

**SISTEM *DATA SHARING* UNTUK *RATING* DAN *PREFERENCE USER*
MENGUNAKAN *ETHEREUM BLOCKCHAIN* PADA *GAME*
TEMPAT WISATA DI MALANG**

SKRIPSI

**Oleh :
AKBAR MAULANA DARMAWAN
NIM. 15650040**



**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2022**

**SISTEM *DATA SHARING* UNTUK *RATING* DAN *PREFERENCE USER*
MENGUNAKAN *ETHEREUM BLOCKCHAIN* PADA *GAME*
TEMPAT WISATA DI MALANG**

SKRIPSI

Diajukan kepada:
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
Untuk memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)

Oleh :
AKBAR MAULANA DARMAWAN
NIM. 15650040

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2022**

HALAMAN PERSETUJUAN


SISTEM DATA SHARING UNTUK RATING DAN PREFERENCE USER
MENGUNAKAN ETHEREUM BLOCKCHAIN PADA GAME
TEMPAT WISATA DI MALANG

SKRIPSI

Oleh :
AKBAR MAULANA DARMAWAN
NIM. 15650040

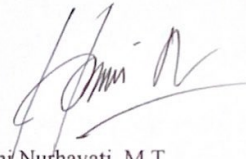
Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji:
Tanggal: 23 Juni 2022

Pembimbing I,



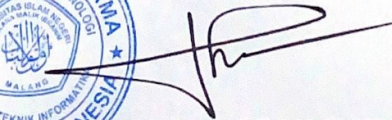
Dr. Yunifa Miftachul Arif, M.T.
NIP. 19830616 201101 1 004

Pembimbing II,



Hani Nurhayati, M.T.
NIP. 19780625 200801 2 006

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang



Dr. Fachrul Kurniawan, S.T., M.MT., IPM
NIP. 19771020 200912 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

SISTEM DATA SHARING UNTUK RATING DAN PREFERENCE USER
MENGUNAKAN ETHEREUM BLOCKCHAIN PADA GAME
TEMPAT WISATA DI MALANG





SKRIPSI

Oleh :

AKBAR MAULANA DARMAWAN
NIM. 15650040

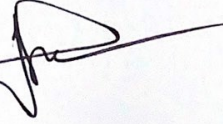
Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi
dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)
Tanggal: 23 Juni 2022

Susunan Dewan Penguji

Penguji Utama	: <u>Ajib Hanani, M.T</u> NIDT. 19840731 20160801 1 076	()
Ketua Penguji	: <u>Johan Ericka Wahyu P, M.Kom</u> NIP. 19831213 201903 1 004	()
Sekretaris Penguji	: <u>Dr. Yunifa Miftachul Arif, M.T</u> NIP. 19830616 201101 1 004	()
Anggota Penguji	: <u>Hani Nurhayati, M.T</u> NIP. 19780625 200801 2 006	()

Mengetahui dan Mengesahkan,
Ketua Jurusan Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang




Dr. Fachrul Kurniawan, S.T, M.MT, IPM
NIP. 19771020 200912 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Akbar Maulana Darmawan
NIM : 15650040
Fakultas / Jurusan : Sains dan Teknologi / Teknik Informatika
Judul Skripsi : Sistem *Data Sharing* Untuk *Rating* Dan *Preference User*
Menggunakan *Ethereum Blockchain* Pada *Game* Tempat
Wisata Di Malang

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan data, tulisan, atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini merupakan hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 22 Juni 2022
Yang membuat pernyataan,



Akbar Maulana Darmawan
NIM. 15650040

MOTTO

..“Barang siapa yang bersabar maka dia akan beruntung.”..

HALAMAN PERSEMBAHAN

الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ

Segala puja dan puji bagi Allah SWT dan Sholawat serta salam selalu kita curahkan kepada Baginda Nabi Muhammad SAW.

Penulis mempersembahkan sebuah karya tulis ini kepada :

Orang yang sangat saya sayangi Kakek dan Nenek saya Imam Sofi'i dan Siti Mahmudah Dan kepada kedua orang tua saya Ibnu Sutoyo dan Siti Nuroniyah yang selalu memberikan motivasi dan kasih sayang yang tak akan bisa saya membalasnya, selalu menuntun saya untuk menjadi pribadi yang lebih baik. Skripsi ini kupersembahkan untukmu Kakek dan Nenekku serta kedua orang tuaku tercinta.

Terima kasih diucapkan kepada Bapak Dr. Yunifa Miftachul Arif, M.T selaku dosen pembimbing pertama dan Ibu Hani Nurhayati, M.T selaku pembimbing kedua yang selalu sabar dalam memberikan bimbingan dan saran untuk penelitian ini hingga selesai dengan lancar. Dan kepada penguji pertama Bapak Ajib Hanani, M.T dan Bapak Johan Ericka Wahyu P, M.Kom yang memberikan sebuah saran dan koreksi sehingga penelitian ini dapat menjadi lebih baik lagi.

Dan tidak lupa terima kasih juga pada teman-teman jurusan Teknik Informatika Angkatan 2015 UIN Maulana Malik Ibrahim Malang yang telah membantu untuk selalu memberikan informasi seputar penelitian ini.

Dan orang-orang yang tidak dapat disebutkan dalam penulisan ini yang memberikan semangat dan motivasi serta doa yang dapat meperlancar dalam menyelesaikan penelitian ini.

KATA PENGANTAR



Segala puji bagi Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang atas Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan lancar. Sholawat serta Salam selalu tercurahkan kepada Baginda Nabi Muhammad SAW, yang mengajarkan kita mana perbuatan baik dan mana perbuatan yang buruk, dan yang memberi syafaat untuk kita semua kelak dihari akhir.

Penelitian skripsi dengan judul “**Sistem Data Sharing Untuk Rating Dan Preference User Menggunakan Ethereum Blockchain Pada Game Tempat Wisata Di Malang**” ditulis untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S1) Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Maulana Malik Ibrahim Malang. Penelitian ini tidak akan terselesaikan tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak, baik bantuan berupa doa, moril, nasihat dan semangat untuk menyelesaikan penelitian skripsi ini. Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Prof. Dr. H. M. Zainuddin, MA selaku Rektor UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Dr. Sri Harini M.Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.

3. Dr. Fachrul Kurniawan ST., M.MT ., IPM selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Dr. Yunifa Miftachul Arif, M.T selaku dosen pembimbing pertama yang senantiasa sabar dan berkenan meluangkan waktunya untuk membimbing dan memberikan arahan.
5. Hani Nurhayati, M.T selaku dosen pembimbing kedua yang senantiasa sabar dan berkenan meluangkan waktunya untuk membimbing dan memberikan arahan.
6. Dr. M. Faisal, M.T selaku dosen wali yang senantiasa memberi motivasi dan saran untuk kebaikan penulis.
7. Seluruh dosen dan staf jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang yang telah memberikan ilmu dan pengalaman yang bermanfaat.
8. Segenap civitas akademik Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
9. Kedua Orang Tua dan seluruh keluarga besar yang senantiasa mendukung dan mendoakan.
10. Rekan-rekan dan sahabat seperjuangan Jurusan Teknik Informatika 2015 Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.

Semoga jasa – jasa dan segala kebaikan dari semua pihak yang telah membantu penulis untuk menyelesaikan skripsi ini hingga selesai mendapat balasan kebaikan oleh Allah SWT.

Dalam penulisan penelitian skripsi ini penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki kekurangan yang disebabkan karena keterbatasan. Harapan penulis semoga karya ini bermanfaat dan memberikan ilmu untuk kita semua, Aamiin.

Malang, 22 Juni 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGAJUAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	v
MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL	xv
ABSTRAK	xvi
ABSTRACT	xvii
المخلص.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Metode Penelitian.....	4
BAB II STUDI PUSTAKA	6
2.1 Penelitian Terkait	6
2.2 Landasan Teori	8
2.2.1 <i>Blockchain</i>	8
2.2.2 <i>Ethereum</i>	9
2.2.3 <i>Nethereum</i>	12
2.2.4 <i>Smart Contract</i>	13
2.2.5 Data Sharing.....	15
2.2.6 User preference	17

2.2.7	Proof of Work	19
2.2.8	<i>Sistem Rekomendasi</i>	21
BAB III DESAIN DAN IMPLEMENTASI		23
3.1	Analisis dan Perancangan Game	23
3.2	Storyboard	23
3.3	Deskripsi <i>Menu</i> dan Desain <i>Interface</i>	25
3.4	Perancangan <i>Data Sharing</i>	28
3.5	Penggunaan <i>Blockchain</i> pada <i>Game</i>	29
3.6	Rancangan Pengujian	36
3.6.1	Pengujian Koneksi	36
3.6.2	Pengujian <i>Data Sharing</i>	37
3.6.3	Pengujian Kecepatan Transaksi (<i>Transaction Speed</i>)	37
3.6.4	Estimasi Biaya Pengembangan	39
BAB IV UJI COBA DAN PEMBAHASAN		41
4.1	Implementasi	41
4.2	Script	41
4.3	<i>Software</i> yang digunakan	41
4.4	<i>Hardware</i>	42
4.5	Implementasi Skenario Game	44
4.6	Uji Coba	46
4.6.1	Uji koneksi Ethereum Blockchain dengan Unity	47
4.6.2	Pengujian login	50
4.6.3	Pengujian input nilai	51
4.6.4	Penampilan hasil rekomendasi	53
4.6.5	Pengujian <i>Data Sharing Ethereum Balance</i>	55
4.6.6	Pengujian deploy Ethereum	58
4.6.7	Pengujian Hash	67
4.6.8	Pengujian Gas Limit	71
4.6.9	Pengujian Kecepatan Transaksi	73
4.6.10	Pengujian Estimasi Biaya Pengembangan	75
4.7	Evaluasi	80
4.8	Integrasi Islam	81

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	84
5.1 Kesimpulan.....	84
5.2 Saran.....	84
DAFTAR PUSTAKA	86

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Library Nethereum	12
Gambar 2. 2 Ilustrasi cara kerja smart contract	15
Gambar 2. 3 peer-to-peer.....	16
Gambar 2. 5 Proof of Work (PoW) flowchart	20
Gambar 2. 4 6AsTD framework	22
Gambar 3. 1 menu login	26
Gambar 3. 2 menu input rekomendasi.....	27
Gambar 3. 3 list rekomendasi	28
Gambar 3. 4 alur penilaian oleh user	29
Gambar 3. 5 Flowchart Blockchain pada Game.....	30
Gambar 3. 6 Struktur Blok Ethereum.....	31
Gambar 3. 7 Transaksi Berhasil	34
Gambar 3. 8 Akses Informasi Ether Balance	35
Gambar 3. 9 Library Nethereum	36
Gambar 3. 10 Grafik Perbandingan.....	39
Gambar 4. 1 Login Main Menu	45
Gambar 4. 2 Input Point	45
Gambar 4. 3 List Rekomendasi	46
Gambar 4. 4 Scene Login	47
Gambar 4. 5 Tampilan eth balance setelah cek saldo.....	48
Gambar 4. 6 Script untuk menghubungkan ke ethereum blockchain.....	49
Gambar 4. 7 Scene Login	51
Gambar 4. 8 Script Login	51
Gambar 4. 9 scene input	52
Gambar 4. 10 list score teratas.....	53
Gambar 4. 11 hasil sharing data penilaian dari beberapa pemain	56
Gambar 4. 12 tampilan scene input	57
Gambar 4. 13 tampilan eth balance pada bagian scene input.....	57
Gambar 4. 14 daftar input data oleh pemain	59
Gambar 4. 15 script ABI Code untuk deploy score penilaian	59
Gambar 4. 16 Saldo awal sebelum bermain	66
Gambar 4. 17 Saldo akhir setelah bermain.....	67
Gambar 4. 18 transaksi perangkat 1	68
Gambar 4. 19 transaksi dari perangkat 2	68
Gambar 4. 20 transaksi dari perangkat 3	69
Gambar 4. 21 transaksi dari perangkat 4	69
Gambar 4. 22 transaksi dari perangkat 5	70
Gambar 4. 23 Grafik kecepatan transaksi berdasarkan gas limit	75

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 <i>Story board</i>	24
Tabel 3. 2 Pengujian koneksi	36
Tabel 3. 3 Pengujian <i>Data Sharing</i>	37
Tabel 4. 1 Uji Coba Koneksi	49
Tabel 4. 2 tabel uji kesesuaian <i>eth balance</i>	58
Tabel 4. 3 Smart Contract.....	60
Tabel 4. 4 Table ABI Code.....	61
Tabel 4. 5 Byte Code	62
Tabel 4. 6 Uji transaksi Ethereum	65
Tabel 4. 7 pengujian gas limit	72
Tabel 4. 8 Pengujian kecepatan transaksi berdasarkan gas limit.....	74
Tabel 4. 9 Rincian estimasi biaya pengembangan.....	80
Tabel 4. 10 Evaluasi pengujian	81

ABSTRAK

Maulana, Akbar. 2022. **Sistem Data Sharing Untuk Rating Dan Preference User Menggunakan Ethereum Blockchain Pada Game Tempat Wisata Di Malang**. Skripsi. Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing: (I) Dr. Yunifa Miftachul Arif, M.T (II) Hani Nurhayati, M.T.

Kata kunci : *Data Sharing, Preference User, Blockchain, Ethereum blockchain.*

Sistem data *sharing* untuk *rating* dan *preference user* adalah sebuah sistem dimana semua hasil *rating* dan *preference user* yang diperoleh oleh *user* atau *player* akan *rating* sesuai dengan rata-rata *rating* tertinggi pada setiap tempat wisata. Semakin tinggi rata-rata penilaian pada tempat wisata yang dinilai maka *user* atau *player* tersebut akan mendapatkan rekomendasi tempat wisata dengan nilai *rating* teratas pada menu *list recommendations*. Sistem *recommendations rating* sering digunakan dalam game *multiplayer* dan aplikasi-aplikasi sistem rekomendasi ataupun penunjang keputusan. Pada game, terdapat metode atau cara untuk dapat menyimpan data *rating* atau *scoring* tersebut dalam jangka waktu yang panjang. Pada kasus penelitian *game data sharing* untuk *rating* dan *preference user* pada wisata di Malang ini sistem tersebut akan terintegrasi dengan jaringan *Blockchain* menggunakan *Ethereum Blockchain*. Jaringan *blockchain ethereum* untuk situasi ini mengisi sebagai penyimpanan informasi terdesentralisasi di jaringan *blockchain* untuk informasi evaluasi peringkat pada game ini dengan media pertukaran di dalam organisasi. Pertukaran yang efektif dan disetujui menunjukkan bahwa informasi tersebut dikirim dan disimpan pada organisasi. Dari efek samping ulasan ini, pertukaran yang efektif dan disetujui didapat di jaringan *blockchain Ethereum*.

ABSTRACT

Maulana, Akbar. 2022. **Sistem Data Sharing Untuk Rating Dan Preference User Menggunakan Ethereum Blockchain Pada Game Tempat Wisata Di Malang**. Skripsi. Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing: (I) Dr. Yunifa Miftachul Arif, M.T (II) Hani Nurhayati, M.T.

Key words: *Data Sharing, Preference User, Blockchain, Ethereum blockchain*

The data-sharing system for user ratings and preferences is a system where all user ratings and preference results obtained by users or players will be rated in accordance with the highest average rating in each tourist attraction. The higher the average rating on the place that is assessed, the user or player will get a recommendation for tourist attractions with the top rating value on the recommendations list menu. The recommendations rating system is often used in multiplayer games and application recommendation systems or decision support. In games, there are methods or ways to be able to store the rating or scoring data for a long time. In the case of game data sharing research for user ratings and preferences on tours in Malang, the system will be integrated with the Blockchain network using the Ethereum Blockchain network. The ethereum blockchain network for this situation fills in as a decentralized information store on the blockchain network for rating evaluation information on this game with exchange media inside the organization. Effective and approved exchanges demonstrate that the information was sent and put away on the organization. From the aftereffects of this review, effective and approved exchanges were gotten on the Ethereum blockchain network.

