



IMPLEMENTASI TEKNOLOGI BLOCKCHAIN DAN METODE AHP

**DALAM PEMILIHAN MAHASISWA BERPRESTASI
UNTUK TRANSPARANSI, EFISIENSI, DAN AKURASI
DALAM SISTEM SELEKSI BEASISWA**

- Soiful Hadi, S.T, M.Kom.
- Dr. Astrid Novita Putri, S.Kom., M.Kom.
- Pratama Angga Buana, S.Kom, M.Kom.
- Affandy Ichsan, S.Kom.



**IMPLEMENTASI TEKNOLOGI BLOCKCHAIN DAN METODE
AHP DALAM PEMILIHAN MAHASISWA BERPRESTASI UNTUK
TRANSPARANSI, EFISIENSI, DAN AKURASI DALAM SISTEM
SELEKSI BEASISWA**

Soiful Hadi, S.T, M.Kom.
Dr. Astrid Novita Putri, S.Kom., M.Kom.
Pratama Angga Buana, S.Kom, M.Kom.
Affandy Ichsan, S.Kom.



GETPRESS INDONESIA

**IMPLEMENTASI TEKNOLOGI BLOCKCHAIN DAN METODE
AHP DALAM PEMILIHAN MAHASISWA BERPRESTASI UNTUK
TRANSPARANSI, EFISIENSI, DAN AKURASI DALAM SISTEM
SELEKSI BEASISWA**

Penulis : Soiful Hadi, S.T, M.Kom.
Dr. Astrid Novita Putri, S.Kom., M.Kom.
Pratama Angga Buana, S.Kom, M.Kom.
Affandy Ichsan, S.Kom.

ISBN :

Editor : Mila Sari, M.Si.
Desain Sampul dan Tata Letak : Tri Putri Wahyuni, S.Pd.
Penerbit GET PRESS INDONESIA
Anggota IKAPI No. 033/SBA/2022
Jl. Palarik RT 01 RW 06 Kelurahan Air Pacah
Kecamatan Koto Tangah Padang Sumatera Barat

website: www.getpress.co.id
email: adm.getpress@gmail.com

Cetakan pertama, November 2024

Hak cipta dilindungi undang-undang
Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk
dan dengan cara apapun tanpa izin tertulis dari penerbit.

KATA PENGANTAR

Kami bersyukur kepada Allah SWT atas selesainya penulisan buku Implementasi Teknologi Blockchain dan Metode AHP dalam Pemilihan Mahasiswa Berprestasi untuk Transparansi, Efisiensi, dan Akurasi dalam Sistem Seleksi Beasiswa". Shalawat dan salam semoga terlimpahkan kepada Nabi Muhammad SAW.

Buku ajar ini, merupakan penjabaran tentang pengenalan *blockchain* dan *smart contract* serta penggabungan dengan metode AHP sebagai pengelolaan dan pendukung keputusan penerimaan mahasiswa yang memperoleh beasiswa. Tujuannya untuk mengurangi *human eror* dalam proses pencatatan prestasi mahasiswa dan menghasilkan suatu pengembangan teknologi terbaru menggunakan *Solidity blockchain* dalam *men-tracking* setiap transaksi agar terpantau transparan

Buku ini tidak lepas dari kekurangan tentunya. Kedepan, perlu adanya penambahan bab, metode dan beberapa penerapan sistem pendukung keputusan pada suatu kasus yang dapat diuji dengan korelasi.

Ucapan terima kasih kepada Tim Penyusun, LPPM USM, FTIK USM dan pihak-pihak yang membantu terselesainya pedoman ini. Semoga amalnya di terima Allah SWT sebagai amal jariyah dan draft buku ajar ini dapat bermanfaat.

Wassalamualaikum wa Rahmatullah wa Barakatuh.

Padang, Oktober 2024

Penulis

PRAKATA

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga buku ajar dengan judul Implementasi Teknologi Blockchain dan Metode AHP dalam Pemilihan Mahasiswa Berprestasi untuk Transparansi, Efisiensi, dan Akurasi dalam Sistem Seleksi Beasiswa.

Buku ini disusun untuk memberikan wawasan dan panduan kepada para akademisi, mahasiswa, serta pihak-pihak yang berkepentingan dalam memahami dan menerapkan teknologi blockchain serta metode Analytic Hierarchy Process (AHP) dalam pemilihan mahasiswa berprestasi. Dengan adanya buku ajar ini, diharapkan proses seleksi mahasiswa berprestasi di berbagai institusi pendidikan dapat dilakukan dengan lebih adil, transparan, dan akuntabel.

Kami menyadari bahwa buku ini masih terdapat kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu, kami sangat terbuka terhadap kritik dan saran yang membangun untuk penyempurnaan buku ini di masa yang akan datang.

Akhir kata, semoga buku ini dapat bermanfaat dan menjadi referensi yang berguna bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, khususnya dalam bidang seleksi mahasiswa berprestasi.

Semarang, Oktober 2024

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
PRAKATA.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR	iv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
BAB II PENGENALAN BLOCKCHAIN.....	4
2.1 Solidity	7
2.2 <i>Meta Mask</i>	23
BAB III ANALYTHIC HIERARCHY PROCESS.....	29
3.1 Metode Analytical Hierarchy Process (AHP).....	29
3.2 Menentukan prioritas	39
BAB IV MANAJEMEN PENGELOLAAN DATA MENGUNAKAN BLOCKCHAIN DALAM SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN AHP	41
4.1 Manajemen Prestasi Mahasiswa	41
4.2 UML Diagram	44
BAB V STUDI KASUS SISTEM PENDUKUNGKEPUTUSAN ...	51
5.1 Tampilan WEB Blockchain Sistem Pendukung Keputusan Penerima Beasiswa KIPK.....	51
5.2 Tampilan Etherscan Blockchain.....	58
BAB VI PENUTUP.....	61
6.1 Kesimpulan	61
6.2 Saran	61
DAFTAR PUSTAKA.....	63
BIODATA PENULIS.....	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Blockchain Step	4
Gambar 2. 2. Public & Private Key Blockchain	6
Gambar 2. 3. Struktur blockchain.....	7
Gambar 2. 4. Struktur jaringan	9
Gambar 2. 5 Struktur ledger	10
Gambar 2. 6. Alur transaksi.....	12
Gambar 2. 7. Basic process of deploying	12
Gambar 2. 8. <i>IDE REMIX</i>	13
Gambar 2. 9. create a new workspace	13
Gambar 2. 10. Pilih template dan nama workspace.....	14
Gambar 2. 11. <i>File explorer workspaces</i>	15
Gambar 2. 12 Membuat <i>file</i> baru <i>file solidity</i>	15
Gambar 2. 13 Mendefinisikan versi solidity.....	16
Gambar 2. 14 Define nama contract.....	16
Gambar 2. 15 Penulisan 1 variable state dan 2 function set get	16
Gambar 2. 16 Langkah compile contract.....	17
Gambar 2. 17 Pilih enviroment dan deploy contract.....	18
Gambar 2. 18 Transactions recorded	18
Gambar 2. 19 Set value dan get value	19
Gambar 2. 20 Variable 3 type state, local dan global	19
Gambar 2. 21 Isi value penambah kemudian dan getHasil	20
Gambar 2. 22 Tipe <i>variable</i>	22
Gambar 2. 23 Tipe data enum.....	23
Gambar 2. 24 Halaman pertama mengakses MetaMask	24
Gambar 2. 25 Membuat dompet baru MetaMask.....	24
Gambar 2. 26 Buat password dan backup phrase	25
Gambar 2. 27 Konfirmasi phrase	25
Gambar 2. 28 Tampilan berhasil mendaftar	26
Gambar 2. 29 Dashboard halaman utama metamask	26
Gambar 2. 30 Memilih jaringan Ethereum	26
Gambar 2. 31 Membuka akses untuk test jaringan	27

Gambar 2. 32 Beberapa jaringan tes	27
Gambar 2. 33 Jaringan tes.....	28
Gambar 3. 1 Prinsip Pokok AHP	31
Gambar 3. 2 Struktur Hirarki AHP	32
Gambar 5. 1 Tampilan Awal Sistem	51
Gambar 5. 2 Tampilan Login Metamask	52
Gambar 5. 3 Tampilan Data Mahasiswa Calon Penerima Beasiswa.....	52
Gambar 5. 4 Tampilan Form Entri Data Mahasiswa	53
Gambar 5. 5 Tampilan Hasil Entri Data Tersimpan.....	54
Gambar 5. 6 Tampilan Perbandingan berdasar Kriteria Ijazah.....	55
Gambar 5. 7 Tampilan Perbandingan berdasar Kriteria Penghasilan Ortu.....	55
Gambar 5. 8 Tampilan Perbandingan berdasar Kriteria Jumlah Tanggungan	55
Gambar 5. 9 Tampilan Perbandingan berdasar Kriteria Bantuan.....	56
Gambar 5. 10 Tampilan Perbandingan berdasar Kriteria Kartu	56
Gambar 5. 11 Tampilan Penyimpanan dengan Sinkronisasi Blockchain	57
Gambar 5. 12 Tampilan Blockchain Berhasil	57
Gambar 5. 13 Tampilan Transaksi Diskripsi Blockchain	58
Gambar 5. 14 Tampilan Detail Etherscan pada setiap blok	59
Gambar 5. 15 Tampilan Perhitungan Nilai Relative Salah Satu Kriteria.....	60

BAB I

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi saat ini mengalami peningkatan yang pesat sehingga membantu dan mempengaruhi aktifitas pengguna. Pengguna teknologi informasi dapat mengolah data dan menyajikan informasi yang berkualitas, efektif, dan efisien. Salah satu contoh hasil perkembangan teknologi informasi dibidang pendidikan adalah informasi terkait dengan prestasi mahasiswa yang dapat diakses melalui sistem informasi akademik. Agar memperoleh sebuah informasi tersebut tentunya tidak terlepas dari peran suatu sistem. Sistem merupakan sekumpulan elemen yang saling terkait atau terpadu untuk mencapai suatu tujuan tertentu. (Abdul Kadir, 2014)

Prestasi mahasiswa merupakan poin penting yang diperhitungkan dalam menentukan sebuah akreditasi Universitas. (Rahmansyah, et.al. 2019) Kurikulum Kuliah Merdeka dituntut mahasiswa inovasi, kreatif, kapasitas dan kebutuhan mengikuti kegiatan dan prestasi diluar perkuliahan. (Tohir, 2020) Dalam hal ini menjadi faktor dan syarat yang kompleks dalam mempertimbangkan dan menentukan beasiswa prestasi mahasiswa tersebut dalam lingkup nasional maupun internasional. (Hastuti, et.al. 2013)

Pemilihan mahasiswa berprestasi di sebuah Perguruan Tinggi bukanlah suatu hal yang mudah, mengingat banyaknya jumlah mahasiswa berprestasi dan pertimbangan untuk menentukan mahasiswa berprestasi yang tepat ditingkat nasional (Sari, Nurma Agus., 2013). Universitas Semarang memiliki jumlah mahasiswa yang cukup banyak dilihat dari jumlah fakultas dan program studi yang ada dibawahnya.

Namun, hal tersebut juga diimbangi dengan adanya bantuan untuk mahasiswa sesuai dengan ketentuan sebagai wujud dorongan kepada mahasiswa untuk berprestasi. Adapun bentuk atau wujud dorongan tersebut berupa beasiswa diantaranya : KIPK, prestasi non akademik (atlit), prestasi akademik, dan Bina Lingkungan. Masing-masing beasiswa memiliki ketentuan/syarat-syarat yang harus dipenuhi untuk dapat lolos seleksi dan masuk kedalam kategori serta menerima beasiswa.

Analytic Hierarchy Process (AHP) merupakan salah satu model analisa dalam sistem pendukung keputusan. Model ini akan menguraikan masalah multi faktor atau kriteria yang kompleks menjadi suatu hirarki (Saaty, 1993). Sistem Pendukung Keputusan dengan menggunakan AHP ini digunakan untuk mendukung seluruh tahap pengambilan keputusan dan membantu penilaian pihak pengelola dalam menentukan penerima beasiswa yang lebih tepat. Selain itu pengelola nantinya juga dapat melakukan perubahan nilai bobot dan kriteria sehingga dapat menyesuaikan dengan perubahan kebijakan yang ada pada Universitas.

Dalam perkembangan teknologi saat ini. Teknologi *blockchain* dan *smart contract*, terciptanya sistem berbagi dalam sumber *tracking* informasi, berbagi sertifikat digital yang kredibel, serta mengamankan intelektual lewat enkripsi informasi. Riset menampilkan bahwa integrasi pertumbuhan teknologi *blockchain* merupakan tren yang sangat efektif dalam dunia pendidikan. Penyimpanan informasi *blockchain* menggunakan *database* terdistribusi, dan sebagai pencatat blok data. Dalam tahapan penyusunan bersumber pada stempel waktu. Pada blok informasi yang baru tidak dapat dihilangkan. Meminimalisir penghancuran informasi serta menurunkan tingkat penipuan adalah fungsi dari algoritma kriptografi. Dalam perkembangan kurangnya pengakuan publik atas sistem monitoring yang efisien dan aman. Pencatatan informasi

penyusunan teknologi *blockchain* memberikan metode yang efektif dalam pencatatan informasi prestasi mahasiswa. (Aini, Qurotul, et al. 2021)

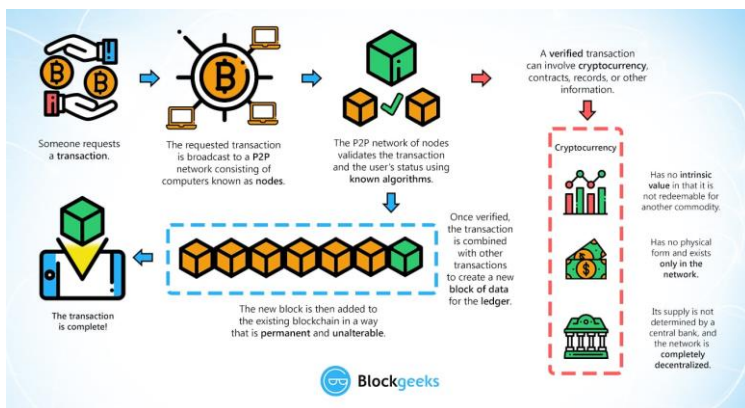
Dalam hal ini diperlukan suatu teknologi *blockchain* dan *smart contract* yang dikombinasikan dengan model analisa AHP untuk dapat mendukung dalam mengelola data prestasi mahasiswa dan memverifikasi dari pihak pengelola Universitas. Sehingga, dengan adanya bantuan beasiswa tersebut dapat meningkatkan produktifitas mahasiswa dalam mengembangkan prestasinya. (Nugraha, et. al, 2020). Selain itu, data yang tersimpan sangat diperlukan keamanan yang terjamin dan terproteksi agar tidak mudah di *hack* serta dapat di *tracking* informasinya dengan mudah dan hanya dapat dilakukan oleh pihak yang terlibat saja, serta dapat berbagi informasi secara transparan. (Putri, et.al. 2020)

Peneliti memiliki solusi mengembangkan suatu metode penyelesaian masalah alghoritma teknologi *blockchain* dan *smart contract* dengan mengkombinasikan model analisis AHP, serta menggunakan *software open source*-nya dengan *solidity ethreum*. Metode pengembangan sistem dalam penelitian ini, peneliti menggunakan model *waterfall*. Diharapkan dengan adanya penelitian ini dapat meningkatkan kepercayaan dan menguntungkan kedua belah pihak agar dapat membantu pihak pengelola dalam menentukan penerima beasiswa dengan lebih tepat dan melakukan *tracking* setiap transaksi informasi kegiatan prestasi mahasiswa dengan transparan.

