

**IMPLEMENTASI *SMART CONTRACT* DALAM VERIFIKASI  
IJAZAH DAN TRANSKRIP NILAI DENGAN JARINGAN  
*BLOCKCHAIN ETHEREUM***

**SKRIPSI**



**Disusun Oleh :**

**INTAN ANJALI PUTRI**

**20181000039**

**TEKNIK INFORMATIKA**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

**UNIVERSITAS BUDDHI DHARMA**

**TANGERANG**

**2022**

**IMPLEMENTASI *SMART CONTRACT* DALAM VERIFIKASI  
IJAZAH DAN TRANSKRIP NILAI DENGAN JARINGAN  
*BLOCKCHAIN ETHEREUM***

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk kelengkapan gelar kesarjanaan pada  
Program Studi Teknik Informatika  
Jenjang Pendidikan Strata 1**



**Disusun Oleh :**

**INTAN ANJALI PUTRI  
20181000039  
TEKNIK INFORMATIKA**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS BUDDHI DHARMA  
TANGERANG**

**2022**

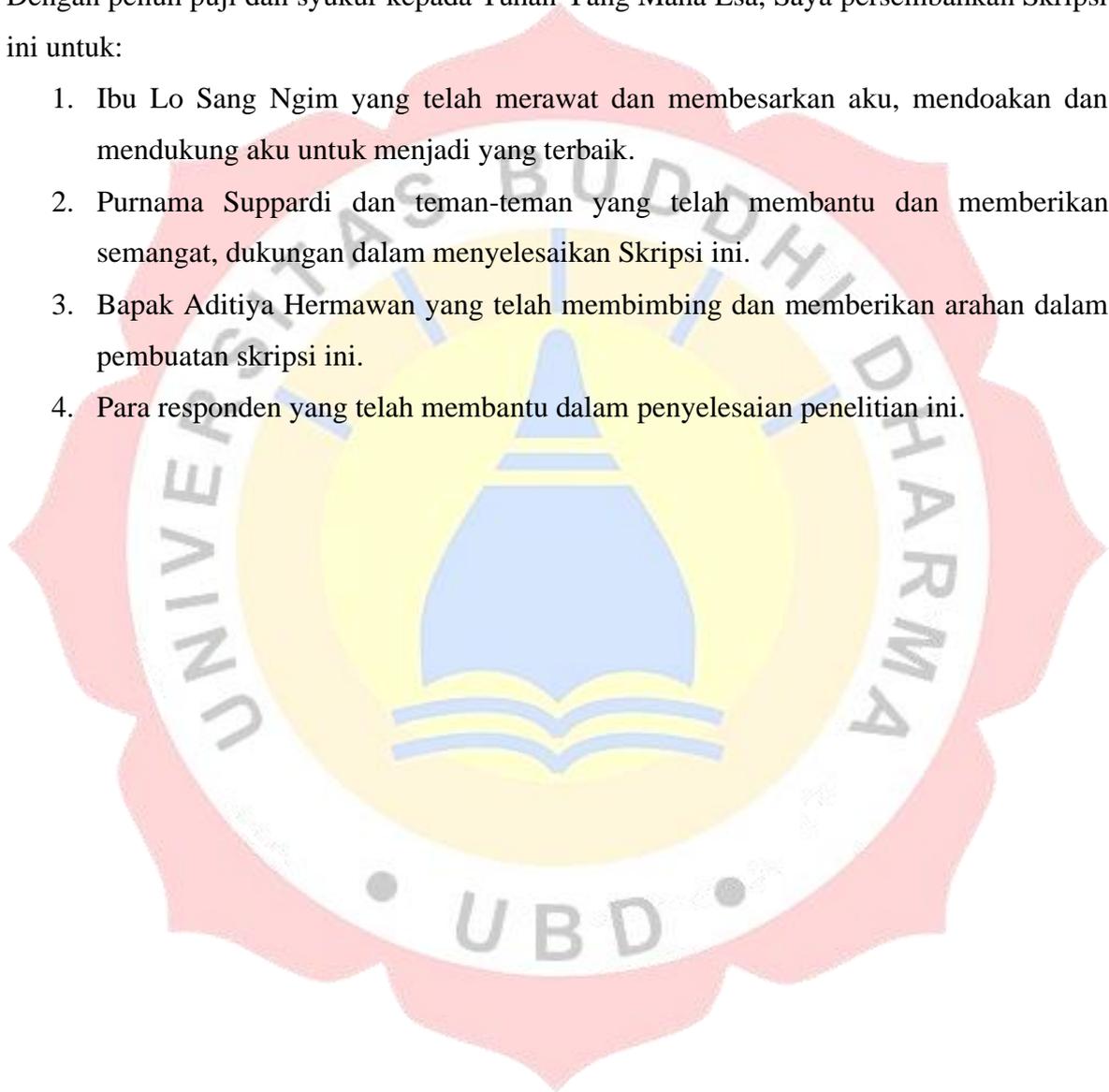
## LEMBAR PERSEMBAHAN

*“The Best Way To Get Started Is To Quit Talking And Begin Doing.”*

*(Walt Disney)*

Dengan penuh puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, Saya persembahkan Skripsi ini untuk:

1. Ibu Lo Sang Ngim yang telah merawat dan membesarkan aku, mendoakan dan mendukung aku untuk menjadi yang terbaik.
2. Purnama Supardi dan teman-teman yang telah membantu dan memberikan semangat, dukungan dalam menyelesaikan Skripsi ini.
3. Bapak Aditiya Hermawan yang telah membimbing dan memberikan arahan dalam pembuatan skripsi ini.
4. Para responden yang telah membantu dalam penyelesaian penelitian ini.



**UNIVERSITAS BUDDHI DHARMA**  
**LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI**

Yang bertanda tangan di bawah ini,

NIM : 20181000039  
Nama : Intan Anjali Putri  
Jenjang Studi : Strata 1  
Program Studi : Teknik Informatika  
Peminatan : Basis Data

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapat gelar akademik (Diploma/Sarjana) atau kelengkapan studi, baik di Universitas Buddhi Dharma maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Skripsi ini saya buat sendiri tanpa bantuan dari pihak lain, kecuali arahan dosen pembimbing.
3. Dalam Skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dan dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan daftar pustaka.
4. Dalam Skripsi ini tidak terdapat pemalsuan (kebohongan), seperti buku, artikel, jurnal, data sekunder, pengolahan data, dan pemalsuan tanda tangan dosen atau Ketua Program Studi Universitas Buddhi Dharma yang dibuktikan dengan keasliannya.
5. Lembar pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya, tanpa paksaan dan apabila dikemudian hari atau pada waktu lainnya terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar akademik yang telah saya peroleh karena Skripsi ini serta sanksi lainnya sesuai dengan peraturan dan norma yang berlaku.

Tangerang, 01 Agustus 2022

**Penulis,**



Intan Anjali Putri  
20181000039

**UNIVERSITAS BUDDHI DHARMA**  
**LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Yang bertanda tangan dibawah ini,

NIM : 20181000039  
Nama : Intan Anjali Putri  
Jenjang Studi : Strata 1  
Program Studi : Teknik Informatika  
Peminatan : Basis Data

Dengan ini menyetujui untuk memberikan ijin kepada pihak Universitas Buddhi Dharma, Hak Bebas Royalti Non – Eksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right) atas karya ilmiah kami yang berjudul: **“Implementasi *Smart Contract* Dalam Verifikasi Ijazah dan Transkrip Nilai Dengan Jaringan *Blockchain Ethereum*”**.

Dengan Hak Bebas Royalti Non – Eksklusif ini pihak Universitas Buddhi Dharma berhak menyimpan, mengalih-media atau format-kan, mengelolanya dalam pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan atau mempublikasikannya di *internet* atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis atau pencipta karya ilmiah tersebut.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Universitas Buddhi Dharma, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Tangerang, 01 Agustus 2022  
Penulis,



Intan Anjali Putri  
20181000039

**UNIVERSITAS BUDDHI DHARMA**  
**LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING**

**IMPLEMENTASI *SMART CONTRACT* DALAM VERIFIKASI IJAZAH  
DAN TRANSKRIP NILAI DENGAN JARINGAN *BLOCKCHAIN*  
*ETHEREUM***

Dibuat Oleh:

NIM : 20181000039

Nama : Intan Anjali Putri

Telah disetujui untuk dipertahankan di hadapan Tim Penguji Ujian  
Komprehensif

Program Studi Teknik Informatika

Peminatan Basis Data

Tahun Akademik 2021/2022

Disahkan oleh,

Tangerang, 01 Agustus 2022

Pembimbing,



**Aditiya Hermawan, S.Kom., M.Kom**

**NIDN. 0406128801**

**UNIVERSITAS BUDDHI DHARMA**

**LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI**

**IMPLEMENTASI *SMART CONTRACT* DALAM VERIFIKASI IJAZAH  
DAN TRANSKRIP NILAI DENGAN JARINGAN *BLOCKCHAIN***

***ETHEREUM***

Dibuat Oleh:

NIM : 20181000039

Nama : Intan Anjali Putri

Telah disetujui untuk dipertahankan di hadapan Tim Penguji Ujian  
Komprehensif

Program Studi Teknik Informatika

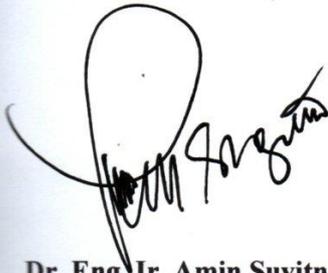
Peminatan Basis Data

Tahun Akademik 2021/2022

Disahkan oleh,

Tangerang, 01 Agustus 2022

**Dekan,**



**Dr. Eng. Ir. Amin Suyitno, M.Eng**

**NIDK. 8826333420**

**Ketua Program Studi,**



**Hartana Wijaya, S.Kom., M.Kom**

**NIDN. 0412058102**

## LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI

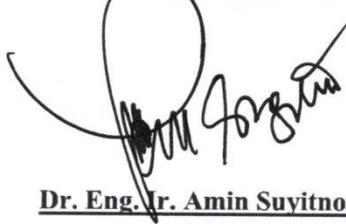
Nama : Intan Anjali Putri  
NIM : 20181000039  
Fakultas : Sains dan Teknologi  
Judul Skripsi : Implementasi *Smart Contract* dalam Verifikasi Ijazah dan Transkrip Nilai dengan Jaringan *Blockchain Ethereum*

Dinyatakan LULUS setelah mempertahankan di depan Tim Penguji pada hari Senin, 01 Agustus 2022.

	Nama Penguji :	Tanda Tangan :
Ketua Sidang	: <b>Dr. Abidin, ST., M.Si</b> NIDN. 0408047605	 .....
Penguji I	: <b>Benny Daniawan, M.Kom</b> NIDN. 0424049006	 .....
Penguji II	: <b>Aditiya Hermawan, S.Kom., M.Kom</b> NIDN. 0406128801	 .....

Mengetahui,

**Dekan Fakultas Sains dan Teknologi**



**Dr. Eng. Ir. Amin Suyitno, M.Eng**

NIDK. 8826333420

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan Puji Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan Rahmat dan karunia-Nya kepada penulis sehingga dapat menyusun dan menyelesaikan Skripsi ini dengan judul **“Implementasi Smart Contract dalam Verifikasi Ijazah dan Transkrip Nilai dengan Jaringan Blockchain Ethereum”**. Tujuan utama dari pembuatan Skripsi ini adalah sebagai salah satu syarat kelengkapan dalam menyelesaikan program pendidikan Strata 1 Program Studi Teknik Informatika di Universitas Buddhi Dharma. Dalam penyusunan Skripsi ini penulis banyak menerima bantuan dan dorongan baik moril maupun materiil dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Suryadi Winata, SE, MM, M.Si., Ak., CA, CMA,CBV, ACPA, CPA, sebagai Plt. Rektor Universitas Buddhi Dharma
2. Bapak Dr. Eng. Ir. Amin Suyitno, M.Eng sebagai Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
3. Bapak Hartana Wijaya, S.Kom., M.Kom sebagai Ketua Program Studi Teknik Informatika
4. Bapak Aditiya Hermawan, S.Kom., M.Kom., sebagai pembimbing yang telah membantu dan memberikan dukungan serta harapan untuk menyelesaikan penulisan Skripsi ini.
5. Orang tua dan keluarga yang selalu memberikan dukungan baik moril dan materiil.
6. Teman-teman yang selalu membantu dan memberikan semangat

Serta semua pihak yang terlalu banyak untuk disebutkan satu-persatu sehingga terwujudnya penulisan ini. Penulis menyadari bahwa penulisan Skripsi ini masih belum sempurna, untuk itu penulis mohon kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan penulisan di masa yang akan datang.

Akhir kata semoga Skripsi ini dapat berguna bagi penulis khususnya dan bagi para pembaca yang berminat pada umumnya.

Tangerang, 01 Agustus 2022

Penulis

## ABSTRAK

Ijazah adalah dokumen yang bersifat penting yang membuktikan telah menyelesaikan jenjang studi yang dilakukan dan digunakan dalam melamar pekerjaan setelah menempuh pendidikan di sekolah ataupun perguruan tinggi. Banyak sekali kecurangan untuk memalsukan dokumen ijazah untuk mendapatkan pekerjaan dan dokumen ini sangatlah mudah serta murah untuk dipalsukan. Setiap perusahaan yang menerima ijazah dan transkrip nilai cukup kesulitan dalam mengecek keaslian ijazah dan transkrip nilai karena perlu menghubungi pihak perguruan tinggi terlebih dahulu sehingga membutuhkan waktu yang cukup lama. Oleh karena itu perlu sebuah aplikasi untuk pemeriksaan ijazah dan transkrip nilai agar dapat membantu mempermudah dalam pengecekan keaslian ijazah dan transkrip nilai tersebut. Pembuatan aplikasi ini dengan menggunakan teknologi *Blockchain* untuk meningkatkan keamanan penyimpanan data sehingga akan lebih sulit untuk di retas atau manipulasi. Dari penelitian yang dilakukan ini, telah berhasil membuat *website* yang menyediakan sistem verifikasi ijazah dan transkrip nilai menggunakan kode QR yang terdapat dalam ijazah dengan memanfaatkan metode teknologi *Blockchain*. Berdasarkan hasil evaluasi yang telah dilakukan pada 15 responden yang berkaitan dalam pemakaian aplikasi ini, telah mendapatkan tingkat kepuasan sebesar 80%. Dengan adanya aplikasi verifikasi ijazah dan transkrip nilai ini, diharapkan dapat mempermudah setiap perusahaan dalam melakukan pengecekan keaslian dokumen ijazah dan transkrip nilai mahasiswa serta dapat meningkatkan keamanan dalam penyimpanan data.

Kata kunci : *Blockchain, Ethereum, Smart Contract, Ijazah*

## **ABSTRACT**

*A diploma is an important document that proves that you have completed the level of the study carried out and used in applying for jobs after studying at school or college. There is a lot of cheating to falsify diploma documents to get a job, and these documents are very easy and cheap to fake. Every company that receives diplomas and transcripts has difficulty checking the authenticity of diplomas and transcripts because they need to contact the university first, so it takes a long time. Therefore we need an application for examination of diplomas and transcripts to help make it easier to check the authenticity of the diplomas and transcripts. Making this application uses Blockchain technology to increase the security of data storage so that it will be more difficult to hack or manipulate. From this research, it has succeeded in creating a website that provides a diploma verification system and grade transcripts using the QR code contained in the diploma by utilizing Blockchain technology methods. Based on the results of the evaluation that has been carried out on 15 respondents related to the use of this application, they have obtained a satisfaction level of 80%. With this application for verification of diplomas and transcripts, it is hoped that it will make it easier for every company to check the authenticity of diploma documents and student transcripts and increase security in data storage.*

**Key word** : *Blockchain, Ethereum, Smart Contract, Diplomas*

# DAFTAR ISI

<b>LEMBAR JUDUL DALAM</b>	
<b>LEMBAR PERSEMBAHAN</b>	
<b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI</b>	
<b>LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH</b>	
<b>LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING</b>	
<b>LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI</b>	
<b>LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI</b>	
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>i</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>ii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	3
1.3 Rumusan Masalah.....	4
1.4 Ruang Lingkup.....	4
1.5 Tujuan dan Manfaat .....	5
1.5.1 Tujuan.....	5
1.5.2 Manfaat.....	5
1.6 Metodologi Penelitian.....	5
1.6.1 Metode Penelitian.....	5
1.6.2 Metode Pengumpulan Data .....	7

1.7	Sistematika Penulisan .....	7
<b>BAB II LANDASAN PEMIKIRAN TEORITIS .....</b>		<b>9</b>
2.1	Teori Umum.....	9
2.1.1	Data .....	9
2.1.2	Informasi .....	9
2.1.3	Sistem.....	10
2.1.4	Website.....	10
2.2	Teori Khusus.....	11
2.2.1	Ijazah.....	11
2.2.2	<i>Flowchart</i> .....	12
2.2.3	<i>Database</i> .....	13
2.2.4	<i>Blockchain</i> .....	13
2.2.5	<i>Smart Contract</i> .....	17
2.2.6	Kode QR.....	18
2.3	Teori Perancangan .....	20
2.3.1	<i>Ethereum</i> .....	20
2.3.2	<i>Solidity</i> .....	21
2.3.3	<i>Metamask</i> .....	22
2.3.4	<i>Ethers.js</i> .....	22
2.3.5	<i>Hypertext Markup Language (HTML)</i> .....	22
2.3.6	<i>Cascading Style Sheets (CSS)</i> .....	23
2.3.7	<i>Hypertext Preprocessor (PHP)</i> .....	24
2.3.8	<i>Javascript (JS)</i> .....	24
2.3.9	XAMPP.....	24
2.3.10	MySQL.....	25
2.3.11	REMIX <i>Ethereum</i> .....	25
2.4	Tinjauan Studi.....	25

2.5	Kerangka Pemikiran.....	34
<b>BAB III ANALISA MASALAH &amp; PERANCANGAN APLIKASI .....</b>		<b>35</b>
3.1	Tinjauan Umum Institusi .....	35
3.1.1	Sejarah dan Gambaran Institusi.....	35
3.2	Identifikasi Kebutuhan Sistem.....	36
3.2.1	<i>Requirement Elicitation</i> Tahap I.....	36
3.2.2	<i>Requirement Elicitation</i> Tahap II.....	38
3.2.3	<i>Requirement Elicitation</i> Tahap III.....	40
3.2.4	<i>Requirement Elicitation Final</i> .....	43
3.3	<i>Flowchart</i> .....	45
3.3.1	<i>Flowchart</i> Sistem <i>Insert Data</i> .....	45
3.3.2	<i>Flowchart</i> Sistem Verifikasi .....	46
3.3.3	<i>Flowchart</i> Halaman Admin.....	47
3.3.4	<i>Flowchart</i> Halaman Verifikasi.....	48
3.3.5	<i>Flowchart</i> Halaman Pencarian Data Mahasiswa .....	49
3.4	Perancangan Database .....	50
3.5	Perancangan Layar.....	54
3.5.1	Rancangan Halaman <i>Home</i> .....	54
3.5.2	Rancangan Halaman Pencarian Data Mahasiswa .....	57
3.5.3	Rancangan Halaman <i>About Us</i> .....	58
3.5.4	Rancangan Halaman <i>Login Admin</i> .....	59
3.5.5	Rancangan Halaman Admin.....	60
3.5.6	Rancangan Halaman <i>Blockchain</i> .....	61
<b>BAB IV PENGUJIAN &amp; IMPLEMENTASI .....</b>		<b>62</b>
4.1	Implementasi.....	62
4.1.1	Perangkat Keras.....	62
4.1.2	Perangkat Lunak.....	62