الملخص

مولانا، أكبر. 2022. نظام مشاركة البيانات لتقييمات المستخدمين وتفضيلاتهم باستخدام Ethereum Blockchain في ألعاب الجذب السياحي في مالانغ. اطروحة. قسم هندسة المعلوماتية، كلية العلوم والتكنولوجيا، جامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية، مالانغ. المشرف: (١) الدكتور. يونيفا مفتاهول عارف، الماجستير (٢) هاني نورحياتي، الماجستير

الكلمات المفتاحية: مشاركة البيانات, المستخدم المفضل, بلوكتشين, بلوكتشين إيثيريوم

نظام تبادل البيانات لتقييمات المستخدمين وتفضيلاتهم هو نظام يتم فيه تصنيف جميع تقييمات المستخدمين ونتائج التفضيلات التي يحصل عليها المستخدمون أو اللاعبون وفقاً لأعلى متوسط تصنيف في كل معلم سياحي. كلما ارتفع متوسط التقييم في المكان الذي يتم تقييمه، سيحصل المستخدم أو اللاعب على توصية لمناطق الجذب السياحي مع أعلى قيمة تصنيف في قائمة التوصيات. غالباً ما يستخدم نظام تصنيف التوصيات في الألعاب متعددة اللاعبين وأنظمة توصيات التطبيقات أو دعم القرار. في الألعاب، هناك طرق أو طرق لتكون قادراً على تخزين بيانات التقييم أو التسجيل لفترة طويلة. في حالة أبحاث مشاركة بيانات اللعبة لتقييمات المستخدمين وتفضيلاتهم في الجولات في مالانغ، سيتم دمج النظام مع شبكة Blockchain باستخدام شبكة Ethereum Blockchain. تملأ شبكة بلوكتشين الإثيريوم لهذا الموقف كمخزن لمعلومات لامركزي على شبكة بلوكتشين لتقييم معلومات التقييم في هذه اللعبة مع وسائط التبادل داخل المؤسسة. وتبين عمليات التبادل الفعالة والموافق عليها أن المعلومات قد أرسلت ووضعت بعيداً عن المنظمة. من الآثار اللاحقة لهذه المراجعة، تم الحصول على تبادلات فعالة ومعتمدة على شبكة Ethereum blockchain.

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi di era sekarang ini merupakan suatu sarana yang sangat diperlukan untuk memenuhi kelangsungan hidup dan memudahkan untuk memenuhi kebutuhan hidup setiap orang. Yang dilakukan dengan cara mengubah suatu hal yang dibutuhkan menjadi lebih sederhana dan mudah di aplikasikan banyak orang. Blockchain adalah salah satu contoh teknologi yang sedang berkembang saat ini. Blockchain juga merupakan dasar dari terbentuknya teknologi bitcoin, blockchain sendiri ditemukan oleh Nakamoto pada tahun 2008 berbarengan dengan terciptanya bitcoin, (Nakamoto Satoshi, 2008). Blockchain juga memungkinkan pengguna melakukan transaksi tanpa perantara dari pihak ketiga, yang sering menimbulkan permasalahan dan biaya pengeluaran yang besar. Teknologi blockchain dinilai lebih transparansi daripada adanya pihak ketiga. Kita dapat mengetahui berapa biaya transaksi secara jelas. Secara umum blockchain digunakan untuk melakukan transaksi dan menyimpan mata uang crypto dengan aman. Mengenai hal yang berkaitan dengan keamanan, didalam Al – Qur’an Allah SWT telah menjelaskan pada QS. Hijr : 46, yang berbunyi :

أَدْخُلُوهَا بِسَلَامٍ أَمِينٍ - ٤٦

“(Allah berfirman), “Masuklah ke dalamnya dengan sejahtera dan aman.””

Berikut adalah tafsir ayat diatas diambil dari sumber Tafsir Al-Jalalain (Jalaluddin al-Mahalli dan Jalaluddin as-Suyuthi) : Dan dikatakan kepada mereka ("Masuklah ke dalamnya dengan sejahtera) dengan perasaan yang aman dari setiap hal yang menakutkan. Atau masuklah ke dalamnya dengan bersalam artinya, bersalamlah lalu masuklah (lagi aman") dari setiap hal-hal yang mengerikan.

Teknologi tersebut dapat dimanfaatkan untuk membuat sistem data sharing pada wisata di Malang, untuk mempermudah para wisatawan dalam mencari tempat wisata yang diminati. Di Indonesia ataupun di dunia informasi tentang rekomendasi tempat wisata yang populer dan bagus untuk dikunjungi sangat banyak sekali, baik di media elektronik ataupun media cetak. Dan bahkan pada media sosial sering kita jumpai informasi tentang wisata ataupun *review* untuk objek wisata tertentu. Dalam hal ini sangat membantu semua orang (wisatawan) untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan. Akan tetapi, informasi yang bertambah banyak tidak membuat wisatawan semakin mudah untuk memilih tempat destinasinya. Informasi yang terlalu banyak ditangkap dan mudah untuk didapat akan membuat seseorang bingung dalam menentukan destinasi wisata. Dalam hal ini wisatawan akan mengalami *overload* informasi atau yang biasa disebut dengan informasi yang berlebih. Selain informasi yang berlebih tersebut ada hal yang tidak kalah pentingnya yang biasa jadi masalah para wisatawan yaitu tentang keamanan informasi.

Salah satu perkembangan dari teknologi blockchain terbentuknya jaringan Ethereum. Sama dengan jaringan blockchain lainnya seperti bitcoin Ethereum juga

berbasis blockchain yang mampu melakukan transaksi dengan uang digital menggunakan token ETH. Dan Ethereum sendiri merupakan teknologi open source yang memungkinkan para developer untuk mengembangkan teknologinya secara terbuka atau gratis. Ethereum pertama kali diperkenalkan pada tahun 2014 (Buterin, 2014).

Penggunaan Ethereum selain untuk alat menyimpan uang digital jaringan Ethereum blockchain sendiri dapat diterapkan pada pembuatan game multiplayer, sebagai alat transaksi antar pemain. Transaksi dapat berupa data sharing pada game berbasis blockchain. Yang memungkinkan setiap pemain untuk bertukar data, dan digunakan untuk menampilkan beberapa informasi kepada pemain yang penting, seperti misalnya data point rekomendasi yang di input oleh pemain dengan pemain lainnya, dan menampilkan informasi pemain sendiri berupa data token ETH yang dimiliki, dan nama pemain. Agar setiap pemain dapat terhubung dan mengetahui point rekomendasi yang di input antara user A dan user lainnya. Yang dapat membantu untuk player baru menentukan tujuan mana yang akan dimainkan oleh player baru tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat di identifikasikan permasalahan sebagai berikut : Bagaimana cara mendapatkan data rekomendasi user pada game tempat wisata di Malang dengan menggunakan Ethereum Blcokchain

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini tidak menyimpang dari apa yang telah dirumuskan, maka dibutuhkan batasan-batasan masalah dalam pengerjaannya, berikut batasan masalah untuk penelitian ini :

1. *Game* ini dimainkan dengan menggunakan akun *Ethereum* menggunakan *wallet* pada *metamask*
2. *Game* berbasis *multiplayer*
3. Data yang didapatkan adalah data yang di input oleh player pada scene game input data

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari tujuan penelitian ini sebagai berikut : Untuk mendapatkan data rekomendasi *user* pada game tempat wisata di Malang

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini sebagai berikut : Untuk mengetahui cara kerja *Ethereum Blockchain* saat digunakan untuk mendapatkan data rekomendasi *user* pada game tempat wisata di Malang

1.6 Metode Penelitian

Pada metode penelitian ini terdapat uraian tentang pola dan rancangan penelitian, bahan atau materi penelitian, alat, jalannya penelitian, dan analisis hasil penelitian.

1. Pola dan rancangan penelitian seperti dalam proposal penelitian dan mungkin sudah disempurnakan.

2. Spesifikasi bahan atau materi penelitian harus dinyatakan selengkap-lengkapunya. Hal ini perlu dikemukakan agar peneliti lain yang ingin menguji ulang penelitian itu tidak sampai salah langkah.
3. Alat yang dipergunakan untuk melaksanakan penelitian diuraikan dengan disertakan spesifikasinya.

Langkah penelitian berupa uraian yang lengkap dan terinci tentang langkah-langkah yang telah diambil pada pelaksanaan penelitian, termasuk cara mengumpulkan data, jenis data, desain sistem, algoritma atau metode yang digunakan dan dikembangkan, berbagai macam flowchart maupun pseudo code yang dibuat, serta rancangan antar muka yang dikembangkan.

BAB II

STUDI PUSTAKA

2.1 Penelitian Terkait

Penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebagai bahan referensi dalam melakukan penelitian ini.

2.1.1 Sistem Data Sharing untuk Score pada Game Widow Waterfall Menggunakan Ethereum Blockchain.

Pada penelitian ini (Firdaus, 2020) melakukan penelitian dengan mengimplementasikan penggunaan Ethereum blockchain pada game multiplayer wisata widow waterfall nya. Pada penelitian ini peneliti berfokus pada scoring game yang ter integrasi dengan jaringan Ethereum Blockchain. Ethereum sendiri pada gamenya berfungsi sebagai penyimpan data score pada game widow waterfall dengan media transaksi dalam jaringan tersebut. Hasil dari penelitian ini adalah jika transaksi data antar user berhasil terkirim dan tersimpan didalam jaringan. Dan telah tervalidasi pada jaringan Ethereum Blockchain.

2.1.2 Sistem Transaksi Antar Player Pada Game Multiplayer Wisata Bromo Menggunakan Blockchain.

Pada penelitian ini (Reza Putra Pradana, 2020) melakukan penelitian penggunaan blockchain pada game wisata bromo berbasis Ethereum blockchain. Peneliti berfokus pada keamanan transaksi yang pada game cryptocurrency berbasis blockchain. Dalam penelitian penulis berfokus pada

integrasi Ethereum blockchain dengan game yang ia bangun, guna meningkatkan keamanan transaksi pada game tersebut. Pada penelitian ini penulis bertujuan untuk mengetahui seberapa efektif dan efisien biaya transaksi pada penggunaan teknologi blockchain, dengan variable optimasi gas price, gas limit, gas used, dan data size pada platform Ethereum. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa dengan optimasi pada variable pada platform Ethereum memiliki hasil yang lebih cepat dan tarif transaksi lebih murah dibandingkan dengan platform lainnya seperti Bitcoin.

2.1.3 Teknologi Blockchain dan Peranannya Dalam Era Digital

Pada penelitian ini (Fauzan, 2018) melakukan penelitian untuk menggambarkan teknologi blockchain pada era digital dan menunjukkan teknologi blockchain ini lebih unggul dibandingkan teknologi konvensional karena dapat di implementasikan diberbagai jenis sektor industri. Teknologi blockchain versi 2.0 yang telah dikembangkan memungkinkan pertukaran tanpa melalui perantara pihak ketiga.

2.1.4 Perancangan dan Implementasi Teknologi Blockchain Pada Sistem Pencatatan Hasil Rekapitulasi Pemilu Berdasarkan Formulir C1 Pindaian KPU

Pada penelitian ini (Wibowo, 2019) merancang dan mengimplementasikan teknologi blockchain pada system pencatatan hasil rekapitulasi pemilu berdasarkan formulir C1 untuk mengurangi tindak kecurangan atau manipulasi dalam proses pemilu. Pada kasus ini blockchain dapat mendukung system pencatatan pemilu secara real count dengan basis data terdistribusi

tanpa mengkhawatirkan keamanan dari pencurian data atau serangan peretas, dan dapat menjadi media informasi untuk mendeteksi adanya manipulasi pada hasil perhitungan pemilu oleh KPU.

2.2 Landasan Teori

Penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebagai bahan referensi dalam melakukan penelitian ini.

2.2.1 Blockchain

Blockchain adalah sebuah teknologi yang dapat menyimpan data secara terdesentralisasi terdiri dari node-node yang saling terhubung pada jaringan Blockchain. Blockchain juga merupakan landasan terciptanya bitcoin. Blockchain menawarkan database terdistribusi yang aman yang dapat beroperasi tanpa otoritas atau administrator pusat. Blockchain menggunakan jaringan peer-to-peer terdistribusi untuk membuat daftar catatan berurutan yang terus bertambah yang disebut blok untuk membentuk buku besar digital. Setiap transaksi, diwakili dalam blok yang ditandatangani secara kriptografis, kemudian secara otomatis divalidasi oleh jaringan itu sendiri. Blockchain juga menarik minat sebagai platform untuk meningkatkan keaslian dan transparansi data perawatan kesehatan melalui banyak kasus penggunaan, mulai dari mempertahankan izin dalam catatan kesehatan elektronik (EHR) hingga merampingkan pemrosesan klaim. Dalam artikel ini, kami menjelaskan dasar-dasar blockchain dan menggambarkan aplikasi saat ini dan masa depan dari teknologi ini dalam industri perawatan kesehatan.

2.2.2 *Ethereum*

Ethereum merupakan sebuah project berbasis blockchain yang dibangun oleh Vitalik Buterin pada tahun 2013, yang mampu menjalankan kontrak cerdas peer-to-peer dengan uang kripto yang disimbolkan dengan token ETH (Ether). Ethereum juga salah satu blockchain yang dapat diprogram dan dikembangkan. Karena ethereum sendiri merupakan program yang berbasis open source jadi siapa saja dapat mengembangkan proyeknya menggunakan Ethereum blockchain, yang memungkinkan semua pengguna dapat menuliskan smart contract dan aplikasinya yang terdesentralisasi dimana pengguna dapat membuat aturan sesuai dengan keinginannya untuk kepemilikan token dan format transaksinya. Smart contract dapat dikembangkan dan disesuaikan dengan kebutuhan dari masing-masing developer yang berkepentingan (Buterin, 2014).

Ethereum sendiri merupakan jaringan peer-to-peer public dari mesin virtual yang dapat digunakan oleh setiap pengembangan untuk membuat atau menjalankan aplikasi terdistribusi (DApps) yang memiliki mata uang digital sendiri yang disebut ether (Jani, 2017). DApps merupakan sebutan aplikasi atau program yang dibuat untuk dikembangkan dengan memanfaatkan jaringan Ethereum Blockchain dengan memanfaatkan smart contract pada Ethereum. Blockchain pada Ethereum digunakan secara publik terdesentralisasi untuk menyimpan, melaksanakan, dan melindungi smart contract secara kriptografis. Setiap computer dalam jaringannya akan memiliki mesin virtual yang berguna untuk proses sinkronisasi dengan

jaringan Ethereum Blockchain yang akan terus melakukan eksekusi pada smart contract.

Ethereum adalah teknologi blockchain 2.0 yang mampu menyediakan platform untuk operasi Smart Contract (Ginting et al, 2019). Sedangkan Bitcoin berfungsi sebagai mata uang teknologi baru ini akan berfungsi untuk memungkinkan kode perangkat lunak untuk menahan, mentransfer, menerima, atau membelanjakan aset digital. Ethereum blockchain adalah General Ledger terdesentralisasi yang diatur oleh protokol komputer yang memfasilitasi, memverifikasi dan menegakkan kontrak. Dalam protokol blockchain inilah kontrak cerdas dinegosiasikan. Secara teori, teknologi ini dapat digunakan untuk menciptakan Organisasi Desentralisasi Otonomi (DAO) yang merupakan entitas korporat yang memiliki karyawan manusia yang belum selesai dan tetap mampu menjalankan semua fungsi yang sama dengan perusahaan tradisional. (Joshua Davis, 2015).

(Jani, 2017) menjelaskan bahwa di Ethereum, status dibuat atas objek yang disebut sebagai "akun", masing-masing akun memiliki alamat yang panjangnya 20 byte dan transisi status langsung menjadi transfer nilai dan informasi antara jumlah akun. Akun Ethereum berisi empat bidang:

- Nonce : adalah penghitung yang digunakan untuk memastikan masing-masing transaksi hanya dapat diproses satu kali
- Saldo eter akun saat ini
- Kode kontrak akun, jika ada
- Penyimpanan akun (kosong secara default)

(Jani, 2017) menjelaskan bahwa di Ethereum, status dibuat atas objek yang disebut sebagai "akun", masing-masing akun memiliki alamat yang panjangnya 20 byte dan transisi status langsung menjadi transfer nilai dan informasi antara jumlah akun. Akun Ethereum berisi empat bidang:

1. Nonce : Penghitung yang digunakan untuk memastikan setiap transaksi hanya dapat diproses sekali.
2. Saldo Ethereum saat ini (Ether Balance).
3. Kode kontrak akun, jika memang ada kontrak pintar yang memberikan kondisi tertentu.
4. Dompet Akun (Account Wallet) kosong secara default.