BAB II

PENGENALAN BLOCKCHAIN

Blockchain merupakan pembukuan digital transaksi keuangan yang dapat diprogram untuk mencatat, bukan hanya transaksi keuangan namun semua nilai apapun secara *virtual* atau *database* terdistribusi (Don & Alex Tapscott, 2016). Gambar 2.1 menunjukkan bahwa sebuah *spreadsheet* menduplikat ribuan kali di seluruh jaringan komputer yang di rancang secara teratur dan data tersebut tidak tersimpan di satu tempat, melainkan pencatatan yang terjaga secara publik dan mudah dalam pemverifikasian data. Tidak ada versi sentralisasi yang dapat di *hack* atau manipulasi data, karena data di-*hosting* oleh jutaan komputer secara bersamaan dan dapat diolah oleh siapapun melalui *internet*.



Gambar 2. 1. Blockchain Step

Sumber :Blockgeeks (www.blockgeeks.com)

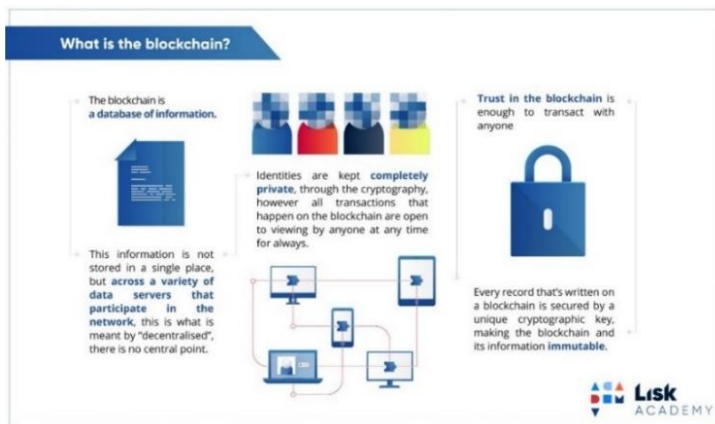
Teknologi *blockchain* sama seperti *internet* yang di bangun dengan *block* dari setiap informasi yang secara identik melalui jaringan. Ian Khan dari TEDx Speaker mengatakan bahwa *blockchain* tidak dapat dikontrol oleh *third parties* dan tidak memiliki satu poin kesalahan, mekanisme ini dapat membawa semua orang ke dalam sistem akuntabilitas yang lebih tinggi dan tidak akan ada lagi kesalahan yang terjadi dari pengiriman transaksi hingga *human or machine errors*. Hal ini merupakan daerah kritisal yang dapat dipecahkan oleh *blockchain* untuk menggaransi validitas transaksi dari perekaman yang tidak hanya terjadi di awal registrasi namun terkoneksi melalui mekanisme validasi secara terdistribusi.

Blockchain merupakan rancangan dari jaringan yang disebut dengan *nodes*, yaitu koneksi komputer ke jaringan *blockchain* menggunakan klien yang menjalankan proses dari validasi dan penyimpanan transaksi, melainkan mendapatkan *copy* dari data *blockchain* dan secara otomatis terjaring ke dalam jaringan *blockchain*. *Nodes* dapat dikatakan sebagai “menambang” *Bitcoin*, tetapi istilah ini merupakan sebuah kekeliruan. Faktanya, setiap *nodes* berkompetensi untuk memenangkan sebuah mata uang digital seperti *Bitcoin* dengan memecahkan teka-teki komputasi. Larry Summers dari Former US Secretary of the Treasury mengatakan bahwa *Bitcoin* memiliki karakteristik yang sama seperti mesin faks. Setiap mesin faks merupakan pintu pemberhentian. Di dunia dimana setiap orang yang memiliki mesin faks adalah hal yang sangat berharga.

Blockchain memiliki desain sebagai teknologi desentralisasi. Apapun yang terjadi, *blockchain* memiliki fungsi dari jaringan secara keseluruhan dengan membuat cara baru agar aspek verifikasi transaksi komersial tradisional menjadi hal yang tidak berguna. Perdagangan pasar saham memiliki hal yang sama seperti *blockchain* (membuat jenis pencatatan seperti

pendaftaran tanah, sepenuhnya publik) dan desentralisasi sudah terjadi di realita. Secara global, jaringan komputer menggunakan teknologi *blockchain* untuk dapat mengelola *database* yang setiap transaksinya terekam secara sendiri tanpa otoritas terpusat. Desentralisasi memiliki arti sebagai pengoperasian transaksi dengan basis *user-to-user* (*peer-to-peer*).

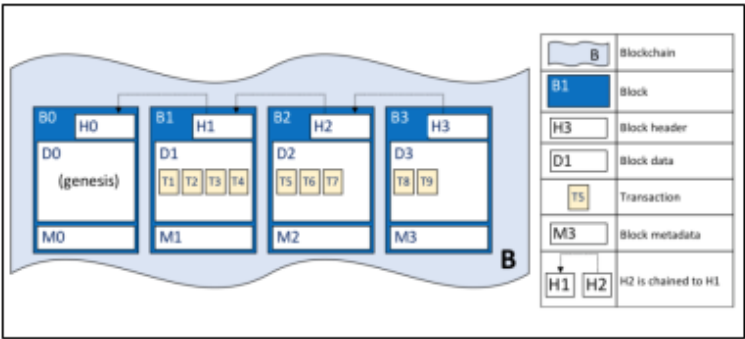
Blockchain dapat mengeliminasi risiko yang terjadi terhadap data yang telah dikendalikan secara tersentral dengan cara menyimpan data melalui jaringan dan tidak memiliki titik kerentanan terpusat yang dapat dieksploitasi oleh *hacker*. *Internet* saat ini memiliki masalah dengan keamanan terhadap sistem “*username/password*” untuk mengamankan identitas dan aset secara *online*. *Blockchain* memiliki metode keamanan menggunakan *encryption technology*, basis ini disebut dengan *public* dan *private “keys”* dapat terlihat pada gambar 2.2.



Gambar 2. 2. Public & Private Key Blockchain
Sumber : (savant-events.) www.savant-events.com

Private keys merupakan hal yang sama seperti *password* yang memberikan akses tersendiri ke aset digital yang dimilikinya dengan mengamankan aset digital dengan pengamanan *private key* yang pencetakannya sama seperti cara

pembuatan kertas *wallet*. *Website* mendapatkan lapisan fungsional baru dengan teknologi *blockchain*, pengguna internet juga memiliki kesempatan baru untuk membuat sebuah *value* dan informasi digital yang autentik sebagai *Director of Communications at overstock.com and Chief Evangelist at t0.com*, *blockchain* dapat diaplikasikan ke dalam lima belas proses bisnis.(Judd Bagley,2016)



Gambar 2. 3. Struktur blockchain
(Solidity Documentation, 2020)

2.1 Solidity

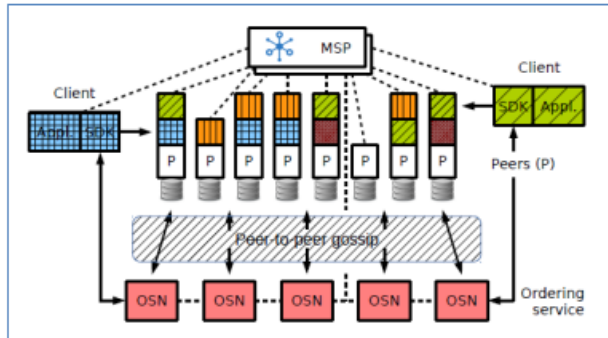
Solidity adalah kontrak bahasa pemrograman berorientasi untuk menulis kontrak pintar. Bahasa pemrograman ini digunakan untuk menciptakan kontrak pintar pada berbagai *platform blockchain*. Bahasa ini dikembangkan oleh Gavin Kayu, Kristen Reitwiessner, Alex Beregszaszi, Liana Husikyan, Yoichi Hirai dan beberapa mantan kontributor utama *Ethereum* untuk menambahkan fitur kontrak pintar pada *platform blockchain* seperti *Ethereum*.

Ethereum (ETH atau E) adalah sebuah *platform* rantai blok dengan fungsi kontrak cerdas. *Ethereum* mempunyai fungsi seumpama *virtual machine* yang dapat menjalankan kontrak cerdas *peer-to-peer* dengan uang kripto *Ether (ETH)*. *Ethereum*

merupakan sebuah proyek besar yang dimulai oleh Vitalik Buterin pada tahun 2013. Blok pertama *Ethereum* ditemui pada 30 Juli 2015. *Ether* adalah unit tanda uang *platform Ethereum*. *Ether* diperdagangkan di bursa *cryptocurrency* atau *exchange* seperti mata uang *kripto* lainnya. Harga saat pertama kali diluncurkan adalah 2,83 USD atau setara dengan 41.035 rupiah per kepingnya. *Ethereum* sendiri membangun sebuah jaringan *blockchain* yang berfokus pada koin *Ethereum*. Tapi seiring waktu, harga per keping *Ethereum* pernah sukses mencapai angka 3.500 dollar AS atau Rp 50,75 juta.

Para pendiri koin dapat membuat koinnya masing-masing di atas jaringan *Ethereum*. Manfaat yang didapatkan *Ethereum* adalah mendapatkan *fee* dari biaya pengembangan koin, distribusi, dan transaksi yang terjadi di atas jaringan *Ethereum*. Bahkan, *ethereum* ini menjadi *cryptocurrency* terbesar kedua dunia setelah *Bitcoin*. Kenaikan *Ethereum* terjadi karena *European Investment Bank (EIB)* menerbitkan obligasi digital di jaringan *Nockchain Ethereum*. *EIB* membuat jaringan obligasi digital di jaringan *blockchain Ethereum* dan akan menerbitkan obligasi senilai 100 juta Euro. *Ethereum* dioperasikan sebagai jaringan terdesentralisasi yang dapat dibangun melalui aplikasi sehingga banyak token uang *kripto* yang diterbitkan menggunakan jaringan *Ethereum*. Selain itu, *Ehtereum* dapat digunakan untuk mengubah cara perdagangan sekuritas karena mengizinkan lebih banyak pengembangan yang menghasilkan berbagai kreativitas uang digital.

Konsep-konsep terkait *solidity ethreum* dengan melihat gambar dari contoh struktur jaringan pada *solidity ethreum* dibawah ini (Androulaki dkk, 2018).



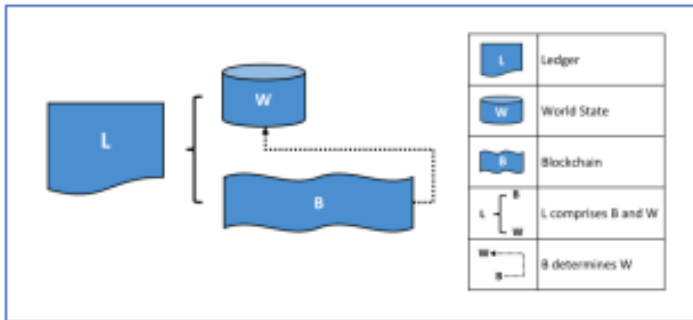
Gambar 2. 4. Struktur jaringan
Sumber : (Androulaki dkk, 2018)

2.1.1 Komponen yang terdapat pada Blockchain

Berikut adalah komponen-komponen yang terdapat pada *Solidity ethereum*.

a. Ledger

Ledger terdiri dari 2 bagian, yaitu *world state* dan *blockchain*. *World state* merupakan sebuah *database* yang menampung nilai terkini dari sekumpulan *ledger states*, direpresentasikan dengan pasangan *key value*. *Blockchain* merupakan *transaction log* yang menyimpan seluruh perubahan pada *ledger states* hingga nilai terkini. Artinya, *world state* merupakan turunan dari *blockchain*. Struktur *ledger* pada *Solidity ethereum* dapat dilihat pada Gambar 2.5.



Gambar 2. 5. Struktur ledger
Sumber : (Solidity ethereum Documentation, 2020)

b. Smart Contract

Smart contract merupakan program yang dapat dieksekusi oleh aplikasi untuk membuat dan menyimpan transaksi pada *ledger*. *Smart contract* disebut juga dengan *chaincode*. Secara programatik, *smart contract* akan mengakses *world states* untuk melakukan operasi *get*, *put*, atau *delete* pada *ledger states*, dan *blockchain* untuk menambahkan histori dari transaksi. Perlu dicatat bahwa operasi *delete* hanya menghapus nilai pada *database*, sedangkan histori dari transaksi tidak dapat diubah.

Smart contract mendefinisikan logika bisnis yang dilakukan diantara pihak yang bertransaksi. Setiap *smart contract* memiliki sebuah *endorsement policy* yang mendefinisikan organisasi mana saja yang harus menyetujui transaksi yang dibuat oleh *smart contract*, agar transaksi tersebut dikatakan valid.

c. Nodes

Terdapat 3 jenis *nodes* yang membentuk sebuah jaringan, yaitu:

1) Clients

Clients berfungsi untuk mengirimkan *transaction* proposal yang ingin dieksekusi, mengumpulkan

endorsements menjadi *transaction message*, dan melakukan *broadcast transaction message*.

2) *Peers*

Peers berfungsi untuk mengeksekusi *transaction* proposal dan memvalidasi transaksi. Setiap *peers* mengelola *ledger*, baik *world state* maupun *blockchain*. Tidak semua *peers* mengeksekusi *transaction* proposal, hanya sebagian *peers* yang didefinisikan pada *endorsement policy* yang melakukannya. Sebagian *peers* ini disebut juga dengan *endorsers*.

3) *Ordering Service Nodes*

Ordering Service Nodes berfungsi untuk mengurutkan sekumpulan transaksi secara ketat, membungkusnya ke dalam blok, dan menyebarkan blok kepada *peers* yang terhubung dengannya. *Ordering Service Nodes* disebut juga dengan *orderers*.

d. Membership Service Provider (MSP)

MSP menyimpan seluruh identitas *nodes* pada jaringan dan berfungsi untuk memberikan identitas *nodes* yang diperlukan untuk autentikasi transaksi, verifikasi integritas transaksi, *sign endorsements*, validasi *endorsements*, dan operasi autentikasi lainnya pada *blockchain*. MSP digunakan untuk mendefinisikan identitas yang dapat dipercaya pada jaringan dan memberikan akses kontrol kepada partisipan.

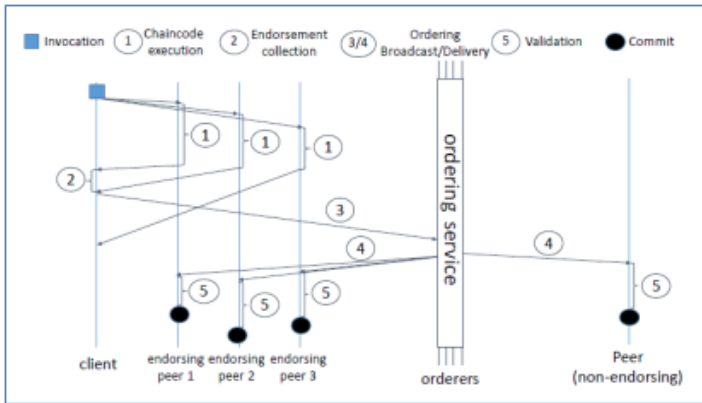
e. Peer-to-Peer Gossip Protocol

Terdapat 3 fungsi utama dari protokol ini, yaitu:

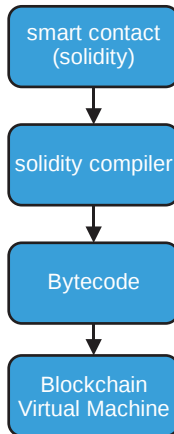
- 1) Melakukan *peer discovery* dan *channel membership* secara terus menerus untuk mendeteksi *peers* yang aktif dan tidak.
- 2) Menyebarkan data *ledger* kepada seluruh *peers* dalam sebuah *channel*, sehingga *peers* yang memiliki blok yang hilang dapat menyinkronkan dirinya.

