4.	SHA-256 .....	15
2.3.3.	<i>Network Layer</i> .....	16
2.3.4.	<i>Consensus Layer</i> .....	16
2.3.4.1.	Proof of Work .....	17
2.3.4.2.	Proof of Stake.....	18
2.3.4.3.	Web 3.0 .....	18
2.3.4.4.	Decentralized Protocol.....	19
2.4.	<i>Ethereum</i> .....	20
2.4.1.	Ethereum Goerli.....	21
2.4.2.	ERC 1155 .....	21
2.5.	<i>Open Zeppelin</i> .....	21
2.6.	UML ( <i>Unified Modeling Language</i> ).....	22
2.7.	Metode Kipling .....	22
2.8.	Metode Pengujian <i>Black Box</i> .....	23
2.9.	<i>Solidity</i> .....	23
2.10.	<i>ReactJS</i> .....	24
2.11.	<i>Visual Studio Code</i> .....	24
2.12.	<i>Incremental Model</i> .....	24
2.13.	<i>Remix IDE</i> .....	25
<b>BAB III</b>	<b>METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	<b>27</b>
3.1.	Diagram Alir Penelitian .....	27
3.2.	Diagram Alir Sistem Aplikasi.....	29
3.3.	Rancangan Web .....	30
3.4.	Rancangan <i>Minting Page</i> Ijazah .....	32
3.5.	Rancangan <i>Smart Contract</i> .....	34
3.6.	Model Pengembangan (SDLC).....	35
3.6.1.	Analisis Kebutuhan .....	36
3.6.2.	Desain dan Pengembangan .....	36
3.6.3.	Pengembangan Sistem Aplikasi.....	36

3.6.4.	Implementasi Aplikasi .....	37
3.7.	Desain dan Pengembangan Sistem .....	37
3.7.1.	Pemodelan <i>Usecase Diagram</i> Proses Interaksi <i>User SBT</i> .....	38
3.7.2.	Pemodelan <i>Usecase Diagram</i> Proses Interaksi <i>User TrustId</i> .....	39
3.7.3.	Pemodelan <i>Activity Diagram</i> Proses Penerbitan Kontrak <i>SBT</i> ke <i>Wallet MetaMask</i> Pengguna .....	40
3.7.4.	Pemodelan <i>Activity Diagram</i> Sistem <i>TrustId</i> .....	41
<b>BAB IV PEMBAHASAN</b> .....		43
4.1.	Tahapan Perencanaan Kebutuhan Sistem .....	43
4.2.	Implementasi Blockchain Smart Contract pada <i>TrustId</i> .....	47
4.3.	Uji Coba ( <i>Black Box</i> ) .....	60
4.3.1.	Uji Coba Implementasi Blockchain Pada Web Mint Page Ijazah.	60
4.3.2.	Uji Coba Implementasi <i>Blockchain Smart Contract</i> pada <i>TrustId</i>	62
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....		66
5.1.	Kesimpulan .....	66
5.2.	Saran.....	66
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....		67
<b>LAMPIRAN</b> .....		1

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Komponen Metode Kipling .....	22
Tabel 4.1. Analisis dengan Metode SOAR .....	44
Table 4.2. <i>Hardware</i> yang digunakan dalam penelitian .....	45
Table 4.3. <i>Software</i> yang digunakan dalam penelitian .....	46
Tabel 4.4. Alamat <i>Smart Contract SBT</i> .....	47
Tabel 4.5. Tabel <i>MetaMask User</i> .....	49
Tabel 4.6. Sumber Kode dari <i>SBT</i> .....	49
Tabel 4.7. <i>Sumber kode dari Mint Page Ijazah</i> .....	54
Tabel 4.8. Sumber Kode dari <i>System TrustId</i> .....	56
Tabel 4.9. Uji Coba Implementasi <i>Blockchain</i> .....	61
Tabel 4.10. Uji Coba Implementasi Smart Contract .....	63