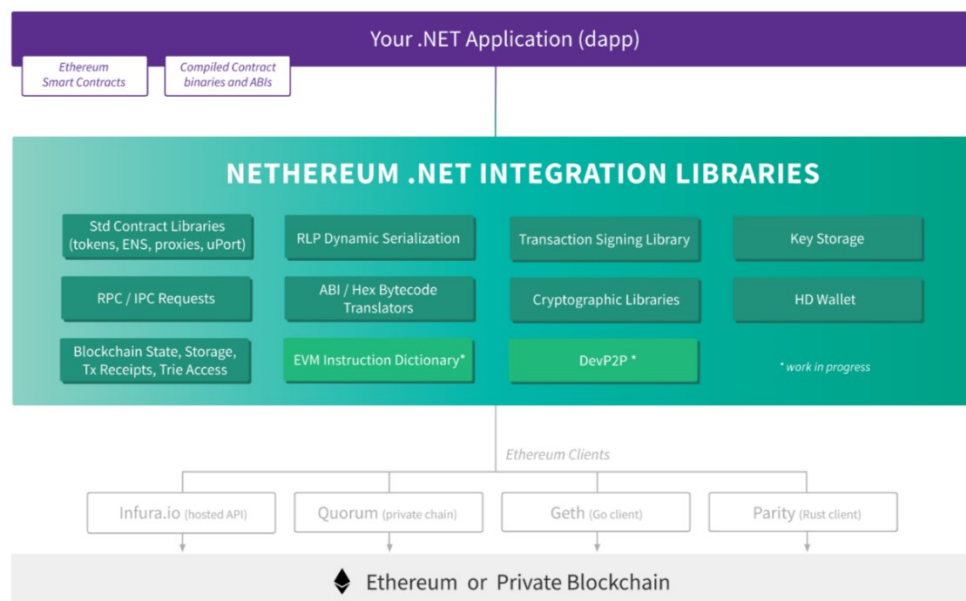
Bahan utama crypto pada jaringan Ethereum adalah "Ether" dan yang digunakan untuk bahan membayar biaya transaksi. Yang harus diperhatikan bahwa "contract" atau "smart contract" dalam Ethereum tidak boleh dilihat sebagai sesuatu yang mutlak untuk dipatuhi atau dipenuhi, akan tetapi lebih seperti agen otonom yang bekerja didalam lingkungan eksekusi jaringan Ethereum. Memiliki sebuah control langsung atas keseimbangan Ether dan merupakan sebuah kunci untuk melacak nilai. Istilah transaksi pada jaringan Ethereum merujuk pada sebuah paket data yang ditanda tangani yang menyimpan sebuah pesan untuk dikirim dari akun yang dimiliki secara eksternal. Suatu transaksi pada jaringan Ethereum memiliki sebuah unsur berikut :

1. Penerima pesan
2. Tanda tangan yang mengidentifikasi pengirim

3. Jumlah ether yang ditransfer dari pengirim ke penerima
4. StartGas : jumlah nilai maksimum langkah komputasi yang dapat dilakukan untuk eksekusi transaksi.
5. GasPrice : biaya yang harus dibayar pengirim perlangkah untuk melakukan transaksi.

2.2.3 Nethereum

Nethereum adalah sebuah pustaka / *library* integrasi *.Net* untuk *Ethereum* seperti yang dijelaskan pada dokumentasi pada laman *Nethereum*, menyederhanakan manajemen *smart contract* dan interaksi dengan node *Ethereum* apakah itu *public*, seperti *Geth*, *Parity* or *Private*, seperti *Quorum* dan *Besu*.



Gambar 2. 1 Library Nethereum
Sumber : nethereum.com

Nethereum dikembangkan dengan mentargetkan pada netstandart 1.1, net451 dan juga sebagai perpustakaan portable, sehingga kompatibel dengan semua system operasi utama seperti Windows, Linux, MacOS, Android, dan OSX dan telah diuji

di cloud, seluler, desktop, Xbox, hololens dan jendela IoT. Adapun beberapa fitur

Nethereum diantaranya :

1. Manajemen Geth API
2. Manajemen Parity API
3. Fitur JSON RPC/IPC
4. Integrasi Quorum
5. Penyederhanaan pada interaksi dengan *smart contract*
6. Integrasi dengan unity
7. Encoding dan decoding dari ABI ke .Net
8. Transaksi, RLP dan penandatanganan pesan, verifikasi, dan pemulihan akun
9. Pustaka library untuk kontrak standar pengajuan Token, ENS dan Uport
10. Penyimpanan kunci menggunakan standar Web3, kompatibel dengan Geth dan Parity
11. Siklus hidup akun disederhanakan untuk dikelola oleh pribadi atau independent (transaksi yang ditandatangani)
12. Intersepsi panggilan RPC yang rendah
13. Pembuatan kode layanan smart contract
14. HD wallet

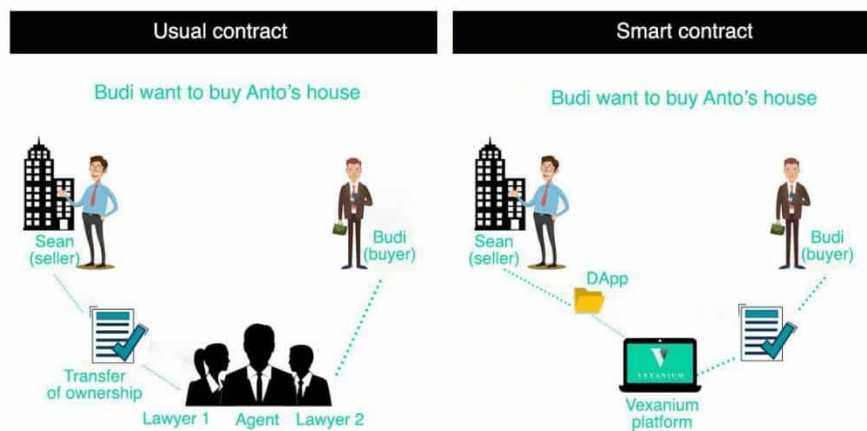
2.2.4 Smart Contract

Smart Contract adalah salah satu kelebihan yang dimiliki Ethereum Blockchain, dimana semua orang memiliki keleluasaan untuk memprogram sendiri transaksi yang diinginkan, seperti system yang akan mengirimkan sejumlah token

yang di inputkan dengan syarat dan kondisi yang di inginkan pengirim terpenuhi. Dengan smart contract ini juga untuk mengotomatisasi transaksi dalam blockchain.

Smart contract juga dapat diartikan sebagai perjanjian antara dua orang dalam bentuk kode yang disimpan didalam node jaringan blockchain. Smart contract disimpan dalam jaringan blockchain di database public dan tidak dapat di ubah-ubah. Karena transaksi yang terjadi dalam smart contract diproses oleh blockchain, yang memungkinkan smart contract dikirim secara otomatis tanpa bantuan dari pihak ketiga seperti bank, pemerintah, broker, dll. Transaksi hanya akan dijalankan ketika kondisi dalam perjanjian sudah terpenuhi. Dengan tidak adanya pihak ketiga, maka tidak ada entitas yang perlu dipercayai dalam menjalankan smart contract.

Transaksi yang terjadi dalam smart contract diproses oleh blockchain sendiri, yang memungkinkan untuk dapat dikirim secara otomatis tanpa bantuan dari pihak ketiga. Pada jaringan Ethereum, smart contract berfungsi untuk mengeksekusi dan mengelola operasi blockchain yang terjadi ketika user address berinteraksi satu sama lain. Alamat apa pun yang bukan merupakan smart contract dikategorikan sebagai akun milik eksternal (externally owned account/EOA). Dengan demikian, smart contract dikendalikan oleh kode komputer, dan EOA dikendalikan oleh pengguna.



Gambar 2. 2 Ilustrasi cara kerja smart contract

Sumber : (<https://digitalis.id/blog/apa-itu-smart-contract-inilah-panduan-lengkap-smart-contract>)

2.2.5 Data Sharing

Data sharing memungkinkan untuk setiap pengguna dapat berbagi data seperti file, gambar, video dll. Dengan data sharing kita juga dapat melakukan komunikasi jarak jauh antar pengguna.

(Faodiansyah et al., 2018) menjelaskan peer-to-peer merupakan arsitektur jaringan alternatif client-server. Jaringan P2P terbentuk dari peer-peer yang terhubung dan berperan sebagai client dan server sekaligus. Berdasar pada karakteristik dari arsitekturnya model peer-to-peer dibagi menjadi dua, sebagai berikut (Androutsellis-Theotokis & Spinellis, 2004) :

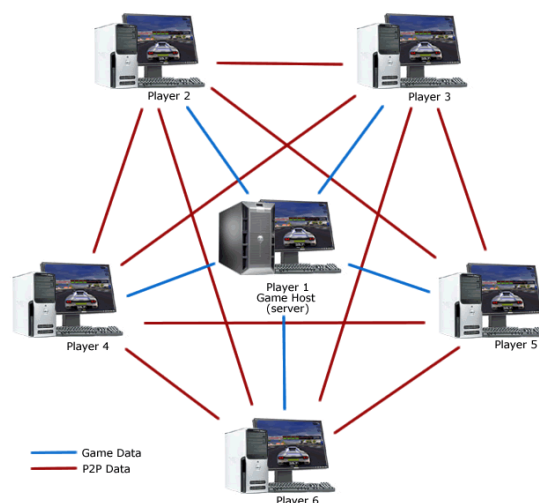
1. Resource dari komputer dibagikan langsung tanpa perlu melalui server terpusat. penggunaan server dilakukan hanya untuk melakukan

penambahan node baru pada jaringan, memperoleh global key untuk enkripsi pada data dan bootstrapping terhadap system.

2. P2P memiliki kemampuan untuk menangani ketidakstabilan di jaringan, penyesuaian diri secara otomatis saat terjadi kegagalan di jaringan, antar node, dan komputer.

P2P juga terbagi jadi beberapa fungsi berdasarkan service-nya, (Camarillo, 2009):

1. Data Storage Function merupakan fungsi untuk memproses penyimpanan dan penerimaan data dari sistem.
2. Data Indexing Function merupakan fungsi untuk memproses indexing terhadap data yang tersimpan di sistem.
3. Message Transport Function merupakan fungsi untuk memproses perpindahan pesan antara peer-peer yang terhubung.
4. Computation Function merupakan fungsi untuk memproses perhitungan didalam sistem.



Gambar 2. 3 peer-to-peer

2.2.6 User preference

User Preference memungkinkan pengguna untuk bisa menilai dan memilih sesuatu untuk memperbarui nilai preferensi. Sehingga data dapat disajikan lagi untuk user sebagai suatu system rekomendasi, seperti merekomendasikan tempat favorit user tersebut atau bahkan user lain. Preferensi merupakan bagian dari komponen pembuat keputusan dari seorang individu, komponen-komponen tersebut antara lain melingkupi persepsi, sikap dan nilai. Komponen tersebut mempengaruhi seseorang dalam mengambil keputusan (Roby, 2013).

Menurut (Kotler, 2000) preferensi user menunjukkan kesukaan user dari berbagai pilhan produk jasa yang ada. Preferensi juga dapat diartikan sebagai pilihan suka atau tidak suka oleh seseorang terhadap suatu produk, barang atau jasa yang dikonsumsi. Adapun faktor-faktor yang dapat mempengaruhi preferensi user terhadap barang dan jasa menurut (Setiadi, 2013), sebagai berikut :

a. Faktor kebudayaan

Kebudayaan, Kebudayaan merupakan faktor penentu yang paling dasar dari keinginan dan perilaku seseorang. Bila makhluk-makhluk lainnya bertindak berdasarkan naluri, maka perilaku manusia umumnya dipelajari. Seorang anak yang sedang tumbuh mendapatkan seperangkat nilai, persepsi, preferensi dan perilaku melalui suatu proses sosialisasi yang melibatkan keluarga dan lembaga-lembaga sosial penting lainnya. Seorang anak yang dibesarkan di Amerika akan terbuka dengan nilai-nilai: prestasi dan

keberhasilan, kegiatan efisiensi dan kepraktisan, kemajuan, kenyamanan di luar, kemanusiaan dan jiwa muda.

b. Faktor-faktor social

Kelompok referensi, kelompok referensi seseorang terdiri dari seluruh kelompok yang mempunyai pengaruh langsung maupun tidak langsung terhadap sikap atau perilaku seseorang. Beberapa di antaranya kelompok primer, yang dengan adanya interaksi yang cukup berkesinambungan, seperti: keluarga, teman, tetangga dan teman sejawat. Kelompok sekunder, yang cenderung lebih resmi dan yang mana interaksi yang terjadi kurang berkisanambungan. Kelompok yang seseorang ingin menjadi anggotanya disebut kelompok aspirasi.

c. Faktor pribadi

Kepribadian dan konsep diri, yang dimaksud dengan kepribadian adalah karakteristik psikologis yang berbeda dan setiap orang yang memandang responnya terhadap lingkungan yang relatif konsisten. Gaya hidup, gaya hidup seseorang adalah pola hidup didunia yang di ekspresikan oleh kegiatannya, minat dan pendapat seseorang. Gaya hidup menggambarkan “seseorang secara keseluruhan” yang berinteraksi dengan lingkungan. Gaya hidup juga mencerminkan sesuatu dibalik kelas sosial seseorang.

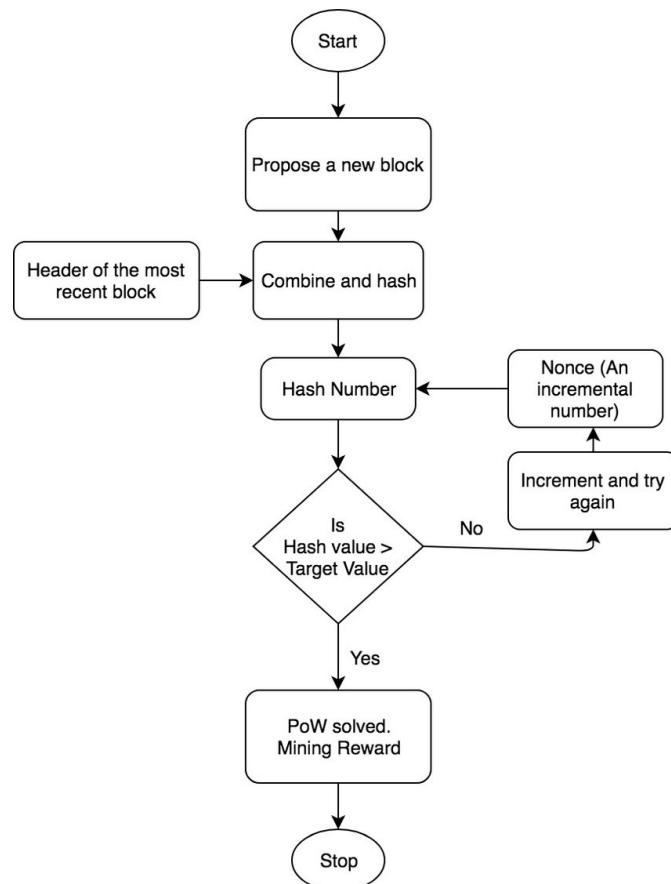
d. Faktor psikologis

Motivasi, beberapa kebutuhan biogenik, kebutuhan ini timbul dari suatu keadaan fisiologis tertentu, seperti: rasa lapar, haus, resah tidak nyaman. Adapun kebutuhan lain bersifat psikogenik, yaitu kebutuhan yang timbul

dari keadaan fisiologis tertentu, seperti kebutuhan untuk diakui, kebutuhan harga diri atau kebutuhan diterima.

2.2.7 Proof of Work

Pada dasarnya Proof of Work (PoW) adalah consensus asli dalam jaringan blockchain, seperti yang dikutip pada laman javatpoint.com. Algoritma digunakan untuk mengonfirmasi transaksi dan membuat blok baru ke rantai. Dalam algoritma ini, anak di bawah umur (sekelompok orang) bersaing satu sama lain untuk menyelesaikan transaksi di jaringan. Proses bersaing satu sama lain disebut penambangan. Segera setelah penambang berhasil membuat blok yang valid, dia mendapat hadiah. Aplikasi Proof of Work (PoW) yang paling terkenal adalah Bitcoin.



