

**PROGRAM KEGIATAN PENELITIAN**

**Penyimpanan Transkrip Nilai Semester Pada Ekosistem Blockchain : Studi Kasus Lingkungan Telkom University**

**Diusulkan oleh:**

1103184150 / DENDI ARYA RADITYA PRAWIRA PUTRA

(Teknik Komputer)

1103194142 / RENALDI AZHAR (Teknik Komputer)

**SECURITY LABORATORY**

**UNIVERSITAS TELKOM**

**BANDUNG**

**2022**PENGESAHAN KEGIATAN PENELITIAN

1. Judul Kegiatan : Penyimpanan Transkrip Nilai Semester Pada Ekosistem Blockchain : Studi Kasus Lingkungan Telkom UniversityKetua Pelaksana Kegiatan
2. Nama Lengkap :
3. NIM :
4. Jurusan :
5. Universitas/Institut/Politeknik :
6. Alamat Rumah dan No Tel/HP :
7. Alamat email :
8. Anggota Pelaksana Kegiatan/Penulis :
9. Dosen Pembina Laboratorium
10. Nama Lengkap dan Gelar :
11. NIDN :
12. Alamat Rumah dan No Tel/HP :
13. JangkaWaktu Pelaksanaan : Bulan

Bandung, 17 Oktober 2022

Disetujui Oleh:

Koordinator Asisten Lab

Security Laboratory

Irene Gloria Paulina Nainggolan

NIM 1103174282

Ketua Pelaksana Kegiatan

Ketua

NIM

Mengetahui,

Ketua Kelompok Keahlian

**Dr. Yudha Purwanto,S.T.,M.T.**

**NIK 02770066**

Dosen Pembina Lab

Security Laboratory

**Muhammad Faris Ruriawan,S.T.,M.T.**

**NIP 18920117**

**DAFTAR ISI**

[RINGKASAN 5](#_Toc98574658)

[BAB 1 PENDAHULUAN 6](#_Toc98574659)

[1.1 Latar Belakang Masalah 6](#_Toc98574660)

[1.2 Pandangan penulis sebelumnya 6](#_Toc98574661)

[1.3 Kondisi dan Potensi wilayah 6](#_Toc98574662)

[1.4 Manfaat Jangka Panjang 6](#_Toc98574663)

[1.5 Luaran Kegiatan 6](#_Toc98574664)

[1.6 Manfaat Kegiatan 7](#_Toc98574665)

[BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA 7](#_Toc98574666)

[2.1 Blockchain 7](#_Toc98574667)

[2.2 Ethereum 7](#_Toc98574668)

[2.3 Transaksi Pada Ethereum 8](#_Toc98574669)

[*2.4* *Smart Contract* 9](#_Toc98574670)

[2.5 Kondisi umum lingkungan 10](#_Toc98574671)

[2.6. Literatur yang terkait 10](#_Toc98574672)

[BAB 3 METODE PELAKSANAAN 11](#_Toc98574673)

[DAFTAR PUSTAKA 18](#_Toc98574674)

[LAMPIRAN 19](#_Toc98574675)

[Lampiran 1 : Biodata Ketua, Anggota dan Dosen Pembimbing 19](#_Toc98574676)

[Lampiran 2. Susunan Organisasi Tim Kegiatan dan Pembagian Tugas 23](#_Toc98574677)

[Lampiran 3. Gambaran Teknologi yang Hendak Diterapkembangkan 24](#_Toc98574678)

**DAFTAR GAMBAR**

[Gambar 2 1 Transaksi pada Blockchain 8](file:///E:\fileperkuliahan\RG%20SECU\SATB\%5bResearch%20PAPER%5d%5bunnecessary%20for%20dev%5d\Proposal%20RG%20Kelompok%201.docx#_Toc98574620)

[Gambar 3 1 Skema Proses Issuing Transcript……………………………………………………………….14](#_Toc98574623)

[Gambar 3 2 Skematik Proses Verifikasi Transkrip 16](#_Toc98574624)