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Tabel Arsitektur <i>Blockchain</i> .....	8
Gambar 2.2. Header Blok .....	13
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian .....	27
Gambar 3.2. <i>Flowchart</i> Sistem Aplikasi.....	29
Gambar 3.3. Tampilan Web <i>TrustId</i> .....	31
Gambar 3.4. Rancangan <i>Minting Page</i> Ijazah .....	33
Gambar 3.5. <i>Deploy SBT Contract</i> .....	34
Gambar 3.6. <i>SBT User Usercase Diagram</i> .....	38
Gambar 3.7. <i>TrustId User Usercase Diagram</i> .....	39
Gambar 3.8. <i>Activity Diagram</i> Penerbitan Kontrak.....	40
Gambar 3.9. <i>Activity Diagram</i> Sistem <i>TrustId</i> .....	41
Gambar 4.1. Proses Uji Coba Implementasi <i>Blockchain</i> .....	61

## **DAFTAR LAMPIRAN**

### **Lampiran I. Gambar Pengambilan Data**

Lampiran 1.1. Gambar Proses Pengambilan Data Mencetak Ijazah

Lampiran 1.2. Gambar Proses Pengambilan Data Untuk Konfirmasi Tranksaksi Pencetakan Ijazah

Lampiran 1.3. Gambar Proses Pengambilan Data Saat Proses Pencetakan Ijazah Selesai

Lampiran 1.4. Gambar Proses Pengambilan Data Saat Memverifikasi Ijazah

Lampiran 1.5. Gambar Proses Pengambilan Data Untuk Mengecek Koneksi ke API

### **Lampiran 2. Program yang digunakan**

Lampiran 2.1 Program Smart Contract *SBT*

Lampiran 2.2 Program Mint Page & Fake Ijazah

Lampiran 2.3 Program TrustId

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Dalam era digital yang semakin berkembang, manusia semakin akrab dengan dokumen penting dokumen-dokumen penting dalam kehidupan sehari-harinya[1]. Dokumen-dokumen tersebut seperti surat berharga, ijazah, dan sertifikat. Bahkan saat ini, penerbitan dokumen-dokumen tersebut tersedia dalam dua versi, yaitu dalam wujud fisik dan wujud elektronik[2] Selain dampak dari perkembangan teknologi, penggunaan dokumen elektronik ini juga semakin berkembang sejak terjadinya pandemi virus Covid-19 pada awal tahun 2020. Saat pandemi terjadi, hampir seluruh kegiatan lapangan dialihkan menjadi daring, misalnya pelaksanaan kegiatan atau acara [3]. Sehingga sertifikat kegiatan yang didapatkan pula berupa *e-certificate* atau sertifikat elektronik. Meskipun pandemi telah berakhir, tetapi masih banyak kegiatan yang dilakukan secara daring dan sertifikat yang diberikan juga masih dalam bentuk elektronik[4].

Saat ini hampir seluruh sertifikat dan identitas penting dapat dibuat dalam bentuk elektronik. Penggunaan sertifikat dan identitas penting dalam wujud elektronik memiliki banyak kelebihan diantaranya, bentuknya yang lebih fleksibel, mudah disimpan dan dibawa kemana saja, biaya pembuatan relatif lebih murah dibandingkan dengan dokumen dalam wujud fisik, dan lebih efisien waktu pembuatan karena memungkinkan untuk dibuat dalam jumlah besar pada waktu yang singkat. Namun, penggunaan sertifikat dan identitas elektronik ini juga memiliki sejumlah kekurangan, salah satunya adalah rentan pemalsuan dan sulitnya melakukan verifikasi keaslian. Sudah banyak kasus yang terjadi di Indonesia mengenai pemalsuan dokumen, seperti sertifikat bahkan ijazah. Tindakan ini tetap dapat terjadi, meskipun dalam dokumen tersebut tertera nomor dan tanda tangan dari pihak petinggi.

Penggunaan nomor dengan kode tertentu ataupun *barcode* seringkali dijadikan sebagai bukti kredensial oleh berbagai instansi. Padahal itu juga sangat mudah untuk direkayasa dan tingkat keamanannya sangatlah rendah. Tak hanya itu, untuk



proses verifikasi keaslian juga memerlukan jangka waktu yang cukup lama, prosedur yang rumit, dan seringkali memerlukan biaya tambahan. Sehingga penggunaannya sebagai bukti kredensial dianggap tidak efisien waktu dan biaya. Oleh karena itu, penulis mengangkat solusi untuk menggunakan *Soulbound Token (SBT)* sebagai solusi yang lebih inovatif dan efisien.