Gambar 2. 4 *Proof of Work (PoW) flowchart*
 Sumber : (Ghimire & Selvaraj, 2018)

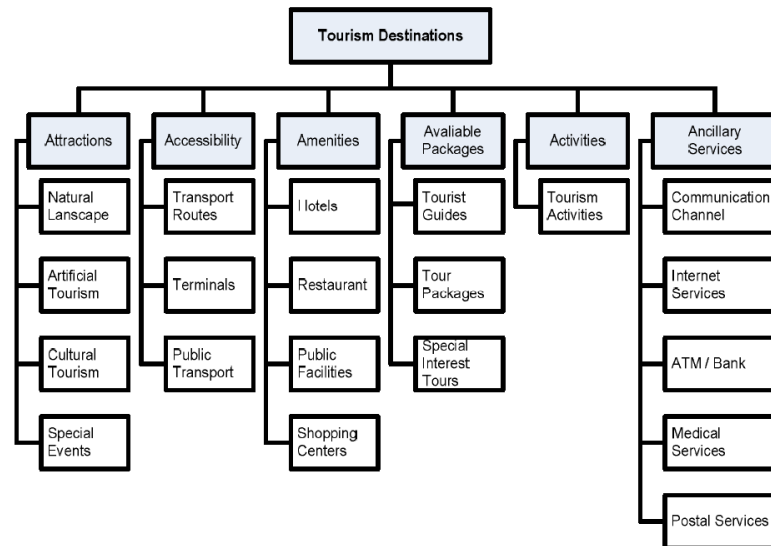
Sebuah blok hanya dianggap valid ketika memiliki Proof of Work. Jadi para penambang yang menambang blok mendapatkan imbalan. Imbalan tersebut diperoleh oleh penambang sebagai hadiah dan juga biaya transaksi yang diperoleh dari semua transaksi yang termasuk dalam blok. Ini dapat memotivasi para penambang untuk terus bersaing dalam perlombaan untuk menemukan blok yang valid, (Ghimire & Selvaraj, 2019).

2.2.8 Sistem Rekomendasi

Disini penulis menggunakan *framework 6AsTD*(Arif et al., 2020). Untuk pengambilan data rekomendasi, input yang diberikan yaitu R0-R5 yang memiliki arti sebagai berikut :

1. R0 : Attractions (Menggambarkan tentang kategori tempat-tempat menarik ditujukan wisata termasuk, *Natural Landscape, Artificial Tourism, Cultural Tourism, Spesial Event*)
2. R1 : Accessibility (Memiliki tiga komponen penilaian meliputi, *Transport Routes, Terminals, Public Transport*)
3. R2 : Amenities (Digunakan untuk menggambarkan penilaian ketersediaan fasilitas penunjang di suatu destinasi pariwisata)
4. R3 : Available Packages (Sebuah variabel yang menunjukkan kombinasi beberapa layanan dalam satu paket perjalanan yang ditawarkan kepada pengunjung)
5. R4 : Activities (Pada variabel ini digunakan untuk menilai semua kemungkinan kegiatan wisata yang dapat dilakukan pengunjung di suatu daerah tujuan wisata)
6. R5 : Ancillary Serviceces (variable yang terakhir ini sebagai acuan untuk menilai pariwisata tujuan dalam kerangka ini adalah layanan tambahan)

Berikut adalah bentuk susunan informasi tentang 6AsTD :



Gambar 2. 5 6AsTD framework

BAB III

DESAIN DAN IMPLEMENTASI

3.1 Analisis dan Perancangan Game

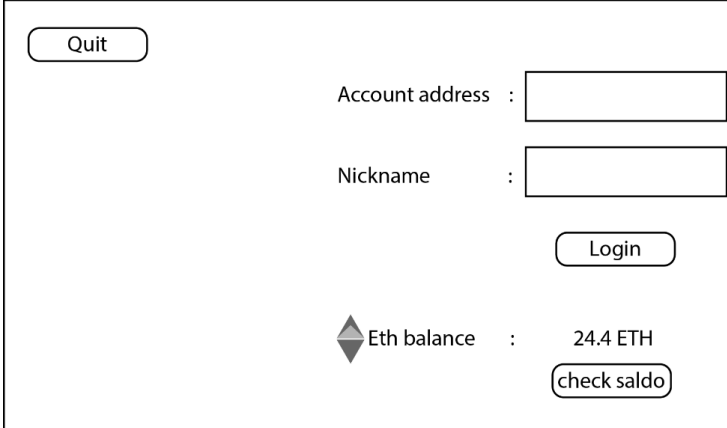
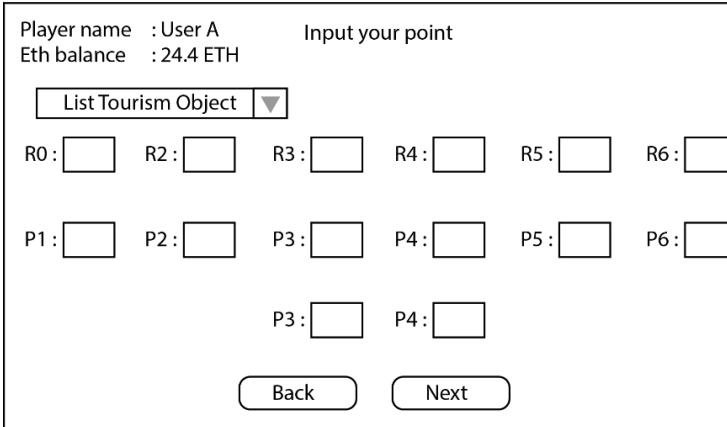
Analisa perancangan diperlukan dalam sebuah aplikasi atau *game* untuk mengetahui suatu permasalahan yang ada untuk dapat menentukan kebutuhan-kebutuhan yang ada untuk menyelesaikan permasalahan tersebut yang akan membantu untuk menyelesaikan proses pembuatan aplikasi atau *game*. Penulis akan membangun sebuah *game* multiplayer pariwisata dengan tema Tempat Wisata Kota Malang dengan menggunakan teknologi *blockchain* pada jaringan *Ethereum* yang diterapkan pada Sistem Rekomendasi Penilaian Tempat Wisata.

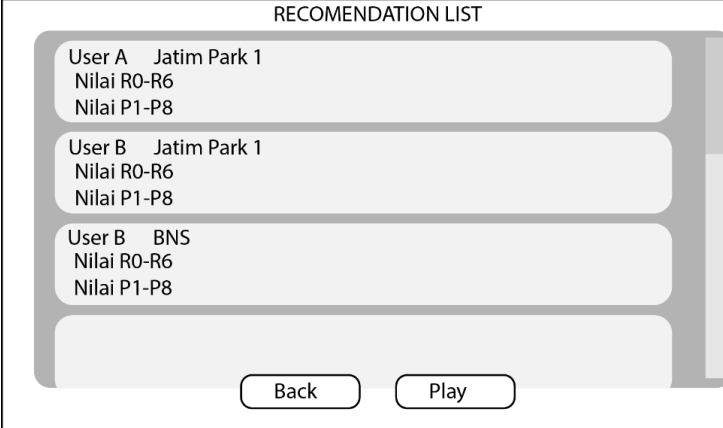
3.2 Storyboard

Game wisata Kota Malang ini merupakan suatu *game multiplayer* dengan *genre serious game*. *Main user* pada *game* ini merupakan wisatawan yang ingin berlibur dan juga merupakan salah satu rekomendasi *tour guide* untuk berlibur di Kota Malang. Berlibur untuk *refreshing* sangat diperlukan untuk dapat menunjang kualitas kerja maupun aktivitas lainnya.

Pemain diharuskan membuat akun *wallet* untuk memiliki *address* yang nantinya akan digunakan untuk masuk kedalam *game* dan bertransaksi didalam *game*. Pemain diharuskan mengisi penilaian tempat wisata yang tersedia pada *menu* penilaian pariwisata. Kemudian akan melanjutkan pada menu rekomendasi tempat wisata, lalu pemain memilih salah satu *list* rekomendasi tempat wisata tersebut, kemudian dia akan langsung dipandu untuk masuk ke dalam *game* wisata yang di inginkan.

Tabel 3. 1 Story board

Scene	Keterangan
	<p>Menu login game, para pemain diharuskan mengisi <i>Account address</i> yang didapat dari <i>address wallet</i> yang sudah dibuat, untuk cara membuatnya bisa memakai metamask dan cara pembuatannya bisa dilihat pada situs ini (https://metamask.io/). Setelah itu memasukkan <i>nickname</i> dan kemudian tekan cek saldo, maka akan keluar saldo ETH pada <i>field Eth balance</i>, seperti pada gambar</p>
	<p>Kemudian akan masuk pada halaman input penilaian objek wisata, para pemain diharuskan untuk mengisi penilaian objek wisata pada <i>field R0-R6</i> dan <i>P1-P8</i>, yang merupakan penilaian tentang deskripsi keindahan kemudian kebersihan dan faktor lain yang mempengaruhi untuk agar para pemain dirujuk atau direkomendasikan untuk ke objek wisata tersebut</p>

 <p style="text-align: center;">RECOMENDATION LIST</p> <p>User A Jatim Park 1 Nilai R0-R6 Nilai P1-P8</p> <p>User B Jatim Park 1 Nilai R0-R6 Nilai P1-P8</p> <p>User B BNS Nilai R0-R6 Nilai P1-P8</p> <p style="text-align: center;">Back Play</p>	<p>Berikut adalah halaman list menu objek wisata rekomendasi di Kota Malang. List paling atas merupakan list paling direkomendasikan untuk pemain, dan kemudian pemain memilih salah satu di antara list objek wisata tersebut kemudian menekan tombol play. Selanjutnya pemain akan di arahkan dan dipandu untuk ke objek wisata yang telah dipilih.</p>
--	---

3.3 Deskripsi Menu dan Desain Interface

1. Menu login

Berisi *form account address*, *form nickname*, *field eth balance*, tombol cek *balance*, tombol *login*, dan tombol *quit*.

Gambar 3. 1 menu login

- a. *Form account address*: di isi address *wallet* semisal 0x3479a13adjnz918***
- b. *Form nickname* : di isi nama yang akan dipakai didalam game dan ditampilkan didalam game
- c. *Field eth balance* : berisi tampilan saldo *eth* yang berada pada *wallet*
- d. Tombol cek *balance* : untuk meng cek saldo *eth* yang berada pada *wallet*
- e. Tombol *login* : tombol untuk masuk ke menu game setelah *form input data* sudah terisi lengkap
- f. Tombol *quit* : untuk keluar dari menu login dan game
- g. *List Tourism Object* : berisi list objek wisata yang tersedia

2. *Input Point*

Pada *form input point* ini pemain diharuskan mengisi *form* penilaian untuk objek wisata yang akan dinilai kemudian memasukkan nilai tersebut pada *form* R0-R6 dan P1-P8

Player name : User A Input your point
Eth balance : 24.4 ETH

List Tourism Object ▼

R0: R2: R3: R4: R5: R6:

P1: P2: P3: P4: P5: P6:

 P3: P4:

Back Next

Gambar 3.2 *menu input* rekomendasi

3. *Menu rekomendasi*

Berisi list menu rekomendasi objek wisata untuk para pemain, Ketika pemain memiliki salah satu rekomendasi dari tempat wisata tersebut maka pemain akan dipandu untuk ke objek wisata tersebut dan memainkan game wisata tersebut.



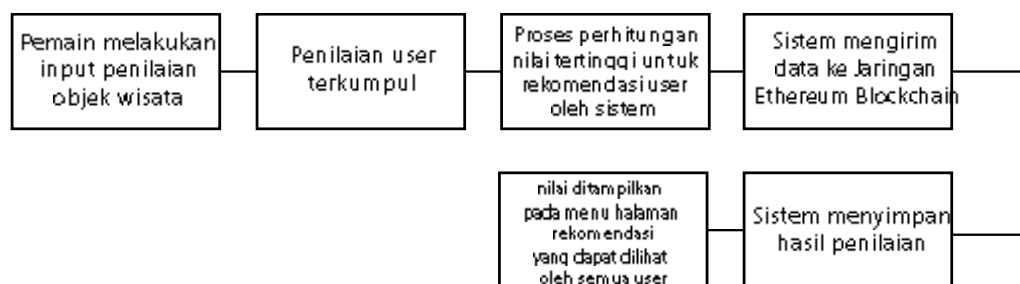
Gambar 3.3 list rekomendasi

3.4 Perancangan *Data Sharing*

Di kota Malang ini pemeriksaan game industri perjalanan melibatkan Photon 2 dan Ethereum Blockchain sebagai Sistem administrasi Motor Stage. Administrasi Sistem Foton memiliki banyak sumber daya barang yang dapat digunakan pada gadget yang berbeda. Dalam ulasan ini, pencipta menggunakan *assets* daya dari PUN (*Photon Unity Network*) karena akan diterapkan pada aplikasi berbasis proyek solidaritas. Cara kerja PUN sendiri memanfaatkan server utama administrasi Photon Systems untuk menangani perkembangan berbagi informasi yang berjalan. Terlebih lagi, dalam penelitian ini memanfaatkan inovasi jaringan Blockchain Ethereum. Blockchain Ethereum digunakan dengan alasan bahwa ia memiliki gagasan tentang jaringan publik dan terdistribusi, yang memungkinkan PC yang umumnya terkait untuk memiliki opsi untuk melihat informasi tentang organisasi yang bersifat publik atau informasi yang sedang dibagikan. Kedua kemajuan tersebut terlibat dengan tujuan agar para pemain dalam game ini dapat memainkan game multipemain dan dapat berkolaborasi, misalnya, informasi perdagangan dan

informasi survei yang dibagikan di web. Perpaduan Multiplayer Online dengan administrasi *Photon Unity Network* (PUN) dan Ethereum Blockchain di mana ketika permainan dimulai, setiap pengembangan dan koneksi yang dibuat oleh klien yang berbeda akan disinkronkan dengan Photon Organization dan informasi apa pun yang dimasukkan, misalnya, konsekuensi dari skor evaluasi oleh klien akan disinkronkan dan ditangani oleh Ethereum Blockchain.

Data Sharing dan *output* dari data sharing dalam Game ini adalah score penilaian tempat wisata dan *score* game setiap pemain. *Score* yang dimaksud dalam game ini adalah *input score* penilain setiap tempat wisata yang ada di Malang dan semua poin yang didapat oleh pemain ketika pemain mengambil objek berupa *box coin* yang berada di dalam *game*.

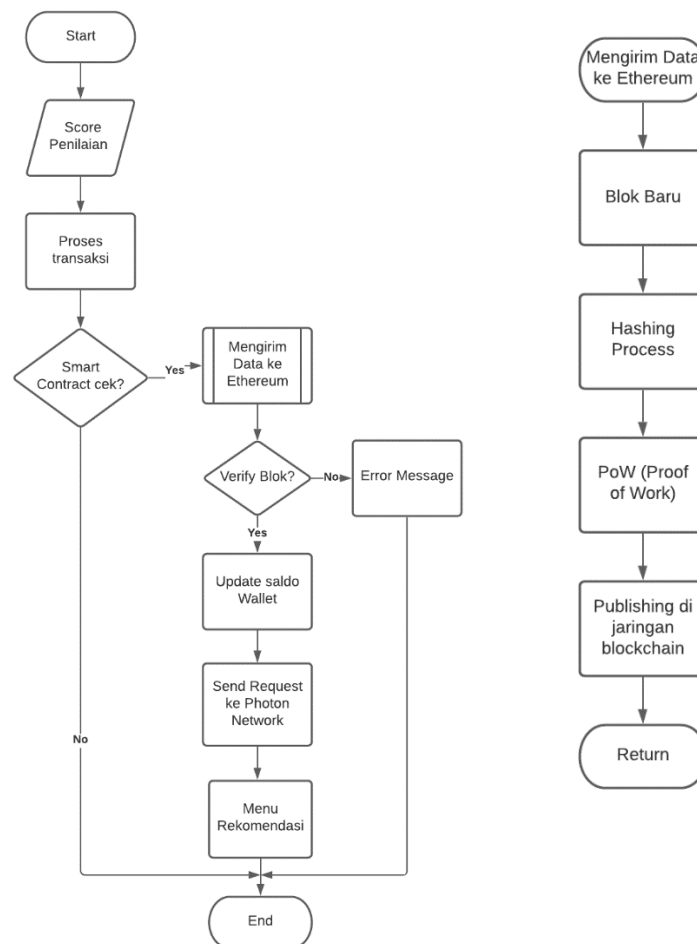


Gambar 3. 4 alur penilaian oleh *user*

3.5 Penggunaan *Blockchain* pada *Game*

Pada Game wisata di Malang, inovasi Blockchain dimanfaatkan sebagai penimbunan informasi evaluasi pemain. Pemain akan mengisi fokus evaluasi dalam adegan input evaluasi yang dapat diakses di menu game, kemudian fokusnya disinkronkan di jaringan blockchain Ethereum sebagai pertukaran, Ethereum Blockchain digunakan mengingat fakta bahwa jaringan Blockchain utama dari Ethereum menjunjung tinggi rekonsiliasi peningkatan penggunaan dalam Solidarity

3D Game Motor menggunakan perpustakaan dari Nethereum, dan jaringan Ethereum ini juga open source yang dapat dibuat oleh siapa saja sehingga cenderung dibuat khusus yang sesuai dengan kebutuhan para insinyur.