[Gambar 3 3 Skematik Proses Untuk Mendapatkan Transkrip Nilai 16](#_Toc98574625)

# RINGKASAN

Penelitian ini ditunjukan untuk merancang sebuah prototipe sistem yang dapat menyimpan dan memvalidasi transkrip nilai dengan memanfaatkan teknologi *blockchain*. Hal ini ditunjukan untuk mencegah adanya pemalsuan dokumen transkrip nilai yang marak terjadi belakangan ini. Sistem yang kami usulkan menggunakan teknologi Eteherum *blockchain* dan teknologi *smart contract* yang terdapat didalamnya untuk menyimpan nilai kedalam jaringan *blockchain*. Dengan memanfaatkan *blockchain* ini akan dapat menjamin integritas dan kesahan dari sebuah data. Dengan adanya pembuatan ini diharapkan aksi dalam pemalsuan transkrip nilai di kalangan masyarakat dapat dihindari dan tidak terjadi lagi.

# BAB 1 PENDAHULUAN

## Latar Belakang Masalah

Latar belakang kami melakukan sebuah riset mengenai implementasi blockchain untuk verifikasi transkrip nilai adalah dikarenakan kami melihat pada tahun-tahun sebelumnya adanya ditemukan orang-orang yang menggunakan transkrip nilai palsu untuk mereka gunakan untuk melamar pekerjaan ataupun melamar CPNS[2], hal ini bukan saja hanya ada di Indonesia, melainkan seluruh negara pun ada saja oknum yang menggunakan transkrip nilai palsu mereka.

## Pandangan penulis sebelumnya

Dalam makalah tugas akhir [3] diusulkan sebuah sistem yang menyimpan salinan file pdf dari transkrip nilai atau ijazah yang telah ditandatangani kedalam *blockchain*. Namun sistem yang ditawarkan penulis hanya berakhir pada proses verifikasi data apabila dibutuhkan. Penulis tidak memberikan solusi terhadap penyimpanan data agar dapat diambil kembali semisal dibutuhkan dikemudian hari.

## Kondisi dan Potensi wilayah

Kondisi transkrip nilai saat ini mengharuskan seseorang atau sebuah lembaga untuk memverifikasikannya secara manual yang dimana akan memakan banyak waktu dan tidak efisiensi, untuk percobaan kali ini kami akan menerapkannya di lingkungan kampus Telkom University.

## Manfaat Jangka Panjang

Manfaat jangka panjang dari riset ini adalah dapat digunakan sebagai referensi dalam riset-riset selanjutnya, selain itu pun dari riset ini diharapkan tidak adanya ditemukan lagi oknum-oknum yang menggunakan transkrip nilai palsu mereka di luar sana.

## Luaran Kegiatan

Luaran dari kegiatan ini kami harapkan kami dapat lebih mengenal dan mengeksplorasi lagi lebih lanjut untuk penggunaan sistem *blockchain* ini, selai itu pun kami mengharapkan akan diterapkan sistem verifikasi pada transkrip nilai tidak hanya di lingkungan kampus Telkom University tetapi dapat di adopsi secara nasional.

## Manfaat Kegiatan

Manfaat dari kegiatan riset ini dapat dijadikan referensi dalam penerapan *blockchain* sebagai penyimpanan transkrip nilai mahasiswa yang aman dan terjamin keasliannya.

# BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

## Blockchain

Pada November tahun 2008 seseorang dengan *presudonym* Satoshi Nakamoto mengembangkan sebuah mata uang digital yang diberi nama Bitcoin tanpa ada pihak yang tersentralisasi untuk mengontrol mata uang tersebut [4]. Bersamaan dengan dirilisnya mata uang digital tersebut Satoshi Nakamoto mengeluarkan sebuah artikel yang berjudul “Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System”. Artikel tersebut menjelaskan hal yang diperlukan dalam pembayaran elektronik secara langsung antara dua pihak tanpa memerlukan pihak ketiga[6]. Teknologi yang mendasari sistem mata uang *peer to peer* tersebutt adalah *Blockchain*.