Perlu diketahui *SBT* merupakan sebutan untuk sebuah *NFT* yang memiliki sifat tidak bisa dipindahtangankan. *NFT* sendiri merupakan pengaplikasian dari sebuah blockchain, dimana sebuah file bisa berbentuk teks, gambar ataupun audio dimana kepemilikannya diikat oleh sebuah unik id didalam sebuah *blockchain*. Penggunaan *SBT* memungkinkan identitas digital seperti sertifikat penghargaan, sertifikat kelulusan dan rekam medis untuk direkatkan ke pemiliknya secara unik di dalam sebuah *blockchain*. Ini berarti bahwa pemilik sertifikat memiliki kontrol langsung atas kredensial mereka, dan verifikasi dapat dilakukan dengan cepat dan mudah tanpa melibatkan pihak ketiga. *SBT* memiliki sifat *non-tradable* dimana saat sebuah *SBT* telah diterbitkan ke suatu individu itu ke sebuah akun *blockchain* pengguna, *SBT* tersebut tidak bisa dipindahtangankan ke siapapun, penggunaan *SBT* ini akan sangat cocok jika digunakan sebagai identitas suatu individu seperti ijazah, sertifikat penghargaan, ataupun *self reward* lainnya.

Penelitian ini akan merinci implementasi *SBT* dan *smart contract* dalam pembuatan sistem verifikasi identitas digital. Selain itu, penelitian ini akan mengkaji potensi *SBT* dalam meningkatkan keamanan dan efisiensi verifikasi identitas digital. Selain manfaat praktis, pendekatan ini juga mencerminkan dorongan untuk bergerak menuju masa depan di mana teknologi *blockchain* menjadi bagian penting dari infrastruktur dalam dunia digital. Ini akan membantu mendukung upaya mendigitalisasi proses penghargaan dan sertifikat, serta memfasilitasi mobilitas kredensial di seluruh dunia. Melalui pemahaman yang lebih mendalam tentang penggunaan *SBT* dalam verifikasi identitas digital, penulis dapat mengembangkan pemikiran baru tentang cara kita menyediakan bukti kredensial, memperkuat keamanannya, dan merampingkan proses verifikasi yang sering kali rumit. Bayangkan bagaimana jika tiap individu mempunyai *SBT* yang mewakili berbagai kredensial seperti pendidikan, riwayat pekerjaan, penghargaan individu ataupun riwayat medis. Dengan begitu, *SBT* dapat disertifikasi sendiri

layaknya seperti ketika seseorang memberikan informasi terkait *Curriculum Vitae* atau *Resume* yang dimilikinya. Tidak hanya manfaat terbesar dalam penggunaan *SBT* ialah ketika *SBT* dipegang oleh satu individu dapat dengan mudah dibuktikan dengan individu lain, perusahaan ataupun institusi [5]. Dengan demikian, penelitian ini memiliki potensi untuk membawa perubahan signifikan dalam pendekatan kita terhadap manajemen kredensial dalam dunia mengolah sertifikat atau identitas digital.

### **1.2. Rumusan Masalah**

Berikut merupakan rumusan masalah yang dapat diambil dari penelitian ini.

1. Mengapa penggunaan *Soulbound Token (SBT)* dapat menjadi solusi alternatif terkait otentikasi identitas digital?
2. Bagaimana pengembangan dari *SBT* agar dapat dijadikan sebagai identitas digital?
3. Bagaimana perancangan sistem verifikasi identitas digital menggunakan *SBT* pada *blockchain Ethereum*?
4. Bagaimana pengujian dari *SBT* tersebut agar dapat memverifikasi keaslian otentikasi digital?

### **1.3. Batasan Masalah**

Berikut merupakan sejumlah batasan masalah agar pembahasan skripsi tetap sesuai dengan topik dari penelitian.