3) Melakukan *peer-to-peer state transfer update* kepada *peer* yang bergabung.

Alur Transaksi adalah sebagai berikut *solidity ethreum* menerapkan arsitektur *execute-order-validate* dalam alur transaksinya, yang dapat dilihat pada Gambar 2.6 dan dijelaskan sebagai berikut.



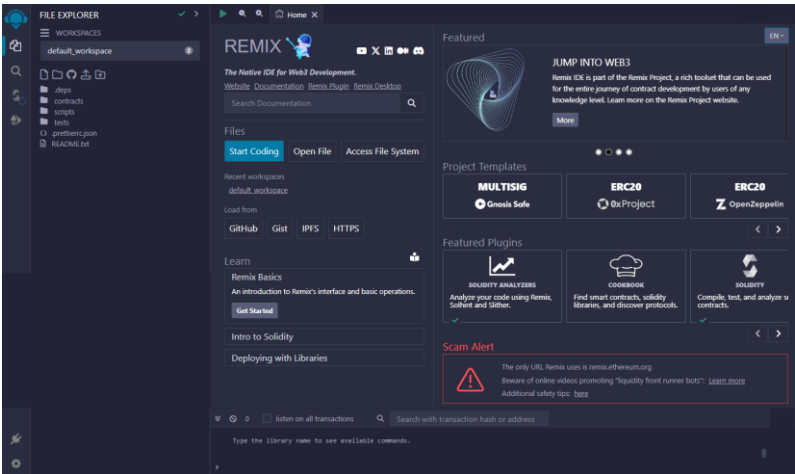
Gambar 2. 6. Alur transaksi
Sumber : (Androulaki et al., 2018)



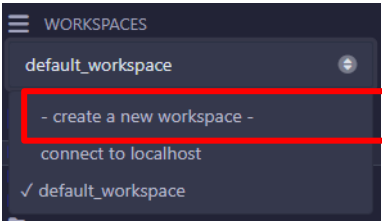
Gambar 2. 7. Basic process of deploying

2.1.2 IDE Solidity

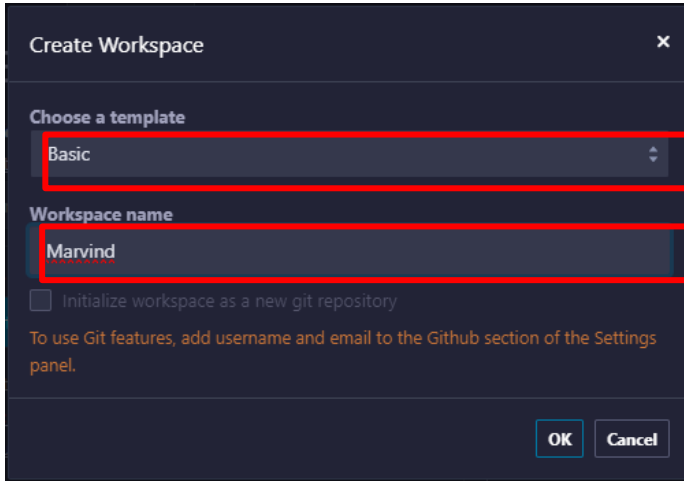
Untuk membuat smart contract dapat dilakukan dengan menggunakan tools Remix IDE yang dapat diakses melalui url <https://remix.ethereum.org/> Berikut merupakan tampilan dari Remix IDE.



Gambar 2. 8. IDE REMIX

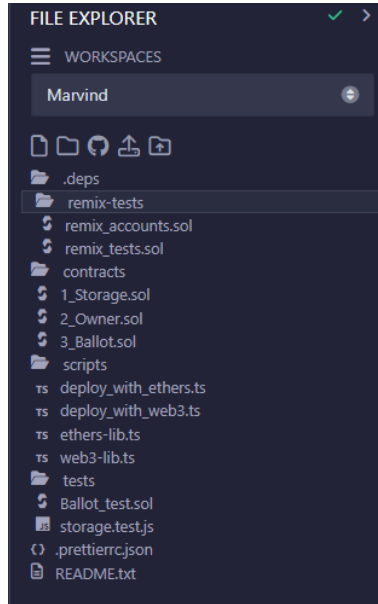


Gambar 2. 9. create a new workspace



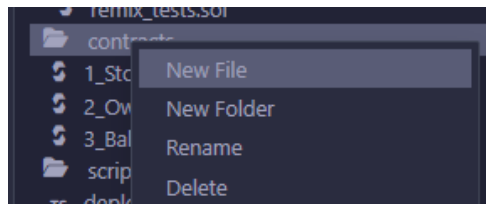
Gambar 2. 10. Pilih template dan nama workspace

Pemulaian *project smart contract* baru dimulai dengan membuat workspaces baru dengan cara klik create workspace kemudian pilih **Basic** kemudian kita berikan nama *Workspace* name “Marvind”.



Gambar 2. 11. *File explorer workspaces*

Setelah kita create workspace akan menampilkan beberapa file dan folder yang muncul untuk digunakan membuat file solidity seperti gambar 2.12 berikut.



Gambar 2. 12 Membuat *file baru file solidity*

Pada bagian ini akan dibuat sebuah file kontrak baru seperti pada gambar 2.11, kemudian diberikan nama ***BasicPemrogramanSolidity.sol***

```
// SPDX-License-Identifier: MIT
pragma solidity >=0.7.0 <0.9.0;
```

Gambar 2. 13. Mendefinisikan versi solidity

Pembuatan file baru akan memberikan pragma, disini untuk mendefinisikan sebuah versi solidity yang akan digunakan, saat ini versi solidity yang digunakan lebih dari 0.7.0 dan dibawah versi 0.9.0.

```
contract BasicPemrogramanSolidity{
}
```

Gambar 2. 14. Define nama contract

Selanjutnya pemberian define nama contractnya dengan nama file yang dibuat sebelumnya

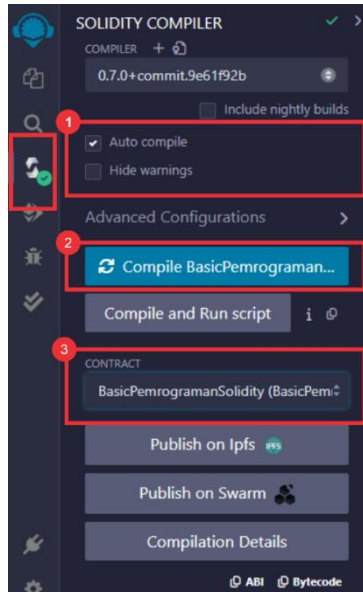
```
contract BasicPemrogramanSolidity{
    // unsigned integer
    uint data;

    function set(uint x) public{
        data = x;
    }

    function get() public view returns (uint){
        return data;
    }
}
```

Gambar 2. 15. Penulisan 1 variable state dan 2 function set get

Pada contract `BasicPemrogramanSolidity` yang telah dibuat, terdapat 1 variable state didalamnya dengan nama data yang memiliki function *set* dan *get*.

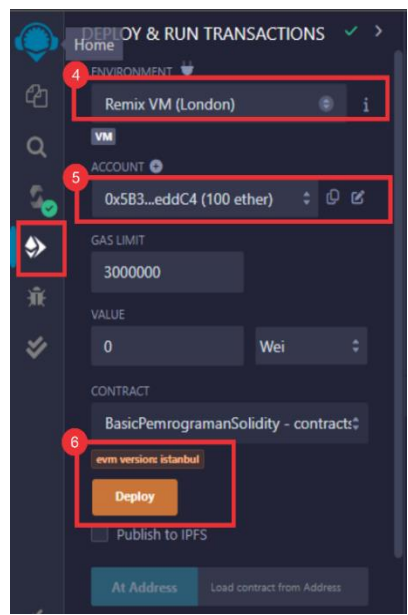


Gambar 2. 16. Langkah compile contract

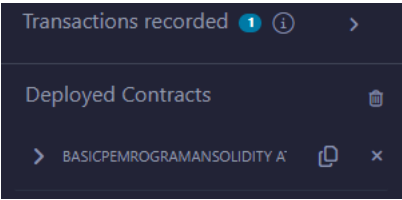
Langkah awal yang harus dilakukan saat menjalankan contract adalah dengan meng-compile file solidity yang telah dibuat sebagai berikut tahapannya :

- Pada compile file solidity kita dapat lakukan secara manual atau secara otomatis menggunakan Auto Compile
- File Pilih contract yang akan dicompile pada file `BasicPemrogramanSolidity.sol` tadi
- Langkah compile file
- Pilih environment `Remix VirtualMachine (Remix VM London)`

Berikut adalah account memiliki 100 ethereum digunakan untuk deploy contract yang sudah di compile

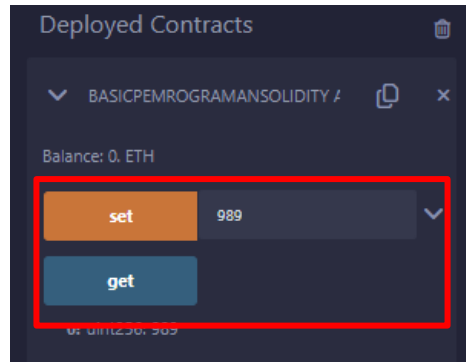


Gambar 2. 17. Pilih enviroment dan deploy contract



Gambar 2. 18 Transactions recorded

Transaksi yang sudah di deploy akan tampil seperti ini



Gambar 2. 19. Set value dan get value

Terdapat set dan get untuk setting value dan get value.

2.1.3 Solidity Variable

Solidity support 3 type variable yaitu State, Local dan Global

```
// SPDX-License-Identifier: MIT
pragma solidity >= 0.7.0 < 0.9.0;

contract VariableType{
    1 uint penjumlahan;
    2 function penambah(uint no1, uint no2) public{
        uint temp = no1 + no2;
        penjumlahan = temp;
    }

    function getHasil() public view returns(uint){
        return penjumlahan;
    }
}
```

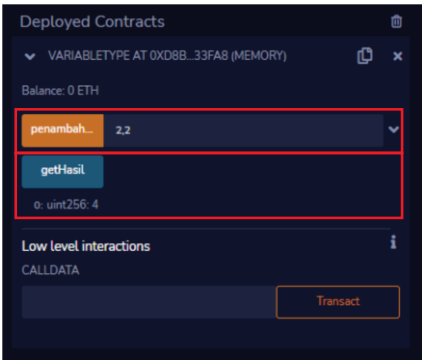
Gambar 2. 20. Variable 3 type state, local dan global

- State variable**, Variabel yang nilainya disimpan secara permanen dalam penyimpanan kontrak.
- Local variable**, Variabel yang nilainya ada hingga fungsi dijalankan.
- Global Variable**, Ini adalah variabel khusus yang ada di ruang kerja global dan memberikan informasi tentang blockchain dan properti transaksi.

Tabel 2. 1. fungsi Variabel Global

Nama	Fungsi
blockhash(uint blockNumber) returns (bytes32)	Hash dari blok tertentu - hanya berfungsi untuk 256 blok terbaru, tidak termasuk blok saat ini
block.coinbase (address payable)	Alamat penambang blok saat ini
block.difficulty (uint)	Kesulitan blok saat ini
block.gaslimit (uint)	Batas gas blok saat ini
block.number (uint)	Nomor blok saat ini
block.timestamp (uint)	Stempel waktu blok saat ini sebagai detik sejak zaman unix
gasleft() returns (uint256)	Gas yang tersisa
msg.data (bytes calldata)	Data panggilan lengkap
msg.sender (address payable)	Pengirim pesan (penelepon saat ini)
msg.sig (bytes4)	Empat byte pertama dari data panggilan (pengidentifikasi fungsi)
msg.value (uint)	Nomor wei yang dikirim bersama pesan
now (uint)	Stempel waktu blok saat ini
tx.gasprice (uint)	Harga gas transaksi
tx.origin (address payable)	Pengirim transaksi

Sumber :tutorialpoint (www.tutorialspoint.com)



Gambar 2. 21. Isi value penambah kemudian dan getHasil

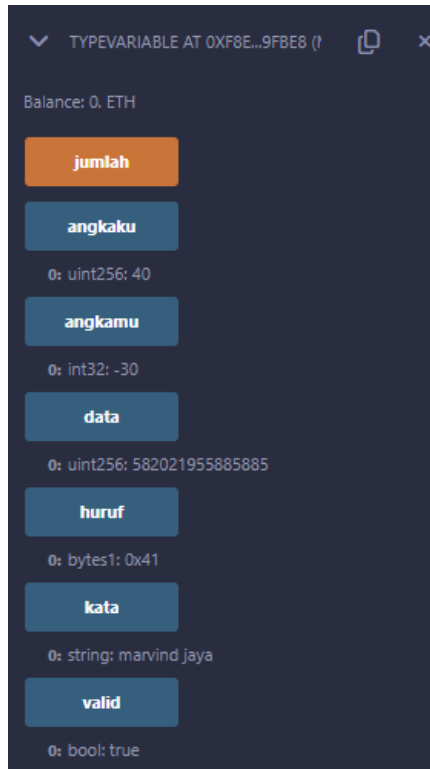
2.1.4 Type Data Variable

Solidity memiliki 8 Type Data dengan type nilai signed/unsigned integers, booleans, fixed point numbers, addresses, byte arrays, literals, enums dan type kontrak dan fungsi, berikut contoh type data yang ada pada solidity

```
2. contract TypeVariable {
3.     bool public valid = true;
4.     int32 public angkamu = -30;
5.     uint256 public angkaku = 40;
6.     uint256 public data = 5_8_2021_9_55_885_885;
7.     // state
8.     uint8 result;
9.
10.    function jumlah() public {
11.        // boleh float tp ditulis seperti ini
12.        result = 3.5 + 1.5;
13.    }
14.    // bytes dan string
15.    bytes1 public huruf = "A";
16.    string public kata = "marvind jaya";
17. }
```

Gambar 2. 22. Type data Variable

1. **Bool**, bernilai True atau False
2. **int32**, Integer dapat dideklarasikan berdasarkan ukuran, mulai dari 8 – 256
3. **uint32**, Unsigned adalah integer nilai positif
4. **bytes**, menghimpun sampai karakternya tetap 1- 32
5. **string**, menampilkan data text



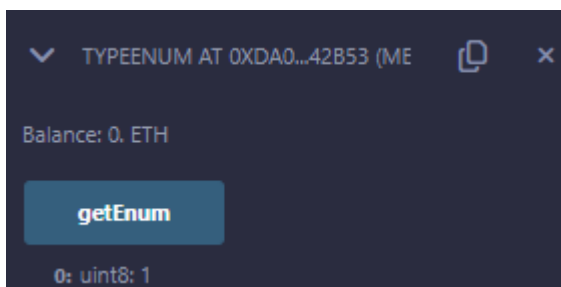
Gambar 2. 23. Tipe variable

Berikut untuk hasil dari contoh kode yang sebelumnya ditulis, kemudian silahkan tuliskan kembali untuk kode programnya seperti gambar dibawah ini.

```
contract typeenum {
    enum Week {
        Minggu,Senin,Selasa,Rabu,Kamis,Jumat,Sabtu
    }
    function getEnum() public pure returns (Week) {
        return Week.Senin;
    }
}
```

Gambar 2. 24. Kode program Enum

Enum, Type data yang didefinisikan oleh user. Tujuan dari enum adalah agar intent dari code menjadi lebih jelas.