*Blockchain* merupakan sebuah sistem terdistribusi, dan basis data terdesentralisasi dalam sebuah jaringan *peer-to-peer* yang menggunakan mekanisme consensus agar dapat memungkinkan transaksi tanpa adanya pihak ketiga yang dipercaya[7]. Jaringan *blockchain* terdiri dari kumpulan *node* yang menyimpan rekaman data[6]. *Node* yang dimkasud disini adalah kumpulan computer yang terhubungan dengan jaringan *peer-to-peer* dan menyimpan salinan dari data pada *blockchain*.

## Ethereum

*Ethereum* merupakan teknologi yang berdasar pada *blockchain* sama seperti *Bitcoin* pada pembahasan sebelumnya. *Blockchain* sendiri pertama kali dikenalkan oleh Vitalik Buterin pada 2013, dalam [8] *Ethereum* ditunjukan sebagai protocol alternatif untuk membangun aplikasi yang terdesentralisasi. *Ethereum* menyediakan sebuah fungsiniolitas *smart contract* untuk mendukung hal tersebut. *Ethereum* juga mendukung eksekusi skrip yang ditulis pada bahasa pemrograman berlevel tinggi dengan menyediakan sebuah *virtual machine* yang dikenal sebagai *Ethereum Virtual Machine*.

Dalam *Ethereum* dikenal *Ethereum account* dimana semua *state* pada *Ethereum* tersusun atas akun yang memiliki alamat 20-byte dan segala bentuk perubahan dari *state* pada *blockchain* merujuk pada transfer informasi dan nilai antara dua akun[9]. Akun dari Ethereum tersusun atas :

1. Nonce, penghitung yang digunakan untuk memastikan masing-masing
2. transaksi hanya dapat diproses satu kali
3. Saldo eter akun saat ini
4. Kode kontrak akun, jika ada
5. Penyimpanan akun (kosong secara bawaan)

Akun pada *Ethereum* secara umum dibagi menjadi yaitu akun yang dimiliki secara external, dan akun kontrak yang dikontrol oleh kode kontrak. Akun external tidak memiliki kode dan melakukan pengiriman informasi dengan menandatangani transaksi, oleh karenanya sebuah akun dimiliki oleh manusia. Sedangkan akun eksternal merupakan akun yang secara otomatis akan melakukan proses pembacaan dan penulisan data yang ditulis secara internal pada kotnrak tersebut apabila menerima pesan dari akun ekternal[9]. Pembahasan terkait transaksi dan *smart contract* masing – masing dibahas pada sub bab 2.3 dan 2.5

## Transaksi Pada Ethereum

A picture containing diagram

Description automatically generated*Dalam* [9]*, Transaction* atau transaki pada Ethereum merupakan istilah yang merujuk pada segala data yang menyimpan pesan dan telah ditandatangani oleh pemilik akun eketernal.

Gambar 2 1 Transaksi pada Blockchain

Transaki pada *Ethereum* akan merubah *state* dari EVM yang nantinya akan disebarkan ke seluruh jaringan *Ethereum*.Berdasar pada dokumentasi *Ethereum* [4] komponen pada sebuah transaksi *Ethereum* terdiri atas :

1. Receipient/penerima

*Receipient* merupakan Alamat penerima (jika akun milik eksternal, transaksi akan mentransfer nilai. Jika akun kontrak, transaksi akan mengeksekusi kode kontrak)

1. *Signature*

Sebuah *signature* merupakan identifikasi dari pengirim untuk membuktikan bahwa transaksi telah terautorisasi.