1. Membahas mengenai *SBT* sebagai solusi mutakhir verifikasi sertifikat dalam identitas digital.
2. Menggunakan *Blockchain Ethereum* sebagai jaringan yang digunakan.
3. Jaringan *Ethereum* yang digunakan hanya sebatas jaringan *testnet (Sepolia)* atau jaringan uji coba.
4. Menggunakan *MetaMask wallet* sebagai *onchain data user interface*.
5. Website yang dibuat hanyalah *user interface onchain* untuk proses verifikasi sertifikat dan identitas digital.
6. Menggunakan *Incremental Model* dalam *Software Development Life Cycle (SDLC)*.

7. Metode yang digunakan menggunakan metode kipling dan analisis SOAR.
8. Dalam pengembangan sistem menggunakan *usercase* dan *activity diagram*.
9. Sistem verifikasi berupa website bernama *TrustSoc*.
10. *SBT* menggunakan standar NFT *non-transferable* ERC1155.

#### **1.4. Tujuan Penelitian**

Berikut merupakan sejumlah batasan masalah agar pembahasan skripsi tetap sesuai dengan topik dari penelitian

1. Membuat *Smart Contract SBT* untuk bukti otentikasi identitas digital suatu individu.
2. Merancang sistem untuk memverifikasi keaslian identitas digital secara cepat dan efisien menggunakan filter *snapshot smart contract*.

#### **1.5. Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan ditujukan akan penulisan dapat berurutan, jelas, dan lengkap. Sistematika penulisan yang digunakan adalah:

##### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini akan membahas latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, keaslian penelitian, dan sistematika penulisan untuk memberikan pandangan tentang penelitian.

##### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini akan membahas teori yang berhubungan dengan penelitian yang dilakukan dan berfungsi sebagai dasar dalam melakukan penelitian.

##### **BAB III METODOLOGI**

Pada bab ini membahas tentang metode yang digunakan untuk melakukan penelitian.

##### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini berisi pengujian sistem dari penelitian yang dilakukan untuk memberikan pembuktian dari judul yang ditulis

#### **BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi kesimpulan yang didapatkan dari penelitian yang telah dilakukan dan saran untuk dapat mengembangkan penelitian ke tahap selanjutnya.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

#### **LAMPIRAN**

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] K. Wahyuningdiah, “Rekontruksi Hukum Surat Berharga Dalam Pembangunan Ssistem Hukum Nasonal ,” *Fiat Justisia Jurnal Ilmu Hukum*, vol. 5, no. 3.
- [2] F. Putra and M. Irsyam, “Tinjauan Yuridis Penahanan Ijazah Sebagai Jaminan Dalam Hubungan Kerja,” *Tinjauan Yuridis Penahanan Ijazah Sebagai Jaminan Dalam Hubungan Kerja*, vol. 4, 2020.
- [3] D. Lestari, “Pemberian e-Sertifikat Untuk Meningkatkan Semangat Belajar Siswa di Sdn Simokerto I/134 Masa Pandemi Covid-19,” *Jurnal Ilmu Pendidikan*, vol. 4, no. 2, pp. 109–114, 2021.
- [4] W. Nurjaya, “Membangun Aplikasi E-Sertifikat Berbasis Web Pada Institut Digital Ekonomi Lpkia Bandung,” *Jurnal Komputer Bisnis*, vol. 16, 2023, [Online]. Available: <http://jurnal.lpkia.ac.id/index.php/jkb/index>
- [5] E. G. Weyl, P. Ohlhaver, and V. Buterin, “Decentralized Society: Finding Web3’s Soul 1,” 2022. [Online]. Available: <https://ssrn.com/abstract=4105763>
- [6] P. A. Sunarya, “Penerapan Sertifikat pada Sistem Keamanan menggunakan Teknologi Blockchain,” vol. 1, no. 1, pp. 58–67, 2022, [Online]. Available: <https://journal.pandawan.id/mentari/article/view/139>
- [7] M. Danil Muis, P. Sukarno, and A. A. Wardana, “Analisis dan Implementasi Sistem Pendeteksi Ijazah dan Transkrip Palsu dengan Menggunakan IPFS dan Smart Contract Blockchain,” Oct. 2021.
- [8] A. Tarigan, “Rancang Bangun Sistem Penerbitan Sertifikat Kompetensi Sebagai Aset Non-Fungible-Token (Nft) Berbasis Blockchain Dan Web3,” *Jurnal Ilmiah Informatika Komputer*, vol. 27, no. 3, pp. 246–257, 2022, doi: 10.35760/ik.2022.v27i3.7787.
- [9] S. K. Dirjen *et al.*, “Terakreditasi SINTA Peringkat 2 Implementasi Sistem Otentikasi Dokumen Berbasis Quick Response (QR) Code dan Digital Signature,” vol. 5, no. 4, pp. 663–671, 2021, doi: 10.29207/resti.v5i1.3316.
- [10] S. Zhai, Y. Yang, J. Li, C. Qiu, and J. Zhao, “Research on the Application of Cryptography on the Blockchain,” in *Journal of Physics: Conference Series*, Institute of Physics Publishing, Mar. 2019. doi: 10.1088/1742-6596/1168/3/032077.