Gambar 2. 25. Tipe data enum

{Minggu,Senin,Selasa,Rabu,Kamis,Jumat,Sabtu}

Memiliki tulisan {0,1,2,3,4,5,6}

2.2 *Meta Mask*

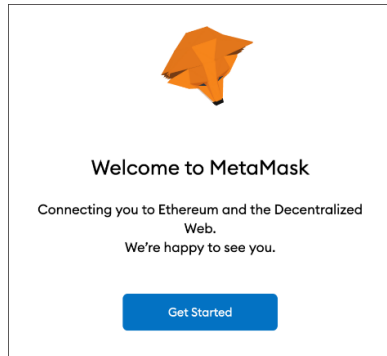
Meta Mask adalah sebuah dompet mata uang *kripto* yang digunakan untuk berinteraksi dengan rantai blok *Ethereum*. *MetaMask* memungkinkan penggunanya untuk mengakses dompet *Ethereum* melalui ekstensi peramban ataupun melalui aplikasi seluler sehingga dapat berinteraksi dengan *decentralized applications*. *MetaMask* dikembangkan oleh ConsenSys Software Inc. yang merupakan sebuah perusahaan perangkat lunak rantai blok yang memiliki fokus pada infrastruktur berbasis *Ethereum*.

Meta Mask memungkinkan penggunanya untuk menyimpan dan mengelola kunci-kunci akunya, menyiarkan transaksi-transaksinya, mengirim dan menerima mata uang *kripto* dan token-token berbasis *Ethereum*, dan terhubung secara aman dengan *decentralized applications* melalui peramban *web* atau aplikasi *seluler*.

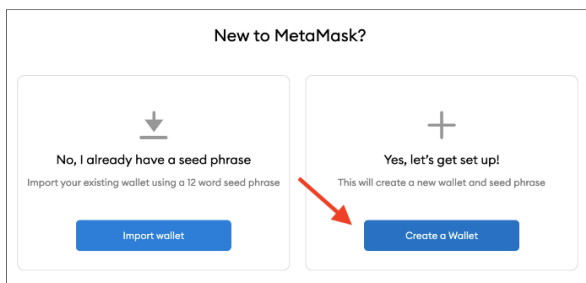
2.2.1 Install Metamask

Berikut adalah cara install wallet metamask di browser.

1. Instal ekstensi untuk browser spesifik (disarankan Chrome atau Firefox)
2. Setelah ekstensi dipasang, klik Get Started



Gambar 2. 26 Halaman pertama mengakses MetaMask



Gambar 2. 27 Membuat dompet baru MetaMask

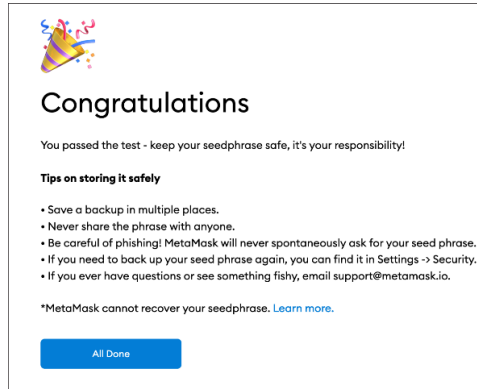
3. Pilih Yes, let's get set up! pilihan dan klik Create a Wallet
4. Setujui persyaratan dan masukkan kata sandi. Setelah selesai, klik Create

Gambar 2. 28 Buat password dan backup phrase

5. Klik kotak dengan gembok untuk mengungkapkan secret phrase. Salin kata-kata rahasia di suatu tempat yang aman, secret phrase harus disimpan dengan benar, karena secret phrase akan sangat penting. Jika melakukan kesalahan seperti lupa password dan memindahkan wallet pada device lain.
6. Pilih setiap kata dari secret phrase dalam urutan yang benar dan klik Confirm.

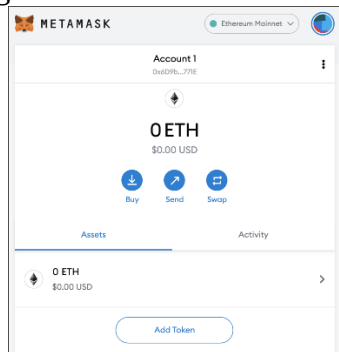
Gambar 2. 29 Konfirmasi phrase

7. Maka akan ditampilkan pesan selamat, selanjutnya klik All Done



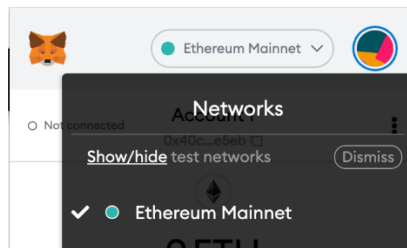
Gambar 2. 30 Tampilan berhasil mendaftar

8. Anda sekarang berada di dashboard Metamask.



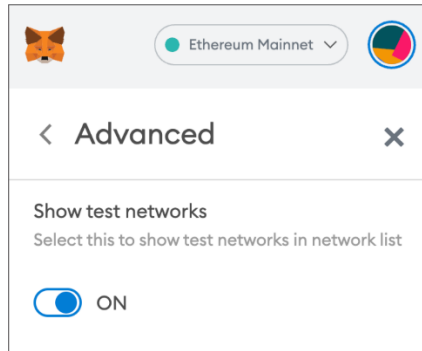
Gambar 2. 31 Dashboard halaman utama metamask

9. Klik Ethereum Mainnet dan pilih Show/Hide test networks

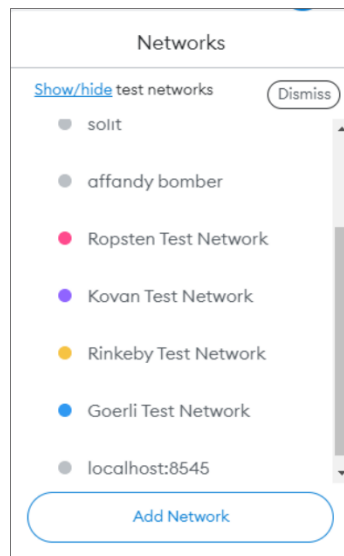


Gambar 2. 32 Memilih jaringan Ethereum

10. Pada tombol Toggle Show test networks klik kearah button ON

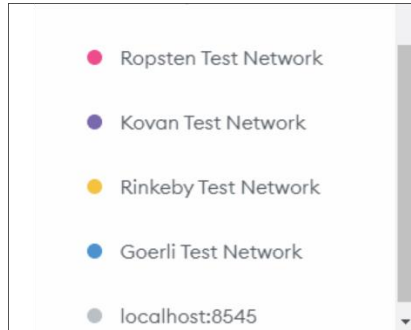


Gambar 2. 33 Membuka akses untuk test jaringan



Gambar 2. 34 Beberapa jaringan tes

11. Setelah Anda klik ON pada networks Anda akan tampil



Gambar 2. 35 Jaringan tes

12. Menampilkan beberapa network yang digunakan untuk testnetwork

BAB III

ANALYTHIC HIERARCHY PROCESS

3.1 Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)

Analytical Hierarchy Process (AHP) merupakan salah satu model pendukung keputusan yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty. Model ini akan menguraikan masalah multi faktor atau kriteria yang kompleks menjadi suatu hirarki. Menurut Saaty (1993), hirarki didefinisikan sebagai suatu representasi dari sebuah permasalahan yang kompleks dalam suatu struktur multi-level dimana level pertama adalah tujuan, yang diikuti level faktor, kriteria, sub kriteria, dan seterusnya ke bawah hingga level terakhir dari alternatif. Dengan begitu, masalah yang kompleks dapat diuraikan ke dalam kelompok-kelompoknya, lalu diatur menjadi suatu bentuk hirarki. Sehingga, permasalahan akan tampak lebih terstruktur dan sistematis (Syaifullah, 2010).

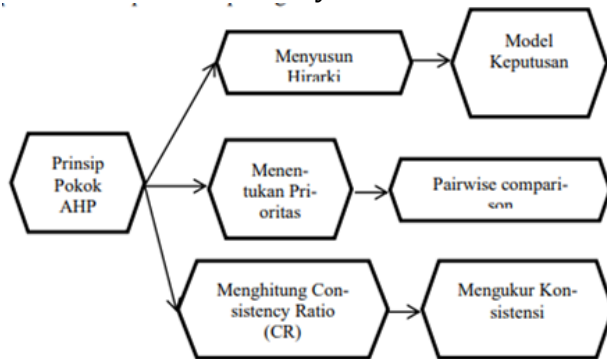
AHP menjadi pusat rujukan model dari sistem pendukung keputusan untuk menyelesaikan permasalahan. Hal tersebut dikarenakan AHP (Maulana, Fairuz Iqbal, 2023):

- a. Memiliki struktur yang berhirarki, dan konsekuensi dari kriteria yang dipilih, sampai pada sub kriteria yang terdalam.
- b. Memperhitungkan validitas sampai dengan batas toleransi inkonsistensi berbagai kriteria dan alternatif yang dipilih oleh pengambil keputusan.
- c. Memperhitungkan daya tahan output analisis sensitivitas pengambilan keputusan.

Model AHP ini memiliki tiga prinsip utama dalam pemecahan masalah, yaitu : *Decomposition*, *Comparative Judgement*, dan *Logical Consistency* (Saaty, 1993). Berikut ini tahapan prosedur dari AHP :

- a. Dekomposisi masalah adalah langkah dimana suatu tujuan (*Goal*) yang telah ditetapkan, selanjutnya diuraikan secara sistematis kedalam struktur yang menyusun rangkaian sistem hingga tujuan dapat dicapai secara rasional. Dengan kata lain, suatu tujuan yang utuh, dipecahkan (didekomposisi) kedalam unsur penyusunnya.
- b. Penilaian/pembobotan untuk membandingkan elemen-elemen Apabila proses dekomposisi telah selesai, dan hirarki telah tersusun dengan baik. Maka, selanjutnya dilakukan penilaian perbandingan berpasangan (pembobotan) pada tiap-tiap hirarki berdasarkan tingkat kepentingan relatifnya.
- c. Penyusunan matriks dan Uji Konsistensi, apabila proses pembobotan atau pengisian kuesioner telah selesai, maka dilanjutkan penyusunan matriks berpasangan untuk melakukan normalisasi bobot tingkat kepentingan pada tiap-tiap elemen pada hirarkinya masing-masing. Pada tahapan ini analisis dapat dilakukan secara manual ataupun dengan menggunakan program komputer seperti *Expert Choice*.
- d. Penetapan prioritas pada masing-masing hirarki, setiap kriteria dan alternative, perlu dilakukan perbandingan berpasangan (*pairwise comparisons*). Nilai-nilai perbandingan relatif kemudian diolah untuk menentukan peringkat alternatif dari seluruh alternatif. Baik kriteria kualitatif, maupun kriteria kuantitatif, dapat dibandingkan sesuai dengan penilaian yang telah ditentukan untuk menghasilkan bobot dan prioritas. Bobot atau prioritas dihitung dengan manipulasi matriks atau melalui penyelesaian persamaan matematik.

- e. Sistesis dari prioritas Sistesis dari prioritas didapat dari hasil perkalian prioritas lokal dengan prioritas dari kriteria bersangkutan yang ada pada level atasnya dan menambahkannya ke masing-masing elemen dalam level yang dipengaruhi oleh kriteria. Hasilnya berupa gabungan atau lebih dikenal dengan istilah prioritas global yang kemudian dapat digunakan untuk memberikan bobot prioritas lokal dari elemen yang ada pada level terendah dalam hirarki sesuai dengan kriterianya.
- f. Pengambilan/penetapan keputusan adalah proses dimana alternative-alternatif yang dibuat dipilih yang terbaik berdasarkan kriterianya.

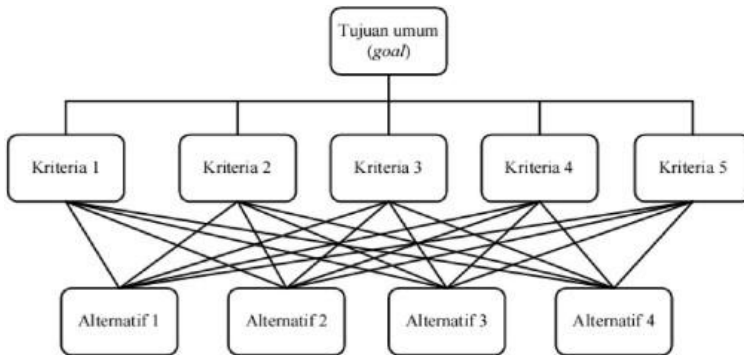


Gambar 3. 1 Prinsip Pokok AHP

Sumber : (Ajny, Awaliah Nur, 2020)

Tahapan ini terdiri dari beberapa tahapan yang harus diperhatikan antara lain sebagai berikut :

- a. Menentukan tujuan yang ingin dicapai terlebih dahulu, kemudian diuraikan secara sistematis kedalam struktur yang menyusun rangkaian sistem hingga tujuan dapat dicapai.



Gambar 3. 2 Struktur Hirarki AHP

- b. Membuat matriks perbandingan berpasangan yang menggambarkan kontribusi relatif atau pengaruh setiap elemen terhadap masing-masing tujuan dan kriteria.

Tabel 3. 1 Tabel kriteria

KRITERIA	KETERANGAN
C1	NILAI IJAZAH/SKL
C2	PENGHASILAN ORTU
C3	JUMLAH TANGGUNGAN
C4	STATUS DTKS
C5	KIS/KKS

- c. Menghitung nilai eigen dan menguji konsistensinya, jika tidak konsisten maka pengambilan data diulang.

Tabel 3. 2 Nilai Eigen Vector Normalisasi

KRITERIA	EVN (Eigen Vektor Normalisasi)
C1	0.46
C2	0.30
C3	0.15
C4	0.06
C5	0.03

- d. Menghitung vector eigen dari setiap matriks perbandingan berpasangan. Nilai vector eigen merupakan bobot setiap elemen. Langkah ini untuk menyintesis judgment dalam penentuan prioritas elemen-elemen pada tingkat hirarki terendah sampai pencapaian tujuan.
- e. Memeriksa konsistensi hirarki. Jika nilai lebih dari 10% maka penilaian data judgment harus diperbaiki.
- f. Menentukan matriks perbandingan berpasangan.