1. *Value*

Jumlah Ethereum yang dikirim

1. Data

Berisi data dari transaksi

1. gasLimit

Jumlah maksimum unit gas yang dapat dikonsumsi oleh transaksi. Satuan gas mewakili langkah-langkah komputasi

1. maxPriorityFeePerGas

Jumlah maksimum gas yang akan dimasukkan sebagai tip untuk penambang

1. maxFeePerGas - jumlah maksimum gas yang bersedia dibayarkan untuk transaksi (termasuk baseFeePerGas dan maxPriorityFeePerGas)

*Gas* dalam Ethereum merujuk pada satuan unit untuk mengukur usaha komputasional untuk memproses operasi pada jaringan Ethereum[5]. Gas digunakan sebagai *fee* kepada *miner* untuk memproses transaksi tersebut dan memasukannya kedalam *block* selanjutnya.

## *Smart Contract*

Dalam [14], “Kontrak pintar adalah program yang berjalan di blockchain dan memiliki eksekusi yang benar yang ditegakkan oleh protokol konsensus”. Dalam sebuah kontrak pintar terdapat kode yang menjadi aturan yang mana akan dieksekusi oleh sebuah *event* dalam hal ini transaksi seperti pembayaran, pembacaan data, dan penulisan data.

Dalam dokumentasi *Ethereum[4],* sifat dari *smart contract* pada Ethereum adalah sebagai berikut :

1. *Permisionless*

*Permisionless* artinya setiap pengguna dapat menulsi *smart contract* mereka kedalam jaringan *Ethereum*.

1. *Composability*

*Smart contract* bersifat public pada *ehtereum blockchain* sehingga dapat diakses oleh *smart contract* sampai batasan tertentu sesuai aturan yang diterapkan pada *smart contract* yang akan diakses.

## Kondisi umum lingkungan

Di lingkungan Telkom Univerisity saat ini proses cetak transkrip nilai melalui igracias tidak memiliki proses untuk melakukan validasi. Oleh karenanya diperlukan suatu sistem yang dapat menjamin keaslian dari dokumen transkrip nilai tersebut dan dapat diakses oleh orang/institusi di luar lingkungan Telkom University.

## Literatur yang terkait

Marc Eisenstadt, Manoharan Ramachandran, Niaz Chowdhury,2020, COVID-19 Antibody Test/Vaccination Certification: There's an App for That. Penelitian ini menggunakan desain berdasarkan (a) standar World Wide Web Consortium 2019 yang disebut 'Verifiable Credentials', (b) platform data pribadi terdesentralisasi Tim Berners-Lee 'Solid', dan (c) blockchain berbasis Konsorsium Ethereum. Kerjakan (d) skenario kasus penggunaan yang masuk akal, lalu (e) jelaskan langkah-langkah 'onboarding' dan sertifikasi kunci secara rinci; dan (f) menyediakan uji *benchmark* untuk mengantisipasi kinerja penskalaan. Hasil dari penelitian ini meliputi karakteristik aplikasi 'Covid-19 antibody test certificate' (CAT/VC) yang dibangun di atas Verifiable Credentials dan Solid framework, dan hasil *benchmarking* kinerja, yang membandingkan antara waktu untuk mengeluarkan 100 permintaan paralel untuk menerbitkan sertifikat ,memverifikasi, mengunggah data, dan ping standar dasar.

Ishaq Azhar Mohammed, 2019, A Systematic Literature Mapping On Secure Identity Management Using Blockchain Technology. Belakangan ini banyak muncul kekhawatiran signifikan terkait dengan revolusi digital, terutama terkait dengan pertukaran informasi, dan layanan dikarenakan kebanyakan hal tersebut dilakukan melalui organisasi digital yang tersentralisasi. Dalam paper 9 ini pernulis mengangkat isu terkait pengembangan metoda dalam penyimpanan, pertukaran dan validasi data yang bersifat sensitif. Pada dasrnya teknologi *blockchain* memungkinkan tercapainya prinsip dasar dari identitas yang diatur sendiri. Hal tersebut dapat tercapai tentunya dikarenakan model dari jaringan blockchain yang terdesentralisasi.