4.1.3	Tampilan Halaman Utama .....	63
4.1.4	Tampilan Halaman Pencarian Mahasiswa .....	63
4.1.5	Tampilan Halaman <i>About Us</i> .....	64
4.1.6	Tampilan Halaman <i>Login</i> .....	65
4.1.7	Tampilan Halaman Admin.....	65
4.1.8	Tampilan Halaman <i>Blockchain</i> .....	70
4.2	Uji Coba <i>Website</i> .....	72
4.2.1	Uji Coba Verifikasi Ijazah.....	72
4.2.2	Uji Coba Penyimpanan Data ke <i>Blockchain</i> .....	76
4.3	Pengujian <i>Black Box</i> .....	82
4.3.1	<i>Website</i> verifikasi dan pencarian data mahasiswa.....	82
4.3.2	<i>Website</i> Admin.....	83
4.4	Pengolahan Data Kuesioner.....	86
4.4.1	Demografi Responden dan Hasil Kuesioner .....	86
4.4.2	Skala Likert .....	89
4.5	Evaluasi.....	100
<b>BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....</b>		<b>101</b>
5.1	Simpulan .....	101
5.2	Saran .....	101
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>103</b>
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</b>		
<b>LAMPIRAN</b>		

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Cara Kerja <i>Blockchain</i> .....	17
Gambar 2. 2 Struktur Dasar HTML .....	23
Gambar 2. 3 Contoh <i>Script</i> PHP .....	24
Gambar 2. 4 Kerangka Pemikiran.....	34
Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i> Sistem <i>Insert</i> Data Ke Dalam <i>Blockchain</i> .....	45
Gambar 3. 2 <i>Flowchart</i> Sistem Verifikasi Ijazah .....	46
Gambar 3. 3 <i>Flowchart</i> Halaman Admin.....	47
Gambar 3. 4 <i>Flowchart</i> Halaman Verifikasi.....	48
Gambar 3. 5 <i>Flowchart</i> Halaman Pencarian Data .....	49
Gambar 3. 6 <i>Entity Relationship Diagram</i> .....	50
Gambar 3. 7 Rancangan Layar <i>Home</i> .....	54
Gambar 3. 8 Rancangan Layar Verifikasi Ijazah.....	55
Gambar 3. 9 Rancangan Layar Verifikasi Ijazah.....	56
Gambar 3. 10 Rancangan Layar Pencarian Data Mahasiswa .....	57
Gambar 3. 11 Rancangan Layar <i>About Us</i> .....	58
Gambar 3. 12 Rancangan Layar <i>Login</i> Admin .....	59
Gambar 3. 13 Rancangan Layar Halaman Admin .....	60
Gambar 3. 14 Rancangan Layar Halaman <i>Blockchain</i> .....	61
Gambar 4. 1 Tampilan Halaman Utama .....	63
Gambar 4. 2 Tampilan Halaman Cari Mahasiswa .....	63
Gambar 4. 3 Tampilan Halaman Cari Mahasiswa .....	64
Gambar 4. 4 Tampilan Halaman <i>About Us</i> .....	64
Gambar 4. 5 Tampilan Halaman <i>Login</i> Admin.....	65

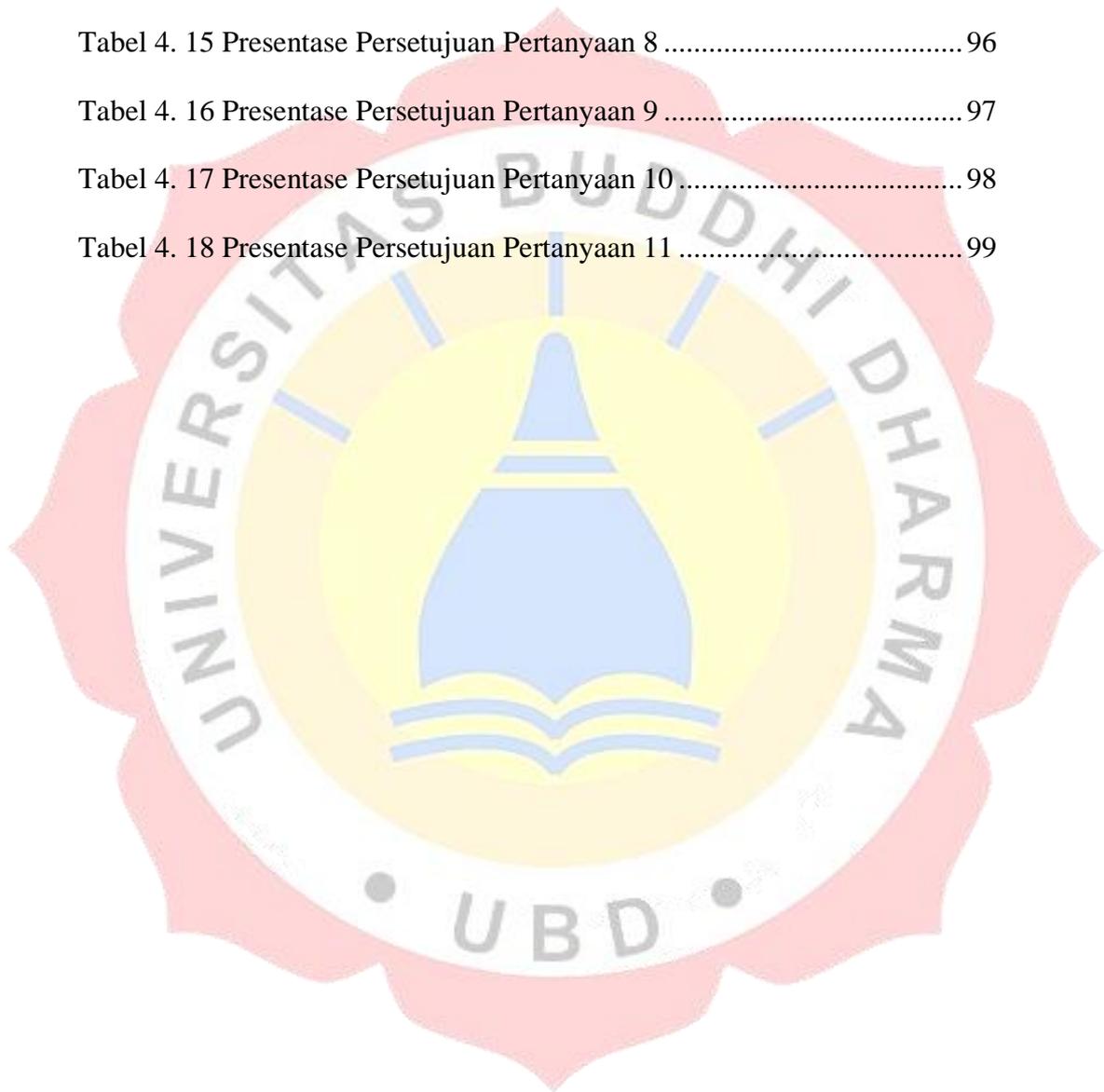
Gambar 4. 6 Tampilan Halaman Admin.....	66
Gambar 4. 7 Tampilan Formulir <i>Input</i> Data Mahasiswa .....	66
Gambar 4. 8 Tampilan Pesan Notifikasi .....	67
Gambar 4. 9 Tampilan Formulir Perubahan Data Mahasiswa.....	67
Gambar 4. 10 Tampilan Formulir <i>Input</i> Nilai.....	68
Gambar 4. 11 Tampilan Kotak Dialog <i>Input</i> Nilai .....	69
Gambar 4. 12 Tampilan Pesan Notifikasi .....	69
Gambar 4. 13 Tampilan Halaman <i>Blockchain</i> .....	70
Gambar 4. 14 Tampilan Halaman <i>Blockchain</i> .....	70
Gambar 4. 15 Tampilan Kotak Dialog <i>Input Blockchain</i> .....	71
Gambar 4. 16 Tampilan Kotak Dialog Kode QR.....	71
Gambar 4. 17 Tampilan Dokumen Ijazah.....	72
Gambar 4. 18 Tampilan Data Terverifikasi .....	73
Gambar 4. 19 Tampilan Setelah Berhasil Verifikasi .....	73
Gambar 4. 20 Tampilan Transkrip Nilai.....	74
Gambar 4. 21 Tampilan Transkrip Nilai.....	74
Gambar 4. 22 Tampilan Transkrip Nilai.....	74
Gambar 4. 23 <i>Code</i> verifikasi .....	75
Gambar 4. 24 <i>Code</i> Tampil Data .....	75
Gambar 4. 25 <i>Code</i> Pesan Verifikasi.....	75
Gambar 4. 26 Tampilan Pesan Verifikasi Gagal.....	76
Gambar 4. 27 <i>Code</i> Pesan Verifikasi Gagal .....	76
Gambar 4. 28 Tampilan <i>Login Metamask</i> .....	77
Gambar 4. 29 Tampilan Dompot <i>Metamask</i> .....	77
Gambar 4. 30 <i>Code Connect Wallet</i> .....	78

Gambar 4. 31 Kotak Dialog <i>Blockchain</i> .....	78
Gambar 4. 32 Notifikasi Transaksi .....	79
Gambar 4. 33 Notifikasi Simpan Data ke <i>Blockchain</i> .....	79
Gambar 4. 34 <i>Code Smart Contract</i> .....	80
Gambar 4. 35 <i>Code Penyimpanan ke Blockchain</i> .....	80
Gambar 4. 36 Tampilan <i>Etherscan</i> .....	81
Gambar 4. 37 Tampilan <i>Etherscan</i> .....	81
Gambar 4. 38 Diagram <i>Pie</i> Hasil Jawaban Usia Responden .....	87
Gambar 4. 39 Hasil Responden yang mengetahui <i>Blockchain</i> .....	87
Gambar 4. 40 Diagram Kuesioner Hasil Penelitian.....	89
Gambar 4. 41 <i>Rating</i> Skala Likert .....	90
Gambar 4. 42 <i>Rating</i> Skala Likert Pertanyaan 1.....	91
Gambar 4. 43 <i>Rating</i> Skala Likert Pertanyaan 2.....	92
Gambar 4. 44 <i>Rating</i> Skala Likert Pertanyaan 3.....	93
Gambar 4. 45 <i>Rating</i> Skala Likert Pertanyaan 4.....	93
Gambar 4. 46 <i>Rating</i> Skala Likert Pertanyaan 5.....	94
Gambar 4. 47 <i>Rating</i> Skala Likert Pertanyaan 6.....	95
Gambar 4. 48 <i>Rating</i> Skala Likert Pertanyaan 7.....	96
Gambar 4. 49 <i>Rating</i> Skala Likert Pertanyaan 8.....	97
Gambar 4. 50 <i>Rating</i> Skala Likert Pertanyaan 9.....	97
Gambar 4. 51 <i>Rating</i> Skala Likert Pertanyaan 10.....	98
Gambar 4. 52 <i>Rating</i> Skala Likert Pertanyaan 11.....	99
Gambar 4. 53 Hasil Akhir <i>Rating</i> Skala Likert.....	100

## DAFTAR TABEL

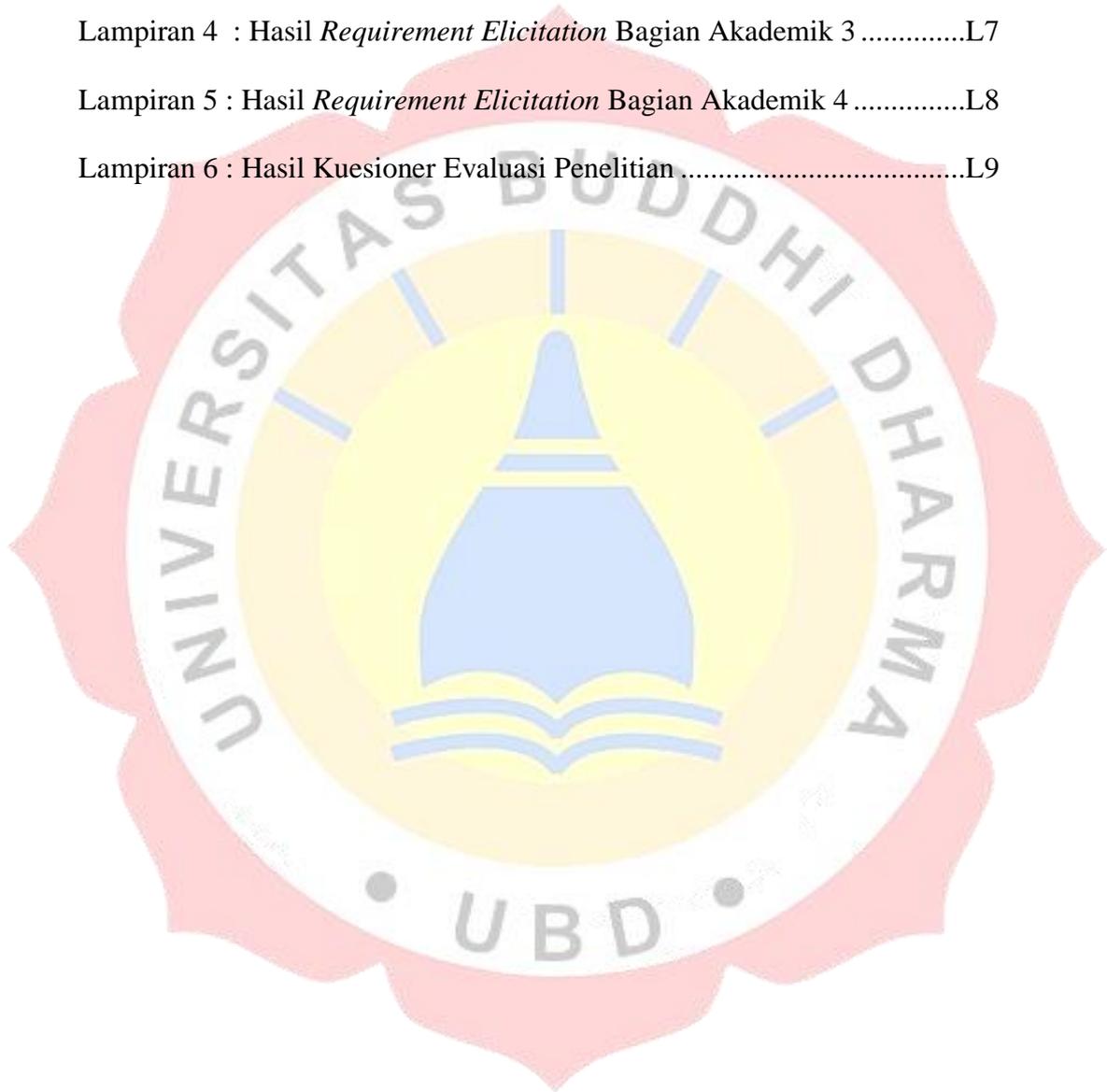
Tabel 2. 1 Simbol – Simbol <i>Flowchart</i> .....	12
Tabel 2. 2 Rangkuman Model Penelitian.....	30
Tabel 3. 1 <i>Requirement Elicitation</i> Tahap I.....	36
Tabel 3. 2 <i>Requirement Elicitation</i> Tahap II.....	38
Tabel 3. 3 <i>Requirement Elicitation</i> Tahap III.....	41
Tabel 3. 4 <i>Requirement Elicitation</i> Final.....	43
Tabel 3. 5 <i>Detail</i> Tabel datamhs.....	51
Tabel 3. 6 <i>Detail</i> Tabel nilai.....	51
Tabel 3. 7 <i>Detail</i> Tabel matakuliah.....	52
Tabel 3. 8 <i>Detail</i> Tabel jurusan.....	52
Tabel 3. 9 <i>Detail</i> Tabel fakultas.....	52
Tabel 3. 10 <i>Detail</i> Tabel <i>Blockchain</i> .....	53
Tabel 3. 11 <i>Detail</i> Tabel Admin.....	53
Tabel 4. 1 Tabel Perangkat Keras.....	62
Tabel 4. 2 Tabel Perangkat Lunak.....	62
Tabel 4. 3 Tabel <i>website</i> verifikasi dan pencarian data mahasiswa.....	82
Tabel 4. 4 Tabel <i>Website</i> Admin.....	83
Tabel 4. 5 Hasil Kuesioner Hasil Penelitian.....	88
Tabel 4. 6 Skor Jawaban Skala Likert.....	90
Tabel 4. 7 Skor Ideal Skala Likert.....	90
Tabel 4. 8 Presentase Persetujuan Pertanyaan 1.....	91
Tabel 4. 9 Presentase Persetujuan Pertanyaan 2.....	92

Tabel 4. 10 Presentase Persetujuan Pertanyaan 3 .....	92
Tabel 4. 11 Presentase Persetujuan Pertanyaan 4 .....	93
Tabel 4. 12 Presentase Persetujuan Pertanyaan 5 .....	94
Tabel 4. 13 Presentase Persetujuan Pertanyaan 6 .....	95
Tabel 4. 14 Presentase Persetujuan Pertanyaan 7 .....	96
Tabel 4. 15 Presentase Persetujuan Pertanyaan 8 .....	96
Tabel 4. 16 Presentase Persetujuan Pertanyaan 9 .....	97
Tabel 4. 17 Presentase Persetujuan Pertanyaan 10 .....	98
Tabel 4. 18 Presentase Persetujuan Pertanyaan 11 .....	99



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Hasil Kuesioner <i>Requirement Elicitation</i> .....	L1
Lampiran 2 : Hasil <i>Requirement Elicitation</i> Bagian Akademik 1 .....	L4
Lampiran 3 : Hasil <i>Requirement Elicitation</i> Bagian Akademik 2 .....	L6
Lampiran 4 : Hasil <i>Requirement Elicitation</i> Bagian Akademik 3 .....	L7
Lampiran 5 : Hasil <i>Requirement Elicitation</i> Bagian Akademik 4 .....	L8
Lampiran 6 : Hasil Kuesioner Evaluasi Penelitian .....	L9



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Ijazah dan transkrip nilai diterbitkan oleh lembaga pendidikan secara resmi kepada siswa maupun mahasiswa yang telah menyelesaikan pendidikannya. Ijazah adalah dokumen yang bersifat penting yang membuktikan telah menyelesaikan jenjang studi yang dilakukan. Ijazah juga digunakan dalam melamar pekerjaan setelah menempuh pendidikan di sekolah ataupun perguruan tinggi (Indonesia.go.id, 2019). Banyak sekali kecurangan untuk memalsukan dokumen ijazah, karena dokumen ini sangatlah mudah dan murah untuk dipalsukan, perbuatan tersebut dikategorikan sebagai perbuatan tidak baik untuk ditiru dan masuk ke dalam perbuatan melawan hukum sebagaimana diatur dalam pasal 263 Kitab Undang – Undang Hukum Pidana (KUHP) (Rahardja et al., 2020).