- [11] S. S. Sarmah, "Understanding Blockchain Technology," *Computer Science and Engineering*, vol. 8, no. 2, pp. 23–29, 2018, doi: 10.5923/j.computer.20180802.02.
- [12] "Bitcoin\_Whitepaper\_Document\_HD (1)".
- [13] S. Aggarwal and N. Kumar, "History of blockchain-Blockchain 1.0: Currency☆," in *Advances in Computers*, vol. 121, Academic Press Inc., 2021, pp. 147–169. doi: 10.1016/bs.adcom.2020.08.008.
- [14] Q. Abbas and J. Sung-Bong, "A Survey of Blockchain and Its Applications," 2019.
- [15] Y. Yuan and F. Y. Wang, "Blockchain and Cryptocurrencies: Model, Techniques, and Applications," *IEEE Trans Syst Man Cybern Syst*, vol. 48, no. 9, pp. 1421–1428, Sep. 2018, doi: 10.1109/TSMC.2018.2854904.
- [16] L. Ante, "Smart Contracts on the Blockchain-A Bibliometric Analysis and Review," *Blockchain Research Lab*, Sep. 2020.
- [17] S. N. Khan, F. Loukil, C. Ghedira-Guegan, E. Benkhelifa, and A. Bani-Hani, "Blockchain smart contracts: Applications, challenges, and future trends," *Peer Peer Netw Appl*, vol. 14, no. 5, pp. 2901–2925, Sep. 2021, doi: 10.1007/s12083-021-01127-0.
- [18] W. Cai, Z. Wang, J. B. Ernst, Z. Hong, C. Feng, and V. C. M. Leung, "Decentralized Applications: The Blockchain-Empowered Software System," *IEEE Access*, vol. 6, pp. 53019–53033, Sep. 2018, doi: 10.1109/ACCESS.2018.2870644.
- [19] Q. Wang, R. Li, Q. Wang, and S. Chen, "Non-Fungible Token (NFT): Overview, Evaluation, Opportunities and Challenges," May 2021, [Online]. Available: <http://arxiv.org/abs/2105.07447>
- [20] D. Rafli, "NFT Become a Copyright Solution," *Journal of Digital Law and Policy*, vol. 1, no. 1, pp. 2–8, Jan. 2022, doi: 10.51342/plj.v1i1.42.
- [21] A. Gangemi and A. M. Kharman, "Towards a Privacy-Preserving Dispute Resolution Protocol on Ethereum," Mar. 2023, [Online]. Available: <http://arxiv.org/abs/2303.00533>
- [22] V. Lienardo and R. Munir, "Blockchain-based Multisignature Wallet System for Decentralized Autonomous Organization."