Tabel 3. 3. Matriks Perbandingan Berpasaangan

	NILAI SKL/IJAZAH	PENGHASILAN ORTU	TANGGUNGAN ORTU	JML BANTUAN DTKS	KARTU BANTUAN
NILAI SKL/IJAZAH	1	3	4	5	7
PENGHASILAN ORTU	0.33	1	4	5	7
TANGGUNGAN ORTU	0.25	0.25	1	4	5
JUMLAH BANTUAN DTKS	0.20	0.20	0.25	1	3
JUMLAH KARTU BANTUAN	0.14	0.14	0.20	0.33	1
JUMLAH	1.93	4.59	9.45	15.33	23.00

Setelah mendapatkan nilai dari matriks perbandingan berpasangan, Berikut adalah data matriks subkriteria :

1. Subkriteria Nilai Mahasiswa

Tabel 3. 4. Tabel alternatif subkriteria nilai mahasiswa

KODE	ALTERNATIF	C1
A3	EKA SETYABUDI	95.47
A1	SEKAR CINTA AMARIA	87.5
A4	RIFKI SETIAWAN	85.16
A5	FERY IRAWAN	82.4
A2	MUHAMMAD MUHSININ	81.07

Tabel 3. 5. Tabel jarak selisih dan skala subkriteria nilai mahasiswa

JARAK SELISIH	SKALA
> = 18	5
12 - 17	4
7 - 11	3
3 - 6	2
0 - 2	1

A3 DIBANDINGKAN DENGAN A1 , MAKA NILAINYA 3	7.97
A3 DIBANDINGKAN DENGAN A2 , MAKA NILAINYA 4	14.4
A3 DIBANDINGKAN DENGAN A4, MAKA NILAINYA 3	10.31
A3 DIBANDINGKAN DENGAN A5, MAKA NILAINYA 4	13.07
A1 DIBANDINGKAN DENGAN A2, MAKA NILAINYA 2	6.43
A1 DIBANDINGKAN DENGAN A4, MAKA NILAINYA 1	2.34
A1 DIBANDINGKAN DENGAN A5, MAKA NILAIANYA 2	5.1
A4 DIBANDINGKAN DENGAN A2, MAKA NILAINYA 2	4.09
A4 DIBANDINGKAN DENGAN A5, MAKA NILAINYA 1	2.76
A5 DIBANDINGKAN DENGAN A2, MAKA NILAINYA 1	1.33

Tabel 3. 6. Nilai relatif subkriteria nilai mahasiswa

	A1	A2	A3	A4	A5	A1	A2	A3	A4	A5	RATA-RATA
A1	1	2	3	1	2	0.30	0.42	0.35	0.13	0.22	0.28
A2	0.50	1	4	2	1	0.15	0.21	0.47	0.25	0.11	0.24
A3	0.33	0.25	1	3	4	0.10	0.05	0.12	0.38	0.44	0.22
A4	1.00	0.50	0.33	1	1	0.30	0.11	0.04	0.13	0.11	0.14
A5	0.50	1.00	0.25	1.00	1	0.15	0.21	0.03	0.13	0.11	0.13
JUMLAH	3.33	4.75	8.58	8.00	9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	

2. Subkriteria Penghasilan Orangtua

Tabel 3. 7. Alternatif subkriteria penghasilan orangtua

KODE	ALTERNATIF	C2
A1	SEKAR CINTA AMARIA	2845000
A5	FERY IRAWAN	2000000
A3	EKA SETYABUDI	1500000
A4	RIFKI SETIAWAN	1500000
A2	MUHAMMAD MUHSININ	1000000

Tabel 3. 8. Selisih dan skala subkriteria penghasilan orangtua

SELISIH GAJI	SKALA
> 2.000.000	1
1.000.001 - 2.000.000	2
500.001 - 1.000.000	3
250.001 - 500.000	4
< 250.000	5

Tabel nilai kepentingan dari penghasilan orang tua

A1 DIBANDINGKAN A2, MAKA NILAI KEPENTINGANNYA 2	1845000
A1 DIBANDINGKAN A3, MAKA NILAI KEPENTINGANNYA 2	1345000
A1 DIBANDINGKAN A4, MAKA NILAI KEPENTINGANNYA 2	1345000
A1 DIBANDINGKAN A5, MAKA NILAI KEPENTINGANNYA 3	845000
A5 DIBANDINGKAN A2, MAKA NILAI KEPENTINGANNYA 2	1000000
A5 DIBANDINGKAN A3, MAKA NILAI KEPENTINGANNYA 4	500000
A5 DIBANDINGKAN A4, MAKA NILAI KEPENTINGANNYA 4	500000
A3 DIBANDINGKAN A2, MAKA NILAI KEPENTINGANNYA 4	500000
A3 DIBANDINGKAN A4, MAKA NILAI KEPENTINGANNYA 5	0
A4 DIBANDINGKAN A2, MAKA NILAI KEPENTINGANNYA 4	500000

Tabel 3. 9. Tabel nilai relatif subkriteria penghasilan orangtua

	A1	A2	A3	A4	A5	A1	A2	A3	A4	A5	RATA-RATA
A1	1	2	2	2	3	0.35	0.50	0.27	0.16	0.21	0.30
A2	0.50	1	4	4	2	0.18	0.25	0.54	0.33	0.14	0.29
A3	0.50	0.25	1	5	4	0.18	0.06	0.13	0.41	0.29	0.21
A4	0.50	0.25	0.20	1	4	0.18	0.06	0.03	0.08	0.29	0.13
A5	0.33	0.50	0.25	0.25	1	0.12	0.13	0.03	0.02	0.07	0.07

	A1	A2	A3	A4	A5	A1	A2	A3	A4	A5	RATA-RATA
JUMLAH	2.83	4.00	7.45	12.25	14	1	1	1	1	1	

3. Subkriteria Tanggungan Orangtua

Tabel 3. 10. Tabel alternatif subkriteria tanggungan orangtua

KODE	ALTERNATIF	C3
A5	FERY IRAWAN	4
A3	EKA SETYABUDI	3
A4	RIFKI SETIAWAN	3
A1	SEKAR CINTA AMARIA	2
A2	MUHAMMAD MUHSININ	2

Tabel 3. 11. Tabel Jumlah dan skala subkriteria tanggungan orangtua

JUMLAH	SKALA
0	1
1	2
2	3
3	4
>= 4	5

A5 CUKUP BANYAK DIBANDING A1, MAKA NILAINYA 3	2
A5 CUKUP BANYAK DIBANDING A2, MAKA NILAINYA 3	2
A5 SEDIKIT LEBIH BANYAK DIBANDING A3, MAKA NILAINYA 2	1
A5 SEDIKIT LEBIH BANYAK DIBANDING A4, MAKA NILAINYA 2	1
A3 SEDIKIT LEBIH BANYAK DIBANDING A1, MAKA NILAINYA 2	1
A3 SEDIKIT LEBIH BANYAK DIBANDING A2, MAKA NILAIANYA 2	1
A3 SAMA BANYAK DIBANDING A4, MAKA NILAINYA 1	0
A4 SEDIKIT LEBIH BANYAK DIBANDING A1, MAKA NILAINYA 2	1
A4 SEDIKIT LEBIH BANYAK DIBANDING A2, MAKA NILAINYA 2	1
A1 SAMA BANYAK DIBANDING A2, MAKA NILAINYA 1	0

Tabel 3. 12. Tabel nilai relatif subkriteria tanggungan orangtua

	A1	A2	A3	A4	A5	A1	A2	A3	A4	A5	RATA-RATA
A1	1	1	2	2	3	0.30	0.30	0.31	0.31	0.27	0.30
A2	1.00	1	2	2	3	0.30	0.30	0.31	0.31	0.27	0.30
A3	0.50	0.50	1	1	2	0.15	0.15	0.15	0.15	0.18	0.16
A4	0.50	0.50	1.00	1	2	0.15	0.15	0.15	0.15	0.18	0.16
A5	0.33	0.33	0.50	0.50	1	0.10	0.10	0.08	0.08	0.09	0.09
JUMLAH	3.33	3.33	6.50	6.50	11.00	1	1	1	1	1	

4. Subkriteria Jumlah data DTKS

Tabel 3. 13. Nilai Alternatif sub kriteria data DTKS

KODE	ALTERNATIF	C4
A2	MUHAMMAD MUHSININ	3
A3	EKA SETYABUDI	2
A4	RIFKI SETIAWAN	2
A5	FERY IRAWAN	2
A1	SEKAR CINTA AMARIA	1

Tabel 3. 14. Tabel Jumlah sub kriteria data DTKS

JUMLAH	SKALA
≥ 4	5
3	4
2	3
1	2
0	1

A2 DIBANDING A1, MAKA NILAINYA 3	2
A2 DIBANDING A3, MAKA NILAINYA 2	1
A2 DIBANDING A4, MAKA NILAINYA 2	1
A2 DIBANDING A5, MAKA NILAINYA 2	1
A3 DIBANDING A1, MAKA NILAINYA 2	1
A3 DIBANDING A4, MAKA NILAINYA 1	0
A3 DIBANDING A5, MAKA NILAINYA 1	0
A4 DIBANDING A1, MAKA NILAINYA 2	1
A4 DIBANDING A5, MAKA NILAINYA 1	0
A5 DIBANDING A1, MAKA NILAINYA 2	1

Tabel 3. 15. Tabel nilai relatif sub kriteria data DTKS

	A1	A2	A3	A4	A5	A1	A2	A3	A4	A5	RATA-RATA
A1	1	3	2	2	2	0.35	0.55	0.29	0.29	0.29	0.35
A2	0.33	1	2	2	2	0.12	0.18	0.29	0.29	0.29	0.23
A3	0.50	0.50	1	1	1	0.18	0.09	0.14	0.14	0.14	0.14
A4	0.50	0.50	1.00	1	1	0.18	0.09	0.14	0.14	0.14	0.14

A5	0.50	0.50	1.00	1.00	1	0.18	0.09	0.14	0.14	0.14	0.14
JUMLAH	2.8	5.5	7.0	7.0	7	1	1	1	1	1	1

5. subkriteria Jumlah Kartu bantuan

Tabel 3. 16. Nilai alternatif subkriteria jumlah kartu bantuan

KODE	ALTERNATIF	C1
A3	EKA SETYABUDI	3
A4	RIFKI SETIAWAN	3
A2	MUHAMMAD MUHSININ	2
A5	FERY IRAWAN	2
A1	SEKAR CINTA AMARIA	1

Tabel 3. 17. Tabel jumlah skala subkriteria jumlah kartu bantuan

JUMLAH	SKALA
3	4
2	3
1	2
0	1

A3 DIBANDING DENGAN A1, MAKA NILAINYA 3	2
A3 DIBANDING DENGAN A2, MAKA NILAINYA 2	1
A3 DIBANDING DENGAN A4, MAKA NILAINYA 1	0
A3 DIBANDING DENGAN A5, MAKA NILAINYA 2	1
A4 DIBANDING DENGAN A1, MAKA NILAINYA 3	2
A4 DIBANDING DENGAN A2, MAKA NILAINYA 2	1
A4 DIBANDING DENGAN A5, MAKA NILAINYA 2	1
A2 DIBANDING DENGAN A1, MAKA NILAINYA 2	1
A2 DIBANDING DENGAN A5, MAKA NILAINYA 1	0
A5 DIBANDING DENGAN A1, MAKA NILAINYA 2	1

Tabel 3. 18. Nilai relatif subkriteria jumlah kartu bantuan

	A1	A2	A3	A4	A5	A1	A2	A3	A4	A5	RATA-RATA
A1	1	2	3	3	2	0.38	0.40	0.40	0.40	0.25	0.37
A2	0.50	1	2	2	1	0.19	0.20	0.27	0.27	0.13	0.21
A3	0.33	0.50	1	1	2	0.13	0.10	0.13	0.13	0.25	0.15
A4	0.33	0.50	1.00	1	2	0.13	0.10	0.13	0.13	0.25	0.15
A5	0.50	1.00	0.50	0.50	1	0.19	0.20	0.07	0.07	0.13	0.13

	A1	A2	A3	A4	A5	A1	A2	A3	A4	A5	RATA-RATA
JUMLAH	2.7	5.0	7.5	7.5	8	1	1	1	1	1	

3.2 Menentukan prioritas

Menentukan prioritas menggunakan metode AHP (*Analytic Hierarchy Process*) untuk seleksi beasiswa penerimaan mahasiswa baru. Berikut adalah panduan ringkas untuk proses tersebut:

a. Menentukan Tujuan

Tentukan tujuan utama dari seleksi, misalnya:
Memilih mahasiswa baru yang paling layak menerima beasiswa.

Tabel 3. 19. Menentukan prioritas

Kriteria	C1	C2	C3	C4	C5	Menentukan Prioritas	
alternatif							
A1	0.284	0.300	0.298	0.351	0.365	Pilihan	
A2	0.238	0.287	0.298	0.231	0.209	0.399	1
A3	0.218	0.213	0.158	0.139	0.148	0.223	2
A4	0.136	0.127	0.158	0.139	0.148	0.123	3
A5	0.125	0.074	0.089	0.139	0.129	0.079	4

b. Identifikasi Kriteria Seleksi

Tentukan kriteria utama yang akan digunakan untuk evaluasi. Misalnya, kriteria untuk beasiswa meliputi:

- Nilai SKL/Ijazah
- Penghasilan Orangtua
- Tanggungan Orangtua
- Jumlah Bantuan DTKS
- Jumlah Kartu bantuan

c. Perbandingan Berpasangan (Pairwise Comparison)

Setiap kriteria dibandingkan satu sama lain berdasarkan tingkat kepentingannya. Penggunaan skala AHP (1-9) agar dapat menentukan preferensinya. Misalnya, jika Nilai Ijazah lebih penting dari Kartu bantuan, maka Anda dapat memberikan nilai yang lebih besar untuk Nilai ijazah.

Tabel 3. 20. Perbandingan berpasangan

	NILAI SKL/IJAZAH	PENGHASILAN ORTU	TANGGUNGAN ORTU	JML BANTUAN DTKS	KARTU BANTUAN
NILAI SKL/IJAZAH	1	3	4	5	7
PENGHASILAN ORTU	0.33	1	4	5	7
TANGGUNGAN ORTU	0.25	0.25	1	4	5
JUMLAH BANTUAN DTKS	0.20	0.20	0.25	1	3
JUMLAH KARTU BANTUAN	0.14	0.14	0.20	0.33	1
JUMLAH	1.93	4.59	9.45	15.33	23.00

d. Menghitung Bobot Prioritas

Setelah perbandingan berpasangan, langkah berikutnya adalah menghitung bobot prioritas untuk setiap kriteria. Langkah ini biasanya melibatkan perhitungan nilai eigen dari matriks perbandingan berpasangan. Bobot ini menunjukkan seberapa penting setiap kriteria relatif terhadap yang lain.

BAB IV

MANAJEMEN PENGELOLAAN DATA MENGUNAKAN BLOCKCHAIN DALAM SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN AHP

4.1 Manajemen Prestasi Mahasiswa

Definisi pengelolaan menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia adalah proses yang membantu untuk menyusun kebijakan dan tujuan organisasi; proses yang memberikan pengawasan pada semua hal dalam suatu pelaksanaan untuk mencapai tujuan tertentu. Pengelolaan menekankan efisiensi, demikian pula manajemen yang bertujuan bekerja secara efisien, sehingga dapat disimpulkan bahwa pengelolaan dan manajemen adalah identik.