Kepala Bagian HKLI Ditjen Belmawa, Nuril Furkan memberikan informasi adanya peningkatan laporan mengenai ijazah palsu, khususnya saat Pemilihan Umum tahun 2019 (Al-Basith, 2019). Ketentuan pentingnya ijazahpun sudah ditetapkan dalam Kementrian Riset dan Teknologi Republik Indonesia (Menristekdikti) Nomor 59 Tahun 2018. Untuk perusahaan – perusahaan Indonesia hampir seluruh perusahaan tersebut mewajibkan calon karyawan melampirkan dokumen ijazah serta transkrip nilai mereka biasanya dalam bentuk *hardcopy* atau *softcopy* dan hal ini rentan kasus pemalsuan ijazah dan transkrip tersebut baik itu dokumen digital ataupun non digital. Indonesia mencoba untuk menyelesaikan masalah tersebut dengan membuat sistem verifikasi ijazah digital yang disebut sebagai Sistem Verifikasi Ijazah secara Elektronik (SIVIL) (Kemendikbud, 2017), namun penyimpanan datanya masih terpusat sehingga memungkinkan *database* menjadi rentan untuk diretas.

Adapun penelitian mengenai verifikasi ijazah ini telah dilakukan oleh beberapa peneliti, yaitu menurut (Chaniago, 2020) penelitian T. Kanan membuat sistem otentikasi ijazah dengan *Blockchain*, untuk aplikasi ini telah digunakan di Universitas Al-Zaytoonah Yordania, namun sistem ini perlu menggunakan ID Nasional Mahasiswa. Penelitian lainnya dilakukan oleh D. Kumar K, penelitian mereka membuat sistem untuk menjalankan proses dengan teknologi *Blockchain* yang dimana terdapat kriptografi dan jaringan yang terdistribusi. Sistem yang diusulkan oleh mereka adalah menambahkan kode QR ke dalam sertifikat *hardcopy* lalu melakukan pemindaian menggunakan nomor seri melalui situs *web* (K et al., 2020). Penelitian lainnya oleh B. Triandi yang membuat penelitian berbasis *website* yang menerapkan *digital signature* menggunakan metode SHA-1. Dimana akan diimplementasikan pada deskripsi pesan yang akan dilampirkan pada dokumen digital ijazah Perguruan tinggi dan akan di *scan* ijazah serta transkrip nilai tersebut (Triandi et al., 2019). Berbagai penelitian yang dilakukan terdapat *Blockchain* dalam penerapannya sehingga kemungkinan peretasan untuk membuat ijazah palsu menjadi kecil karena sifat *Blockchain* yang terdesentralisasi. Oleh sebab itu diperlukan penerapan sistem *Blockchain* pada sistem SIVIL di Indonesia yang saat ini belum memanfaatkan teknologi *Blockchain* dalam penyimpanan datanya.

Dengan adanya kasus ijazah dan transkrip nilai palsu maka diperlukan sebuah verifikasi ijazah ataupun transkrip nilai untuk mencegah terjadinya penipuan tersebut. Salah satu teknologi yang dapat digunakan adalah teknologi *Blockchain*. *Blockchain* adalah sebuah penyimpanan data yang terdistribusi dan mencatat seluruh transaksi atau adanya perubahan dalam setiap blok yang diamankan menggunakan sebuah metode keamanan kriptografi sehingga aman dan tidak dapat dengan mudah diubah nilainya (Yaga et al., 2018). *Blockchain* sudah diimplementasikan pada beberapa sektor seperti

pada bidang keuangan, kesehatan, industri, hukum untuk memberikan solusi dari pelayanan yang berkaitan dengan integritas atau keaslian suatu data (Laurence, 2017).

Penelitian ini dilakukan untuk membuat sistem verifikasi dan penyimpanan ijazah dan transkrip nilai menggunakan teknologi *Blockchain* sehingga memungkinkan data lebih aman dan terdistribusi. Selain itu dengan menggunakan teknologi ini akan menciptakan sistem dengan transparan, menjaga integritas data yang tersimpan. Metode yang akan digunakan dalam sistem ini adalah menggunakan *Ethereum Blockchain* sebagai jaringan atau tempat untuk menyimpan kode yang terdapat dalam ijazah. Menggunakan *smart contract* untuk melakukan validasi data dan transaksi kontrak *Ethereum* dengan menggunakan kode pemrograman *solidity* untuk menerapkan *smart contract*. *Smart Contract* adalah sebuah perangkat lunak yang digunakan dalam sebuah data penyimpanan *Blockchain* dan dijalankan secara mandiri sebagai salah satu dari validasi sebuah transaksi (Setia & Susanto, 2019).

Berdasarkan uraian di atas, maka dilakukan sebuah penelitian dengan membuat **“Implementasi *Smart Contract* Dalam Verifikasi Ijazah dan Transkrip Nilai pada Jaringan *Blockchain Ethereum*”** untuk memberikan kemudahan dalam memeriksa keaslian ijazah dan transkrip nilai serta meminimalisir adanya kasus penipuan terhadap berkas tersebut.

## 1.2 Identifikasi Masalah

Melalui latar belakang permasalahan di atas, maka dapat diidentifikasi permasalahan sebagai berikut:

1. Tingginya kasus pemalsuan berkas ijazah dan transkrip nilai.
2. Sulitnya melakukan verifikasi ijazah dan transkrip nilai untuk memeriksa keaslian berkas.
3. Sistem verifikasi ijazah yang belum menggunakan teknologi *Blockchain*.

### 1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, maka dapat dirumuskan permasalahan tentang bagaimana membuat sistem untuk verifikasi ijazah dan transkrip nilai dengan menggunakan teknologi *blockchain*.

### 1.4 Ruang Lingkup

Ruang lingkup penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Aplikasi dibuat dengan berbasis *website* dengan bahasa pemrograman Solidity untuk penggunaan *Smart Contract*.
2. Aplikasi digunakan untuk verifikasi ijazah dan transkrip nilai di Universitas Buddhi Dharma.
3. Aplikasi dapat menyimpan data mahasiswa, nilai, berkas digital seperti ijazah dan transkrip nilai.
4. Target penggunaan aplikasi ini kepada *Staff* HRD perusahaan yang ingin melakukan pengecekan keaslian dokumen ijazah mahasiswa Universitas Buddhi Dharma.
5. Pengguna umum juga dapat menggunakan *website* ini untuk melakukan pengecekan data ijazah menggunakan kode QR maupun data mahasiswa yang sudah lulus menggunakan NIM.
6. Admin dapat melakukan penyimpanan data mahasiswa, data nilai.
7. Admin dapat melakukan penyimpanan data mahasiswa lulus ke dalam *Blockchain*.
8. Admin dapat melakukan pembuatan ijazah secara langsung setelah data disimpan ke dalam *Blockchain*.

## 1.5 Tujuan dan Manfaat

### 1.5.1 Tujuan

Tujuan dari pembuatan sistem ini adalah sebagai berikut:

1. Membuat sistem untuk dapat memverifikasi ijazah dan transkrip nilai.
2. Membuat sistem dengan teknologi *Blockchain* untuk meningkatkan suatu keamanan data.
3. Memberikan kemudahan bagi perusahaan atau pihak lainnya dalam memeriksa keaslian ijazah dan transkrip nilai.

### 1.5.2 Manfaat

Berdasarkan tujuan di atas, maka manfaat yang didapatkan sebagai berikut.

1. Dapat mengurangi tingkat penipuan berkas ijazah dan transkrip nilai yang kerap terjadi.
2. Dapat membantu perusahaan atau pihak lainnya yang membutuhkan jaminan keaslian ijazah dan transkrip nilai dengan mudah.
3. Dapat meningkatkan keamanan sebuah data dalam sistem tersebut.

## 1.6 Metodologi Penelitian

### 1.6.1 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam pembuatan dan pengembangan website verifikasi ijazah dan transkrip nilai ini adalah metode *Software Development Life Cycle (SDLC)*, dengan tahapan sebagai berikut:

#### a. Tahap Perencanaan

Tahap paling awal yang digunakan sebagai pengembangan sistem informasi baru atau perubahan sistem. Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi potensi, masalah, dan peluang.

Pada tahap ini dilakukannya identifikasi permasalahan dalam penelitian sistem verifikasi ijazah dan transkrip nilai. Berbagai Informasi akan dikumpulkan untuk membantu dalam penelitian ini.

b. Tahap Analisis

Tahap ini adalah melakukan analisis terhadap sistem yang akan dibuat yang meliputi kelemahan sistem, metode yang akan digunakan dan kinerja sistem yang akan dibuat. Pada tahap ini juga mencari informasi tambahan tentang permasalahan dalam penelitian yang menggunakan kuesioner dan studi pustaka.

c. Tahap Desain

Pada tahap ini merancang desain sistem yang akan ditampilkan dalam bentuk *website* berupa rancangan *website* (*Wireframe*) yang akan diimplementasikan.

d. Tahap Implementasi

Pada tahap ini dilakukan penerapan rancangan *website* dan pembuatan sistem *Blockchain* bantuan bahasa pemrograman *Solidity* untuk pembuatan *Smart Contract* serta Bahasa pemrograman HTML, CSS, *Javascript*, PHP. Sistem ini akan menggunakan jaringan percobaan dengan menggunakan *extention* atau *plugin metamask*. Pada tahap ini juga uji coba sistem dengan tujuan untuk mengetahui sisi kekurangan dari sistem yang dibuat sehingga dapat diperbaiki dan dikembangkan kembali.

e. Tahap Pemeliharaan dan Pengkajian

Pada tahap ini dilakukannya evaluasi dari hasil penelitian yang telah diterapkan. Hal ini dilakukan untuk mengetahui tingkat kepuasan

pengguna dalam menggunakan aplikasi yang dibuat dan dijadikan sebagai bahan pengembangan sistem.

### 1.6.2 Metode Pengumpulan Data

#### a. Kuesioner

Dilakukan dengan membuat sebuah daftar pertanyaan kepada orang lain mengenai sistem yang telah dibuat. Tujuannya adalah untuk mengetahui hasil dari sistem verifikasi ijazah dan transkrip nilai yang telah dibuat.

#### b. Studi Pustaka

Dilakukan studi pustaka dengan membaca dan mempelajari buku, artikel *internet*, jurnal serta materi dari berbagai sumber lainnya yang berhubungan dengan penelitian.

### 1.7 Sistematika Penulisan

Materi yang tertulis dalam penelitian ini dikelompokkan dalam beberapa sub bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini menguraikan tentang latar belakang, identifikasi masalah, rumusan masalah, ruang lingkup, tujuan dan manfaat, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

#### **BAB II LANDASAN PEMIKIRAN TEORITIS**

Pada bab ini membahas tentang teori-teori yang mendukung dalam proses pembuatan penelitian, berisi tentang defisini, kutipan buku dan teori dari para ahli yang menjadi dasar penelitian.

### **BAB III ANALISA MASALAH & PERANCANGAN APLIKASI**

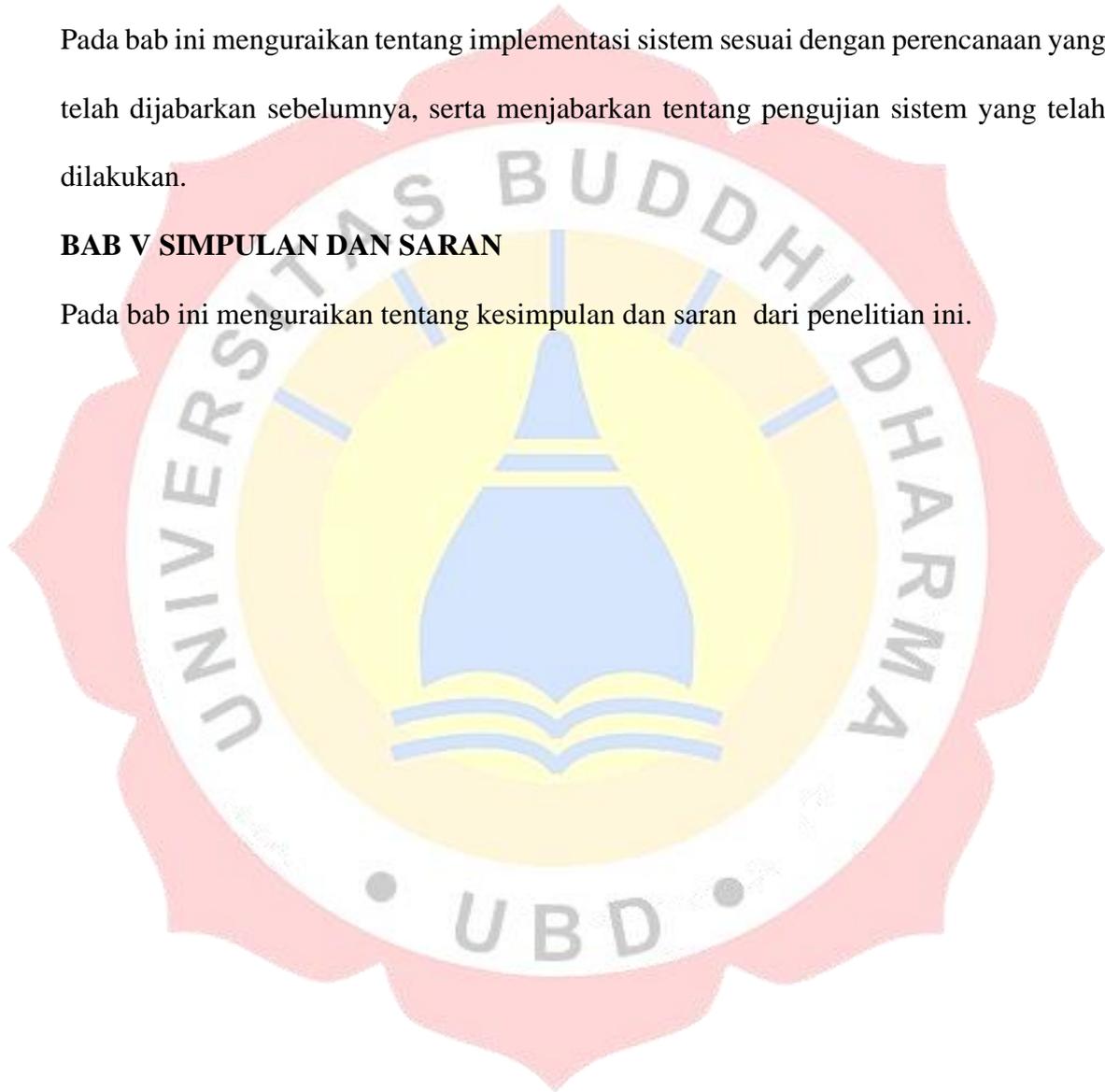
Pada bab ini menjelaskan tentang analisa masalah dan perancangan yang terdiri dari tinjauan umum institusi, identifikasi kebutuhan sistem, *flowchart*, perancangan *database* dan perancangan layar.

### **BAB IV PENGUJIAN & IMPLEMENTASI**

Pada bab ini menguraikan tentang implementasi sistem sesuai dengan perencanaan yang telah dijabarkan sebelumnya, serta menjabarkan tentang pengujian sistem yang telah dilakukan.

### **BAB V SIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini menguraikan tentang kesimpulan dan saran dari penelitian ini.



## **BAB II**

### **LANDASAN PEMIKIRAN TEORITIS**

#### **2.1 Teori Umum**

##### **2.1.1 Data**

Menurut (Dalle et al., 2020) data adalah suatu bentuk informasi dengan bahasa yang telah diolah secara efisien, dapat berupa subjek tunggal maupun plural yang digunakan dalam proses tertentu. Data juga dapat berupa informasi yang berbentuk digital biner maupun data mentah. Data tersimpan dalam bentuk *file* yang dimana juga digunakan dalam penyimpanan, konversi dan pemrosesan data. Data dapat dikatakan sebagai sekumpulan informasi yang tidak berkaitan dan tidak mempunyai makna sampai data tersebut di evaluasi.

##### **2.1.2 Informasi**

Menurut (Dalle et al., 2020) informasi adalah hasil dari suatu data yang telah diolah sehingga dapat memberikan suatu pengetahuan kepada yang menerimanya. Informasi dapat dikatakan sebagai data jika informasi tersebut dimasukkan ke dalam komputer, dan telah diproses, maka *output* akan dapat dikatakan sebagai informasi. Informasi dapat didapatkan dengan cara mengumpulkan data dan merubahnya menjadi sesuatu yang memiliki makna. Informasi yang sudah terproses dapat membentuk suatu hal yang disebut sebagai pengetahuan.

Informasi ini biasanya dibutuhkan untuk mendapatkan pengetahuan, menjaga sistem agar tetap *up to date*, dan juga mengetahui berbagai peraturan serta membuat keputusan.

### 2.1.3 Sistem

Menurut (Anggraeni & Irviani, 2017) sistem adalah sekelompok elemen yang terkait erat hubungannya antara satu dengan yang lain, dan berguna untuk mencapai suatu tujuan. Sistem disebut dengan kumpulan dari setiap unsur, komponen, ataupun variable yang terorganisir, berinteraksi, berinteraksi, dan tergantung satu sama lain, serta terpadu. Pengertian sistem secara umum, yaitu:

- a. Sistem terdiri dari unsur – unsur.
- b. Unsur tersebut adalah suatu bagian terpadu dari sistem yang bersangkutan.
- c. Unsur sistem tersebut saling bekerja dalam mencapai tujuan sistem.
- d. Suatu sistem merupakan suatu bagian dari sistem lainnya yang lebih besar.

### 2.1.4 Website

*Website* adalah kumpulan halaman digital yang berisi informasi seperti teks, animasi, gambar, suara, dan *video* atau gabungan dari semuanya yang terkoneksi oleh *internet*, sehingga dapat dilihat oleh seluruh siapapun yang terkoneksi jaringan *internet*. Terdapat jenis kategori *website*:

- a. *Web Statis*

*Website* yang memiliki halaman yang tidak berubah. Perubahan suatu halaman dilakukan secara manual dengan mengubah *code* yang menjadi struktur dari *website* tersebut.

- b. *Web Dinamis*

*Website* yang terstruktur dan digunakan untuk diperbaharui sesering mungkin. Biasanya *web dinamis* menyediakan halaman *backend* untuk melakukan perubahan konten dari *website* tersebut. Contohnya seperti *web portal*, *web berita*, dll.

c. *Web Interaktif*

*Website* yang digunakan untuk berinteraksi antar penggunanya. Biasanya dapat berupa forum diskusi, terdapat moderator sebagai pengatur alur dalam diskusi.

Pemrograman *website* adalah pembuatan program aplikasi dengan menggunakan bahasa *script* yang membuat aplikasi dapat diakses melalui *web browser*.

## 2.2 Teori Khusus

### 2.2.1 Ijazah

Menurut (Furqoni, 2017) ijazah adalah surat tanda tamat belajar yang diberikan kepada seseorang yang telah menempuh jenjang pendidikan formal tertentu sampai dengan selesai. Tingkat pendidikan seperti Sekolah Dasar (SD), Sekolah Menengah Pertama (SMP), Sekolah Menengah Atas (SMA), Universitas. Ijazah diberikan kepada setiap seseorang telah menyelesaikan jenjang pendidikannya. Dapat dikatakan bahwa ijazah digunakan sebagai bukti bahwa seseorang telah menempuh pendidikan dengan selesai.