- [23] V. Dedeoglu, R. Jurdak, and G. Putra, “A Trust Architecture for Blockchain in IoT,” Sep. 2019.
- [24] W. Fang, W. Chen, W. Zhang, J. Pei, W. Gao, and G. Wang, “Digital signature scheme for information non-repudiation in blockchain: a state of the art review,” *Eurasip Journal on Wireless Communications and Networking*, vol. 2020, no. 1. Springer, Dec. 01, 2020. doi: 10.1186/s13638-020-01665-w.
- [25] D. Lee and N. Park, “Blockchain based privacy preserving multimedia intelligent video surveillance using secure Merkle tree,” *Multimed Tools Appl*, vol. 80, no. 26–27, pp. 34517–34534, Nov. 2021, doi: 10.1007/s11042-020-08776-y.
- [26] S. Chakrabarti and H. N. Saha, “Merkle-Tree Based Approach for Ensuring Integrity of Electronic Medical Records,” *IEEE Access*, 2018.
- [27] S. Dhumwad, M. Sukhadeve, C. Naik, M. Kn, and S. Prabhu, “A Peer to Peer Money Transfer Using SHA256 and Merkle Tree,” in *Proceedings - 23rd Annual Conference on Advanced Computing and Communications, ADCOM 2017*, Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., Jul. 2017, pp. 40–43. doi: 10.1109/ADCOM.2017.00013.
- [28] H. L. Pham, T. H. Tran, T. D. Phan, V. T. Duong Le, D. K. Lam, and Y. Nakashima, “Double SHA-256 Hardware Architecture with Compact Message Expander for Bitcoin Mining,” *IEEE Access*, vol. 8, pp. 139634–139646, 2020, doi: 10.1109/ACCESS.2020.3012581.
- [29] M. A. Alrowaily, M. Alghamdi, I. Alkhazi, A. B. Hassanat, M. M. S. Arbab, and C. Z. Liu, “Modeling and Analysis of Proof-Based Strategies for Distributed Consensus in Blockchain-Based Peer-to-Peer Networks,” *Sustainability*, vol. 15, no. 2, p. 1478, Jan. 2023, doi: 10.3390/su15021478.
- [30] T. Neudecker and H. Hartenstein, “Network layer aspects of permissionless blockchains,” *IEEE Communications Surveys and Tutorials*, vol. 21, no. 1, pp. 838–857, Jan. 2019, doi: 10.1109/COMST.2018.2852480.
- [31] C. Kim, “Ethereum 2.0: How It Works And Why It Matters,” 2020.
- [32] D. Mingxiao, M. Xiaofeng, Z. Zhe, W. Xiangwei, and C. Qijun, *A Review on Consensus Algorithm of Blockchain*. 2017. doi: 10.0/Linux-x86\_64.

- [33] A. Begum, A. Tareq, M. Sultana, M. Sohel, T. Raham, and A. Sarwar, "Blockchain Attacks, Analysis and a Model to Solve Double Spending Attack," *Int J Mach Learn Comput*, vol. 10, no. 2, Feb. 2020.
- [34] L. M. Bach, B. Mihaljevic, and M. Zagar, "Comparative Analysis of Blockchain Consensus Algorithms," *MIPRO*, pp. 21–25, 2018.
- [35] R. Zhang and B. Preneel, "Lay down the common metrics: Evaluating proof-of-work consensus protocols' security," in *Proceedings - IEEE Symposium on Security and Privacy*, Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., May 2019, pp. 175–192. doi: 10.1109/SP.2019.00086.
- [36] C. T. Nguyen, D. T. Hoang, D. N. Nguyen, D. Niyato, H. T. Nguyen, and E. Dutkiewicz, "Proof-of-Stake Consensus Mechanisms for Future Blockchain Networks: Fundamentals, Applications and Opportunities," *IEEE Access*, vol. 7, pp. 85727–85745, 2019, doi: 10.1109/ACCESS.2019.2925010.
- [37] Y. Shifferaw and S. Lemma, "Limitations Of Proof Of Stake Algorithm In Blockchain: A Review," 2021.
- [38] W. Kin Chan, R. Zhang, and W. K. Chan, "Evaluation of Energy Consumption in Block-Chains with Proof of Work and Proof of Stake," in *Journal of Physics: Conference Series*, Institute of Physics Publishing, Jul. 2020. doi: 10.1088/1742-6596/1584/1/012023.
- [39] J. Li and F.-Y. Wang, "The TAO of Blockchain Intelligence for Intelligent Web 3.0," *IEEE/CAA Journal of Automatica Sinica*, vol. 10, no. 12, pp. 2183–2186, Oct. 2023, doi: 10.1109/jas.2023.124056.
- [40] K. Nath, "Evolution of the Internet from Web 1.0 to Metaverse: The Good, The Bad and The Ugly," 2022, doi: 10.36227/techrxiv.19743676.v1.
- [41] F. A. Alabdulwahhab, "Web 3.0: The Decentralized Web Blockchain networks and Protocol Innovation," *IEEE Access*, 2018.
- [42] M. H. Mughal, Z. A. Shaikh, K. Ali, S. Ali, and S. Hassan, "IPFS and Blockchain Based Reliability and Availability Improvement for Integrated Rivers' Streamflow Data," *IEEE Access*, vol. 10, pp. 61101–61123, 2022, doi: 10.1109/ACCESS.2022.3178728.
- [43] F. Harer and H. G. Fill, "Decentralized Attestation and Distribution of Information Using Blockchains and Multi-Protocol Storage," *IEEE Access*, vol. 10, pp. 18035–18054, 2022, doi: 10.1109/ACCESS.2022.3150356.