# BAB 3 METODE PELAKSANAAN

3.1. Analisis kebutuhan

Pada dasarnya sistem yang akan dirancang harus bisa menyelesaikan permasalahan yang telah diidentifikasi sebelumnya. Secera umum penulis disini mengklasifikasikan kebutuhan aplikasi sebagai berikut :

* + - 1. Sistem dapat melakukan prosses *issuing* transkrip nilai dan memasukannya ke dalam jaringan *blockchain*.
      2. Melakukan verifikasi keaslian dari dokuman transkrip nilai.
      3. Melakukan pencarian terhadap dokumen transkrip nilai berdasarkan nomor induk mahasiswa.

3.2. Arsitektur sistem yang diusukan

Pada bagian ini penulis akan memaparkan rancangan sistem yang diusulkan dalam riset ini. Sistem ini nantinya akan dibangun menggunakan diatas jaringan *blockchain Ethereum* yang mana nantinya akan memanfaatkan *smart* *contract* untuk melakukan fungsionalitas secara otomatis pada jaringan *blockchain* scara aman dan *trustless*. Selain itu untuk menyimpan salinan dari transkrip nilai dingunakan penyimpanan external yang akan mengkaitkan hash dari NIM pengguna ke data transkrip nilai.

Rancangan sistem yang diusulkan terdiri atas dua proses utama :

1. Proses *issuing* transkrip nilai
2. Proses verifikasi transkrip nilai
3. Proses mendapatkan transkrip nilai

Untuk mendukung proses tersebut digunakan fitur *smart contract* pada *Ethereum*. Nama dari *Smart contract* yang akan dibuat adalah *certificate\_sc*. *Certificate\_SC* nantinya akan digunakan untuk menyimpan hash dari sertifikat yang telah ditandangani sebelumnya oleh *issuer*. Pada *certificate\_sc* akan meiliki *mapping* yang diberi nama *studentToTranscript* yang akan menyimpan hash NIM mahasiswa dengan tipe data sturktur yang memliki anggota *hash* dari transkrip nilai dan *time stamp* dari transaksi. *Certificate\_sc* juga memiliki sebuah variable array yaitu *transcriptHashStorge* yang digunakan untuk menyimpan hash dari data transkrip nilai sehingga memudahkan dalam proses verifikasi nantinya. Selanjutnya *Certificate\_sc* memiliki fungsi sebagai berikut :

1. **Register Transkrip**

**Algoritma** :

**Struct Transcript {**

**transcript:bytes32**

**timestamp:uint**

**}**

**Transcript private transcriptData**

**register\_transcript(transcript\_hash,student\_id)**

**if sender == owner**

**if studentToTranscript[student\_id] exist**

**If studentToTranscript[student\_id] contains transcript**

**return false**

**else**

**studentToTranscript[student\_id].append(transcriptData)**

**transcriptHashStorge.append(transcript\_hash)**

**return true**

**else**

**newTranscriptArray : Array of bytes32**

**neTranscriptArray.append(transcriptData)**

**Map newTranscriptArray to student\_id**

**transcriptHashStorge.append(transcript\_hash)**

**return true**

**end**

**else**

**return false;**

**End**

1. **Mengambil transkrip nilai mahasiswa**

**Algoritma**

**retrieve\_student\_transcript(student\_id)**

**if sender == owner and studentToTranscript[student\_id] exist**

**return studentToTranscript[student\_id]**

**else**

**return false**

**end**

1. **Verifikasi transkrip nilai mahasiswa**

**Algoritma**

**verify\_transcript(transcript)**

**If transcriptHashStorge.contains(transcript)**

**Return true**

**Else**

**Return false**

**End**

1. **Mengambil *public key* rektor/dekan**

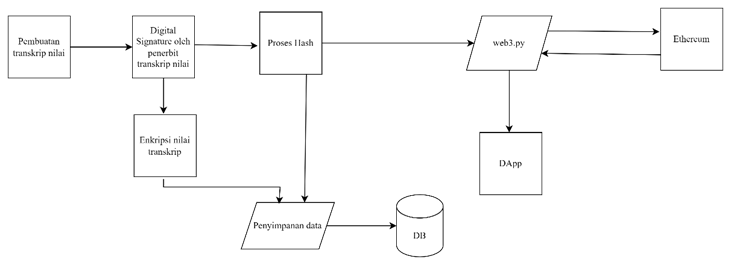
**Algoritma**

**get\_public\_key**

**return publicKey**

Selanjutnya masing – masing proses dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Proses *issuing* transkrip nilai