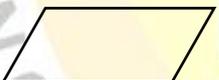
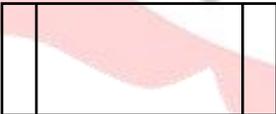
Menurut (Vijyantera, 2017) bahwa ijazah sebagai benda yang di dalamnya melekat hak milik bagi seseorang dan menjadi bukti bahwa orang tersebut telah menempuh pendidikan, dan pada dasarnya ijazah digunakan untuk melamar pekerjaan, biasanya melampirkan fotokopi ijazah yang telah dilegalisir sebagai bukti bahwa ijazah tersebut adalah dokumen asli. Pentingnya ijazah dalam masyarakat menjadikan pendidikan formal harus ditempuh sampai dengan selesai karena semakin tingginya jenjang pendidikan seseorang maka semakin

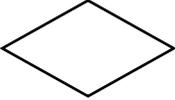
besar peluang seseorang menempati kedudukan tinggi pada bidang pekerjaan (Furqoni, 2017).

### 2.2.2 Flowchart

*Flowchart* adalah penggambaran algoritma dengan menggunakan media gambar atau simbol untuk menyelesaikan suatu permasalahan. Dengan menggunakan *flowchart* dapat dengan mudah mengkomunikasikan algoritma yang dibuat kepada seluruh tim pengembang sehingga sistem dapat dibuat dengan sesuai. Secara umum, *flowchart* dibagi menjadi dua macam, yaitu *flowchart* program dan *flowchart* sistem. Berikut adalah simbol standar yang digunakan (Susanto & Syukron, 2020):

**Tabel 2. 1 Simbol – Simbol Flowchart**

Simbol	Kegunaan
	<b>Terminal</b> Digunakan untuk menunjukkan awal dan akhir dari serangkaian proses.
	<b>Input/Output</b> Digunakan untuk menunjukkan setiap operasi <i>input/ouput</i> .
	<b>Proses</b> Digunakan untuk setiap proses yang dilakukan oleh komputer.
	<b>Proses Terdefinisi</b> Digunakan untuk menunjukkan proses apapun yang tidak didefinisikan secara khusus dalam <i>flowchart</i> .
	<b>Garis Aliran</b> Digunakan untuk menyambungkan setiap simbol.
	<b>Persiapan</b> Digunakan untuk memberi nilai awal pada suatu <i>variable</i> .

	<p><b>Keputusan</b> Digunakan untuk menggambarkan operasi percabangan sebuah logika.</p>
	<p><b>Penghubung Halaman Sama</b> Digunakan untuk menghubungkan <i>flowchart</i> pada halaman yang sama.</p>
	<p><b>Penghubung Halaman Berbeda</b> Digunakan untuk menghubungkan <i>flowchart</i> pada halaman yang berbeda</p>

Sumber: Susanto & Syukron, 2020

### 2.2.3 Database

*Database* adalah susunan *record* data operasional lengkap dari suatu organisasi atau perusahaan, yang diorganisir. Disimpan secara terintegrasi dengan menggunakan metode tertentu untuk memungkinkan komputer melakukan informasi yang diminta oleh pengguna. Basis data adalah kumpulan informasi yang disimpan secara sistematis dalam sistem komputer dan dapat diperiksa menggunakan program komputer yang mengambil informasi dari basis data. Perangkat lunak yang digunakan untuk mengelola dan memanggil kueri disebut sistem manajemen basis data (DBMS). (Setiyowati & Siswanti, 2020).

### 2.2.4 Blockchain

*Blockchain* dapat digambarkan sebagai teknologi terdesentralisasi, sebuah konsep di mana pihak yang berpartisipasi dalam jaringan terdesentralisasi memiliki akses ke penyimpanan tersebut. (Noorsanti et al., 2018). *Blockchain* merupakan suatu aturan yang bertujuan untuk mengetahui sebuah struktur dan pembagian data atau dapat disebut juga sebagai struktur data yang memungkinkan untuk menciptakan buku digital dari suatu data dan membagikan data dalam jaringan. Menurut (Noorsanti et al., 2018) konsep ini digunakan

dalam *bitcoin* yang sekaligus merupakan jawaban atas permasalahan tidak adanya pihak ketiga untuk membangun kepercayaan antar pihak. Teknologi *Blockchain* dapat disamakan dengan basis data terdistribusi yang dimana informasi akan tercatat dan disimpan serta dibagikan kepada setiap pihak yang terlibat dalam jaringan.

Menurut (Laurence, 2017), jenis – jenis *Blockchain* yang ada saat ini antara lain:

a. *Blockchain* publik

*Blockchain* publik adalah jaringan terdistribusi besar yang dijalankan secara terbuka bagi siapa saja yang ingin berpartisipasi dan biasanya bersifat *open source* yang dikelola oleh komunitas, contohnya *Bitcoin*.

b. *Blockchain* permisif

*Blockchain* permisif adalah sebuah jaringan dimana seorang pengembang atau pusat dapat mengontrol peran yang dapat dilakukan oleh pihak yang terdapat dalam jaringan. Biasanya membutuhkan izin, tergolong cukup besar dan biasanya digunakan untuk suatu komunitas dan terdapat yang bersifat *open source & tidak open source*.

c. *Blockchain* privat

*Blockchain* privat adalah jaringan dimana dikendalikan secara tertutup dan sistem keanggotaan dikendalikan dengan ketat. Biasanya *Blockchain* ini digunakan oleh organisasi tertentu yang memang memiliki anggota yang sangat terpercaya dan menyebarkan informasi yang bersifat rahasia.

Ketiga jenis *Blockchain* tersebut menggunakan sebuah kriptografi yang memungkinkan setiap pihak dapat mengelola data atau buku besar tersebut dengan cara yang aman tanpa perlu melibatkan pihak ketiga.

Keunggulan teknologi *Blockchain* (Purwantoro & Wibowo, 2020) adalah sebagai berikut:

- a. *Blockchain* menyimpan informasi berdasarkan urutan waktu, dan setiap informasi yang ingin diubah tidak akan menumpuk pada data yang lama.
- b. *Trustworthy*, adanya proses verifikasi yang dilakukan oleh banyak komputer. Untuk menyimpan suatu data diperlukannya proses validasi yang didapatkan dari salah satu komputer yang ada di dalam *block*.
- c. Tidak ada perantara dalam transaksi, jika dalam hal transaksi antar bank maka tidak akan ada biaya admin karena tidak membutuhkan pihak ketiga.

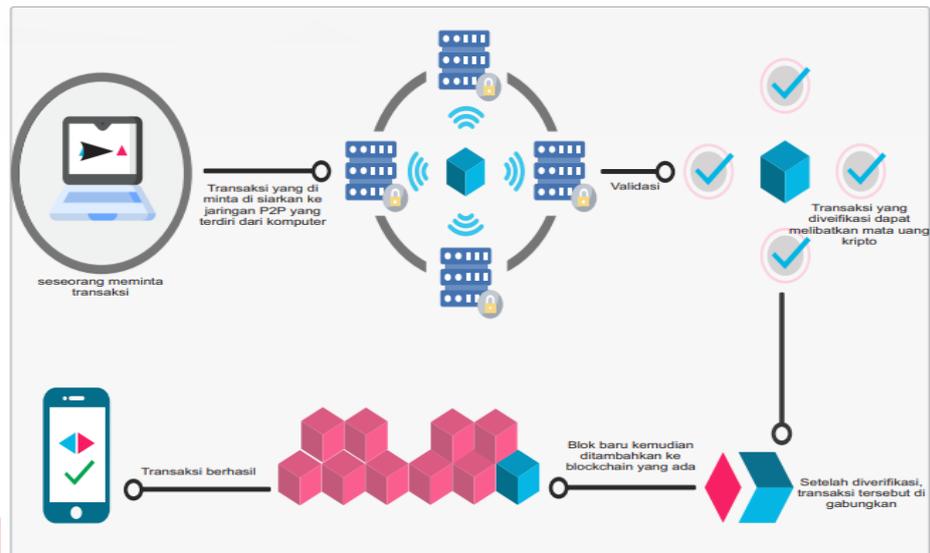
Dari keunggulan tersebut juga terdapat kekurangan (Purwantoro & Wibowo, 2020), yaitu sebagai berikut:

- a. Data dapat dimodifikasi, walaupun sulit untuk diubah namun *Blockchain* biasanya menuntut adanya *hard fork* (sebutan untuk peristiwa yang terjadi saat tim *cryptocurrency* setuju melakukan perubahan baru ke sistem *programming*), dimana satu rantai ditinggalkan dan beralih ke rantai yang baru.
- b. *Private key* perlu dirahasiakan. Apabila *private key* hilang maka tidak dapat dipulihkan kembali dan jika terdapat jumlah uang di dalam sebuah akun, maka semua akan hilang.
- c. Apabila beban data terlalu besar maka akan beresiko kepada individu yang mengunduh atau menyimpan data pada perangkat yang memiliki kapasitas terbatas.

*Blockchain* memiliki keterbatasan dalam penggunaannya (Purwantoro & Wibowo, 2020), yaitu:

- a. Kurangnya privasi: semua detail transaksi dapat diakses oleh semua orang dalam jaringan.
- b. Model keamanan: penggunaan *private key* dan *public key*. Apabila key tersebut diberikan kepada orang lain, maka akan merusak keamanan akun pengguna.
- c. Mahalnya *Proof-of-Work* (PoW), biaya tergantung dari kesulitan *hash*.
- d. Sentralitas tersembunyi.
- e. Kurangnya fleksibilitas: prosedur yang digunakan harus valid. Terdapat masalah bagi para pengembang *Blockchain* dikarenakan oleh imutabilitas dan sulit memperbaiki bug atau penyesuaian pada protokol *Blockchain*.

Cara kerja *Blockchain* (Purwantoro & Wibowo, 2020) itu sendiri adalah dengan mendistribusikan *general ledger* ke jaringan komputer dan melakukan verifikasi. Setiap komputer memiliki buku besar yang akan mencatat seluruh transaksi yang dilakukan dalam jaringan dan data yang sudah terverifikasi tersebut akan tersimpan dalam setiap blok. Selanjutnya blok tersebut dipasangi dengan rantai secara permanen pada transaksi yang sudah terjadi sebelum dan sesudah. Tidak ada server terpusat yang memegang transaksi karena setiap blok perlu adanya verifikasi dan memenuhi syarat. Setiap blok berisi *hash* kriptografi yang digunakan untuk mengambil data dari blok sebelumnya dan diubah menjadi *compact string* untuk mendeteksi bila akan adanya sabotase data. Ilustrasi cara kerja *Blockchain* pada gambar berikut:



Sumber : Purwanto & Wibowo, 2020

**Gambar 2. 1 Cara Kerja Blockchain**

### 2.2.5 Smart Contract

Menurut (Modi, 2018) kontrak adalah sebuah dokumen hukum yang mengikat dua belah pihak atau lebih yang setuju untuk melakukan transaksi secara langsung ataupun tidak. Kontrak ditegakkan dan dilaksanakan oleh hukum, seperti contoh individu yang melakukan kontrak dengan perusahaan asuransi, individu membeli sebidang tanah dari individu lain, ataupun perusahaan yang menjual sahamnya.

*Smart Contract* menurut (Modi, 2018) adalah logika atau kode khusus yang digunakan dan dieksekusi dalam lingkungan virtual *Ethereum*. *Smart Contract* adalah aturan transaksi yang didigitalkan dan dikodifikasi antar akun, membantu dalam mentransfer aset digital antar akun. *Smart Contract* dapat menyimpan suatu data, data yang disimpan dapat digunakan untuk merekam informasi, fakta, saldo, dan informasi lainnya yang diperlukan untuk menerapkan logika dalam kontrak dunia nyata. *Smart Contract* dapat memanggil *Smart Contract*

lainnya seperti objek berorientasi yang dapat membuat dan menggunakan objek dari kelas lain.

### 2.2.6 Kode QR

Menurut (Yudhanto & Azis, 2019) Kode QR adalah jenis kode batang 2 dimensi yang dikembangkan oleh Denso Wave, yang merupakan divisi sebuah perusahaan Jepang dan dipublikasikan pada tahun 1994 dengan fungsionalitas utama yaitu dapat dengan mudah dibaca oleh *reader*. Kode QR merupakan singkatan dari *quick response*, yang sesuai dengan tujuannya adalah untuk menyampaikan informasi dengan cepat dan mendapatkan respon yang cepat pula. Kode QR mampu menyimpan informasi secara horizontal dan vertikal, oleh karena itu kode QR secara otomatis menampung banyak informasi.

Kode QR adalah simbol matriks dua dimensi yang terdiri dari kotak persegi yang di susun dengan suatu pola persegi yang disebut sebagai modul. Luasnya pola ini menentukan versi kode QR. Awalnya, kode QR digunakan untuk melacak kendaraan selama pembuatan, tetapi sekarang kode QR digunakan dalam konteks yang lebih luas, termasuk dalam aplikasi komersial.

Fungsi kode QR menurut (Habibi et al., 2019) adalah dapat menyimpan alamat dan URL, nomor telepon, teks, dan SMS yang dapat digunakan di majalah, surat harian, iklan, kartu nama, dll. Dapat digunakan sebagai tautan cepat antara konten *online* dan *offline*. Adanya kode QR ini memungkinkan pengguna berinteraksi secara efektif dan efisien dengan media melalui telepon genggam. Pengguna juga dapat membuat Kode QR mereka sendiri untuk pengguna lain dengan mengunjungi salah satu dari beberapa Ensiklopedia Kode QR. Fungsi lainnya adalah sebagai berikut (Habibi et al., 2019):

1. Kepentingan komersial

Memungkinkan pengguna memasukkan logo perusahaan, klip video, atau foto ke dalam kode QR, tanpa menghilangkan substansi informasi apapun dari sumber yang dimasukkan.

2. Kepentingan pendidikan

Tidak hanya digunakan untuk absensi namun juga digunakan sebagai sarana validasi ijazah dan transkrip nilai untuk mempermudah otentikasi ijazah dan transkrip nilai secara *real-time*. Selain itu juga dapat diterapkan dalam perpustakaan, dan diterapkan dalam kartu pelajar/mahasiswa.

3. Kepentingan umum

Dimanfaatkan untuk keamanan makanan dengan cara menggunakan kode QR yang berisi data kandungan nutrisi dan masa kedaluwarsa pada tiap label makanan. Selain itu dapat diterapkan di halte bus yang dapat membuat penumpang mengetahui posisi bus.

Penggunaan kode QR menurut (Habibi et al., 2019) dengan cara pengguna menggunakan ponsel yang memiliki aplikasi pemindai kode QR, dan memiliki akses internet untuk menghubungkan dengan situs yang dituju via kode QR tersebut. Pengguna perlu mengaktifkan pemindai kode QR dan mengarahkan kamera ke kode QR yang ada, selanjutnya program tersebut akan otomatis memindai data yang ada.

Berikut adalah keuntungan dan kerugian menggunakan kode QR menurut (Habibi et al., 2019).

Keuntungan:

- a. Gratis dalam pembuatan dan penggunaan.
- b. Tersedia pemindai kode QR gratis.

- c. Menghemat kertas.
- d. Ukuran relatif kecil.
- e. Tidak memerlukan perangkat khusus.
- f. Sistem dapat memberikan respon yang cepat.

Kekurangan:

- a. Hanya mudah diakses menggunakan *smartphone*.
- b. Memerlukan aplikasi pemindai kode QR untuk melakukan pemindaian.

## 2.3 Teori Perancangan

### 2.3.1 *Ethereum*

Definisi *Ethereum* secara resmi oleh Ethereum.org adalah suatu platform terdesentralisasi yang menjalankan *Smart Contract*, yaitu aplikasi yang berjalan seperti yang diprogram tanpa adanya kemungkinan *downtime*, sensor, penipuan atau campur tangan dari pihak ketiga. Aplikasi ini berjalan pada *Blockchain* yang dibuat khusus.

Menurut (Zheng et al., 2021) *Ethereum* adalah platform *open-source* dan terdistribusi di atas dasar teknologi *Blockchain*, secara umum *Ethereum* adalah suatu mesin transaksi. *Ethereum* memiliki semua fitur dari *Blockchain public* seperti enkripsi *public/private key*, *cryptography hash function*, *Merkle tree*, dan *hard/soft fork*, dsb.

Menurut (Modi, 2018) *Ethereum* didukung oleh sejumlah besar komputer (*node*) yang saling berhubungan dan menyimpan data dalam buku besar yang didistribusikan. Buku besar terdistribusi ini bahwa salinan buku besar tersedia untuk setiap *node* di jaringan. Hal ini memberikan fleksibilitas kepada pengembangnya untuk mengembangkan pemikiran mereka ke berbagai jenis. Pengembang memerlukan pemilihan jaringan yang sesuai berdasarkan

kebutuhan penggunaan mereka. Terdapat jaringan yang memang mengharuskan penggunanya membayar dalam bentuk *ether* atau mata uang lainnya, ada yang tidak.

Tujuan utama *Ethereum* menurut (Modi, 2018) adalah untuk menerima transaksi dari akun dan memperbarui statusnya serta mempertahankan status sampai dengan transaksi lainnya untuk diperbarui kembali. Seluruh proses penerimaan, pelaksanaan, dan penulisan transaksi dapat dibagi menjadi dua fase di *Ethereum*. Ada pemisahan antara saat transaksi diterima oleh *Ethereum* dan saat transaksi dijalankan dan ditulis ke buku besar. Pemisahan ini cukup penting agar desentralisasi dan arsitektur terdistribusi berfungsi seperti yang diharapkan. Penerapan jaringan *Ethereum* menggunakan *REMIX Ethereum*.

### 2.3.2 *Solidity*

Menurut (Modi, 2018) *Solidity* adalah salah satu bahasa yang digunakan untuk menerapkan *smart contract*. Kode yang ditulis menggunakan *solidity* dikompilasi menggunakan kompiler yang mengeluarkan kode *byte* yang diperlukan untuk penyebaran *smart contract*. *Solidity* adalah bahasa pemrograman yang menargetkan *Ethereum Virtual Machine* (EVM). *Blockchain Ethereum* membantu memperluas fungsinya dengan menulis dan mengeksekusi kode yang dikenal sebagai *smart contract*. *Solidity* adalah suatu bahasa pemrograman yang mirip dengan bahasa *JavaScript*. Kesamaan antara *JavaScript* dan C dapat ditemukan dalam Bahasa pemrograman ini. *Solidity* adalah bahasa pemrograman yang dibuat secara statis, peka terhadap huruf besar-kecil, serta berorientasi objek (OOP). Meskipun berorientasi objek, mendukung fitur orientasi objek terbatas. Artinya, tipe data variabel harus

didefinisikan dan diketahui pada waktu kompilasi. *Solidity* adalah bahasa yang paling populer dalam membuat *smart contract*.