Gambar 3. 5 Flowchart Blockchain pada Game

Blockchain juga digunakan dengan alasan bahwa itu adalah penimbunan informasi yang mudah dan jangka panjang pada organisasi, yang memungkinkan informasi tersebut terlihat jelas bagi semua PC yang terkait dengan organisasi untuk berapa lama masih ada PC yang terkait dengan organisasi. Untuk masalah keamanan data bisa dibidang data tersebut akan tersimpan dengan aman karena ada

proses enkripsi data. Berikut penerapan *Blockchain* pada data *sharing* sistem rekomendasi tempat wisata pada *game* Wisata Malang :

- a. *Blockchain* dibingkai karena pemahaman pertukaran antar pihak A dan pihak B di mana menjelang dimulainya pengaturan membuatnya membentuk *Smart Contract*. Yang berisi kode komputasi yang sampai sekarang memenuhi ketentuan pemahaman pertukaran antara kedua pertemuan tersebut.
- b. Pada titik ketika keadaan dalam Smart Contract telah terpenuhi, pertukaran utama akan terjadi.
- c. Syaratnya adalah ketika pemain telah mengumpulkan setiap Skor atau waktunya habis, maka, pada saat itu, Pertukaran terjadi.
- d. Proses pembuatan blok dilakukan setelah kontrak cerdas berjalan, gambar di bawahnya adalah desain blok yang akan didistribusikan ke organisasi Blockchain Ethereum :

<i>Block Header</i>
<i>Block Index</i>
<i>Block Hash</i>
<i>Previous Block Hash</i>
<i>Transaction Root Hash</i>
<i>Receipt Root Hash</i>
<i>Timestamp</i>
<i>Difficult</i>
<i>Nonce</i>
<i>Gas Limit</i>
<i>Gas Used</i>

Gambar 3. 6 Struktur Blok Ethereum

Penjelsan gambar diatas sebagai berikut :

1. Block Index: nomor index dari block
 2. Block Hash : Hash dari block header
 3. Previous Block Hash : nilai Hash dari block sebelumnya
 4. Transaction Root Hash : nilai Hash yang dibuat setiap eksekusi transaksi
 5. Receipt Root Hash : nilai Hash dari detail transaksi yang dilakukan.
 6. TimeStamp : Waktu dari pembuatan blok
 7. Difficultly : tingkat kesulitan untuk menambangnya.
 8. Nonce : nilai integer yang ditentukan oleh penambang untuk menentukan nilai Hash yang valid.
 9. gas limit : batas gas yang di tetapkan untuk blok tersebut
 10. gas used : jumlah gas yang digunakan oleh semua transaksi di blok tersebut
- e. Pada titik ketika Exchange yang mendasarinya terjadi, kerangka kerja akan menggunakan hashing SHA-256 untuk diingat untuk pertukaran. SHA-256 adalah metodologi hashing yang akan menggantikan kontribusi sebagai pesan 256 siklus. Sistem yang mendasarinya didapat dari hashing SHA-256 adalah Message Cushioning di mana penyertaan angka 1 dan perluasan digit 0 untuk membuat pesan yang kompatibel dengan 448 modulo 512. kemudian termin kedua adalah Parsing yang merupakan siklus

dalam baginya pesan yang baru-baru ini dilindungi, menjadi N produk organik blok 512 buah. Sistem berikut adalah menyelesaikan setiap blok sebagai 16 32 kata siklus yang diperluas menjadi 64 kata yang dipandang sebagai Pengembangan Pesan. 64 kata yang telah dibingkai dan kemudian ditandai, kemudian ditangani dengan memanfaatkan kemampuan SHA-256 yang akan mendapatkan 8 faktor yang diberikan insentif yang mendasari untuk setiap kemampuan. hasil akhir dari proses hashing SHA-256 diperoleh dari konvergensi 8 faktor yang telah diketahui.

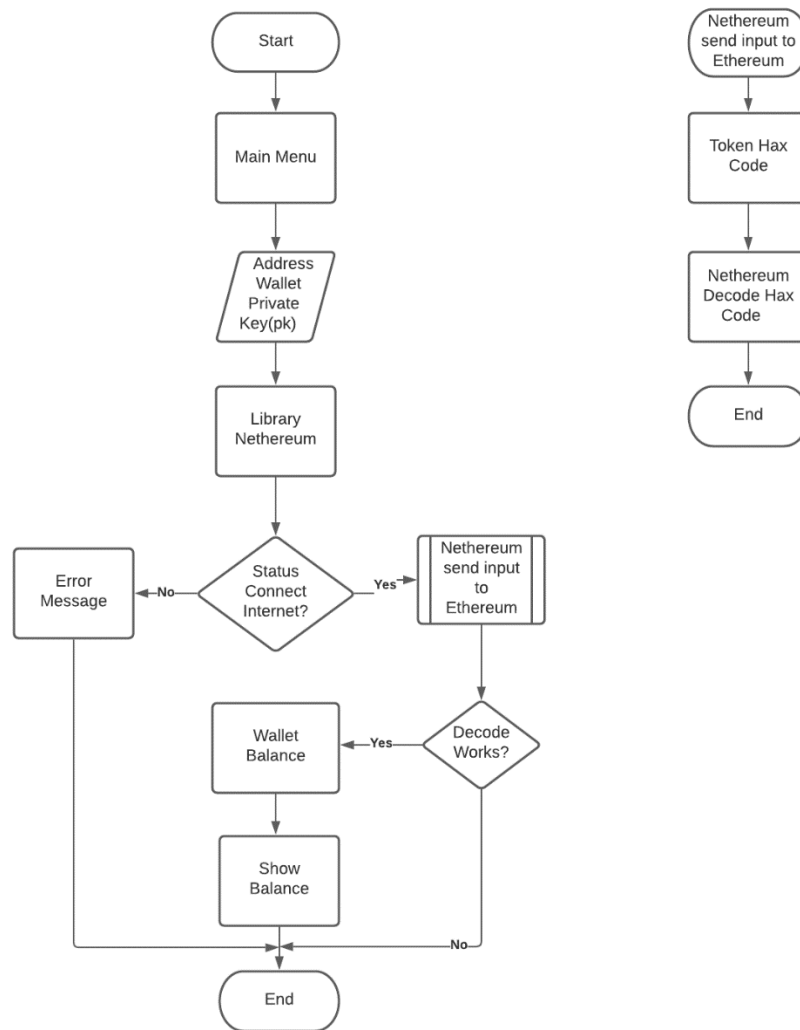
- f. Pertukaran akan disimpan uang pada blok yang mendasarinya jika tidak ada pertukaran baru yang terjadi.
- g. Jika pertukaran lain dibingkai, siklus hashing SHA-256 akan dilakukan lagi yang nantinya akan membentuk blok lain.
- h. Pertukaran untuk situasi ini adalah nilai pemain skor yang dikirim dari organisasi Blockchain.
- i. Informasi yang sebelumnya disimpan di organisasi Blockchain Ethereum
- j. Pertukaran ini seharusnya menemukan kesuksesan dengan asumsi bahwa itu diperiksa di jaringan blockchain.

Transaction Hash:	0xa143f2735e
Status:	Success
Block:	9062007 1076158 Block Confirmations
Timestamp:	187 days 18 hrs ago (Aug-05-2021 01:24:19 PM +UTC)
From:	0x1ca20aa1962645b4d45aa91d10a5e407cc90258a
To:	0x10cb44a5434c4b83a8c854f38389143f2f16b4ca
Value:	1 Ether (\$0.00)
Transaction Fee:	0.000021000000168 Ether (\$0.00)
Gas Price:	0.000000001000000008 Ether (1.000000008 Gwei)
Gas Limit & Usage by Txn:	21,000 21,000 (100%)
Gas Fees:	Base: 0.000000008 Gwei

Gambar 3. 7 Transaksi Berhasil

Gambar 3.7 adalah contoh transaksi berhasil dengan *transaction hash* alamat transaksi 0xa143f2735e***** dan *timestamp* 187 h 18 j dan Gas Price 1.000000008 Gwei, Gas Limit 21.000 dengan nilai *nonce* transaksi 44.

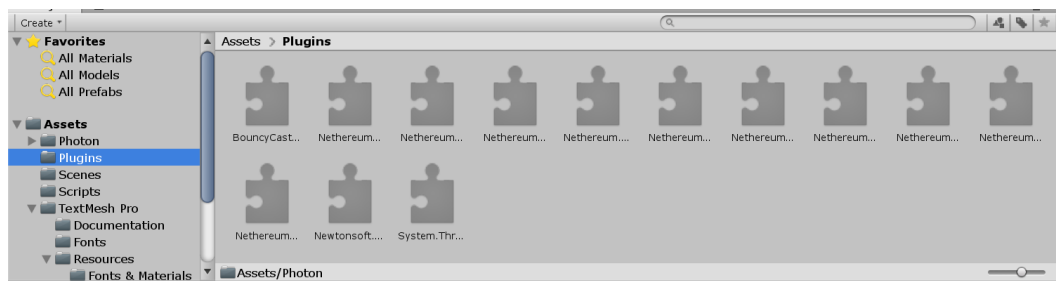
Pada *Game* ini, *Blockchain* juga dapat digunakan untuk mengakses informasi status saldo *Ethereum* pengguna yaitu *ether balance*. Selain untuk menyimpan data penilaian rekomendasi dan *score*. Penjelasan dan **Gambar 3.8** ini menunjukkan bagaimana alur untuk mengakses *ether balance* :



Gambar 3. 8 Akses Informasi *Ether Balance*

Saat berada pada *Main Menu*, pemain akan menggunakan informasi Wallet Address dan Private key Wallet akun *Ethereum* untuk menampilkan sisa *ether balance* yang mereka miliki dalam *game*. *Library Nethereum* digunakan untuk mengakses data informasi Wallet Address dan Private key *user* pada jaringan Blockchain dengan syarat terhubung pada jaringan internet untuk dapat mengakses. Kemudian sisa *ether balance* akan ditampilkan sehingga pemain dapat mengetahui

berapa banyak mata uang digital *ether* (ETH) yang mereka miliki dalam *game*. Karena saldo akan berkurang saat mengirim data penilaian rekomendasi pada jaringan *blockchain* saat transaksi dilakukan.



Gambar 3.9 *Library Nethereum*

3.6 Rancangan Pengujian

Pengujian diarahkan untuk mengetahui apakah jaringan blockchain Ethereum dan Kerangka Kerja yang akan dibuat berjalan dengan baik dan seperti yang ditunjukkan oleh pengaturan yang disusun. Pengujian juga diharapkan dapat melihat presentasi jaringan blockchain Ethereum ketika digunakan dalam Game industri perjalanan Malang.

3.6.1 Pengujian Koneksi

Tes ini dilakukan apakah jaringan Ethereum Blockchain dikaitkan dengan Solidarity 3D Game Motor dan The Vacationer Game di Malang berjalan dengan baik. Tes akan dilakukan dengan mengaitkan dalam asosiasi internet. Tes ini membawa tentang **Tabel 3.2** akan diperiksa di bagian berikut.

Tabel 3.2 Pengujian koneksi

No	Skenario Pengujian	Hasil Pengujian
1	Di tab Console aplikasi Unity menampilkan pesan Berhasil Terkoneksi, dan Token Hex Code dari saldo Pemain	
2	Ketika Pemain menekan Button Login pada tampilan di Game, maka pemain akan melihat Informasi Sisa saldo <i>eth balance</i> masing-masing pemain pada page Main Menu	

3.6.2 Pengujian Data Sharing

Tes ini dilakukan untuk melihat apakah informasi yang telah diambil bagian dalam kerangka kerja dapat digunakan dan ditampilkan dengan tepat. Tes ini membawa tentang **Tabel 3.3** akan diperiksa dibagian berikut.

Tabel 3.3 Pengujian *Data Sharing*

No	Skenario Pengujian	Hasil Pengujian
1	Para Pemain bisa melihat hasil penilaian rekomendasi oleh pemain lain	
2	Pemain dapat melihat sisa saldo <i>wallet</i> atau <i>eth balance</i> mereka dalam game	
3	Penilaian rekomendasi dapat tervalidasi dalam jaringan Ethereum Blockhchain	

3.6.3 Pengujian Kecepatan Transaksi (*Transaction Speed*)

Dalam proses pengujian kecepatan pertukaran direncanakan untuk melihat seberapa cepat ketika itu normal dalam persetujuan pertukaran. Apa yang merekomendasikan kecepatan persetujuan pertukaran menyiratkan jumlah blok

dalam suatu organisasi, biaya gas atau batas gas, dan beratnya informasi. Semakin banyak blok yang berkuat pada jaringan blockchain ethereum, semakin berlarut-larut interaksi persetujuannya. Biaya gas atau batas gas juga mempengaruhi kecepatan membuat hash esteem, semakin luar biasa biaya gas dan batas gas yang diberikan, semakin cepat siklus persetujuan pertukaran pertukaran. Semakin menonjol beratnya informasi yang akan dikirim di jaringan ethereum blockhcain, semakin luas siklus yang sah. ketiga faktor tersebut dimulai, khususnya kuantitas blok, beban informasi dan biaya gas atau batas gas, karena tidak terbayangkan untuk berharap untuk mengubah berat informasi dan jumlah blok yang ada, sehingga pedoman jumlah batas Gas digunakan dalam menjelajahi permainan traveler di Malang ini. (Arif et al., 2020) menyatakan bahwa rumus untuk menghitung kecepatan proses validasi sebuah transaksi adalah sebagai berikut :

$$\bar{T} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n T_i$$

Keterangan :

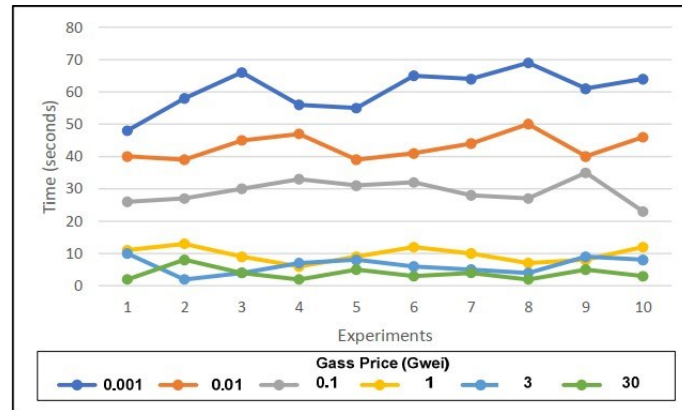
\bar{T} = rata – rata waktu transaksi

T_i = Waktu yang dibutuhkan untuk memproses sebuah transaksi

n = Banyaknya uji coba

i = Transaksi

Dan setelah didapatkan rata-rata waktu transaksi menggunakan rumus diatas maka akan diperoleh hasil grafik perbandingan waktu berdasarkan *gas price* atau *gas limit* yang telah ditentukan seperti gambar dibawah ini :



Gambar 3. 10 Grafik Perbandingan
Sumber : (Arif et al.,2020)

3.6.4 Estimasi Biaya Pengembangan

Tes Penilaian Biaya Perbaikan direncanakan untuk memastikan biaya yang dinilai disebabkan untuk pemeliharaan atau kemajuan pada permainan wisatawan di Malang. Ini diperoleh dengan menghitung biaya setiap pertukaran yang dilakukan. Biaya pertukaran di Ethereum masih naik di udara dengan berapa banyak Gas yang digunakan saat melakukan pertukaran. Semakin banyak gas yang digunakan, semakin penting biaya yang disebabkan untuk setiap pertukaran yang dilakukan. Perhitungan yang menyertainya digunakan dalam memutuskan biaya yang dinilai yang disebabkan pada setiap pertukaran yang dilakukan.

$$T_{Cost} = Gas\ Price \times Estimate\ Gas\ Used$$

Sumber : Arif et al., 2020

Keterangan :

T_{Cost} = Biaya setiap transaksi

Gas Price = Biaya setiap gas yang digunakan

Estimate Gas Used = Jumlah gas untuk proses validasi

Biaya transaksi (TCost) kemudian akan diubah dari Gwei menjadi Rupiah (Rp). Kemudian perhitungan situasi yang dinilai dari pemain dan desainer yang melakukan pertukaran berapa banyak lagi beberapa kali akan membawa korelasi dari biaya khas yang disebabkan setiap tahun yang akan diperiksa di bagian berikut.