- [44] S. Tikhomirov, “Ethereum: State of knowledge and research perspectives,” in *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, Springer Verlag, 2018, pp. 206–221. doi: 10.1007/978-3-319-75650-9\_14.
- [45] S. Gupta, “An Ethereum-based Product Identification System for Anti-counterfeits,” Aug. 2023, [Online]. Available: <http://arxiv.org/abs/2308.04006>
- [46] S. Barrington and N. Merrill, “The ‘Fungibility’ of Non-Fungible Tokens: A Quantitative Analysis of ERC-721 Metadata,” 2022.
- [47] M. Kondo, G. A. Oliva, Z. M. Jiang, A. E. Hassan, and O. Mizuno, “Code cloning in smart contracts: a case study on verified contracts from the Ethereum blockchain platform,” *Empir Softw Eng*, vol. 25, no. 6, pp. 4617–4675, Nov. 2020, doi: 10.1007/s10664-020-09852-5.
- [48] H. Eriksson, M. Penker, B. Lyons, and D. Fado, *UML 2 toolkit*. Joe Wikert, 2023.
- [49] L. Dermawan, “Perbaikan Kualitas Untuk Mengurangi Persentase Produk Yang Ditolak Pada Pembuatan Produk Pipe Intake Di Pt. Wijaya Karya Industri Dan Konstruksi (Wikon),” 2019.
- [50] T. Snadhika Jaya, P. Studi Manajemen Informatika, J. Ekonomi dan Bisnis, and P. Negeri Lampung JlnSoekarno, “Pengujian Aplikasi dengan Metode Blackbox Testing Boundary Value Analysis (Studi Kasus: Kantor Digital Politeknik Negeri Lampung),” *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT (JPIT)*, vol. 03, no. 02, 2018.
- [51] IEEE Staff, *2018 International Workshop on Blockchain Oriented Software Engineering (IWBOSE)*. IEEE, 2018.
- [52] A. Rocha, Associação Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação, Institute of Electrical and Electronics Engineers. Spain Section, and Institute of Electrical and Electronics Engineers, *2020 15th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI) : proceedings of CISTI’2020 - 15th Iberian Conference on Information Systems and Technologies : 24 to 27 of June 2020, Seville, Spain*.

- [53] Y. Li *et al.*, “Competition-level code generation with AlphaCode,” *Science (1979)*, vol. 378, no. 6624, pp. 1092–1097, Dec. 2022, doi: 10.1126/science.abq1158.
- [54] M. Kumar, “A Comparative Study of Universally Accepted SDLC Models for Software Development,” vol. 4, p. 31, 2018, [Online]. Available: [www.ijrst.com](http://www.ijrst.com)
- [55] R. M. Amir Latif, K. Hussain, N. Z. Jhanjhi, A. Nayyar, and O. Rizwan, “A remix IDE: smart contract-based framework for the healthcare sector by using Blockchain technology,” *Multimed Tools Appl*, vol. 81, no. 19, pp. 26609–26632, Aug. 2022, doi: 10.1007/s11042-020-10087-1.