### 2.3.3 *Metamask*

*Metamask* adalah aplikasi desentralisasi yang tertua dan terbanyak digunakan dalam jaringan *Ethereum*. *Metamask* merupakan ekstension dari aplikasi chrome, dan berfungsi untuk menyimpan *Ether* (Haritsah et al., 2019). Aplikasi *website* akan dijalankan menggunakan *browser Metamask*, yang dimana *Metamask* ini sebagai jembatan antara *web app* dengan *Blockchain Ethereum*. *Metamask* bertindak sebagai dompet *Ethereum* untuk proses pengelolaan informasi dan proses transaksi mata uang digital yang dimiliki oleh akun *Ethereum* (Aprialim et al., 2021).

### 2.3.4 *Ethers.js*

Menurut (Antonopoulos & Wood, 2019) *Ethers.js* adalah *library Ethereum* yang berlisensi MIT yang ringkas, berfitur lengkap dan telah diuji secara ekstensif yang telah menerima pemberian DevEx dari *Ethereum Foundation* untuk menuju perluasan dan pemeliharaan.

### 2.3.5 *Hypertext Markup Language (HTML)*

Menurut (Sari et al., 2019) *Hypertext Markup Language (HTML)* adalah bahasa yang digunakan untuk menampilkan sebuah *website*. HTML termasuk dalam bahasa pemrograman yang gratis, artinya tidak dimiliki oleh siapapun, dapat dikembangkan oleh banyak orang sehingga dapat dikatakan sebagai sebuah bahasa yang dikembangkan bersama-sama secara global. Dokumen HTML adalah dokumen teks yang dapat diedit oleh *editor* teks apapun dan disimpan dengan format *file .html*.

Adapun Struktur Dasar HTML (Sari et al., 2019), yaitu sebagai berikut:

```
<html>
<head>
  <title> Judul Web </title>
</head>
<body>

</body>
</html>
```

**Gambar 2. 2 Struktur Dasar HTML**

Keterangan:

- Tag HTML dimulai dari <HTML> dan diakhiri dengan </HTML>.
- Tag HEAD merupakan tag kepala sebelum badan, di dalam tag ini berisi tag META dan TITLE.
- Tag TITLE adalah tag judul, yang akan muncul dalam *title bar* dari *browser*.
- Tag BODY adalah tag berisi suatu konten (isi) dari suatu halaman *website*.

### 2.3.6 *Cascading Style Sheets* (CSS)

Menurut (Sari et al., 2019) CSS merupakan Bahasa pemrograman yang digunakan untuk mengatur tampilan *website* yang ditulis dalam bahasa *markup / markup language*. Dalam konteks *website* CSS adalah bahasa yang digunakan untuk mengatur tampilan / desain suatu halaman HTML.

Beberapa hal yang dapat dilakukan dengan CSS adalah sebagai berikut:

- Perancangan desain dapat dilakukan dengan mendefinisikan *fonts, colors, margins, background, font sizes*, dll. Elemen – elemen seperti *colors, fonts, sizes, dan spacing* disebut juga “*styles*”.
- Cascading Style Sheets* juga berarti menempatkan gaya yang berbeda pada lapisan yang berbeda.

### 2.3.7 *Hypertext Preprocessor (PHP)*

Menurut (Sari et al., 2019) bahasa skrip berbasis server yang memungkinkan mengirim kode PHP dengan ekstensi `.php` dari kode *web*, memungkinkan menampilkan situs *web* dinamis di halaman situs *web*. Dengan menambahkan skrip PHP, dapat menjadikan halaman HTML menjadi lebih *powerful*, dinamis dan dapat digunakan sebagai aplikasi lengkap. Kode PHP diproses melalui pemrosesan dari server sehingga PHP disebut sebagai skrip *server-side*. Sehingga kode PHP tidak dapat diberikan langsung ketika ada permintaan dari *browser*. Berikut contoh *script* PHP:

```
<?php
echo "Ini Adalah Script PHP Pertama Saya <br>";
echo "Saya sedang belajar PHP";
?>
```

**Gambar 2. 3 Contoh Script PHP**

### 2.3.8 *Javascript (JS)*

Menurut (Sari et al., 2019) *Javascript* adalah suatu bahasa skrip yang banyak digunakan dalam dunia teknologi terutama *internet*, bahasa ini dapat bekerja di sebagian besar *web browser*. Dalam *javascript* juga sebuah komponen *alert* yang digunakan untuk menampilkan kotak pesan pada *browser* ketika fungsinya di jalankan.

### 2.3.9 **XAMPP**

Menurut (Huda, 2020) XAMPP merupakan aplikasi yang dimanfaatkan untuk menjalankan kode pemrograman PHP melalui *localhost* tanpa perlu adanya koneksi dalam *internet*. Instalasi XAMPP bertujuan untuk melakukan pengecekan proses *database* dalam *website* sehingga dapat diakses dengan cepat dibandingkan secara *online*.

### 2.3.10 MySQL

Menurut (Huda, 2020) MySQL merupakan aplikasi *Relational Database Management System* (RDMS) yang bersifat *open source*. RDMS ini adalah perangkat lunak yang digunakan untuk membuat serta mengelola *database* yang berdasarkan model relasi.

### 2.3.11 REMIX *Ethereum*

Menurut (Modi, 2018) untuk mengembangkan *smart contract* dengan mudah dan cepat yaitu menggunakan alat berbasis *browser* yang dikenal sebagai REMIX. REMIX ini tersedia di <http://remix.ethereum.org>. REMIX adalah nama baru dan sebelumnya dikenal sebagai *browser solidity*. REMIX menyediakan pengembangan terintegrasi yang kaya melalui *browser* untuk membuat, mengembangkan, menyebarkan, dan memecahkan masalah kontrak yang ditulis menggunakan bahasa pemrograman *solidity*. Semua aktivitas terkait manajemen kontrak seperti pembuatan, penerapan, dan pemecahan masalah dapat dilakukan dari lingkungan yang sama tanpa berpindah ke jendela atau tab lain. REMIX menyediakan cara mudah untuk membuat dan men-*debug* kontrak dengan memverifikasi variabel dan eksekusi kode di setiap langkah, sehingga membantu kita bergerak maju dan mundur dalam eksekusi kode dan juga menyediakan *breakpoints* untuk memecahkan eksekusi kode.

## 2.4 Tinjauan Studi

### a. Untung Rahardja, Eka Purnama Harahap, Dennies Dwi Christianto

Penelitian yang dilakukan oleh Untung Rahardja, Eka Purnama Harahap, Dennies Dwi Christianto ada tahun 2020 yang berjudul “Pengaruh Teknologi *Blockchain* Terhadap Tingkat Keaslian Ijazah”. Teknologi *Blockchain* yang diterapkan pada dunia pendidikan salah satunya yaitu digunakan dalam verifikasi

ijazah. Sertifikasi seseorang yang telah menyelesaikan pendidikannya yaitu dengan mendapatkan sebuah ijazah, sehingga dapat dikatakan bahwa ijazah merupakan sebuah dokumen yang sangat penting, oleh karena itu banyak yang membuat ijazah palsu untuk digunakan dalam mencari pekerjaan dan sebagainya. Dengan adanya teknologi *Blockchain*, masalah ini dapat diselesaikan karena akan mempersulit para oknum – oknum untuk melakukan kecurangan dan mempercepat serta mempermudah dalam hal verifikasi ijazah. Berdasarkan hasil dan pembahasan sebanyak 20% dari APBN (Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara) tahun 2019 dialokasikan pada bidang pendidikan, yaitu senilai Rp 492,5 T naik Rp 4,6 T dari RAPBN (Rencana Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara) 2019, terdapat 123 PTN (Perguruan Tinggi Negeri) dan 4547 PTS (Perguruan Tinggi Swasta) dengan total 4670 Perguruan Tinggi di Indonesia, sehingga bidang pendidikan ini sangatlah menarik untuk diimplementasikan teknologi *Blockchain*. Dengan banyaknya perguruan tinggi tersebut maka akan banyak ijazah yang dihasilkan oleh Perguruan Tinggi dan dapat meningkat pula ijazah yang dipalsukan. Dengan adanya teknologi ini dapat menekan angka pemalsuan ijazah, menekan biaya perekrutan pegawai untuk mengecek keaslian ijazah, meningkatkan efisiensi waktu untuk verifikasi ijazah, dan menghasilkan para pekerja yang sangat kompeten dalam bidangnya.

#### **b. Abimanyu Argani, Wahyatma Taraka**

Penelitian yang dilakukan oleh Abimanyu Argani, Wahyatma Taraka pada tahun 2020 yang berjudul “Pemanfaatan Teknologi *Blockchain* Untuk Mengoptimalkan Keamanan Sertifikat Pada Perguruan Tinggi”. Semakin luasnya peredaran sertifikat palsu yang digunakan untuk melamar pekerjaan, demi mendapatkan pekerjaan dengan gaji yang lebih baik. Sehingga saat ini sertifikat tidak dapat membuktikan keahlian seseorang sebagai pembuktian atas apa yang dicapai.

Oleh karena itu dibutuhkan sebuah teknologi *Blockchain* untuk mengatasi permasalahan tersebut, dengan teknologi *Blockchain* sertifikat dapat menjadi lebih aman dengan adanya kode enkripsi, serta sertifikat yang dihasilkan lebih transparan. Hasil dan pembahasan pada penelitian ini adalah dibuatnya sebuah sistem dimana terdapat sebuah *website* untuk pendaftaran sebuah seminar atau *workshop*, dan sistem ini menyimpan semua data sertifikat yang telah didapatkan oleh setiap mahasiswa yang mengikuti sebuah acara seminar atau *workshop* yang telah terintegrasi dengan teknologi *Blockchain*. Sistem sertifikat di Perguruan Tinggi saat ini masih belum berjalan secara maksimal dalam kata lain masih dapat dimanipulasi oleh pihak yang tidak bertanggung jawab. Dengan adanya sistem e-sertifikat berbasis teknologi *Blockchain* dapat dengan mudah melakukan proses pencocokan e-sertifikat tersebut secara otomatis dan mudah.

**c. Muhamad Yusup, Qurotul Aini, Desy Apriani, Pipit Nursaputri**

Penelitian yang dilakukan oleh Muhamad Yusup, Qurotul Aini, Desy Apriani, Pipit Nursaputri pada tahun 2019 yang berjudul “Pemanfaatan Teknologi *Blockchain* Pada Program Sertifikasi Dosen”. Sertifikasi merupakan proses mendapatkan sertifikat profesional dengan cara mengumpulkan portofolio. Salah satu masalah yang timbul adalah adanya manipulasi sertifikat sehingga diperlukan sistem untuk menangani hal tersebut yaitu menggunakan teknologi *Blockchain*. Penelitian ini membuat sebuah sistem yang aman untuk dokumen sertifikat dengan sistem perlindungan data untuk mendeteksi jika ada kegiatan pemalsuan data. Penelitian ini mengimplementasikan sebuah sistem pencetakan sertifikat dosen dengan teknologi *Blockchain* sebagai media pencetakan sertifikat. Sistem ini dibuat dengan memberikan nomor seri pada *e-certificate* yang dapat dibeda-bedakan. Sistem kerjanya adalah dengan setiap Perguruan Tinggi memberikan sertifikat gelar

dan memasukkan data dosen ke dalam sistem lalu sistem akan secara otomatis mencatat nomor seri dosen dalam *Blockchain*. Implementasi pada penelitian ini menggunakan website dimana *e-certificate* tersebut terdapat *barcode* untuk mencatat setiap nomor seri sertifikat. Teknologi *Blockchain* mampu menunjang sistem pencetakan penerbitan *e-certificate* pada program sertifikasi dosen sehingga sistem ini memiliki kelebihan dalam sisi privasi data dan integritas data.

**d. Heru Saputra, Bebby Ilham Aresta, Tri A Sundara, Ilfa Stephane, Lakry Maltaf Putra**

Penelitian yang dilakukan pada tahun 2021 oleh Heru Saputra, Bebby Ilham Aresta, Tri A Sundara, Ilfa Stephane, Lakry Maltaf Putra dengan judul "*Blockchain-based diploma information system development*". Sistem informasi ijazah dengan menggunakan teknologi *Blockchain* menjadi salah satu cara untuk menjaga keaslian dan validitas ijazah. Penelitian ini menggunakan metode *waterfall* dengan menggunakan aplikasi *Ethereum remix, ganache, metamask* dengan tujuan untuk mengembangkan ijazah berbasis *Blockchain*. Penelitian ini dibuat karena banyaknya kasus pemalsuan ijazah yang beredar di Indonesia. Implementasi penelitian ini menggunakan kode QR dalam penerapannya, menggunakan bahasa pemrograman *solidity* dan jaringan *Ethereum* untuk menerapkan teknologi *Blockchain*. Kode QR didapatkan setelah admin menyimpan data mahasiswa dan menyimpannya dalam bentuk *file*, dan perlu adanya *generate* ke kode QR. Setelah itu maka kode QR tersebut akan didapatkan dan digunakan sebagai perantara untuk melihat data mahasiswa yang telah disimpan sebelumnya. Sistem ini mengimplementasikan desain ijazah ke dalam *website* menggunakan *smart contract* sebagai proses kompilasi dan penerapan yang menghubungkan situs *website* ke *Blockchain*. *Smart*

*contract* dilakukan dalam *tools metamask* dan ijazah setiap mahasiswa akan disimpan dalam buku besar *Blockchain*.



## e. Rangkuman Model Penelitian

Tabel 2. 2 Rangkuman Model Penelitian

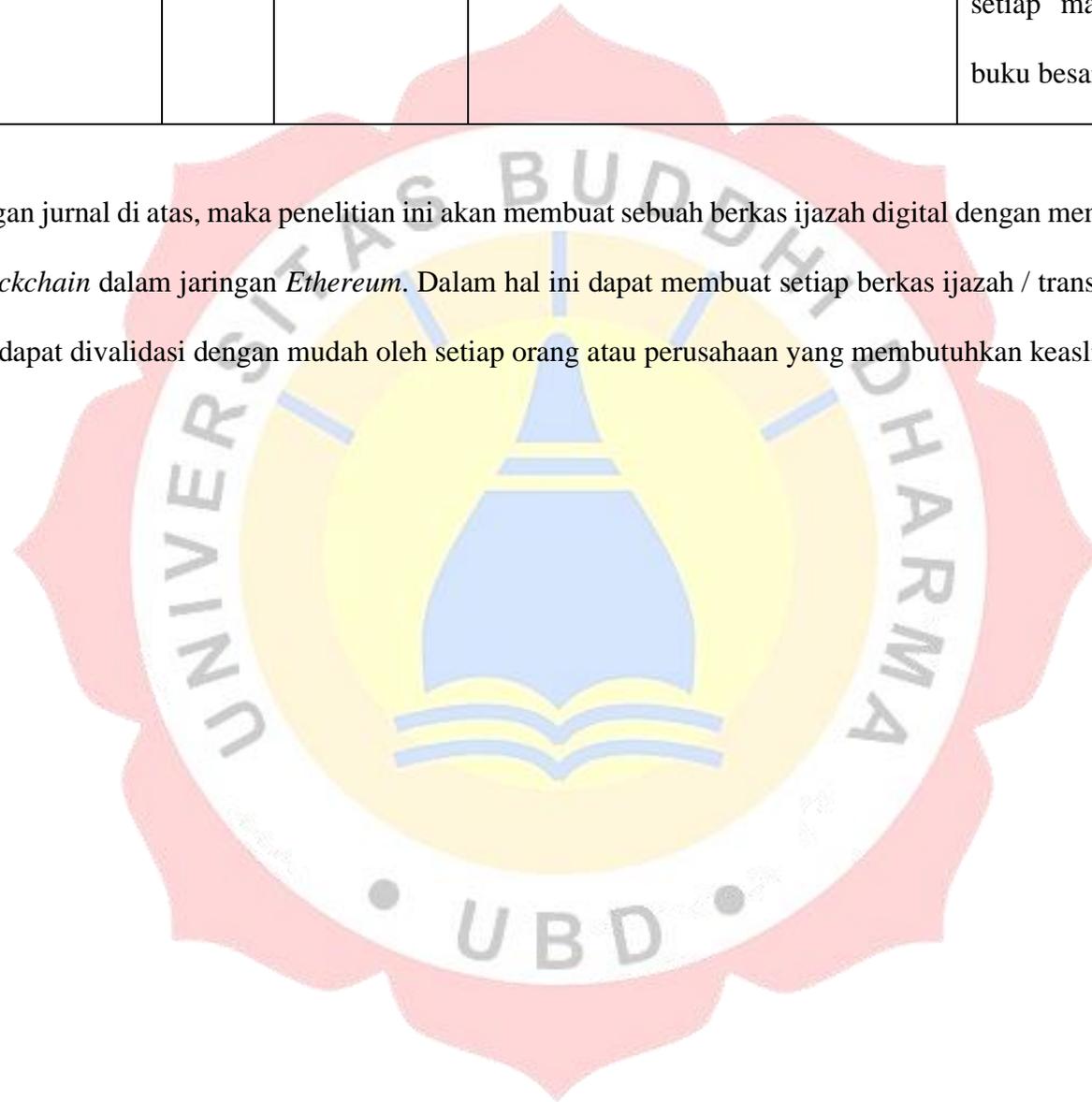
Peneliti	Nama Jurnal	Tahun	Institusi	Judul dan Metode yang digunakan	Kesimpulan
Untung Rahardja, Eka Purnama Harahap, Dennies Dwi Christianto	<i>iLearning Journal Center</i> (iJC) 2020, Volume 4 No. 2 Hal 211 – 222 E- ISSN : 2528 – 6544 P-ISSN : 2620 - 3383	2020	Technomedia Journal	Pengaruh Teknologi <i>Blockchain</i> Terhadap Tingkat Keaslian	Dengan banyaknya perguruan tinggi yang Ijazah ada maka akan banyak ijazah yang dihasilkan oleh Perguruan Tinggi dan dapat meningkat pula ijazah yang dipalsukan. Dengan adanya teknologi ini dapat menekan angka pemalsuan ijazah, menekan biaya perekrutan pegawai untuk mengecek keaslian ijazah, meningkatkan efisiensi waktu untuk verifikasi ijazah, dan menghasilkan para pekerja yang sangat kompeten dalam bidangnya.