BAB IV

UJI COBA DAN PEMBAHASAN

4.1 Implementasi

Pada tahap ini adalah fase pelaksanaan Aplikasi Blockchain Ethereum di vacation destinations Game di Malang pada Information Sharing Framework dan kecenderungan klien. Bagian ini menggambarkan interaksi eksekusi serta hasil yang didapat. Rencana tes di bagian III adalah referensi untuk kemajuan tinjauan ini. Eksekusi ini untuk melakukan langkah-langkah yang telah ditentukan.

4.2 Script

Script adalah komponen yang penting dalam merancang sebuah sistem data sharing dan preferensi user menggunakan Ethereum blockchain pada game tempat wisata di Malang. VS Code disini sebagai Script untuk editor untuk pengimplementasian Ethereum Blockchain pada Game. Dan menggunakan Bahasa C# sebagai Bahasa pemrograman yang digunakan untuk pembuatan sistem data sharing dan preferensi user menggunakan Ethereum blockchain pada game tempat wisata di Malang.

4.3 *Software* yang digunakan

Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian sebagai sarana untuk pembuatan dan pengujian untuk sistem data sharing dan preferensi user pada game wisata di Malang.

Operating System	Windows 11 Home
Game Engine	Unity3D 2018.4.36f1
Script Editor	Visual Studio Code 1.67
UI Editor	Adobe Illustrator 2020
Ethereum Wallet	Metamask

4.4 Hardware

Hardware yang digunakan dalam pengujian penelitian sistem data sharing dan preferensi user menggunakan Ethereum blockchain pada game tempat wisata di Malang, sebanyak 3 Hardware. Hal tersebut bertujuan guna untuk menguji pada game *multiplayer* apakah aplikasinya dapat dijalankan dengan baik tanpa *bug* ataupun tidak. Inia da;ah daftar 5(lima) perangkat keras yang dipakai dalam penelitian sistem data sharing dan preferensi user menggunakan Ethereum blockchain pada game tempat wisata di Malang :

1. Device 1

Gadget	Laptop
Merk	Lenovo
Operating Sytem	Windows 11 Home

CPU	Intel Core i3-1005G1
GPU	Nvidia GeForce MX330
RAM	4GB

2. *Device 2*

Gadget	Laptop
Merk	Lenovo
Operating Sytem	Windows 10 Home
CPU	Intel Core i5-1005
GPU	Nvidia GeForce GTX920M
RAM	4GB

3. *Device 3*

Gadget	Laptop
Merk	Asus
Operating Sytem	Windows 10 Home
CPU	Intel Core-i5 5200U
GPU	Nvidia GeForce GTX930M
RAM	4GB

4. *Device 4*

Gadget	Laptop
Merk	Asus ROG

Operating Sytem	Windows 10 Home
CPU	Intel Core-i7 10
GPU	Nvidia GeForce GTX1020
RAM	8GB

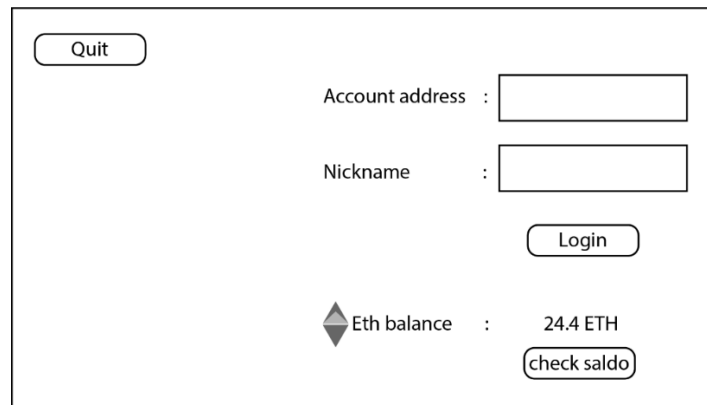
5. *Device 5*

Gadget	Smartphone
Merk	Samsung
Operating Sytem	Android 12.0
CPU	Qualcomm Snapdragon 720G (8 nm)
GPU	Adreno 618
RAM	6GB

4.5 Implementasi Skenario Game

Langkah yang dilakukan untuk mengimplementasikan tampilan UI/UX dari game yang telah dibuat pada bab Sebelumnya Berikut skenario *game* wisata di Malang.

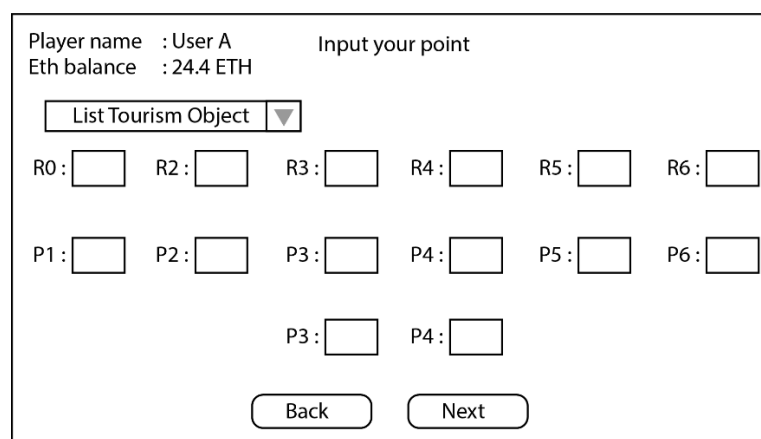
1. Login main menu



Gambar 4. 1 Login Main Menu

Gambar diatas merupakan tampilan *Login Main* menu pada sistem data sharing dan preferensi user menggunakan Ethereum blockchain pada game tempat wisata di Malang. Pemain mengisi account *address* ketika game berjalan untuk mengetahui sisa saldo(balance) *ethereum* yang akan digunakan sebagai biaya pengirim data untuk score rekomendasi pada jaringan *blokchain* ketika player masuk pada *scene* penilaian.

2. Input Point



Gambar 4. 2 Input Point

Pada gambar diatas adalah *form input point*, pemain akan diarahkan ke *scene* penilaian setelah melakukan *login*. Pemain diharuskan mengisi *form* penilaian untuk objek wisata yang akan dinilai kemudian memasukkan nilai tersebut pada *form* R0-R6 dan P1-P8.

3. List Rekomendasi



Gambar 4.3 List Rekomendasi

Gambar diatas merupakan list menu rekomendasi objek wisata pemain diarahkan pada tampilan tersebut setelah melewati *scene input* penilaian, Ketika pemain memilih salah satu rekomendasi dari tempat wisata tersebut maka pemain akan dipandu untuk ke objek wisata tersebut dan memainkan game wisata tersebut.

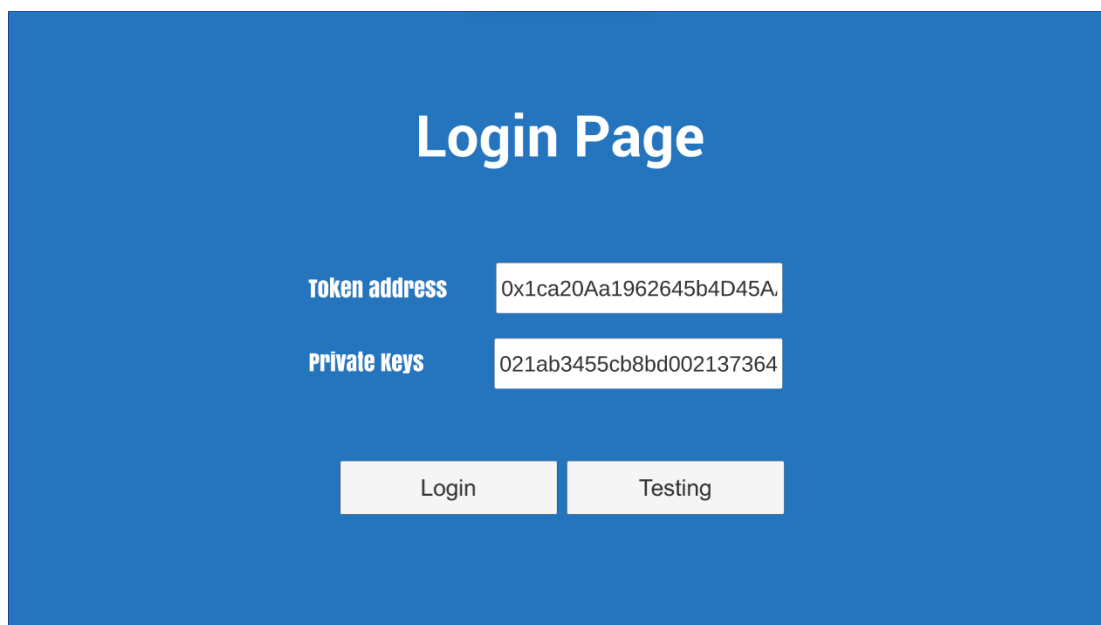
4.6 Uji Coba

Tes ini berarti untuk melihat apakah kerangka kerja yang dibuat akan berjalan dengan baik dan benar untuk dibentuk. Tes ini akan memeriksa apakah jaringan Blockchain Ethereum berjalan dan sangat terkoordinasi ke dalam

permainan, serta bagaimana berbagi informasi evaluasi klien akan ditampilkan dengan fokus yang paling tinggi sebagai pilihan yang paling disarankan.

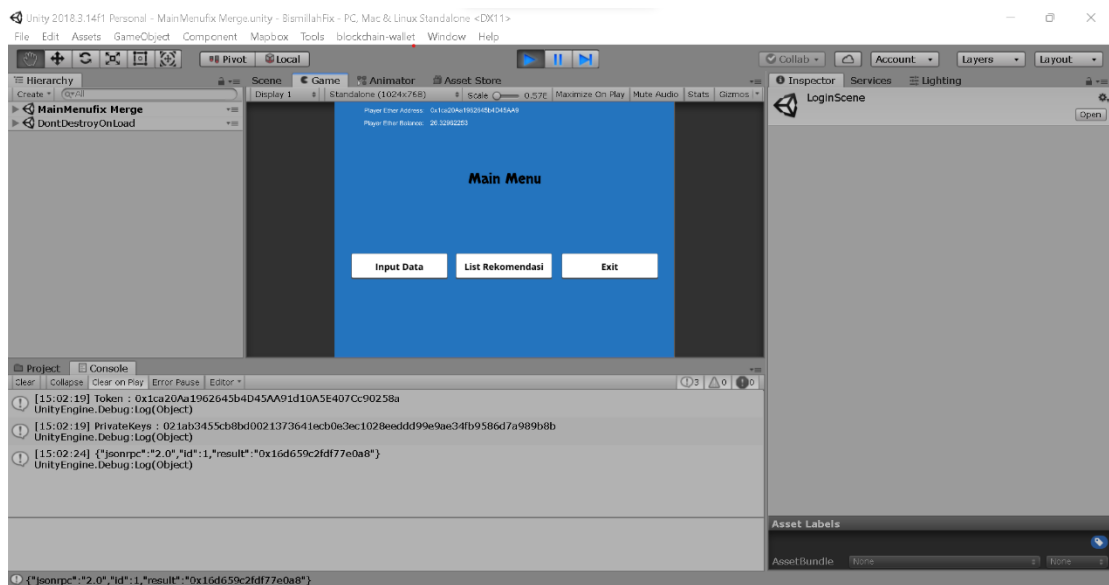
4.6.1 Uji koneksi Ethereum Blockchain dengan Unity

Ini selesai untuk melihat apakah jaringan Blockchain Ethereum telah dikaitkan dengan permainan. Ini selesai untuk memiliki opsi untuk menunjukkan kelebihan saldo eth Ethereum (eth balance) yang diklaim oleh pemain. Keseimbangan akan digunakan untuk mengirim dan menyimpan informasi penilaian pemain yang diperoleh oleh pemain ke dalam organisasi Blockchain Ethereum. Disini login dengan menggunakan alamat wallet alamat 0x1ca20Aa1962645b4D45AA91d10A5E407Cc90258a.



Gambar 4. 4 Scene Login

Pada gambar diatas pemain memasukkan *Address* dan *Private Keys* dari akun *wallet Ethereum* yang telah dibuat, kemudian menekan tombol *Login*. Jika koneksi jaringan *Ethereum Blockchain* berhasil terhubung maka didalam *console* pada *unity* akan menampilkan pesan “Koneksi terhubung, saldo anda : 26.32962253 “ dan sisa saldo yang dimiliki akan tampil pada game seperti contoh pada gambar dibawah ini.



Gambar 4. 5 Tampilan eth balance setelah cek saldo

Berikut adalah baris *code script* yang digunakan untuk menghubungkan pada jaringan *Ethereum blockchain* pada penelitian ini, seperti berikut :

```

public IEnumerator GetAccountBalanceCoroutine()
{
    var getBalanceRequest = new EthGetBalanceUnityRequest(networkUrl);
    yield return getBalanceRequest.SendRequest(uiTextEtherAccount.text,
        Nethereum.RPC.Eth.DTOs.BlockParameter.CreateLatest());
    if (getBalanceRequest.Exception == null)
    {
        var balance = getBalanceRequest.Result.Value;
        uiTextEtherBalance.text = Nethereum.Util.UnitConversion.Convert.FromWei(balance, 18).ToString("n8");
        Debug.Log("Koneksi terhubung, saldo anda : "+uiTextEtherBalance.text);
    }
    else
    {
        Debug.Log("RW: Get Account Balance gave an exception: " + getBalanceRequest.Exception.Message);
    }
}
}

```

Gambar 4. 6 Script untuk menghubungkan ke ethereum blockchain

Pengujian dilakukan dengan menggunakan 5(lima) perangkat yang berbeda. Tahap ini dikatakan berhasil ketika tampilan informasi saldo atau *eth balance* dari “*Waiting for refresh*” menjadi “26.32962253 ETH”. Angka “26.32962253” menunjukkan sisa saldo (*balance*) dari *wallet Ethereum* pemain yang dipergunakan untuk penelitian ini yang telah dikonversikan dari *Token* berbentuk *Hex* berikut “0x16d659c2fdf77e0a8” menjadi data *String* yang dapat terbaca pada sistem. Berikut adalah data hasil pengujian koneksi yang dapat dilihat pada dibawah ini.

Tabel 4. 1 Uji Coba Koneksi

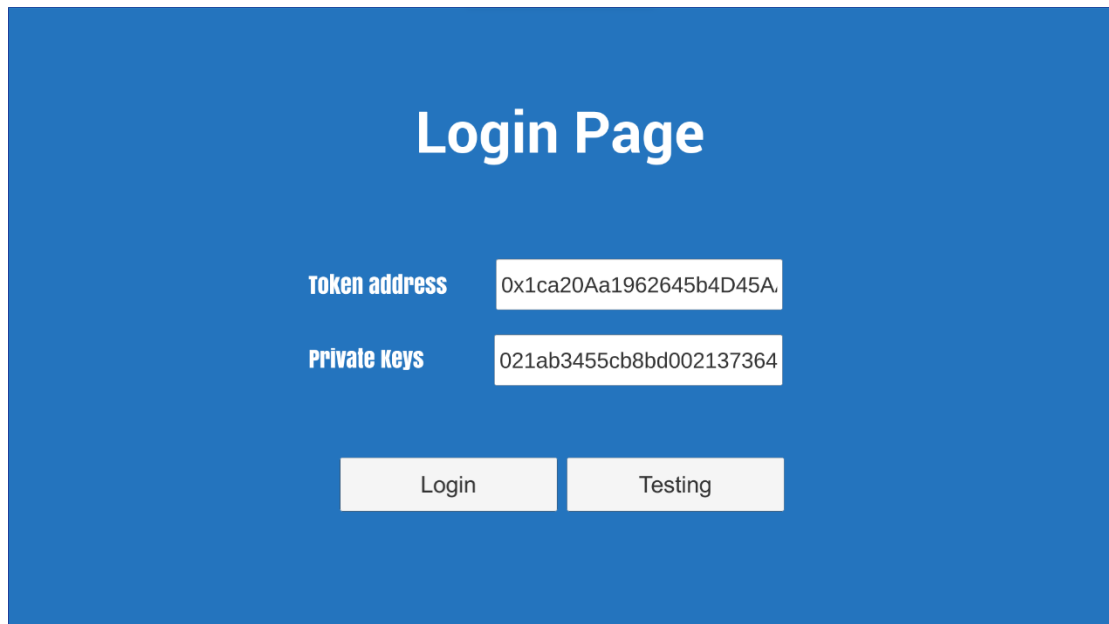
Test Koneksi	Perangkat 1	Perangkat 2	Perangkat 3	Perangkat 4	Perangkat 5
Test 1	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil
Test 2	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil
Test 3	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil

Test 4	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil
Test 5	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil
Test 6	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil
Test 7	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil
Test 8	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil
Test 9	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil
Test 10	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil
Test 11	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil
Test 12	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil
Test 13	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil
Test 14	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil
Test 15	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil

Tabel 4.1 memperlihatkan hasil uji pada setiap perangkat, untuk menguji koneksi pada sistem *game* dengan jaringan *Ethereum blockchain* dengan 15 kali percobaan pada setiap perangkat didapatkan hasil dengan tingkat keberhasilan yang tinggi.