Gambar 3 1 Skema Proses Issuing Transcript

1. Pembuatan transkrip nilai

Pada tahap ini admin membuat dokumen transkrip nilai elektronik, dengan memasukkan informasi mahasiswa. Nantinya file berformat pdf akan dihasilkan pada akhir proses *issuing* transkrip nilai dan sebuah *QR code* sebagai tanda tangan digital. Sedangkan pada sistem untuk penyimpanan data akan disimpan dalam bentuk JSON.

1. Digital Sign

Pada proses ini data JSON dari nilai transkrip yang telah dibuat ditandatangani secara digital, menggunakan algoritma *asymmetric*. Pada bagian ini akan dimanfaatkan teknologi JSON Web Token untuk melakukan tanda tangan digital. JSON data akan ditandantangin menggunakan *private key* milik rector/dekan yang memiliki wewenang dalam penerbitan transkrip nilai.

1. Enkripsi transkrip nilai

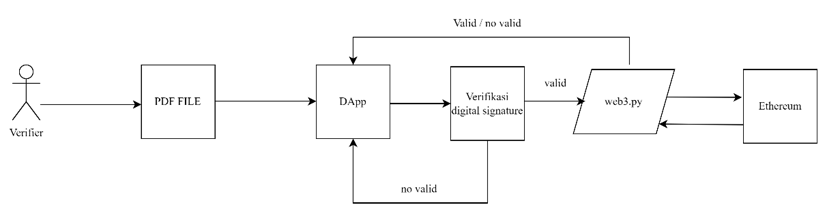
Dokumen yang telah ditandantanani selanjutnya dienkripsi dengan *public key* milik *issuer* dan disimpan kedalam eksternal *database*. Dokumen transkrip nilai yang disimpan di dalam eksternal *database* akan memiliki relasi dengan *hash* dari dokumen transkrip nilai sehingga nantinya apabila dibutuhkan *admin* dapat melakukan proses pengambilan transkrip nilai.

1. Web3.py

Web3.py memiliki peran dalam menghubungkan sistem ke *blockchain*. Pada proses ini dilakukan penyimpanan data transkrip yang telah di-*hash* ke jaringan *Ethereum blockchain*.

Setelah semua proses dilakukan sistem akan menampilkan status dari transaksi ke *smart contract certificate\_sc*. Apabila sukses sistem akan menampilkan nilai *hash* dari transkrip nilai dan juga *transaction hash*. Sistem juga akan memperoses data JSON dari transkrip nilai kedalam bentuk PDF dengan sebuah *QR code* dari data JSON teresbut untuk melakukan verifikasi apabila dibutuhkan nantinya.

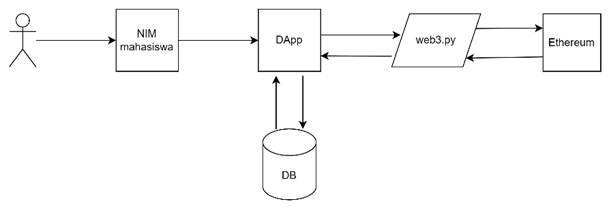
1. Proses verifikasi transkrip nilai



Gambar 3 2 Skematik Proses Verifikasi Transkrip

Proses verifikasi dimulai dari mengirimkan dokumen transkrip nilai ke DApp. Selanjutnya sistem akan melakukan verifikasi *digital signature*. Apabila hasilnya valid sistem akan melakukan pengecekan dari nilai *hash* dokumen. Apabila nilai *hash* ditemukan pada jaringan *blockchain* maka sistem akan menyatakan *valid*.