<p>Abimanyu Argani, Wahyatma Taraka</p>	<p>ADI Bisnis Digital Interdisiplin Jurnal 2020, Volume 1 No. 1 Hal 10 – 20 E- ISSN : 2722 – 6255 P-ISSN : 2722 - 5739</p>	<p>2020</p>	<p>Universitas Gorontalo, Politeknik Negeri Samarinda</p>	<p>Pemanfaatan Teknologi <i>Blockchain</i> Untuk Mengoptimalkan Keamanan Sertifikat Pada Perguruan Tinggi</p>	<p>Sebuah sistem dimana terdapat sebuah <i>website</i> untuk pendaftaran sebuah seminar atau <i>workshop</i>, dan sistem ini menyimpan semua data sertifikat yang telah didapatkan oleh setiap mahasiswa yang mengikuti sebuah acara seminar atau <i>workshop</i> yang telah terintegrasi dengan teknologi <i>Blockchain</i>. Sistem sertifikat di Perguruan Tinggi saat ini masih belum berjalan secara maksimal dalam kata lain masih dapat dimanipulasi oleh pihak yang tidak bertanggung jawab. Dengan adanya sistem e-sertifikat berbasis teknologi <i>Blockchain</i> dapat dengan mudah melakukan proses pencocokan e-sertifikat tersebut secara otomatis dan mudah.</p>
---	--	-------------	---	---	--

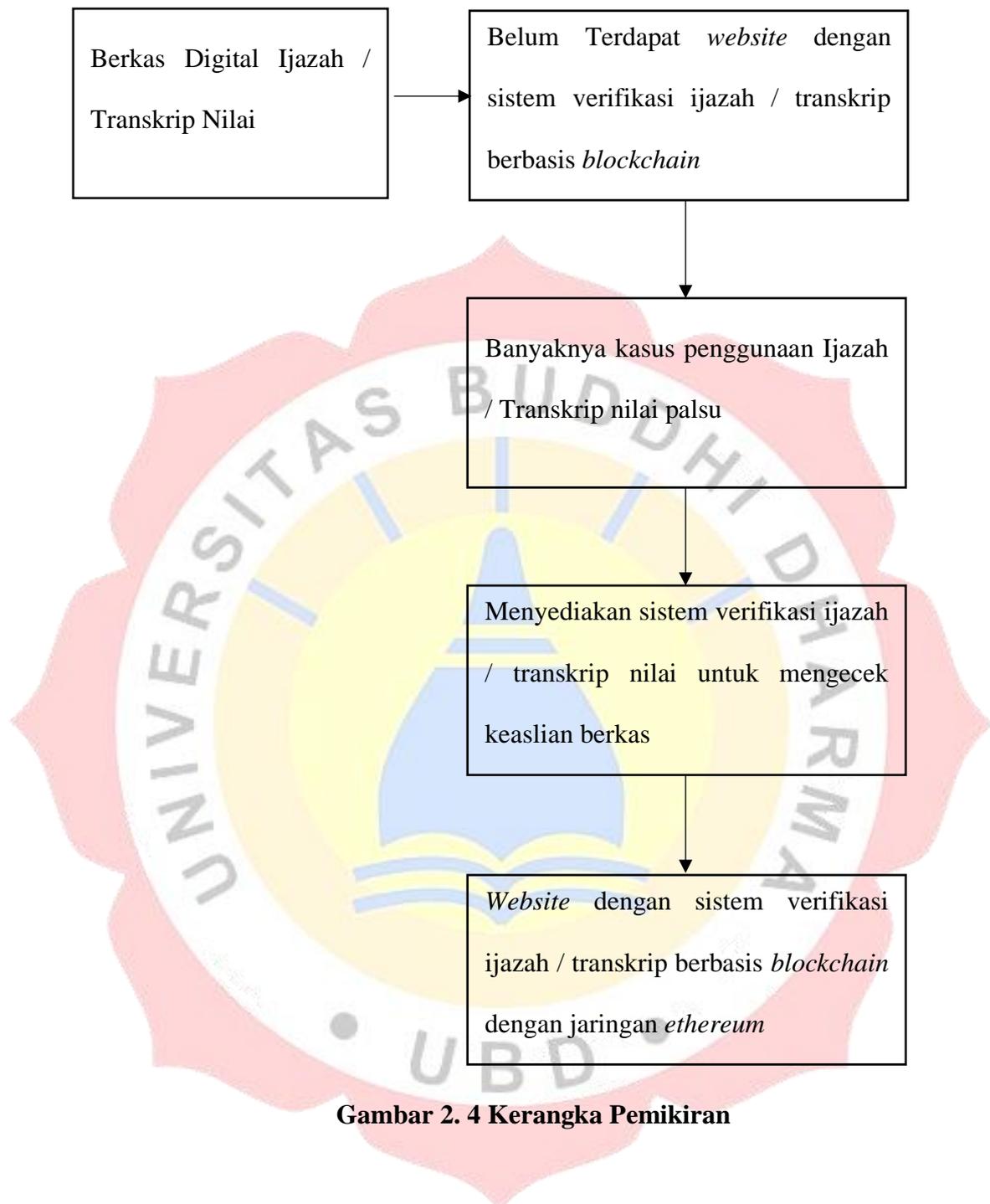
<p>Muhamad Yusup, Qurotul Aini, Desy Apriani, Pipit Nursaputri</p>	<p>Sensitif 2019, Hal 365 – 371 ISBN : 978 – 623 – 92939 – 0 – 2</p>	<p>2019</p>	<p>STMIK Dipanegara Makassar, STMIK Profesional Makassar</p>	<p>Pemanfaatan Teknologi <i>Blockchain</i> Pada Program Sertifikasi Dosen</p>	<p>Implementasi pada penelitian ini menggunakan <i>website</i> dimana <i>e-certificate</i> tersebut terdapat <i>barcode</i> untuk mencatat setiap nomor seri sertifikat. Teknologi <i>Blockchain</i> mampu menunjang sistem pencetakan penerbitan <i>e-certificate</i> pada program sertifikasi dosen sehingga sistem ini memiliki kelebihan dalam sisi privasi data dan integritas data.</p>
<p>Heru Saputra, Beby Ilham Aresta, Tri A Sundara, Ilfa Stephane, Lakry Maltaf Putra</p>	<p>INVOTEK 2021 Volume 21 No. 1 Hal 37 – 44 E- ISSN : 2549 – 9815 P – ISSN : 1411 – 3411</p>	<p>2021</p>	<p>Department of Information Systems, STMIK Indonesia Padang</p>	<p><i>Blockchain-based</i> diploma information system development</p>	<p>Sistem ini mengimplementasikan desain ijazah ke dalam <i>website</i> menggunakan <i>smart contract</i> sebagai proses kompilasi dan penerapan yang menghubungkan situs <i>website</i> ke <i>Blockchain</i>. <i>Smart contract</i> dilakukan dalam <i>tools metamask</i> dan ijazah</p>

					setiap mahasiswa akan disimpan dalam buku besar <i>Blockchain</i> .
--	--	--	--	--	---

Dari hasil perbandingan jurnal di atas, maka penelitian ini akan membuat sebuah berkas ijazah digital dengan memanfaatkan kode QR untuk penerapan teknologi *Blockchain* dalam jaringan *Ethereum*. Dalam hal ini dapat membuat setiap berkas ijazah / transkrip yang diterbitkan akan menjadi lebih aman dan dapat divalidasi dengan mudah oleh setiap orang atau perusahaan yang membutuhkan keaslian tersebut.



## 2.5 Kerangka Pemikiran



Gambar 2.4 Kerangka Pemikiran

## **BAB III**

### **ANALISA MASALAH & PERANCANGAN APLIKASI**

#### **3.1 Tinjauan Umum Institusi**

##### **3.1.1 Sejarah dan Gambaran Institusi**

Universitas Buddhi Dharma adalah perguruan tinggi swasta yang terletak di Tangerang, Universitas Buddhi Dharma ini adalah transformasi dari Perguruan Tinggi Buddhi yang dikelola oleh Perkumpulan Boen Tek Bio. Universitas Buddhi Dharma berdiri pada tahun 2014 dan diresmikan pada tanggal 12 Januari 2015 oleh Walikota Tangerang. Universitas Buddhi Dharma diselenggarakan oleh Perkumpulan Keagamaan dan Sosial Boen Tek Bio, yang merupakan gabungan dari 4 perguruan tinggi swasta, yaitu Akademik Sekretari dan Manajemen Industri Buddhi (ASMI), Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Buddhi (STMIK), Sekolah Tinggi Bahasa Asing Buddhi (STBA), dan Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Buddhi (STIE), Tangerang.

Dengan konsolidasi menjadi satu universitas yaitu Universitas Buddhi Dharma, semua kekuatan dari empat kampus akan menciptakan karya tridharma yang lebih besar untuk memajukan karya bangsa melalui pelaksanaan dan pengembangan pengajaran, penelitian dan pengabdian kepada masyarakat. itu bisa. bidang ilmiah.

Melalui penggabungan ini, Universitas Buddhi Dharma juga akan memperkuat peran strategisnya dalam penyelenggaraan pendidikan tinggi yang dapat mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta mengembangkan perguruan tinggi yang berbudaya, kreatif, inovatif, dan toleran dengan karakter dan keberanian yang kuat. dan humanis. Memajukan ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni dengan berpegang teguh pada kebenaran, mencerdaskan

kehidupan masyarakat untuk kemaslahatan bangsa, memperhatikan dan menerapkan nilai-nilai kemanusiaan, budaya lestari dan pemberdayaan masyarakat Indonesia meningkat.

### 3.2 Identifikasi Kebutuhan Sistem

Identifikasi kebutuhan sistem dalam penelitian ini menggunakan *Requirement Elicitation (RE)* untuk menentukan kebutuhan apa saja yang dibutuhkan oleh pengguna dalam menggunakan sistem ini.

#### 3.2.1 *Requirement Elicitation* Tahap I

Setelah melakukan penyebaran kuesioner terhadap pengguna (*user*) yang memungkinkan untuk menggunakan *website* ini, maka didapatkan beberapa kebutuhan yang diperlukan untuk membangun sistem penelitian yang dilakukan, kebutuhan tersebut disusun ke dalam Elisitasi Tahap I, sebagai berikut:

**Tabel 3. 1 *Requirement Elicitation* Tahap I**

<b>Fungsional</b>	
<b>Analisa Kebutuhan Sistem</b>	
<b>Saya ingin sistem ini dapat:</b>	
1.	Memberikan fitur memilih <i>file</i> untuk mengecek ijazah/transkrip.
2.	Memberikan fitur <i>scan</i> untuk mengecek ijazah/transkrip.
3.	Memberikan fitur pencarian data mahasiswa lulus melalui NIM.
4.	Memberikan fitur pencarian data menggunakan nomor seri Ijazah.
5.	Memberikan fitur <i>personal save</i> .
6.	Memberikan fitur <i>scan</i> dengan NIK KTP.
7.	Dapat mengecek ijazah/transkrip berdasarkan kampus.

8.	Memberikan fitur pencarian pada data mahasiswa untuk admin.
9.	Memberikan fitur <i>import</i> nilai untuk admin.
10.	Memberikan tombol untuk menyimpan data ke dalam <i>Blockchain</i> .
<b>Nonfungsional</b>	
<b>Saya ingin sistem dapat:</b>	
1.	Menampilkan gedung kampus.
2.	<i>Website</i> harus berfungsi dengan baik dan <i>User Friendly</i> .
3.	Membuat menu yang dapat diakses oleh perusahaan.
4.	Memberikan warna yang sesuai dengan identitas Universitas.
5.	Dibuat dengan komposisi warna yang sesuai dan menarik.
6.	Memberikan akses cepat untuk ke Sistem Informasi Akademik.
7.	Memberikan akses cepat untuk ke <i>E-Learning</i> .
8.	Memberikan akses cepat untuk ke <i>website</i> utama Universitas.
9.	Memberikan akses cepat untuk ke pendaftaran mahasiswa baru.
10.	Menampilkan NIM setelah mengecek ijazah.
11.	Menampilkan Nama setelah mengecek ijazah.
12.	Menampilkan Foto setelah mengecek ijazah.
13.	Menampilkan Fakultas setelah mengecek ijazah.
14.	Menampilkan Jurusan setelah mengecek ijazah.
15.	Menampilkan Nilai setelah mengecek ijazah.
16.	Menampilkan IPK setelah mengecek ijazah.
17.	Menampilkan Tahun Lulus setelah mengecek ijazah.
18.	Menampilkan <i>Email</i> setelah mengecek ijazah.
19.	Menampilkan Alamat setelah mengecek ijazah.

20.	Menampilkan NIM setelah <i>search</i> mahasiswa berdasarkan NIM.
21.	Menampilkan Nama setelah <i>search</i> mahasiswa berdasarkan NIM.
22.	Menampilkan Fakultas setelah <i>search</i> mahasiswa berdasarkan NIM.
23.	Menampilkan Jurusan setelah <i>search</i> mahasiswa berdasarkan NIM.
24.	Menampilkan Tahun Lulus setelah <i>search</i> mahasiswa berdasarkan NIM.
25.	Menampilkan Foto setelah <i>search</i> mahasiswa berdasarkan NIM.
26.	Menampilkan Masa Studi setelah <i>search</i> mahasiswa berdasarkan NIM.
27.	Menampilkan Tanggal Lahir setelah <i>search</i> mahasiswa berdasarkan NIM.

### 3.2.2 Requirement Elicitation Tahap II

Berdasarkan hasil dari *Requirement Elicitation* Tahap I, kemudian diklasifikasikan dengan menggunakan metode MDI yang bertujuan untuk memisahkan antara rancangan sistem yang penting dengan rancangan yang disanggupi. M adalah *Mandatory* (Tidak diperbolehkan untuk dihilangkan), D adalah *Desirable* (Boleh dihilangkan) dan I adalah *Inessential* (requirement bukanlah bagian dari sistem yang dibahas). Berikut hasil klasifikasi:

**Tabel 3. 2 Requirement Elicitation Tahap II**

Fungsional		M	D	I
Analisa Kebutuhan Sistem				
<b>Saya ingin sistem ini dapat:</b>				
1.	Memberikan fitur memilih <i>file</i> untuk mengecek ijazah/transkrip.		√	
2.	Memberikan fitur <i>scan</i> untuk mengecek ijazah/transkrip.	√		
3.	Memberikan fitur pencarian data mahasiswa lulus melalui NIM.	√		
4.	Memberikan fitur pencarian data menggunakan nomor seri Ijazah.		√	

5.	Memberikan fitur personal save.			√
6.	Memberikan fitur <i>scan</i> dengan NIK KTP.			√
7.	Dapat mengecek ijazah/transkrip berdasarkan kampus.			√
8.	Memberikan fitur pencarian pada data mahasiswa untuk admin.	√		
9.	Memberikan fitur <i>import</i> nilai untuk admin.	√		
10.	Memberikan tombol untuk menyimpan data ke dalam <i>Blockchain</i> .	√		
<b>Nonfungsional</b>				
<b>Saya ingin sistem dapat:</b>				
1.	Menampilkan gedung kampus.	√		
2.	<i>Website</i> harus berfungsi dengan baik dan <i>User Friendly</i> .	√		
3.	Membuat menu yang dapat diakses oleh perusahaan.			√
4.	Memberikan warna yang sesuai dengan identitas Universitas.	√		
5.	Dibuat dengan komposisi warna yang sesuai dan menarik.	√		
6.	Memberikan akses cepat untuk ke Sistem Informasi Akademik.		√	
7.	Memberikan akses cepat untuk ke <i>E-Learning</i> .		√	
8.	Memberikan akses cepat untuk ke <i>website</i> utama Universitas.		√	
9.	Memberikan akses cepat untuk ke pendaftaran mahasiswa baru.		√	
10.	Menampilkan NIM setelah mengecek ijazah.	√		
11.	Menampilkan Nama setelah mengecek ijazah.	√		
12.	Menampilkan Foto setelah mengecek ijazah.		√	
13.	Menampilkan Fakultas setelah mengecek ijazah.	√		
14.	Menampilkan Jurusan setelah mengecek ijazah.	√		
15.	Menampilkan Nilai setelah mengecek ijazah.	√		
16.	Menampilkan IPK setelah mengecek ijazah.		√	

17.	Menampilkan Tahun Lulus setelah mengecek ijazah.	√		
18.	Menampilkan <i>Email</i> setelah mengecek ijazah.		√	
19.	Menampilkan Alamat setelah mengecek ijazah.			√
20.	Menampilkan NIM setelah <i>search</i> mahasiswa berdasarkan NIM.	√		
21.	Menampilkan Nama setelah <i>search</i> mahasiswa berdasarkan NIM.	√		
22.	Menampilkan Fakultas setelah <i>search</i> mahasiswa berdasarkan NIM.	√		
23.	Menampilkan Jurusan setelah <i>search</i> mahasiswa berdasarkan NIM.	√		
24.	Menampilkan Tahun Lulus setelah <i>search</i> mahasiswa berdasarkan NIM.	√		
25.	Menampilkan Foto setelah <i>search</i> mahasiswa berdasarkan NIM.		√	
26.	Menampilkan Masa Studi setelah <i>search</i> mahasiswa berdasarkan NIM.		√	
27.	Menampilkan Tanggal Lahir setelah <i>search</i> mahasiswa berdasarkan NIM.			√

### 3.2.3 Requirement Elicitation Tahap III

Pada tahap ini dilakukan penyusutan dengan mengeliminasi semua *requirement* dengan pilihan (I) pada metode MDI lalu diklasifikasikan kembali menggunakan metode TOE.

- a. T adalah *Technical*, tata cara pembuatan *requirement* tersebut.
- b. O adalah *Operational*, tata cara penggunaan *requirement* tersebut.
- c. E adalah *Economy*, biaya yang diperlukan.

Metode ini dibagi Kembali menjadi 3, yaitu:

- a. *High* (H), sulit untuk dikerjakan mulai dari pembuatan, pemakaian hingga biaya yang tinggi.
- b. *Middle* (M), mampu untuk dikerjakan.
- c. *Low* (L), mudah untuk dikerjakan.