4.6.2 Pengujian login

Pengujian yang selanjutnya ialah pengujian login kedalam *game*. Percobaan pengujian dimulai dengan mengisi *address wallet*, dan *privat key* yang akan digunakan didalam *game*.



Gambar 4. 7 Scene Login

Berikut adalah baris *script* yang digunakan untuk *scene login* pada *game* sistem data sharing rating dan preferensi user menggunakan Ethereum blockchain pada game wisata di Malang :

```

0 references
public void OnLoginButtonClick(){
string playerName = playerNameInput.text;
if(!string.IsNullOrEmpty(playerName)){
    PhotonNetwork.LocalPlayer.NickName = playerName;
    PhotonNetwork.ConnectUsingSettings();
}else{
    Debug.Log("playername invalid");
}
}

//photonCallback
2 references
public override void OnConnected() {
    PhotonNetwork.LoadLevel(1);
}

4 references
public override void OnConnectedToMaster(){
    Debug.Log(PhotonNetwork.LocalPlayer.NickName+ "Login berhasil");
}

```

Gambar 4. 8 Script Login

4.6.3 Pengujian input nilai

Pengujian ini bertujuan untuk menguji apakah form input penilaian dapat berjalan sesuai dengan yang di inginkan. Pengujian

dimulai dari setelah pemain melewati *scene login*. Kemudian pemain akan diarahkan pada *scene input point*. Disini pemain mengijji penilaian sesuai dengan tempat wisata yang dinilai. Dan setiap tempat wisata memiliki 14 form penilaian. Yang terdiri dari R0-R5 dan P1-P8.

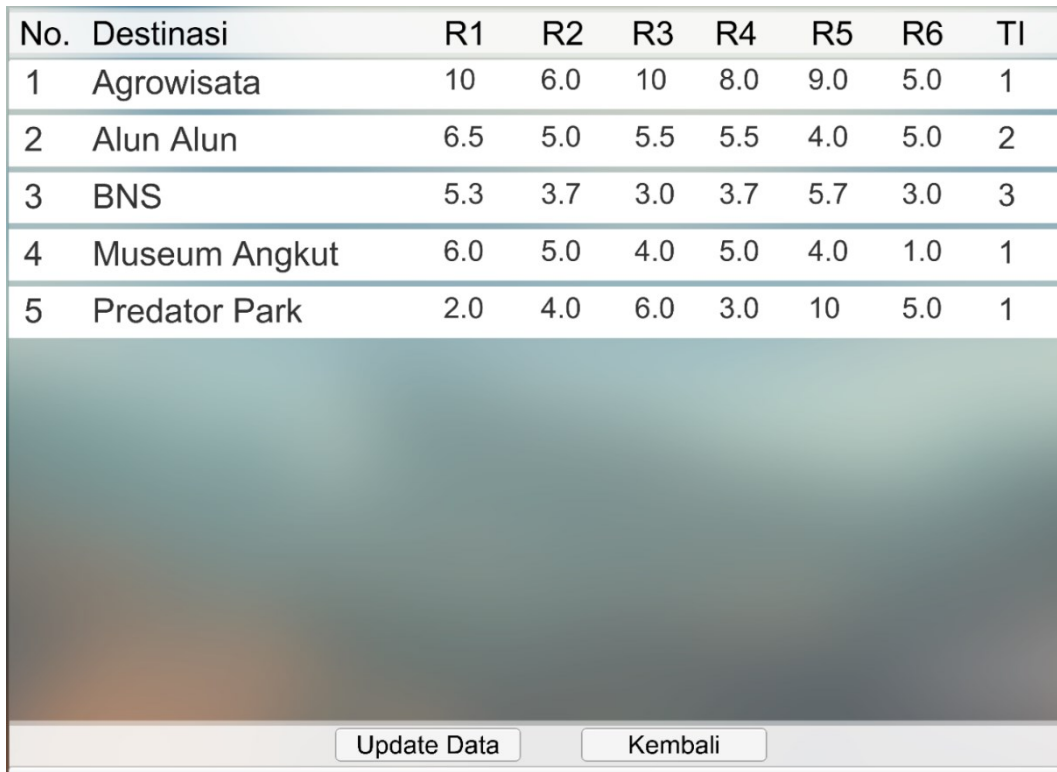
Gambar 4. 9 scene input

Setelah pemain mengisi data pada **Gambar 4.9** dan menekan *button input data* maka data tersebut akan dikirimkan pada jaringan *Ethereum Blockchain*, dan kemudian akan diproses oleh jaringan *Ethereum Blockchain*. Kemudian pemain harus menekan tombol *back to menu*. Dan memilih *menu list recommendations*. Setelah itu tekan *button refresh data* kemudian tekan *button refresh* maka akan didapat hasil update data rekomendasi oleh pemain lain.

4.6.4 Penampilan hasil rekomendasi

Data dapat ditampilkan dalam bentuk *score* yang memiliki nilai tertinggi, kemudian ditampilkan dalam *from scroll view* pada *scene data recommendations*. Pada gambar dibawah ini diperoleh hasil rekomendasi tempat wisata yang paling direkomendasikan adalah tempat wisata yang berada paling atas, seperti gambar berikut dan penjelasannya.

No.	Destinasi	R1	R2	R3	R4	R5	R6	TI
1	Agrowisata	10	6.0	10	8.0	9.0	5.0	1
2	Alun Alun	6.5	5.0	5.5	5.5	4.0	5.0	2
3	BNS	5.3	3.7	3.0	3.7	5.7	3.0	3
4	Museum Angkut	6.0	5.0	4.0	5.0	4.0	1.0	1
5	Predator Park	2.0	4.0	6.0	3.0	10	5.0	1



Gambar 4. 10 list score teratas

Pada gambar diatas diperoleh urutan tempat wisata yang paling direkomendasikan adalah Agrowisata dan kemudian Alun-alun, BNS, Museum Angkut dan Predator Fun Park dan terdapat data TI(Total Input oleh User) dan data R0-R5 yang didapat dari *framework 6AsTD* yang dikemukakan pada jurnal penelitian (Arif

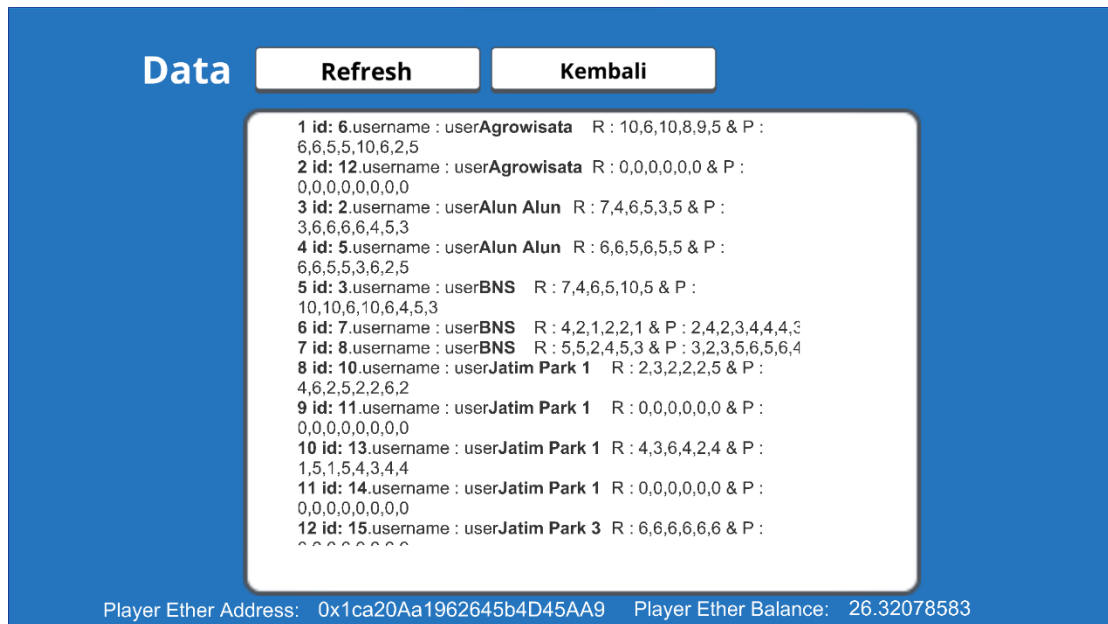
et al., 2020) tentang rating sebuah tempat wisata, berikut penjelasan tentang data R0-R5 :

- R0 : Attractions (Menggambarkan tentang kategori tempat-tempat menarik ditujuan wisata termasuk, Natural Landscape, Artificial Tourism, Cultural Tourism, Spesial Event)
- R1 : Accessibility (Memiliki tiga komponen penilaian meliputi, Transport Routes, Terminals, Public Transport)
- R2 : Amenities (Digunakan untuk menggambarkan penilaian ketersediaan fasilitas penunjang di suatu destinasi pariwisata)
- R3 : Available Packages (Sebuah variabel yang menunjukkan kombinasi beberapa layanan dalam satu paket perjalanan yang ditawarkan kepada pengunjung)
- R4 : Activities (Pada variabel ini digunakan untuk menilai semua kemungkinan kegiatan wisata yang dapat dilakukan pengunjung di suatu daerah tujuan wisata)
- R5 : Ancillary Services (variable yang terakhir ini sebagai acuan untuk menilai pariwisata tujuan dalam kerangka ini adalah layanan tambahan)
- P1-P8 adalah total penilaian yang dia masukkan untuk setiap wisata yang di Input.
- P1 : Total penilaian untuk Jatim Park 1
- P2 : Total penilaian untuk Agrowisata

- P3 : Total penilaian untuk Alun-alun
- P4: Total penilaian untuk BNS
- P5 : Total penilaian untuk Eco green
- P6 : Total penilaian untuk Jatim Park 3
- P7 : Total penilaian untuk Museum Angkut
- P8 : Total penilaian untuk Predator Fun Park

4.6.5 Pengujian *Data Sharing Ethereum Balance*

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui nilai kelebihan keseimbangan yang telah ditunjukkan pada menu dasar login dapat diambil dan ditampilkan pada info scene. Informasi ini sangat berharga bagi pemain untuk mengetahui keseimbangan sisa yang akan digunakan untuk pertukaran dan untuk menyimpan informasi skor ke dalam organisasi Blockchain Ethereum. Kelebihan data saldo pemain ada di sudut kiri atas UI di adegan info. Gambar di bawah ini menunjukkan acara UI pemutar yang menunjukkan kelebihan saldo Ethereum yang diklaim oleh pemain.



Gambar 4. 11 hasil sharing data penilaian dari beberapa pemain

Pada gambar diatas adalah dokumentasi *data sharing* disitu menunjukkan kita dapat melihat penilaian oleh beberapa *user* lain, setelah *user* tersebut melakaukn input nilai kemudian kembali ke menu utama dan melihat data list rekomendasi dan menekan *refresh data* kemudian menekan *refresh* maka akan keluar data-data penilaian oleh *user* lain seperti pada **Gambar 4.11**.

Input your data

Player Ether Address: 0x1ca20Aa1962645b4D45AA9 list Tourism object :
 Player Ether Balance: 26.32962253 Jatim Park 1

Input R0 - R6

R0 : Pilih Penilaian R1 : Pilih Penilaian R2: Pilih Penilaian
 R3 : Pilih Penilaian R4 : Pilih Penilaian R5 : Pilih Penilaian
 R6 : Pilih Penilaian

Input P1 - P8

P1 : Pilih Penilaian P2 : Pilih Penilaian P3 : Pilih Penilaian
 P4 : Pilih Penilaian P5 : Pilih Penilaian P6 : Pilih Penilaian
 P7 : Pilih Penilaian P8 : Pilih Penilaian

input data
Back to Menu

Gambar 4. 12 tampilan *scene input*

Input your data

Player Ether Address: 0x1ca20Aa1962645b4D45AA9 list Tourism object :
 Player Ether Balance: 26.32962253 Jatim Park 1

Gambar 4. 13 tampilan eth balance pada bagian *scene input*.

Gambar diatas menunjukkan beberapa informasi yang dimiliki oleh pemain pada tampilan pada *scene input point*. Dapat dilihat sisa saldo atau *balance* yang tertera pada tampilan tersebut menunjukkan angka “26.32962253 ETH”.

Nilai saldo tersebut diambil dari saldo yang tertera pada *scene login*, pada bagian eth balance. Nilai tersebut didapat dari jaringan *Ethereum blockchain* ketika unity telah terkoneksi pada jaringan tersebut. Kemudian sistem secara otomatis akan mengambil informasi sisa saldo *eth balance* tersebut dan ditampilkan pada bagian *scene login*, sesuai dengan

alamat atau *address* pada *wallet* pemain yang login. Berikut adalah tabel pengujian untuk sisa saldo berhasil tampil pada *game unity*. Dinyatakan sesuai apabila tampilan sisa saldo *eth balance* sesuai dengan sisa saldo *eth balance* pada *wallet*.

4.6.6 Pengujian deploy Ethereum

Tes ini untuk melihat apakah eksekusi kerangka kerja yang telah dibuat dan inovasi Blockchain Ethereum dapat berjalan dengan baik. Tes diselesaikan oleh pemain yang memasukkan penilaiannya dalam adegan info nilai, setelah itu saat memasuki adegan berikut, khususnya adegan proposal ketika tombol kebangkitan diperas, kerangka kerja akan mengirimkan konsekuensi dari informasi skor evaluasi ke dalam jaringan blockchain Ethereum.