1. Proses mendapatkan transkrip nilai



Gambar 3 3 Skematik Proses Untuk Mendapatkan Transkrip Nilai

Proses untuk mengambil transkrip nilai dilakukan dengan melakukan *input* NIM ke DApp. NIM yang diinput akan di-*hash* lalu sistem akan mencari catatan transkrip nilai di *blockchain*. Apabila tersedia makan akan dikembalikan *array hash* dari transkrip nilai mahasiswa terkait. Selanjutnya sistem akan mencari data di *database* menggunakan *hash* transkrip yang tersedia, dan akan diperoleh data yang telah di-enkripsi. Menggunakan *private key* milik *issuer*. Sistem nantinya akan mengembalikan *file* dalam bentuk PDF dari data tersebut.

# DAFTAR PUSTAKA

[1] Taiwan zhi shi chuang xin xue hui, *Applied system innovation : proceedings of 4th IEEE International Conference on Applied System Innovation 2018 (IEEE ICASI 2018) : Chiba, Japan, April 13-17, 2018*.

[2] Thomas T. Limahekin, “Nekad! Sejumlah Pendaftar CPNS di Kepri Gunakan Transkrip Nilai Palsu    Artikel ini telah tayang di TribunBatam.id dengan judul Nekad! Sejumlah Pendaftar CPNS di Kepri Gunakan Transkrip Nilai Palsu, https://batam.tribunnews.com/2014/10/03/nekad-sejumlah-pendaftar-cpns-di-kepri-gunakan-transkrip-nilai-palsu.,” *Tribun News Batam*, Oct. 03, 2014. Nekad! Sejumlah Pendaftar CPNS di Kepri Gunakan Transkrip Nilai Palsu    Artikel ini telah tayang di TribunBatam.id dengan judul Nekad! Sejumlah Pendaftar CPNS di Kepri Gunakan Transkrip Nilai Palsu, https://batam.tribunnews.com/2014/10/03/nekad-sejumlah-pendaftar-cpns-di-kepri-gunakan-transkrip-nilai-palsu. (accessed Jan. 30, 2022).

[3] Nero Chaniago, Parman Sukarno, Aulia Arif Wardana,” Blockchain dan Smart Contract untuk Keamanan Dokumen Elektronik: Studi Kasus Ijazah dan Transkrip”. Tugas akhir.Bandung: Telkom University.

[4] *A Systematic Literature Mapping On Secure Identity Management Using Blockchain Technology.* **Mohammed, Ishaq Azhar.** s.l. : ScienceDirect, 2021.

[5] Vitalik Buterin, E. (n.d.). *Ethereum Documentation*. Retrieved from Ethereum.org: <https://ethereum.org/en/developers/docs/>

[6] iani Wu, N. K. (2018). Application of Blockchain Technology in Sustainable. *Sustainability 2018, 10, 3067*.

[7] Janvi Dattani, H. S. (2019). Overview of Blockchain Technology. *Asian Journal of Convergence in Technology* .

[8] Vitalik Buterin, e. (2013). Ethereum Whitepaper

[9] Jani, S. (2017). An Overview of Ethereum & Its Comparison with. *International Journal of Scientific & Engineering Research*.

# LAMPIRAN

## Lampiran 1 : Biodata Ketua, Anggota dan Dosen Pembimbing

**Biodata Ketua**

1. **Identitas Diri**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | Nama Lengkap (dengan gelar) | Renaldi Azhar |
| 2. | Jenis Kelamin | Laki-laki |
| 3. | Program Studi | Teknik Komputer |
| 4. | NIM | 1103194142 |
| 5. | Tempat dan Tanggal Lahir | Bandung, 20 November 2001 |
| 6. | *E-mail* | renaldivanza@student.telkomuniversity.ac.id |
| 7. | Nomor Telepon/HP | +6282213874993 |

1. **Riwayat Pendidikan**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **SD** | **SMP** | **SMA** |
| Nama Institusi | SDS  Asy-Syifa 1 | SMPN 30 Bandung | SMAN 25 Bandung |
| Jurusan |  |  |  |
| Tahun Masuk-Lulus |  |  |  |

1. **Pemakalah Seminar Ilmiah *(Oral Presentation)***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| No | Nama Pertemuan Ilmiah/Seminar | Judul Artikel Ilmiah | Waktu dan Tempat |
|  |  |  |  |

1. **Penghargaan 10 Tahun Terakhir**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| No. | Jenis Penghargaan | Institusi Pemberi Penghargaan | Tahun |
|  |  |  |  |

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila dikemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi. Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam kegiatan penelitian ini.