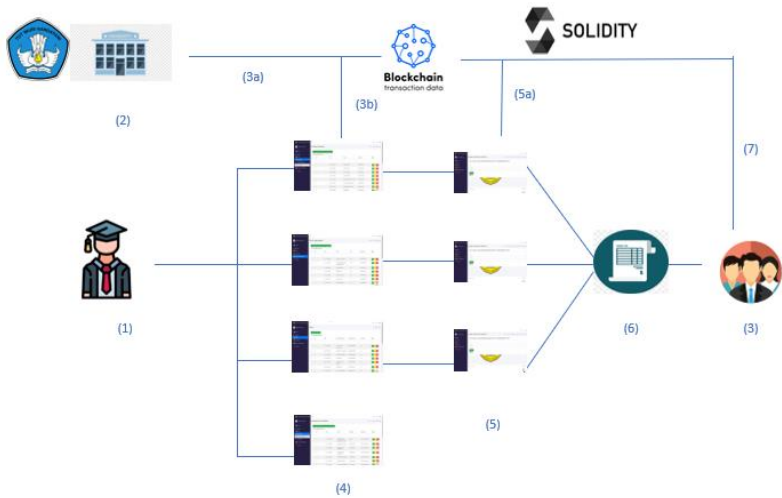
Manajemen didefinisikan sebagai proses bekerja dengan orang-orang dan sumber-sumber daya untuk mencapai tujuan-tujuan organisasi (Syamsuriadi dkk, 2019) manajemen adalah ilmu dan seni yang mengatur proses pemanfaatan sumber daya manusia dan sumber-sumber lainnya secara efektif dan efisien untuk mencapai suatu tujuan tertentu. Menjadi efektif berarti mencapai tujuan-tujuan organisasi, sementara menjadi efisien berarti mencapai tujuan-tujuan dengan meminimalkan pemborosan sumber daya, artinya dengan cara terbaik yang memungkinkan menggunakan uang, waktu, bahan baku, dan sumber daya manusia.

Prestasi berasal dari bahasa Belanda yang artinya hasil dari usaha. Prestasi diperoleh dari usaha yang telah dikerjakan. Dari pengertian prestasi tersebut, maka pengertian prestasi diri adalah hasil atas usaha yang dilakukan seseorang. Prestasi dapat

dicapai dengan mengandalkan kemampuan intelektual, emosional, dan spiritual, serta ketahanan diri dalam menghadapi situasi segala aspek kehidupan. Karakter orang yang berprestasi adalah mencintai pekerjaan, memiliki inisiatif dan kreatif, pantang menyerah, serta menjalankan tugas dengan sungguh-sungguh. Karakter-karakter tersebut menunjukkan bahwa untuk meraih prestasi tertentu, dibutuhkan kerja keras. (Wikipedia). Sedangkan untuk definisi mahasiswa berprestasi adalah mahasiswa yang berhasil mencapai prestasi tertinggi, baik kurikuler/ko-kurikuler maupun ekstrakurikuler, serta memiliki kemampuan berkomunikasi dengan menggunakan bahasa Indonesia dan bahasa Inggris/Asing, bersikap positif, dan berjiwa Pancasila. (DIKTI, 2012).

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa manajemen mahasiswa berprestasi adalah pengaturan/pengelolaan seluruh unsur/sumber daya yang ada dalam arsitektur dengan efektif dan efisien untuk mencapai sasaran perusahaan sesuai dengan sumber-sumber yang dimiliki universitas.

Pada proses memvisualisasikan data Prestasi Akademik, KIPK, Bina Lingkungan, Prestasi Non Akademik menggunakan Bahasa Pemrograman Web Framework Yii2. Data tersebut dijadikan *Hashing* sebagai data masukkan ke dalam *Ethreum Blockchain* menggunakan *Software Solidity* untuk pengelolaan data prestasi mahasiswa Universitas Semarang terlihat pada gambar 4.1.



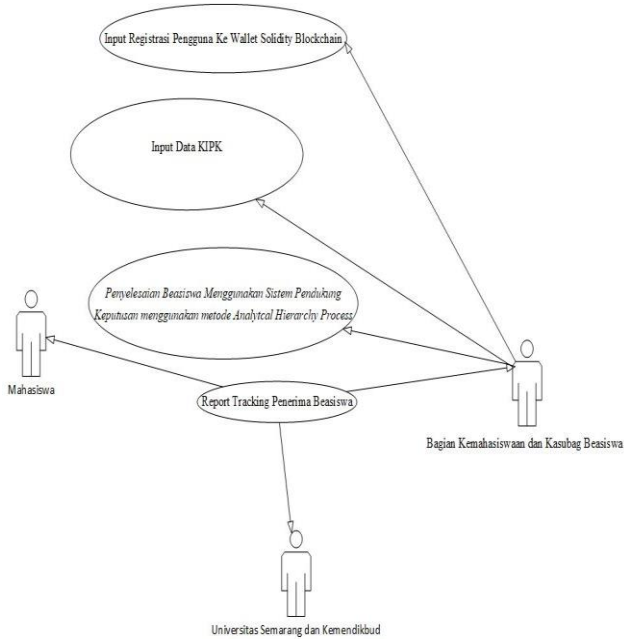
Gambar 4. 1 Alur Proses Blockchain

Process Description :

- (1) Mahasiswa
- (2) Universitas dan Kemendikbud
- (3) Bagian Kemahasiswaan dan Kasubag Beasiswa
- (3a) Report Tracking Penerima Beasiswa
- (3b) Check & Update Penerima Beasiswa
- (4) Input Prestasi Akademik, KIPK, Bina Lingkungan, Prestasi Non Akademik
- (5) Input Data Ke Wallet Solidity Blockchain
- (5a) Check & Update Solidity Blockchain
- (6) Process Hasil Prestasi Mahasiswa

4.2 UML Diagram

a. Tampilan Diagram Use Case



Gambar 4. 2 Use Case Diagram

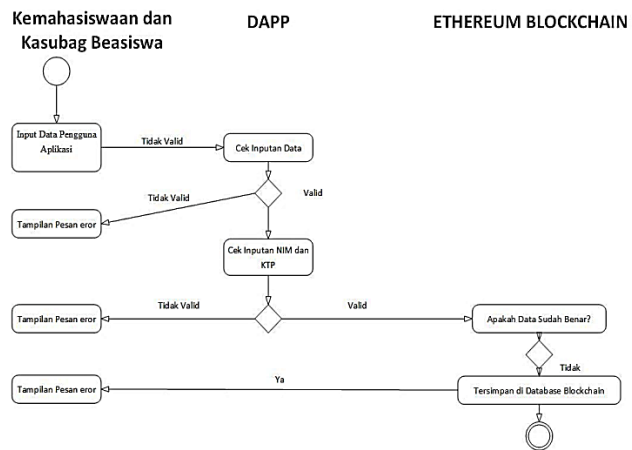
Gambar diatas menjelaskan bagian kemahasiswaan dan Kasubag beasiswa dapat melakukan inputan KIPK dan Registrasi ke *Wallet Solidity Blockchain* terlebih dahulu untuk dapat memproses transaksi dengan aman saat melakukan proses seleksi menggunakan AHP. Selanjutnya hasil dari sistem pendukung keputusan tersebut akan menampilkan perankingannya yang dapat dilihat oleh mahasiswa maupun Universitas Semarang maupun Kemendikbud.

b. Diagram Activity

Diagram activity ini menggambarkan alur dari setiap kegiatan yang ada dari sistem pendukung keputusan penerimaan beasiswa KIPK.

1) *Diagram Activity Input Data Pengguna*

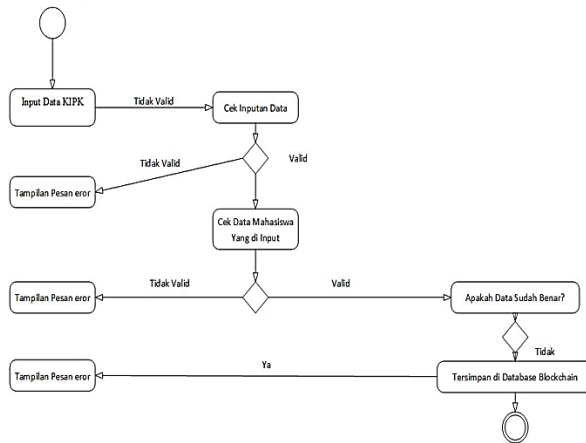
Bagian kemahasiswaan dan kasubag beasiswa dapat menambahkan data pengguna dari aplikasi sistem pendukung keputusan.



Gambar 4. 3. Diagram Activity Penambahan Data Pengguna

2) *Diagram Activity Input Data KIPK*

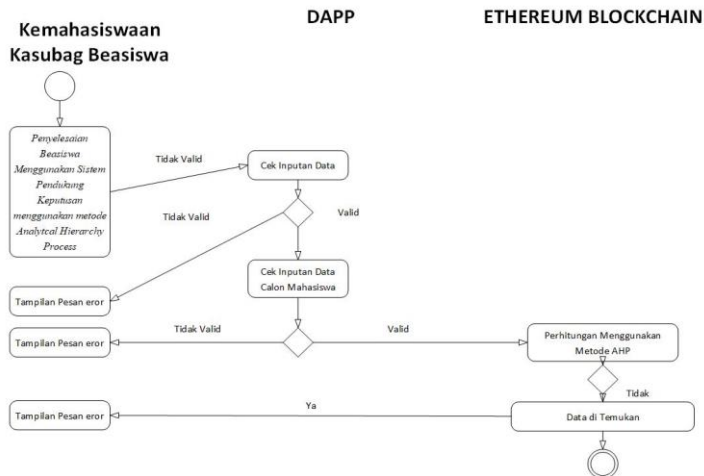
Diagram ini menggambarkan alur kegiatan dari bagian kemahasiswaan dan kasubag beasiswa dalam menambahkan data calon penerima atau mahasiswa yang diajukan untuk memperoleh beasiswa KIPK.



Gambar 4. 4 Diagram Activity Penambahan Data Calon Penerima Beasiswa

3) *Diagram Activity* Perhitungan AHP

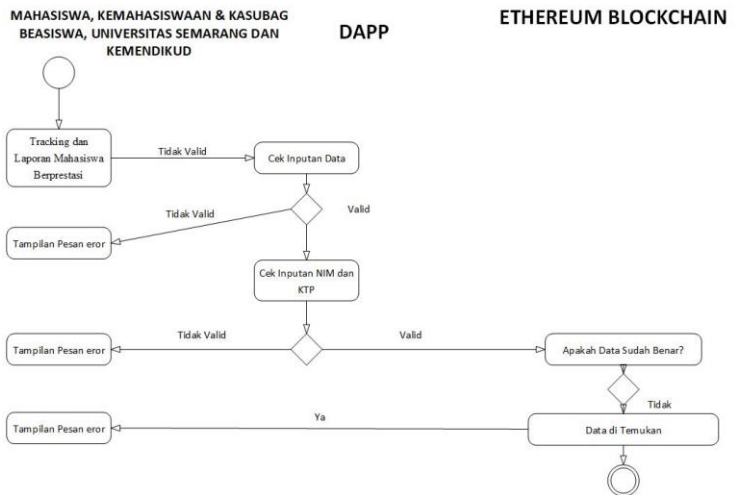
Diagram ini menggambarkan bagaimana alur proses perhitungan dari sistem pendukung keputusannya menggunakan AHP.



Gambar 4. 5 Diagram Activity Perhitungan AHP

4) *Diagram activity Tracking dan Laporan*

Pada *diagram activity* ini menggambarkan baik bagian kemahasiswaan dan kasubag beasiswa maupun mahasiswa dan kemendikbud dapat mengakses dan memperoleh informasi dari hasil perhitungan sistem pendukung keputusan menggunakan AHP. Hasil tersebut sudah diwujudkan dalam bentuk perangkian sehingga nanti mahasiswa dapat mengetahui dengan melakukan pengecekan berdasarkan NIM masing-masing.

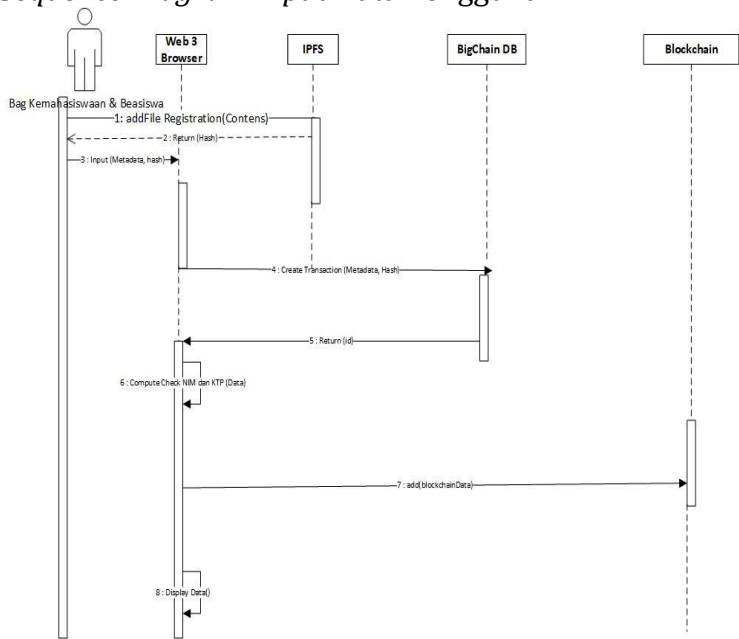


Gambar 4. 6 Diagram Activity Tracking dan Laporan

a. Sequence Diagram

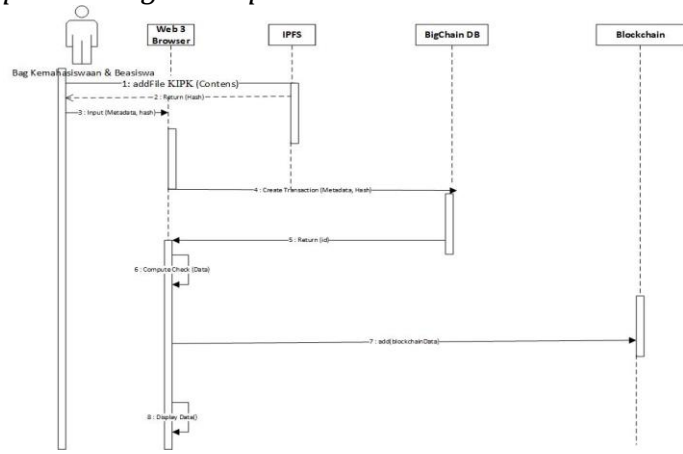
Berikut ini dijelaskan secara lebih mendetail dalam *diagram sequence* terkait dengan masing-masing *diagram activity* yang ada didalam sistem pendukung keputusan menggunakan AHP dan *solidity blockchain* tersebut.