Berikut hasil dari *requirement elicitation* tahap III:

Tabel 3. 3 *Requirement Elicitation Tahap III*

Fungsional										
Analisa Kebutuhan Sistem										
Saya ingin sistem ini dapat:										
Feasibility		T			O			E		
Risk		L	M	H	L	M	H	L	M	H
No.	Keterangan									
1.	Memberikan fitur memilih <i>file</i> untuk mengecek ijazah/transkrip.		√		√			√		
2.	Memberikan fitur <i>scan</i> untuk mengecek ijazah/transkrip.			√	√			√		
3.	Memberikan fitur pencarian data mahasiswa lulus melalui NIM.	√			√			√		
4.	Memberikan fitur pencarian data menggunakan nomor seri Ijazah.		√			√		√		
5.	Memberikan fitur pencarian pada data mahasiswa untuk admin.	√			√			√		
6.	Memberikan fitur <i>import</i> nilai untuk admin.		√		√			√		
7.	Memberikan tombol untuk menyimpan data ke dalam <i>Blockchain</i> .			√		√				√
Nonfungsional										
Saya ingin sistem dapat:										
Feasibility		T			O			E		
Risk		L	M	H	L	M	H	L	M	H
No.	Keterangan									
1.	Menampilkan gedung kampus.	√			√			√		
2.	Website harus berfungsi dengan baik dan <i>User Friendly</i> .		√		√			√		
3.	Memberikan warna yang sesuai dengan identitas Universitas.	√			√			√		
4.	Dibuat dengan komposisi warna yang sesuai dan menarik.	√			√			√		

5.	Memberikan akses cepat untuk ke Sistem Informasi Akademik.	√			√			√		
6.	Memberikan akses cepat untuk ke <i>E-Learning</i> .	√			√			√		
7.	Memberikan akses cepat untuk ke <i>website</i> utama Universitas.	√			√			√		
8.	Memberikan akses cepat untuk ke pendaftaran mahasiswa baru.	√			√			√		
9.	Menampilkan NIM setelah mengecek ijazah.	√			√			√		
10.	Menampilkan Nama setelah mengecek ijazah.	√			√			√		
11.	Menampilkan Foto setelah mengecek ijazah.	√			√			√		
12.	Menampilkan Fakultas setelah mengecek ijazah.	√			√			√		
13.	Menampilkan Jurusan setelah mengecek ijazah.	√			√			√		
14.	Menampilkan Nilai setelah mengecek ijazah.	√			√			√		
15.	Menampilkan IPK setelah mengecek ijazah.	√			√			√		
16.	Menampilkan Tahun Lulus setelah mengecek ijazah.	√			√			√		
17.	Menampilkan <i>Email</i> setelah mengecek ijazah.	√			√			√		
18.	Menampilkan NIM setelah <i>search</i> mahasiswa berdasarkan NIM.	√			√			√		
19.	Menampilkan Nama setelah <i>search</i> mahasiswa berdasarkan NIM.	√			√			√		
20.	Menampilkan Fakultas setelah <i>search</i> mahasiswa berdasarkan NIM.	√			√			√		
21.	Menampilkan Jurusan setelah <i>search</i> mahasiswa berdasarkan NIM.	√			√			√		
22.	Menampilkan Tahun Lulus setelah <i>search</i> mahasiswa berdasarkan NIM.	√			√			√		
23.	Menampilkan Foto setelah <i>search</i> mahasiswa berdasarkan NIM.	√			√			√		
24.	Menampilkan Masa Studi setelah <i>search</i> mahasiswa berdasarkan NIM.	√			√			√		

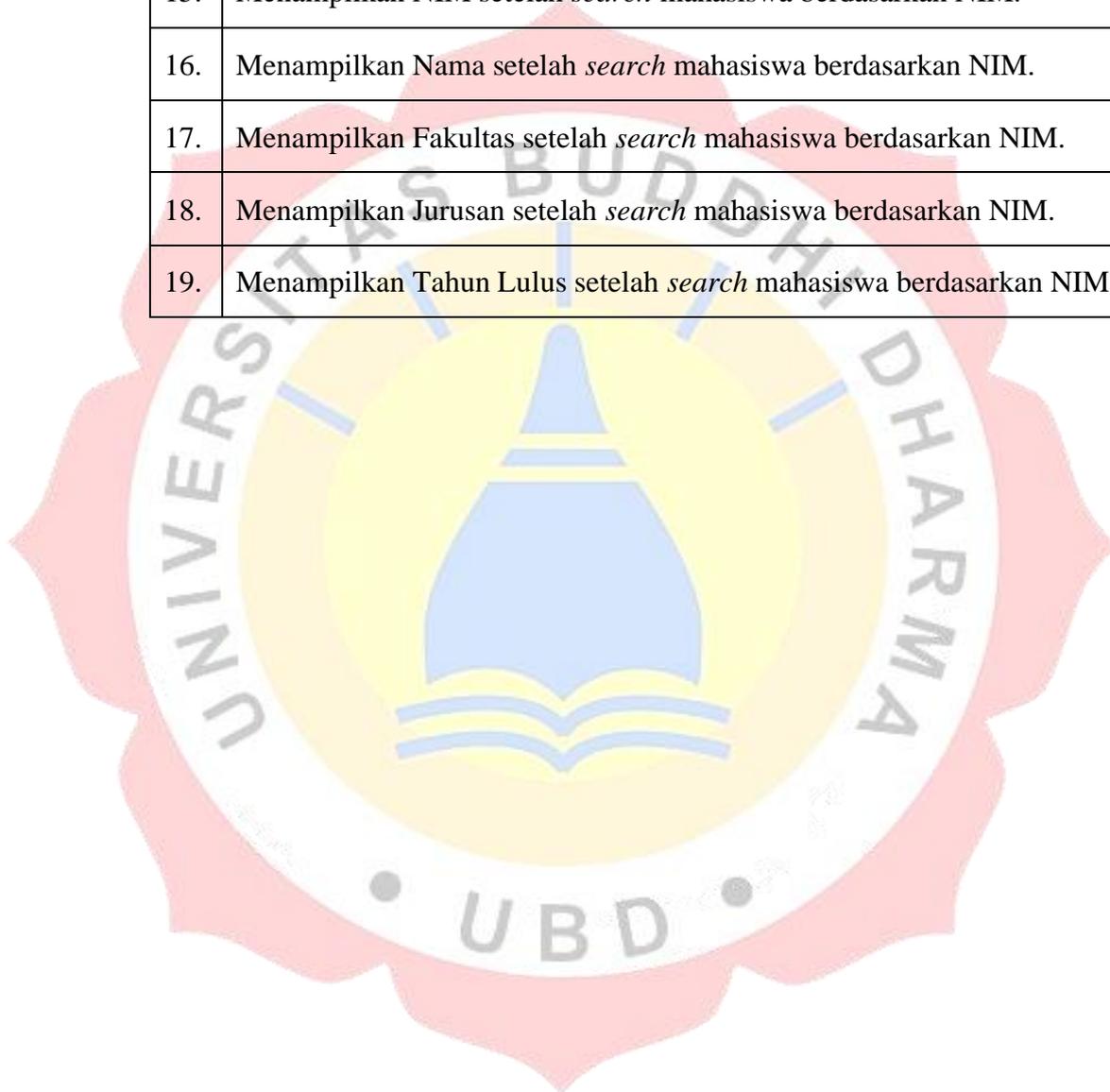
### 3.2.4 Requirement Elicitation Final

Setelah melalui tahap III, maka tahap ini adalah tahap akhir yang dicapai dari proses elisitasi yang digunakan untuk pembuatan sistem berdasarkan kebutuhan sistem yang diperlukan. Berikut adalah hasil akhir dari elisitasi:

**Tabel 3. 4 Requirement Elicitation Final**

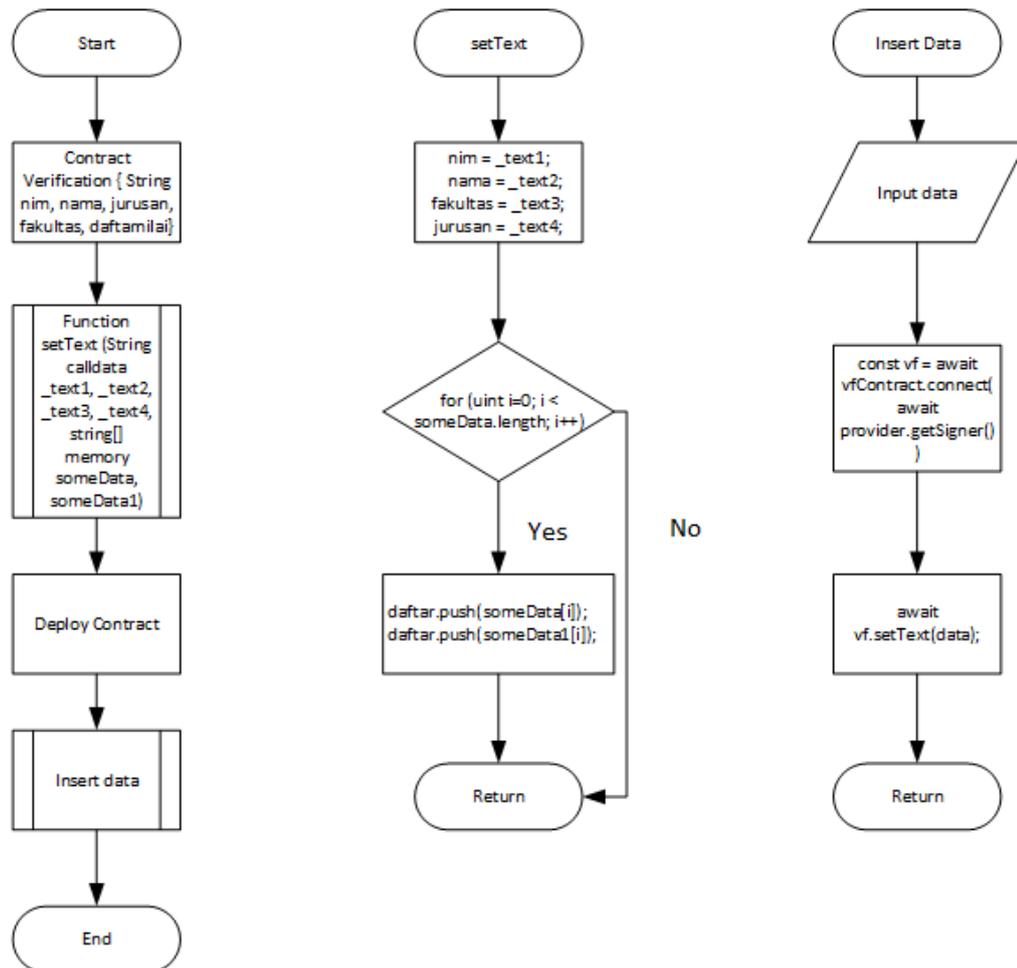
<b>Fungsional</b>	
<b>No.</b>	<b>Keterangan</b>
1.	Memberikan fitur <i>scan</i> untuk mengecek ijazah/transkrip.
2.	Memberikan fitur pencarian data mahasiswa lulus melalui NIM.
3.	Memberikan fitur pencarian pada data mahasiswa untuk admin.
4.	Memberikan fitur <i>import</i> nilai untuk admin.
5.	Memberikan tombol untuk menyimpan data ke dalam <i>Blockchain</i> .
<b>Non Fungsional</b>	
<b>No.</b>	<b>Keterangan</b>
1.	Menampilkan gedung kampus.
2.	<i>Website</i> harus berfungsi dengan baik dan <i>User Friendly</i> .
3.	Memberikan warna yang sesuai dengan identitas Universitas.
4.	Dibuat dengan komposisi warna yang sesuai dan menarik.
5.	Memberikan akses cepat untuk ke Sistem Informasi Akademik.
6.	Memberikan akses cepat untuk ke <i>E-Learning</i> .
7.	Memberikan akses cepat untuk ke <i>website</i> utama Universitas.
8.	Memberikan akses cepat untuk ke pendaftaran mahasiswa baru.
9.	Menampilkan NIM setelah mengecek ijazah.
10.	Menampilkan Nama setelah mengecek ijazah.

11.	Menampilkan Fakultas setelah mengecek ijazah.
12.	Menampilkan Jurusan setelah mengecek ijazah.
13.	Menampilkan Nilai setelah mengecek ijazah.
14.	Menampilkan Tahun Lulus setelah mengecek ijazah.
15.	Menampilkan NIM setelah <i>search</i> mahasiswa berdasarkan NIM.
16.	Menampilkan Nama setelah <i>search</i> mahasiswa berdasarkan NIM.
17.	Menampilkan Fakultas setelah <i>search</i> mahasiswa berdasarkan NIM.
18.	Menampilkan Jurusan setelah <i>search</i> mahasiswa berdasarkan NIM.
19.	Menampilkan Tahun Lulus setelah <i>search</i> mahasiswa berdasarkan NIM.



### 3.3 Flowchart

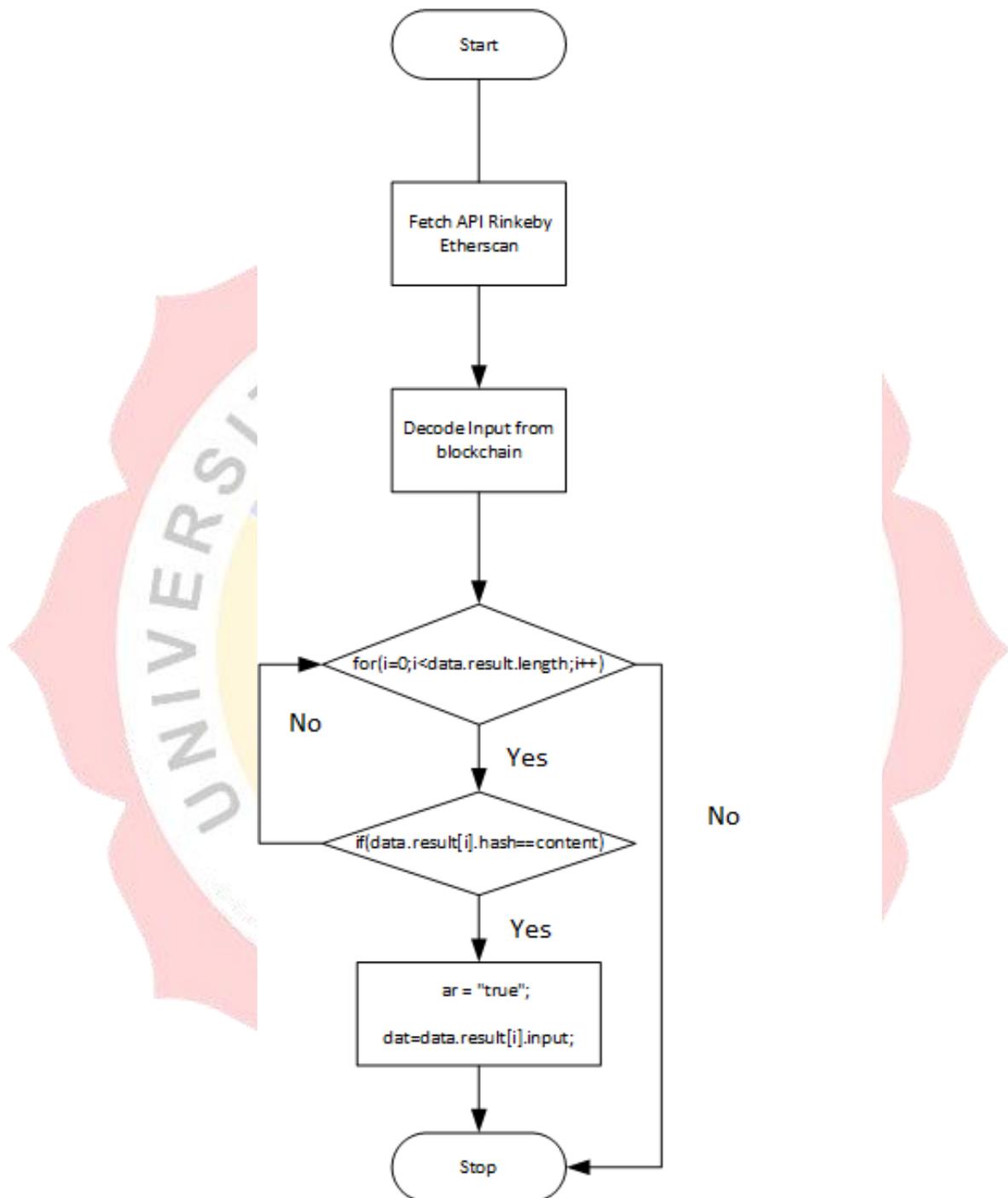
#### 3.3.1 Flowchart Sistem Insert Data



Gambar 3. 1 Flowchart Sistem Insert Data Ke Dalam Blockchain

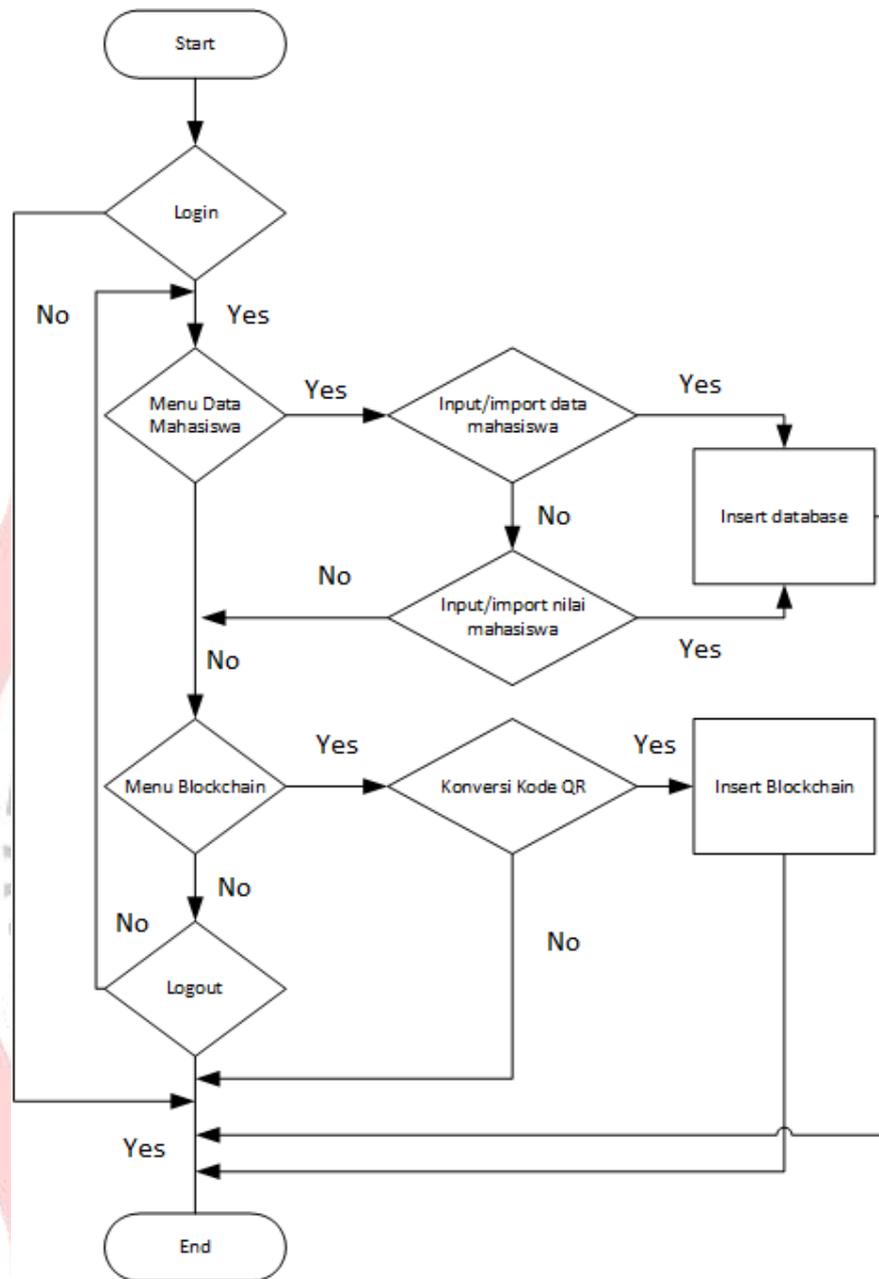
UBD

### 3.3.2 Flowchart Sistem Verifikasi



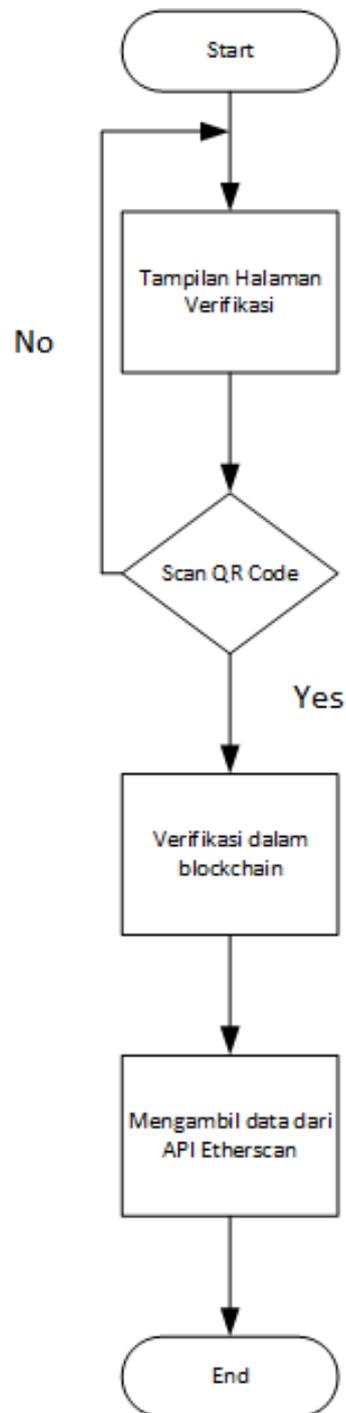
Gambar 3. 2 Flowchart Sistem Verifikasi Ijazah