Bandung, 17 Oktober 2019

Pengusul,

(Ketua)

**Biodata Anggota 1**

1. **Identitas Diri**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | Nama Lengkap (dengan gelar) | Dendi Arya Raditya Prawira Putra |
| 2. | Jenis Kelamin | Laki - laki |
| 3. | Program Studi | S1 Teknik Komputer |
| 4. | NIM | 1103184150 |
| 5. | Tempat dan Tanggal Lahir | Ciamis, 29 September 2001 |
| 6. | *E-mail* | dendiaryar@student.telkomuniversity.ac.id |
| 7. | Nomor Telepon/HP | 081339419724 |

1. **Riwayat Pendidikan**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **SD** | **SMP** | **SMA** |
| Nama Institusi | SDN 01 Ampenan | SMPN 02 Mataram | SMAN 02 Mataram |
| Jurusan |  |  |  |
| Tahun Masuk-Lulus | 2007-2012 | 2012-2015 | 2015-2018 |

1. **Pemakalah Seminar Ilmiah *(Oral Presentation)***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| No | Nama Pertemuan Ilmiah/Seminar | Judul Artikel Ilmiah | Waktu dan Tempat |
|  |  |  |  |

1. **Penghargaan 10 Tahun Terakhir**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| No. | Jenis Penghargaan | Institusi Pemberi Penghargaan | Tahun |
|  |  |  |  |

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila dikemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi. Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam kegiatan penelitian ini.

Bandung, 17 Oktober 2019

Pengusul,

(Anggota 1)

**Biodata Dosen Pembina Laboratorium**

1. **Identitas Diri**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | Nama Lengkap (dengan gelar) |  |
| 2. | Jenis Kelamin |  |
| 3. | Program Studi |  |
| 4. | NIDN |  |
| 5. | Tempat dan Tanggal Lahir |  |
| 6. | *E-mail* |  |
| 7. | Nomor Telepon/HP |  |

1. **Riwayat Pendidikan**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **S1** | **S2** | **S3** |
| Nama Institusi |  |  |  |
| Jurusan |  |  |  |
| Tahun Masuk-Lulus |  |  |  |
| Judul Skripsi / Tesis / Disertasi |  |  |  |
| Nama Pembimbing / Promotor |  |  |  |

1. **Pemakalah Seminar Ilmiah *(Oral Presentation)***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| No | Nama Pertemuan Ilmiah/Seminar | Judul Artikel Ilmiah | Waktu dan Tempat |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

1. **Penghargaan 10 Tahun Terakhir**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| No. | Jenis Penghargaan | Institusi Pemberi Penghargaan | Tahun |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila dikemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi. Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam kegiatan penelitian ini.

Kota, Tanggal-Bulan-Tahun

Pengusul,

(Nama Lengkap)

NIDN.

## Lampiran 2. Susunan Organisasi Tim Kegiatan dan Pembagian Tugas

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **NO** | **Nama / NIM** | **Program Studi** | **Bidang Ilmu** | **Alokasi Waktu**  **(jam/minggu)** | **Uraian Tugas** |
| 1 |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |

## Lampiran 3. Gambaran Teknologi yang Hendak Diterapkembangkan

Graphical user interface, application

Description automatically generated

Flowchart 1 Proses issuing transkrip nilai

Graphical user interface

Description automatically generated with low confidence

Flowchart 2 proses verifikasi transkrip nilai

Graphical user interface

Description automatically generated

Flowchart 3 proses mendapatkan transkrip nilai