1) *Sequence Diagram Input Data Pengguna*



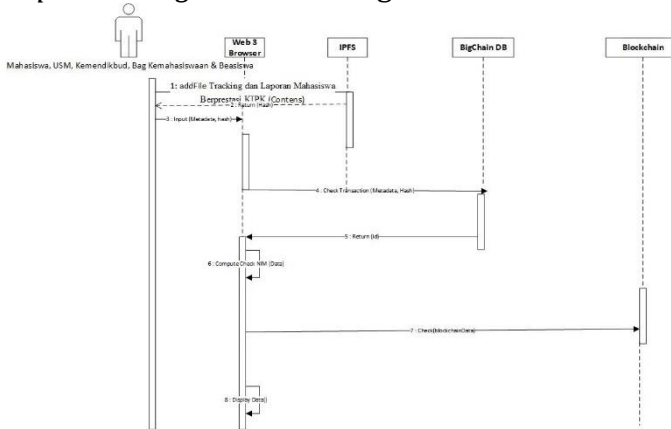
Gambar 4. 7 Diagram Sequence Input Data Pengguna

2) *Sequence Diagram Input Data Mahasiswa KIPK*



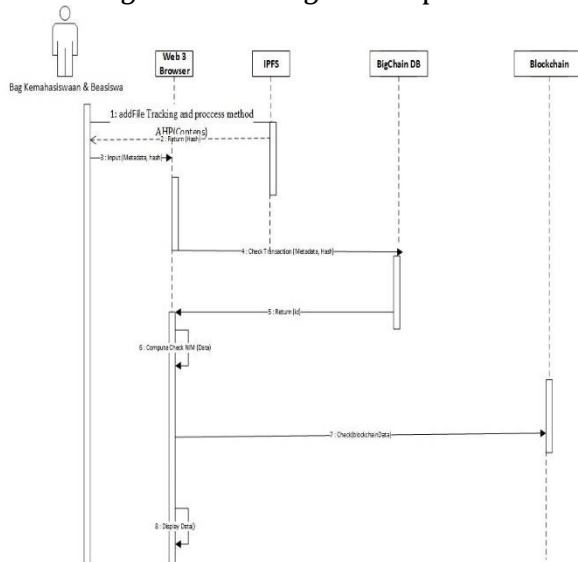
Gambar 4. 8 Diagram Sequence Input Data Mahasiswa KIPK

3) Sequence Diagram Perhitungan AHP



Gambar 4. 9 Diagram Sequence Perhitungan AHP

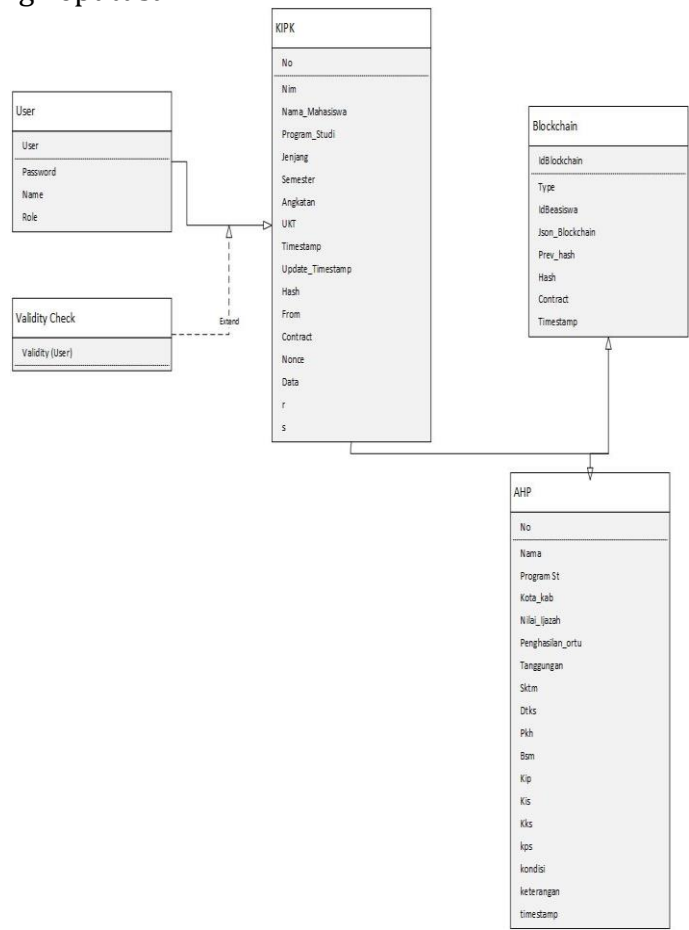
4) Sequence Diagram Tracking dan Laporan



Gambar 4. 10 Diagram Sequence Tracking dan Laporan

b. Class Diagram

Berikut tampilan dari *class diagram* dalam sistem pendukung keputusan ini.



Gambar 4. 11 Class Diagram

4. **EVALUASI**

Berikan contoh penerapan *blockchain* di bidang akademik dengan memanfaatkan fitur *tracking* dan kriptografinya!

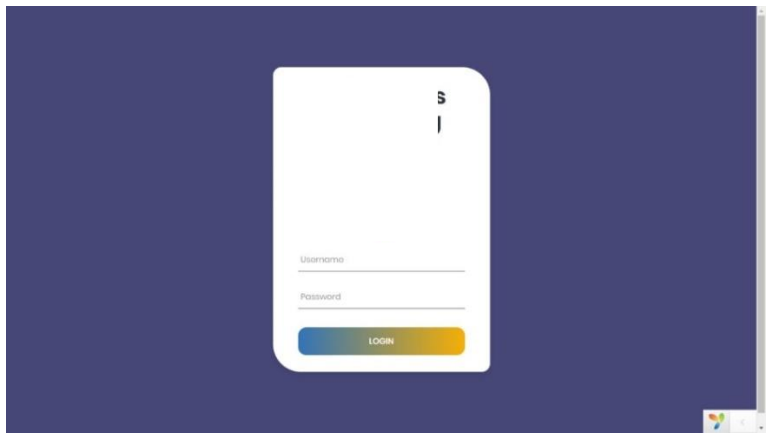
BAB V

STUDI KASUS SISTEM

PENDUKUNGKEPUTUSAN

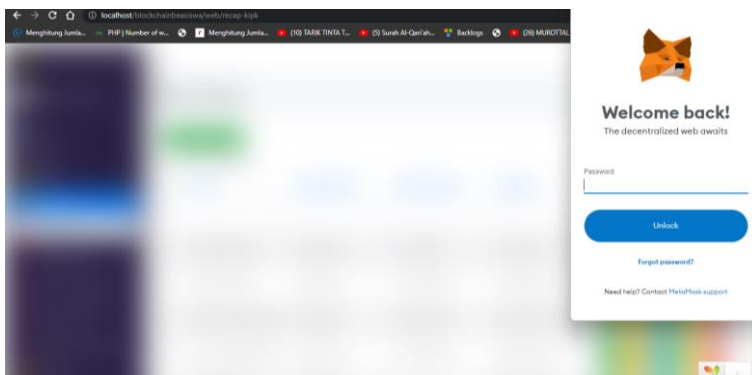
5.1 Tampilan WEB Blockchain Sistem Pendukung Keputusan Penerima Beasiswa KIPK

Tampilan antarmuka pada halaman awal dari program sistem pendukung keputusan penerima beasiswa KIPK dengan menggunakan *blockchain* :



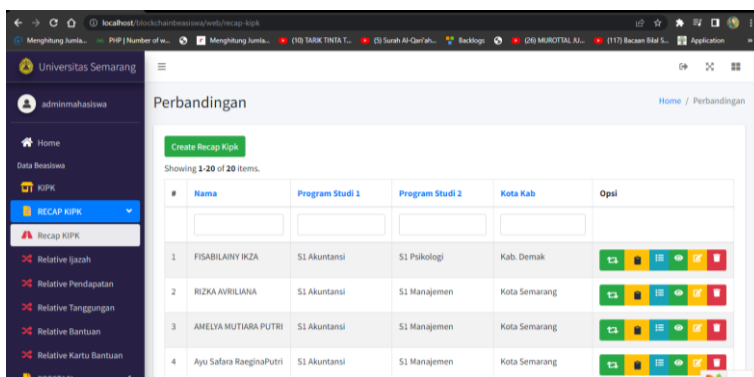
Gambar 5. 1 Tampilan Awal Sistem

Pihak pengelola selaku pengguna akhir diwajibkan untuk dapat login terlebih dahulu pada aplikasi *metamask* yang sudah didaftarkan dalam sistem. Fungsinya untuk pengamanan data yang dilakukan pada *blockchain* nantinya.



Gambar 5. 2 Tampilan Login Metamask

Berikutnya akan ditampilkan halaman utamanya yang menampilkan data mahasiswa yang mengajukan atau calon penerima beasiswa KIPK :



Gambar 5. 3 Tampilan Data Mahasiswa Calon Penerima Beasiswa

Jika ingin menambahkan data mahasiswa dapat menginputkannya pada *form* yang telah tersedia atau juga dapat menggunakan *form import* untuk memudahkan pengguna mengentrikan banyak data sekaligus.

Universitas Semarang

adminmahasiswa

Home

Data Beasiswa

KIPK

RECAP KIPK

PRESTASI

BINA LINGKUNGAN

Blockchain

Log-out

Create Recap KIPK

[Home](#) / [Recap Kipks](#) / [Create Recap KIPK](#)

No

Nama

Program Studi 1

Program Studi 2

Kota Kab

Nilai Ijazah

Penghasilan Ortu

Tanggungan

Sktm

Dtkn

Pkh

Kip

Bum

Kis

Kks

Kps

Kondisi

Keterangan

Timestamp

Save

Universitas Semarang

Gambar 5. 4 Tampilan Form Entri Data Mahasiswa

Pengelola juga dapat mengubah data atau menghapus data mahasiswa tersebut setelah selesai mengisi dan menyimpannya.

The screenshot displays the admin interface of Universitas Semarang. On the left is a dark sidebar with navigation links: Home, Data Mahasiswa, KIPK, RECAP KIPK, PRESTASI, BINA LINGKUNGAN, Blockchain, and Log-out. The main content area shows a form for a student named FISABILAINY IKZA. At the top of the form are 'Update' and 'Delete' buttons. The form fields include:

No	1
Nama	FISABILAINY IKZA
Program Studi 1	S1 Akuntansi
Program Studi 2	S1 Psikologi
Kota Kab	Kab. Demak
Nilai Ijasah	88.89
Penghasilan Ortu	1174870
Tanggungan	2
Sktm	
Dtkis	
Pkh	
Kip	BST
Bsm	(not set)
Kis	KIS
Kks	
Kps	
Kondisi	Memiliki prestasi Juara 2 Lomba Debat Bahasa Arab Tingkat Jawa Tengah. Bapak bekerja menjaga pabrik kayu penghasilan perbulan Rp 650.000
Keterangan	
Timestamp	2023-06-29 16:06:41

At the bottom of the sidebar, the text 'Universitas Semarang.' is visible. In the bottom right corner of the main area, there is a small logo and a back arrow.

Gambar 5. 5 Tampilan Hasil Entri Data Tersimpan

Untuk melihat data perbandingan seorang mahasiswa dengan mahasiswa lainnya dapat dilakukan dengan cara memilih salah satu mahasiswa dan menekan tombol perbandingan pada bagian Opsi. Maka, akan dimunculkan hasil data pembandingan masing-masing kriterianya.

SRI MULYATI

Sync Blockchain

ALTERNATIF

Ijazah Penghasilan Ortu Tanggungan Bantuan Kartu Bantuan blockcahin

Pembanding	Nilai Ijazah	Selish	Nilai Pembanding
FISABILAHY IKZA	88.89	1.9	1
RIZKA AVRILIANA	86.79	0.2	1
AMELYA MUTIARA PUTRI	89.75	2.8	2
Ayu Safara RaeginaPutri	86.45	0.5	1
Memi Anggraeni	83.81	3.2	2

Gambar 5. 6 Tampilan Perbandingan berdasar Kriteria Ijazah

SRI MULYATI

Sync Blockchain

ALTERNATIF

Ijazah Penghasilan Ortu Tanggungan Bantuan Kartu Bantuan blockcahin

Pembanding	Penghasilan Ortu	Selish	Nilai Pembanding
FISABILAHY IKZA	Rp. 1.174.870,00	Rp. 424.870,00	2
RIZKA AVRILIANA	Rp. 1.000.000,00	Rp. 250.000,00	1
AMELYA MUTIARA PUTRI	Rp. 1.500.000,00	Rp. 750.000,00	2
Ayu Safara RaeginaPutri	Rp. 1.250.000,00	Rp. 500.000,00	2
Memi Anggraeni	Rp. 2.000.000,00	Rp. 1.250.000,00	4

Gambar 5. 7 Tampilan Perbandingan berdasar Kriteria Penghasilan Ortu

SRI MULYATI

Sync Blockchain

ALTERNATIF

Ijazah Penghasilan Ortu Tanggungan Bantuan Kartu Bantuan blockcahin

Pembanding	Tanggungan	Selish	Nilai Pembanding
FISABILAHY IKZA	2	0	1
RIZKA AVRILIANA	4	2	3
AMELYA MUTIARA PUTRI	4	2	3
Ayu Safara RaeginaPutri	2	0	1
Memi Anggraeni	3	1	2

Gambar 5. 8 Tampilan Perbandingan berdasar Kriteria Jumlah Tanggungan

The screenshot shows the 'Bantuan' (Aid) criteria comparison table. The table has three columns: 'Pembanding' (Comparator), 'Setelah' (After), and 'Nilai Pembanding' (Comparator Value). The data is as follows:

Pembanding	Setelah	Nilai Pembanding
FISABILAINY IKZA	0	1
RIZKA AVRILIANA	2	3
AMELYA MUTIARA PUTRI	0	1
Ayu Safara RaeginaPutri	2	3
Memi Anggraeni	3	4

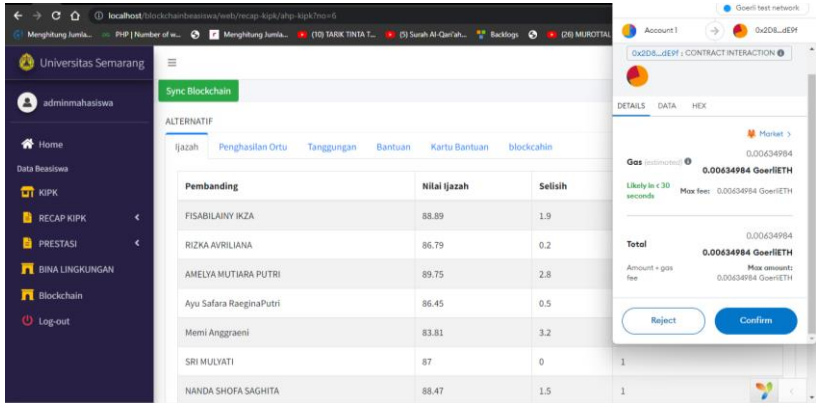
Gambar 5. 9 Tampilan Perbandingan berdasar Kriteria Bantuan

The screenshot shows the 'Kartu Bantuan' (Aid Card) criteria comparison table. The table has three columns: 'Pembanding' (Comparator), 'Setelah' (After), and 'Nilai Pembanding' (Comparator Value). The data is as follows:

Pembanding	Setelah	Nilai Pembanding
FISABILAINY IKZA	6	5
RIZKA AVRILIANA	5	5
AMELYA MUTIARA PUTRI	2	3
Ayu Safara RaeginaPutri	9	5
Memi Anggraeni	0	1

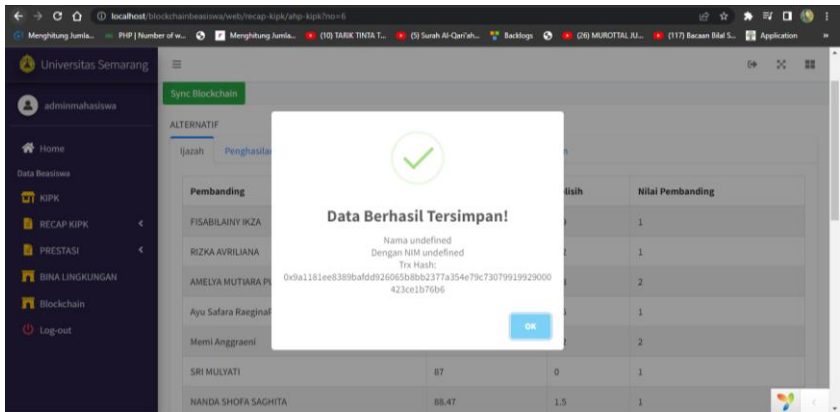
Gambar 5. 10 Tampilan Perbandingan berdasar Kriteria Kartu

Setelah proses pengolahan data perbandingan dari masing-masing kriteria maka, langkah berikutnya adalah proses pengiriman data sekaligus pengamanan dan penyimpanan menggunakan sinkronisasi *blockchain*.