### 3.3.3 Flowchart Halaman Admin



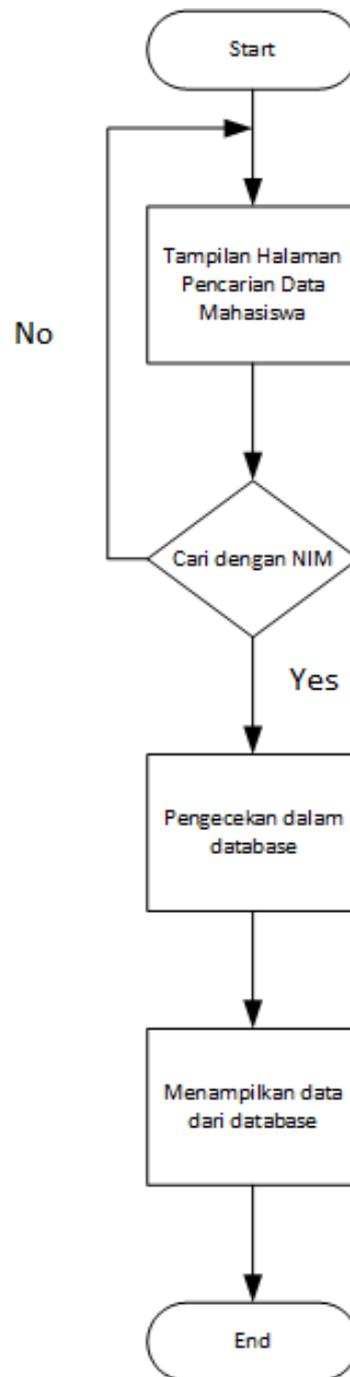
Gambar 3.3 Flowchart Halaman Admin

### 3.3.4 Flowchart Halaman Verifikasi



Gambar 3. 4 Flowchart Halaman Verifikasi

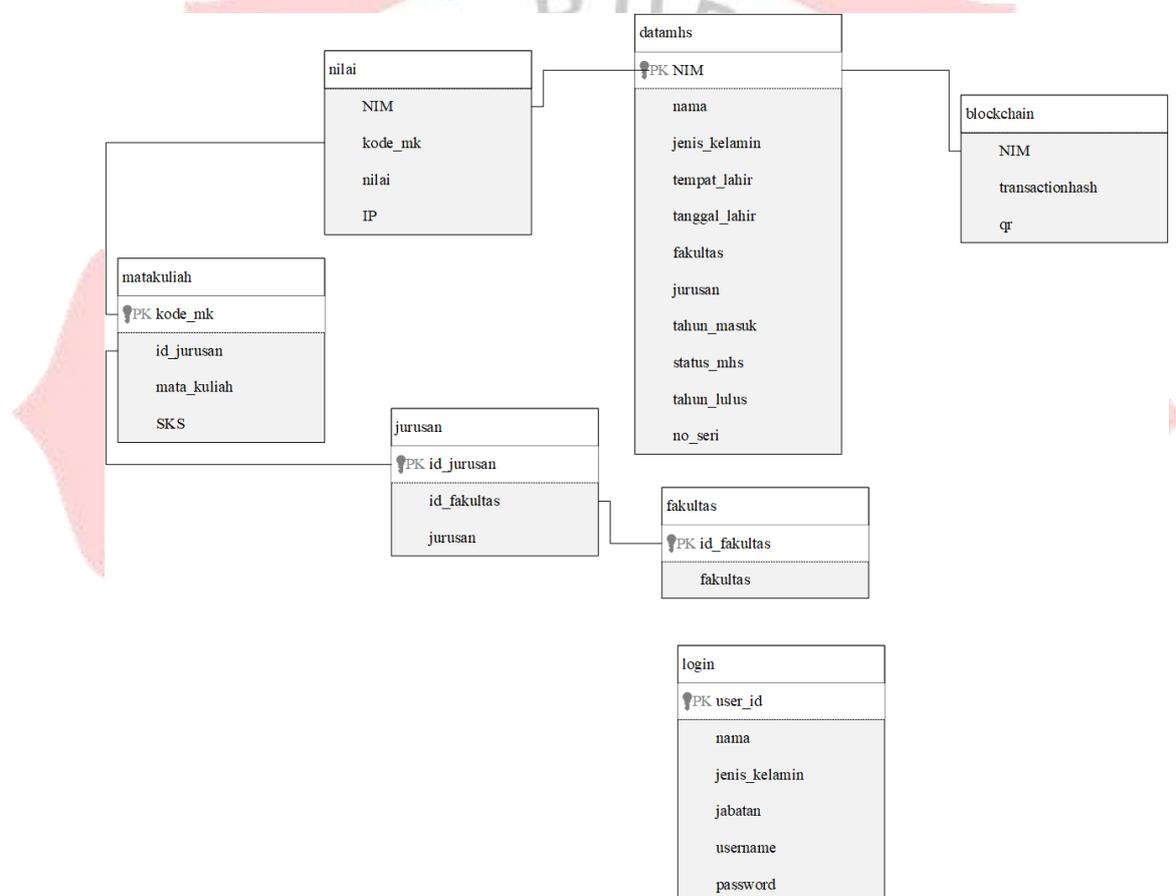
### 3.3.5 Flowchart Halaman Pencarian Data Mahasiswa



Gambar 3. 5 Flowchart Halaman Pencarian Data

### 3.4 Perancangan Database

Sistem verifikasi ijazah/transkrip dapat memberikan informasi terkait data mahasiswa yang memiliki berkas ijazah/transkrip tersebut. Sistem ini juga memberikan fitur untuk pencarian data mahasiswa yang telah lulus dengan menggunakan NIM serta menyimpan data yang diperlukan oleh admin untuk menyimpan data mahasiswa. ERD (*Entity Relationship Diagram*) / diagram perancangan *database* sistem adalah sebagai berikut:



**Gambar 3. 6 Entity Relationship Diagram**

Tabel *datamhs* digunakan untuk menyimpan data mahasiswa agar dapat ditampilkan saat melakukan verifikasi ijazah/transkrip serta saat pencarian data mahasiswa. Tabel *datamhs* ini juga digunakan untuk direlasikan dengan tabel *nilai*.

**Tabel 3. 5 Detail Tabel datamhs**

No.	Kolom	Tipe Data	Keterangan
1.	NIM	Char(11)	<i>Primary key</i> data mahasiswa
2.	Nama	Varchar(50)	Nama dari setiap mahasiswa
3.	Jenis_kelamin	Varchar(11)	Jenis kelamin mahasiswa
4.	Tempat_lahir	Varchar(30)	Tempat lahir mahasiswa
5.	Tanggal_lahir	Date	Tanggal lahir mahasiswa
6.	Fakultas	Varchar(35)	Data fakultas setiap mahasiswa
7.	Jurusan	Varchar(35)	Data jurusan setiap mahasiswa
8.	Tahun_masuk	Char(4)	Tahun masuk menjadi mahasiswa aktif
9.	Status_mhs	Varchar(20)	Status kelulusan mahasiswa
10.	Tahun_lulus	Char(4)	Tahun kelulusan mahasiswa
11.	No_seri	Varchar(30)	Nomor seri ijazah milik mahasiswa yang telah lulus

Tabel nilai digunakan untuk menyimpan data nilai mahasiswa dan direlasikan dengan tabel matakuliah.

**Tabel 3. 6 Detail Tabel nilai**

No.	Kolom	Tipe Data	Keterangan
1.	NIM	char(11)	<i>Foreign Key</i> NIM pada tabel nilai
2.	kode_mk	varchar(6)	<i>Foreign Key</i> kode_mk pada tabel nilai
3.	nilai	decimal(5,2)	Data nilai setiap mata kuliah yang diambil oleh mahasiswa
4.	IP	decimal(2,1)	Hasil <i>Index</i> Prestasi dari nilai mahasiswa

Tabel matakuliah digunakan untuk menyimpan data matakuliah yang ada untuk direlasikan dengan tabel jurusan dan nilai.

**Tabel 3. 7 Detail Tabel matakuliah**

No.	Kolom	Tipe Data	Keterangan
1.	kode_mk	Varchar(6)	<i>Primary key</i> matakuliah
2.	id_jurusan	Char(2)	<i>Foreign Key</i> jurusan
3.	mata_kuliah	Varchar(50)	Nama dari setiap matakuliah
4.	SKS	Int(1)	Banyaknya SKS dalam matakuliah

Tabel jurusan digunakan untuk menyimpan data jurusan yang ada dan direlasikan dengan tabel fakultas.

**Tabel 3. 8 Detail Tabel jurusan**

No.	Kolom	Tipe Data	Keterangan
1.	id_jurusan	char(2)	<i>Primary key</i> tabel jurusan
2.	id_fakultas	varchar(3)	<i>Foreign Key</i> data fakultas
3.	jurusan	varchar(35)	Data jurusan

Tabel fakultas digunakan untuk menyimpan data fakultas yang ada untuk direlasikan dengan tabel jurusan.

**Tabel 3. 9 Detail Tabel fakultas**

No.	Kolom	Tipe Data	Keterangan
1.	id_fakultas	varchar(3)	<i>Primary key</i> tabel fakultas
2.	fakultas	varchar(35)	Data fakultas

Tabel *Blockchain* digunakan untuk menyimpan data transaksi yang telah dilakukan untuk menyimpan data ke dalam *Blockchain* serta menyimpan data kode QR untuk ditampilkan ke dalam dokumen ijazah. Tabel ini direlasikan dengan tabel *datamhs* untuk mendapatkan data mahasiswa secara keseluruhan.

**Tabel 3. 10 Detail Tabel Blockchain**

No.	Kolom	Tipe Data	Keterangan
1.	NIM	char(11)	<i>Foreign Key</i> tabel <i>Blockchain</i>
2.	<i>transactionhash</i>	varchar(100)	Data hasil transaksi <i>Blockchain</i>
3.	qr	varchar(50)	Data kode qr

Tabel *login* digunakan untuk menyimpan data *login* admin agar dapat mengakses *website* admin.

**Tabel 3. 11 Detail Tabel Admin**

No.	Kolom	Tipe Data	Keterangan
1.	<i>user_id</i>	char(6)	<i>Primary Key</i> tabel admin
2.	nama	varchar(30)	Nama admin yang memiliki akun
3.	jenis_kelamin	varchar(15)	Jenis kelamin admin
4.	jabatan	varchar(20)	Jabatan admin pemegang akun
5.	<i>username</i>	varchar(20)	<i>Username</i> admin
6.	<i>password</i>	varchar(100)	<i>Password</i> admin

## 3.5 Perancangan Layar

### 3.5.1 Rancangan Halaman *Home*



**Gambar 3. 7 Rancangan Layar *Home***

Keterangan:

Halaman utama yang berisi *scanner* untuk digunakan oleh pengguna dalam mengecek ijazah.

Logo      Home   Search Mahasiswa   SIA   E-Learning   About Us   Login

## VERIFIKASI IJAZAH

NIM	
Nama	
Fakultas	
Jurusan	
Tahun Lulus	

DATA TERVERIFIKASI !


**Gambar 3. 8 Rancangan Layar Verifikasi Ijazah**

Keterangan :

Setelah pengguna melakukan pengecekan maka akan muncul tampilan notifikasi bahwa data terverifikasi atau tidak.

Logo	<a href="#">Home</a> <a href="#">Search Mahasiswa</a> <a href="#">SIA</a> <a href="#">E-Learning</a> <a href="#">About Us</a> <a href="#">Login</a>
<b>Data Mahasiswa</b>	
NIM	
Nama	
Fakultas	
Jurusan	
Tahun Lulus	
<b>Data Transkrip</b>	

**Gambar 3. 9 Rancangan Layar Verifikasi Ijazah**

Keterangan :

Jika data terverifikasi, maka akan muncul beberapa data mahasiswa dan data transkrip nilai mahasiswa yang diperiksa.

### 3.5.2 Rancangan Halaman Pencarian Data Mahasiswa



[Home](#) [Search Mahasiswa](#) [SIA](#) [E-Learning](#) [About Us](#) [Login](#)

Hasil Pencarian

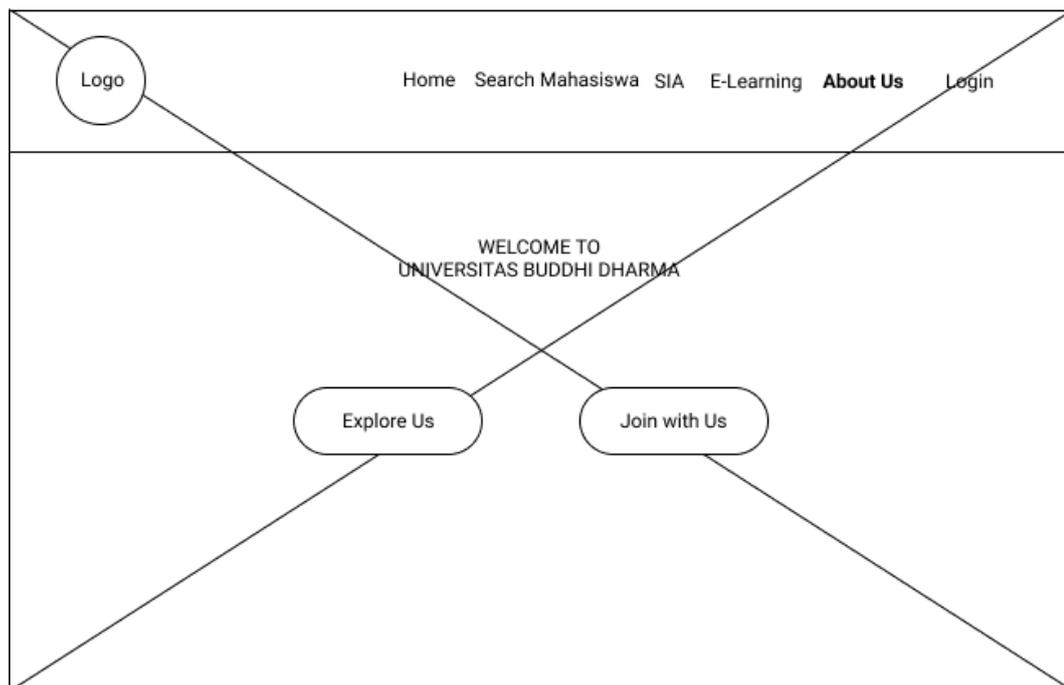
Nama	
Fakultas	
Jurusan	
Status	
Tahun Lulus	
NIM	

**Gambar 3. 10 Rancangan Layar Pencarian Data Mahasiswa**

Keterangan:

Halaman untuk melakukan pencarian data mahasiswa yang sudah lulus menggunakan NIM.

### 3.5.3 Rancangan Halaman *About Us*

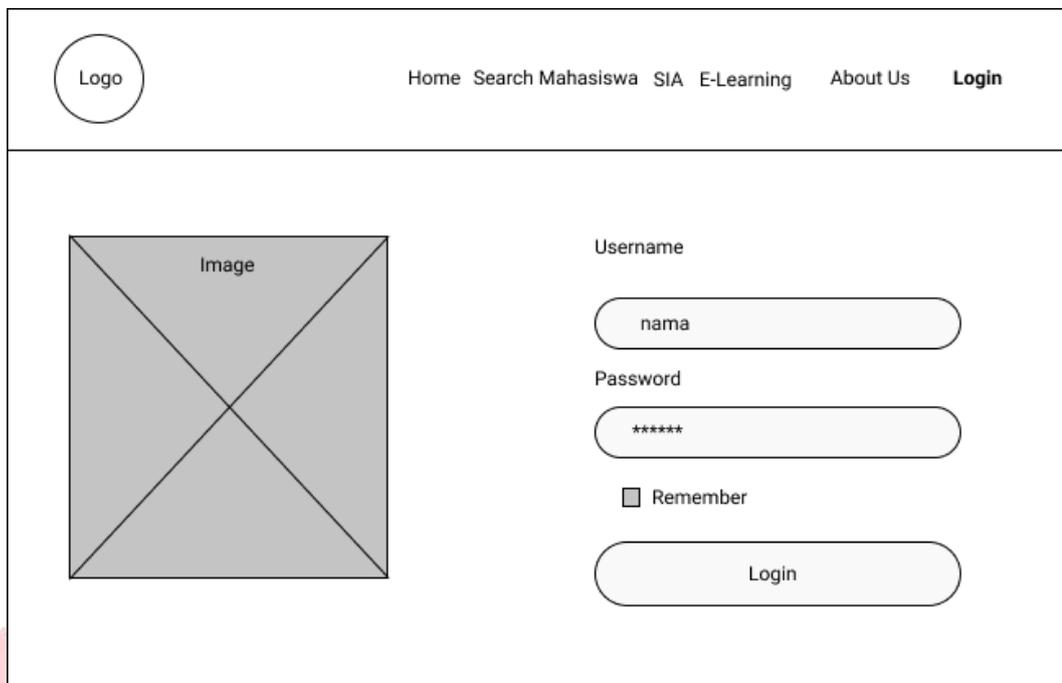


**Gambar 3. 11 Rancangan Layar *About Us***

Keterangan:

Halaman ini berfungsi untuk pengguna melihat tentang Universitas Buddhi Dharma, dimana pengguna dapat memilih tombol sesuai dengan keinginannya. Tombol tersebut akan mengarahkan ke *website* resmi Universitas Buddhi Dharma dan pendaftaran Universitas Buddhi Dharma.

### 3.5.4 Rancangan Halaman *Login Admin*



Logo

Home Search Mahasiswa SIA E-Learning About Us **Login**

Image

Username

nama

Password

\*\*\*\*\*

Remember

Login

**Gambar 3. 12 Rancangan Layar *Login Admin***

Keterangan:

Halaman ini digunakan untuk admin atau bagian perkuliahan dalam melakukan proses penyimpanan data ke dalam *Blockchain*.



### 3.5.6 Rancangan Halaman *Blockchain*

<input type="radio"/> UBD	<input type="checkbox"/>
<input type="radio"/> Nama Status	Judul Menu <span style="float: right;">Button</span>
<input type="checkbox"/> Menu <input type="checkbox"/> Menu <input type="checkbox"/> Menu	Data Tables

**Gambar 3. 14 Rancangan Layar Halaman *Blockchain***

Keterangan:

Pada halaman ini, admin diperlukan untuk mengklik *button* yang tersedia pada setiap data mahasiswa untuk menyimpan nilai dan data kedalam *blokchain*. Pada halaman ini juga admin dapat membuat ijazah secara langsung dan kode QR setiap ijazah akan terbentuk.