Gambar 5. 11 Tampilan Penyimpanan dengan Sinkronisasi Blockchain

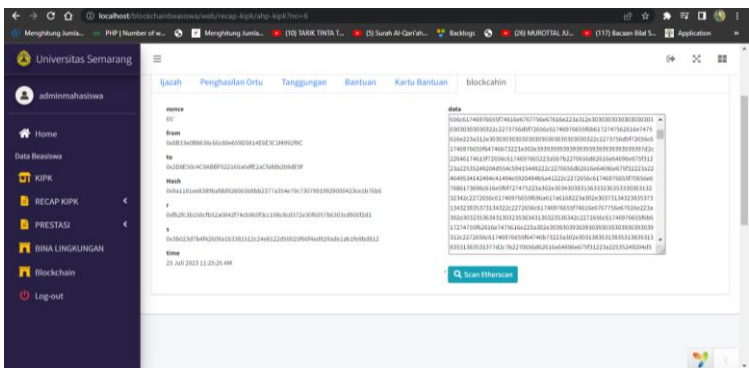
Tampilan dibawah ini merupakan hasil bila proses penyimpanan dan sinkronisasi melalui *blockchain* dinyatakan telah berhasil sepenuhnya.



Gambar 5. 12 Tampilan Blockchain Berhasil

5.2 Tampilan Etherscan Blockchain

Proses penyimpanan setiap transaksi yang terjadi dapat dilihat pada tab menu *blockchain*.



Gambar 5. 13 Tampilan Transaksi Diskripsi Blockchain

Detail data dari hasil *blockchain* dan *smart contract*-nya dapat dilihat melalui *scan etherscan*. Maka, akan dimunculkan tampilan sebagai berikut:

Universitas Semarang



adminmahasiswa

Home

Data Business

KIPK

RECAP KIPK

PRESTASI

BINA LINGKUNGAN

Blockchain

Log-out

RELATIVE DAN RATA-RATA

Home / RELATIVE DAN RATA-RATA

Sync Blockchain

RELATIVE DAN RATA-RATA

Pendapatan Orang Tua

blockchain

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	Jumlah	Average
A1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
A2	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
A3	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
A4	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
A5	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
A6	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
A7	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
A8	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
A9	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
A10	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
A11	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
A12	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
A13	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
A14	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
A15	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
A16	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
A17	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
A18	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
A19	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
Jumlah	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Universitas Semarang



Gambar 5. 15 Tampilan Perhitungan Nilai Relative Salah Satu Kriteria

EVALUASI

Buatlah aplikasi *blockchain* yang dapat digunakan dan dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari !

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Implementasi Teknologi Blockchain dan Metode AHP dalam Pemilihan Mahasiswa Berprestasi untuk Transparansi, Efisiensi, dan Akurasi dalam Sistem Seleksi Beasiswa menawarkan pendekatan baru dalam proses seleksi mahasiswa berprestasi dengan menggabungkan dua teknologi dan metodologi yang kuat: blockchain dan AHP (Analytical Hierarchy Process). Blockchain memberikan transparansi, keamanan, dan keandalan data yang sangat penting dalam proses pemilihan yang membutuhkan kredibilitas tinggi. Di sisi lain, metode AHP memungkinkan proses penilaian yang sistematis dan objektif melalui evaluasi kriteria yang terstruktur.

Dengan penggunaan blockchain, hasil seleksi lebih sulit untuk dimanipulasi, memberikan keadilan dan kepercayaan dalam proses seleksi. Sementara itu, AHP membantu dalam menentukan bobot setiap kriteria penilaian, seperti prestasi akademik, keterampilan, dan aktivitas ekstrakurikuler, sehingga penentuan pemenang menjadi lebih objektif dan terukur.

6.2 Saran

Pengembangan Lebih Lanjut: Buku ini dapat menyarankan pengembangan aplikasi praktis yang lebih luas untuk pemilihan mahasiswa berprestasi berbasis blockchain di berbagai institusi pendidikan. Hal ini dapat membantu mempercepat adopsi teknologi blockchain di sektor pendidikan.

Implementasi Teknologi: Saran penting lainnya adalah memberikan panduan teknis yang lebih rinci terkait penerapan blockchain di lingkungan kampus, termasuk platform blockchain yang disarankan dan cara integrasi dengan metode AHP. Buku ini juga dapat memberikan contoh kasus nyata atau simulasi penerapan sistem ini.

Kolaborasi dengan Pakar Teknologi dan Pendidikan: Buku ini dapat merekomendasikan kolaborasi antara ahli teknologi blockchain, ahli metodologi AHP, dan institusi pendidikan untuk memastikan keberhasilan dan keefektifan implementasi sistem pemilihan berbasis blockchain ini.

Penyesuaian terhadap Kebijakan Pendidikan: Buku ini dapat menyarankan penyesuaian atau pembaruan kebijakan dalam institusi pendidikan agar sistem berbasis blockchain ini dapat diterapkan sesuai dengan standar operasional kampus, termasuk perlindungan data pribadi dan regulasi mengenai penggunaan teknologi digital dalam pendidikan.

Sosialisasi dan Pelatihan: Penting bagi monograf ini untuk mendorong adanya sosialisasi dan pelatihan kepada pihak-pihak terkait, baik dosen, mahasiswa, maupun pihak administrasi kampus, agar mereka memahami cara kerja sistem pemilihan berbasis blockchain dan dapat menggunakan metode ini secara efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Kadir, 2017, From Zero to a Pro - Pemrograman Aplikasi Android, Andi, Jakarta
- Aini, Q., Rahardja, U., Santoso, N. P. L., & Oktariyani, A. (2021). Aplikasi Berbasis Blockchain dalam Dunia Pendidikan dengan Metode Systematics Review. CESS (Journal of Computer Engineering, System and Science), 6(1), 58-66.
- Ajny, Awaliah Nur., 2020. Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Lipstik Dengan Analytical Hierracy Process. Jursistekni (Jurnal Sistem Informasi Dan Teknologi Informasi), 2(3).
- Ansari, M. R., Navratan, N., & Umamaheswari, K. M. (2021). A study of awarding student achievement using blockchain. Linguistics and Culture Review, 5(S3), 823-836.
- Atmaja, Z., Hasbi, M. And Susyanto, T., 2017. Sistem Pendukung Keputusan Penentu Keluarga Miskin Metode Ahp Berbasis Web Dinamis Study Kasus Kelurahan Ketaon, Banyudono, Boyolali. Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi (Tikomsin), 5(1).
- Bhaskar, Preeti, Chandan Kumar Tiwari, and Amit Joshi. "Blockchain in education management: present and future applications." Interactive Technology and Smart Education (2020).
- Chen, Z., & Zhu, Y. (2017, June). Personal archive service system using blockchain technology: Case study, promising and challenging. In 2017 IEEE International Conference on AI & Mobile Services (AIMS) (pp. 93-99). IEEE.

- Duan, Bin, Ying Zhong, and Dayu Liu. "Education application of blockchain technology: Learning outcome and meta-diploma." 2017 IEEE 23rd International Conference on Parallel and Distributed Systems (ICPADS). IEEE, 2017.
- Hadi, F.F.H. And Gushelmi, G., 2021. Sistem Pengambilan Keputusan Pemilihan Siswa Yang Berhak Mendapatkan Beasiswa Miskin Dengan Metode Analytical Hierarchy Process (Ahp). Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis, 3(1), Pp.157-166.
- Hastuti, N. F. (2013). Pemanfaatan metode k-means clustering dalam penentuan penerima beasiswa.
- Maulana, Fairuz Iqbal., 2021. Konsep Ahp (Analytical Hierarchy Process). <https://Binus.Ac.Id/Malang/2021/06/Konsep-Ahp-Analytical-Hierarchy-Process/> Diakses Pada 08 Maret 2023
- Mustafidah, H., & Hadyan, H. N. (2017). Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Mahasiswa Berprestasi di Universitas Muhammadiyah Purwokerto Menggunakan Metode Weighted Product (WP). JUITA: Jurnal Informatika, 5(1), 51-61.
- Nugraha, A. C. (2020). Penerapan Teknologi Blockchain dalam Lingkungan Pendidikan: Studi Kasus Jurusan Teknik Komputer dan Informatika POLBAN. Produktif: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknologi Informasi, 4(1), 302-307.
- Noviyanti, Tiya, 2019. Sistem Penunjang Keputusan Dalam Penerimaan Beasiswa Ppa Menggunakan Metode Analytic Hierarchy Process (Ahp) (Studi Kasus: Universitas Gunadarma). Jurnal Ilmiah Teknologi Dan Rekayasa, 24(1).

Putri, A. N., M. Hariadi, and A. D. Wibawa. "Smart Agriculture Using Supply Chain Management Based On Hyperledger Blockchain." IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Vol. 466. No. 1. IOP Publishing, 2020.

Rahardja, U. PENGARUH TEKNOLOGI BLOCKCHAIN TERHADAP KEABSAHAN IJAZAH.

Rahmansyah, Aulia Ridha, Sri Anardani, and Sekreningsih Nita. "Analisis Perancangan Sistem Informasi Pengelolaan Data Prestasi Mahasiswa Berbasis Website (Studi Kasus: Program Studi Teknik Informatika Unipma)." Prosiding Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi (SENATIK). Vol. 2. No. 1. 2019

Rahmawati, D., Prabowo, A. S., & Purwanto, R. (2021). Implementasi Model Waterfall pada Pengembangan Sistem Informasi Monitoring Prestasi Mahasiswa. Journal of Innovation Information Technology and Application (JINITA), 3(1), 82-93.

BIODATA PENULIS

Soiful Hadi, ST., M.Kom

Dosen Program Studi S1 Sistem Informasi
Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi
Universitas Semarang (USM)

Penulis lahir di Grobogan, 23 Januari 1979. Penulis berprofesi sebagai dosen tetap Universitas Semarang (USM) di Kota Semarang pada Program Studi S1 Sistem Informasi. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Program Studi Teknik Elektro dan melanjutkan S2 pada Program Studi Sistem Informasi pada tahun 2010 dan saat ini sedang menempuh studi S3 pada Program Studi Doktor Sistem Informasi Undip. Penulis menekuni bidang tulis menulis sudah sejak tahun 2015 dengan menerbitkan buku pertamanya yang berjudul Modul Pelatihan Sertifikasi Microsoft penerbit Universitas Semarang Press.

Di tahun 2024 ini penulis melanjutkan terbitan buku kedua menerbitkan melalui Get Press berupa Buku Monografi yang berjudul Teknologi Virtual Reality dengan Image Stitching dan Seam Carving dan Implementasi Teknologi Blockchain dan Metode AHP dalam Pemilihan Mahasiswa Berprestasi untuk Transparansi, Efisiensi, dan Akurasi dalam Sistem Seleksi Beasiswa. Jika ada yang menginginkan kolaborasi dengan penulis maka dapat menghubungi melalui email : saiful@usm.ac.id

BIODATA PENULIS



Dr. Astrid Novita Putri , S Kom., M.Kom
Dosen Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Teknologi dan Informasi
Universitas Negeri Semarang

Penulis lahir di Kudus tanggal 5 November 1990. Penulis adalah Dosen Tetap Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi, Universitas Semarang. Tahun 2024 Bulan September penulis menyelesaikan Pendidikan Doktorat di Jurusan Teknik Elektro, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, dan merupakan Dosen Teknik Informatika, Universitas Semarang. Penulis menekuni penelitiannya meliputi game, multimedia, teknologi *blockchain*, dan smart city. Pada tahun 2012, penulis menerima beasiswa unggulan dari Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan untuk meraih Gelar Magister Teknik Informatika, dengan konsentrasi Teknologi Permainan di Universitas Dian Nuswantoro. Pendidikan sarjananya di Universitas Dian Nuswantoro, Semarang, difokuskan pada bidang studi Sistem Informasi.

Penulis memiliki pengalaman menerbitkan beberapa buku monograf di antaranya sebagai berikut Penerapan teknologi augmented reality dan GPS tracking untuk deteksi jalan rusak, Penerapan Fuzzy Evolutionary Algorithms Dan Weight Moving Averages Untuk Menentukan Jumlah Produksi Kedelai, Belajar Membuat Game 2D dan 3D Menggunakan Unity

dan implementasi Enterprise Resource Planning Menggunakan Web ERP Untuk Usaha Kecil Maupun Menengah.

Di tahun 2024 ini penulis melanjutkan terbitan buku kedua menerbitkan melalui GeT Press berupa Buku Monografi yang berjudul Teknologi Virtual Reality dengan Image Stitching dan Seam Carving, Implementasi Teknologi Blockchain dan Metode AHP dalam Pemilihan Mahasiswa Berprestasi untuk Transparansi, Efisiensi, dan Akurasi dalam Sistem Seleksi Beasiswa, dan Supply chain management dinamis berbasis teknologi blockchain smart contract. Penulis dapat dihubungi melalui e-mail: astridnovitaputri@gmail.com, astrid@usm.ac.id

BIODATA PENULIS

Pratama Angga Buana, S.Kom., M.Kom

Dosen Program Studi Sistem Informasi
Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi
Universitas Semarang

Penulis lahir di Surakarta, 13 Januari 1986. Penulis berprofesi sebagai dosen tetap disalah satu perguruan tinggi swasta terkemuka di Kota Semarang pada Program Studi Sistem Informasi. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Jurusan Teknik Informatika dan melanjutkan S2 pada Jurusan Sistem Informasi pada tahun 2017. Penulis menekuni bidang tulis menulis sudah sejak tahun 2012 dengan menerbitkan buku pertamanya yang berjudul Bahasa Pemrograman Berbasis Web 1 dengan penerbit Duta Publisher. Buku Kedua diterbitkan pada tahun 2022 oleh GET Press dengan judul Hak Kekayaan Intelektual. Tahun 2023 melalui penerbit Media Nusa Creative menulis buku yang ketiga dengan judul Pengembangan Website. Di tahun 2024 ini penulis melanjutkan terbitan buku keempat dan kedua kalinya diterbitkan melalui GeT Press berupa Buku Monografi yang berjudul Teknologi Virtual Reality dengan Image Stitching dan Seam Carving dan Implementasi Teknologi Blockchain dan Metode AHP dalam Pemilihan Mahasiswa Berprestasi untuk Transparansi, Efisiensi, dan Akurasi dalam Sistem Seleksi Beasiswa. Bilamana ada yang menginginkan kolaborasi dengan penulis maka dapat menghubungi melalui email : pratama_angga@usm.ac.id

BIODATA PENULIS

Affandy Ichsan, S.Kom.

Pendidikan: S1 Teknik Informatika, Universitas Semarang

Profesi: Programmer

Affandy Ichsan, S.Kom., dengan tanggal lahir Semarang, 26 Februari 1993 adalah seorang programmer berpengalaman yang lahir di Semarang. Dengan latar belakang pendidikan di Teknik Informatika dari Universitas Semarang, ia telah terlibat dalam berbagai proyek pengembangan perangkat lunak. Pada tahun 2024, Affandy memperluas jangkauan kariernya ke dunia penulisan dengan menerbitkan buku pertamanya, sebuah Buku Monografi berjudul "Teknologi Virtual Reality dengan Image Stitching dan Seam Carving" dan "Implementasi Teknologi Blockchain dan Metode AHP dalam Pemilihan Mahasiswa Berprestasi untuk Transparansi, Efisiensi, dan Akurasi dalam Sistem Seleksi Beasiswa", yang diterbitkan melalui GeT Press.

Melalui buku ini, ia membahas teknik-teknik inovatif dalam virtual reality yang menggabungkan image stitching dan seam carving, memberikan wawasan baru dalam pengembangan pengalaman visual yang imersif. Affandy terbuka untuk peluang kolaborasi dan diskusi lebih lanjut. Untuk bekerja sama, silakan hubungi melalui email di affandyichsan5@gmail.com