Tabel 4. 2 tabel uji kesesuaian *eth balance*

Perangkat	Nickname	Wallet address	Tampilan
1	Akbar	0x1ca20Aa1962645b4D45AA91d10A 5E407Cc90258a	Sesuai
2	Akma	0x84f77F580B6FfA4bABbAb2FC653 2a3491d0A4138	Sesuai
3	Akma2	0x2d3a76fC4743739fc0Ba55595147B 2F8f944722F	Sesuai
4	Akma3	0x224F95EBb425d24Aa8be777e3CD 2470CE4EAb08A	Sesuai
5	Akma4	0x037048fB980FF7b51aa9cE8EbB1A 0370AE7207f6	Sesuai

Data **Refresh** **Kembali**

1 id: 6.username : userAgrowisata R : 10,6,10,8,9,5 & P : 6,6,5,5,10,6,2,5
 2 id: 12.username : userAgrowisata R : 0,0,0,0,0,0 & P : 0,0,0,0,0,0,0,0
 3 id: 2.username : userAlun Alun R : 7,4,6,5,3,5 & P : 3,6,6,6,6,4,5,3
 4 id: 5.username : userAlun Alun R : 6,6,5,6,5,5 & P : 6,6,5,5,3,6,2,5
 5 id: 3.username : userBNS R : 7,4,6,5,10,5 & P : 10,10,6,10,6,4,5,3
 6 id: 7.username : userBNS R : 4,2,1,2,2,1 & P : 2,4,2,3,4,4,4,3
 7 id: 8.username : userBNS R : 5,5,2,4,5,3 & P : 3,2,3,5,6,5,6,4
 8 id: 10.username : userJatim Park 1 R : 2,3,2,2,2,5 & P : 4,6,2,5,2,2,6,2
 9 id: 11.username : userJatim Park 1 R : 0,0,0,0,0,0 & P : 0,0,0,0,0,0,0,0
 10 id: 13.username : userJatim Park 1 R : 4,3,6,4,2,4 & P : 1,5,1,5,4,3,4,4
 11 id: 14.username : userJatim Park 1 R : 0,0,0,0,0,0 & P : 0,0,0,0,0,0,0,0
 12 id: 1.username : userMuseum Angkut R : 6,5,4,5,4,1 & P : 0,0,0,0,0,0,0,0

Player Ether Address: 0x1ca20Aa1962645b4D45AA9 Player Ether Balance: 26.32962253

Gambar 4. 14 daftar input data oleh pemain

```

using Nethereum.Hex.HexTypes;
using Nethereum.RPC.Eth.DTOs;
using Nethereum.Signer;
using System.Numerics;

public class HighScoreContractWrapper
{
    public static string contractABI = @"[{"constant":false,"inputs":[{"name":"score","type":"int256"}],("name":"v",
    "type":"uint8"},{"name":"r","type":"bytes32"},{"name":"s","type":"bytes32"}],("name":"setTopScore","outputs":[]},
    "payable":false,"type":"function"},{"constant":true,"inputs":[{"name":"","type":"uint256"}],("name":"topScores","outputs":
    [{"name":"addr","type":"address"},{"name":"score","type":"int256"}],("payable":false,"type":"function"},{"constant":false,
    "inputs":[],"name":"getcountTopScores","outputs":[{"name":"","type":"uint256"}],("payable":false,"type":"function"},
    {"constant":true,"inputs":[{"name":"","type":"address"}],("name":"userTopScores","outputs":[{"name":"","type":"int256"}],
    "payable":false,"type":"function"},{"inputs":[],"payable":false,"type":"constructor"}]";

    private static string contractAddress = "0xc602de18ef419253da7be962d3f1d05da33";
    private Contract contract;

    public HighScoreContractWrapper()
    {
        this.contract = new Contract(null, contractABI, contractAddress);
    }

    public Function GetFunctionTopScores()
}

```

Gambar 4. 15 script ABI Code untuk *deploy score* penilaian

Untuk *deploy* ke dalam jaringan *ethereum blockchain* diperlukan *ABI* dan *Byte Code*. *ABI* dan *byte code* digunakan untuk membuat sekaligus mengakses *smart contract* yang sudah terbuat ketika transaksi sudah berjalan *ABI* dan *Byte code* didapat dari *compile smart contract* yang sudah ditulis sebelumnya.

Dikarenakan pada *game* sistem data sharing rating dan preferensi user menggunakan Ethereum blockchain pada game wisata di Malang yang dikirim kedalam jaringan *ethereum blockchain* merupakan *data score* penilaian, maka perlu ditentukan *smart contract* yang sesuai untuk dilakukan penyimpanan *data score* penilaian tersebut. Tabel dibawah ini adalah bentuk *smart contract* yang sudah ditulis dalam bahasa pemrograman *Solidity* untuk *score* penilaian.

Tabel 4. 3 Smart Contract

Smart Contract Code
<pre>pragma solidity ^0.4.10; contract EthereumDatabase { address owner; int256 public CurrentID; struct database { address addr; int id; string name; string destinasi; string R; string P; } function EthereumDatabase() { _owner = msg.sender; } database[] public databaseinput; mapping(address=>int) public userinput; function SetDatabase(int256 id, string name, string destinasi, string R, string P)</pre>

```

{
  var _hash = sha3(msg.sender, _owner, R);
  var _CurrentData = userInput[msg.sender];
  id = CurrentID + 1;
  CurrentID = id;

  userInput[msg.sender] = id;
  var data = database(msg.sender,id, name ,destinasi, R, P);
  databaseinput.push(data);
}

function getCountTopScores() returns(uint) {
  return databaseinput.length;
}
}

```

Then, at that point, arrange it on the Remix.org site which is a Web-based IDE-based web explicitly for the making of custom shrewd agreements on the ethereum blockchain network. The aggregate aftereffects of the code were gotten by the accompanying ABIs and Byte codes utilized in this review.

Tabel 4. 4 Table ABI Code

ABI Code
<pre> [{"constant":false,"inputs":[{"name":"score","type":"int256"},{"name":"v","type":"uint8"},{"name":"r","type":"bytes32"},{"name":"s","type":"bytes32"}],"name":"setTopScore","outputs":[],"payable":false,"stateMutability":"nonpayable","type":"function"},{"constant":true,"inputs":[{"name":"","type":"uint256"}],"name":"topScores","outputs":[{"name":"addr","type":"address"},{"name":"score","type":"int256"}],"payable":false,"stateMutability":"view","type":"function"},{"constant":false,"inputs":[],"name":"getCountTopScores","outputs":[{"name":"","type":"uint256"}],"payable":false,"stateMutability":"nonpayable","type":"function"},{"constant":true,"inputs":[{"name":"","type":"address"}],"name": </pre>

80838360005b838110156103135780820151818401526020810190506102f85
65b505050905090810190601f168015610340578082038051600183602003
6101000a031916815260200191505b508581038452888181518152602001915
08051906020019080838360005b838110156103795780820151818401526020
8101905061035e565b50505050905090810190601f1680156103a6578082038
0516001836020036101000a031916815260200191505b508581038352878181
51815260200191508051906020019080838360005b838110156103df5780820
151818401526020810190506103c4565b50505050905090810190601f168015
61040c5780820380516001836020036101000a031916815260200191505b508
58103825286818151815260200191508051906020019080838360005b838110
1561044557808201518184015260208101905061042a565b505050509050908
10190601f1680156104725780820380516001836020036101000a0319168152
60200191505b509a5050505050505050505060405180910390f35b6001548
1565b60036020528060005260406000206000915090505481565b6000600280
549050905090565b6000806104be610a6f565b336000809054906101000a900
473fff1686604051808473ffff
fff1673ffffffffffffffffffff
ffffffffffffffffffff166c010000000000000000000000281526014018373
fff1673ffffffffffffffffffff
ffffffffffffffffffff166c01000000000000000000000028152601401
82805190602001908083835b602083101515610599578051825260208201915
0602081019050602083039250610574565b6001836020036101000a03801982
51168184511680821785525050505050905001935050506040518091039
0209250600360003373fffffffffffffffffffffffffffffffffffff1673
fff16815260200190815260200
1600020549150600180540197508760018190555087600360003373fffff
fffffffffffffffffffff1673fffffffffffffffffffff
fffffffffffff1681526020019081526020016000208190555060c060405190
8101604052803373fffffffffffffffffffff1681526
020018981526020018881526020018781526020018681526020018581525090
506002819080600181540180825580915050906001820390600052602060002

090600602016000909192909190915060008201518160000160006101000a81
548173ff021916908373fffff
ff1602179055506020820151816001
0155604082015181600201908051906020019061073f929190610abc565b506
06082015181600301908051906020019061075c929190610abc565b50608082
0151816004019080519060200190610779929190610abc565b5060a08201518
16005019080519060200190610796929190610abc565b5050505050505050
505050565b6002818154811015156107b357fe5b90600052602060002090600
602016000915090508060000160009054906101000a900473fffffffffffff
ffffffffffffffffffffffff1690806001015490806002018054600181600
116156101000203166002900480601f01602080910402602001604051908101
604052809291908181526020018280546001816001161561010002031660029
004801561088b5780601f106108605761010080835404028352916020019161
088b565b820191906000526020600020905b815481529060010190602001808
31161086e57829003601f168201915b50505050509080600301805460018160
0116156101000203166002900480601f0160208091040260200160405190810
160405280929190818152602001828054600181600116156101000203166002
900480156109295780601f106108fe576101008083540402835291602001916
10929565b820191906000526020600020905b81548152906001019060200180
831161090c57829003601f168201915b5050505050908060040180546001816
00116156101000203166002900480601f016020809104026020016040519081
016040528092919081815260200182805460018160011615610100020316600
2900480156109c75780601f1061099c57610100808354040283529160200191
6109c7565b820191906000526020600020905b8154815290600101906020018
083116109aa57829003601f168201915b505050505090806005018054600181
600116156101000203166002900480601f01602080910402602001604051908
101604052809291908181526020018280546001816001161561010002031660
0290048015610a655780601f10610a3a5761010080835404028352916020019
1610a65565b820191906000526020600020905b815481529060010190602001
808311610a4857829003601f168201915b5050505050905086565b60c060405
190810160405280600073ff16

```

815260200160008152602001606081526020016060815260200160608152602
001606081525090565b82805460018160011615610100020316600290049060
0052602060002090601f016020900481019282601f10610afd57805160ff191
6838001178555610b2b565b82800160010185558215610b2b579182015b8281
1115610b2a578251825591602001919060010190610b0f565b5b509050610b3
89190610b3c565b5090565b610b5e91905b80821115610b5a57600081600090
5550600101610b42565b5090565b905600a165627a7a723058209225a9d568e
423b4cb8c212f8a6bdde69e927c6e05b57b14ae7c7a668e7c0ae40029

```

Pertukaran di organisasi Blockchain Ethereum dapat berjalan ketika ada alamat pengirim dan kolektor, kode ABI dan Byte, dan dibutuhkan keseimbangan Ether dan batas gas/ biaya gas yang memadai. Pengujian yang menggunakan 5 (lima) gadget dan telah diselesaikan di sub-bagian serta tes sebelumnya, telah mencakup fokus penilaian yang digunakan untuk saran referensi untuk pemain yang berbeda. Bidang hash akan dihargai oleh kode hash yang muncul di konsol solidaritas. Kemudian kode hash sebenarnya dicermati pada pengujian berikut.

Tabel 4. 6 Uji transaksi *Ethereum*

Perangkat	Nama	Hash
1	Akbar	0x0670caa32b0fe666bd7e7 dc1cf6baf4cd877f81c6c71 d261b2e1697d4359c2cd
2	Akma	0xd3546e16ff431bc901d3 2a4a4a8d11c204ac35a00e 9d2e143a27041155e5800f
3	Akma2	0x54de11f1ad9014de3b81 fb4c222d0c00509fd52bae 1809fad3989de076932db9

4	Akma3	0xbc48aef16f847ed13785 bda9ba94b56a3f39e4b7e 060f78592036cfefe690123
5	Akma4	0x9cae4c0195ec7c59f2b8b 234954827fe5455c836fd3 2fe65476d7c42ba8cb092

Terlihat di tabel diatas bahwa lima player mempunyai kode hash yg tidak sinkron. Hal tadi sebab setiap transaksi memiliki unique code buat menyimpan info data yang dikirim ke pada jaringan ethereum blockchain. sebab keunikan tadi jua tingkat keamanan data didalam jaringan ethereum blockchain sulit buat diretas.

Kemudian kembali ke lain menu *game* untuk melihat apakah saldo sudah berkurang dikarenakan transaksi yang terjadi. Sisa saldo *player* sebelum bermain adalah “26.32962253” *ETH*. seperti yang terlihat pada gambar dibawah ini.

The screenshot shows a blue interface with a 'Data' section. At the top, there are 'Refresh' and 'Kembali' buttons. Below them is a list of 12 player entries, each with an ID, username, and a sequence of numbers representing their balance. At the bottom, the player's Ether address and balance are displayed.

Data Refresh Kembali

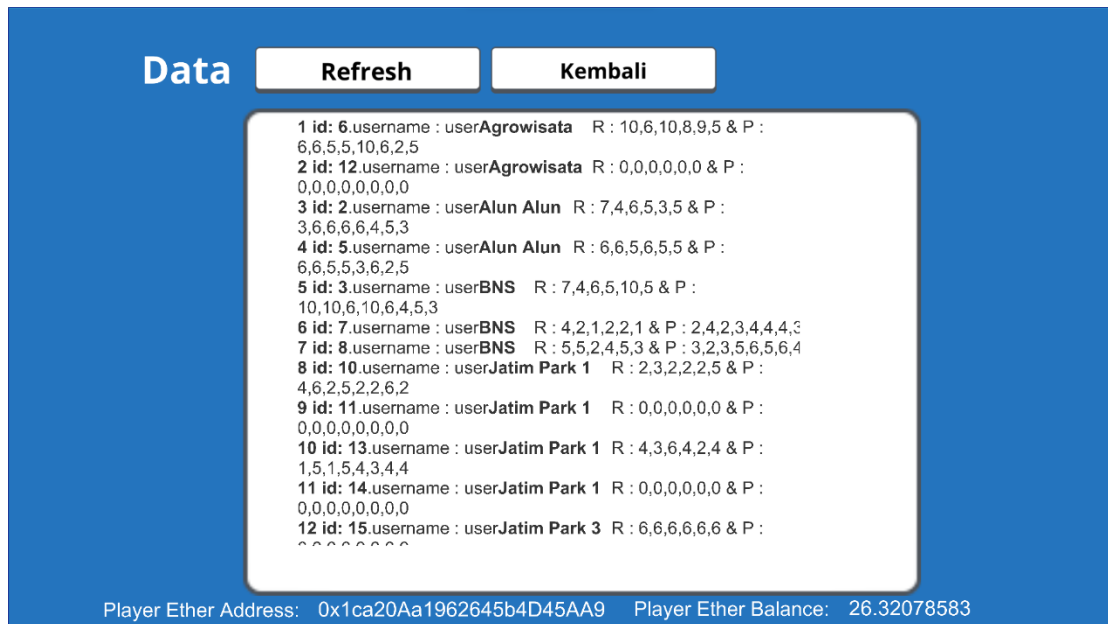
```

1 id: 6.username : userAgrowisata R : 10,6,10,8,9,5 & P :
6,6,5,5,10,6,2,5
2 id: 12.username : userAgrowisata R : 0,0,0,0,0,0 & P :
0,0,0,0,0,0,0,0
3 id: 2.username : userAlun Alun R : 7,4,6,5,3,5 & P :
3,6,6,6,6,4,5,3
4 id: 5.username : userAlun Alun R : 6,6,5,6,5,5 & P :
6,6,5,5,3,6,2,5
5 id: 3.username : userBNS R : 7,4,6,5,10,5 & P :
10,10,6,10,6,4,5,3
6 id: 7.username : userBNS R : 4,2,1,2,2,1 & P : 2,4,2,3,4,4,4,3
7 id: 8.username : userBNS R : 5,5,2,4,5,3 & P : 3,2,3,5,6,5,6,4
8 id: 10.username : userJatim Park 1 R : 2,3,2,2,5 & P :
4,6,2,5,2,2,6,2
9 id: 11.username : userJatim Park 1 R : 0,0,0,0,0,0 & P :
0,0,0,0,0,0,0,0
10 id: 13.username : userJatim Park 1 R : 4,3,6,4,2,4 & P :
1,5,1,5,4,3,4,4
11 id: 14.username : userJatim Park 1 R : 0,0,0,0,0,0 & P :
0,0,0,0,0,0,0,0
12 id: 1.username : userMuseum Angkut R : 6,5,4,5,4,1 & P :
0,0,0,0,0,0,0,0

```

Player Ether Address: 0x1ca20Aa1962645b4D45AA9 Player Ether Balance: 26.32962253

Gambar 4. 16 Saldo awal sebelum bermain



Gambar 4. 17 Saldo akhir setelah bermain

Seperti yang terlihat pada **gambar 4.14** sisa saldo pemain berkurang menjadi "26.32078583" *ETH* setelah *player* menyelesaikan permainan. Hal tersebut menunjukkan bahwa transaksi pengiriman data ke dalam jaringan *Ethereum Blockchain* telah berhasil dijalankan.

4.6.7 Pengujian Hash

Pengujian dilakukan dengan memanfaatkan <https://rinkeby.etherscan.io/site> untuk melihat apakah eksekusi blockchain Ethereum dalam ulasan ini berhasil dengan cara yang baik atau tidak. pada titik ketika kode hash dikenali di situs, maka, pada saat itu, pertukaran transmisi informasi di jaringan Blockchain Ethereum membuahkan hasil. Selanjutnya adalah informasi yang akan terjadi memanfaatkan <https://rinkeby.etherscan.io/site> yang dapat dilihat di sebagian foto di bawahnya:

akomodasi informasi skor penilaian pada etheruem blockchain dengan 5 pemain berbeda telah diselesaikan secara efektif, dan menunjukkan bahwa ini dilakukan secara efektif dalam ulasan ini.

4.6.8 Pengujian Gas Limit

Pengujian *gas limit* ini untuk mengetahui jumlah terendah untuk nilai *gas limit* yang diperlukan untuk pengiriman sebuah transaksi dalam jaringan Ethereum blockchain pada sistem *data sharing* dan *preferensi user* menggunakan *Ethereum blockchain* pada game tempat wisata di Malang. Hal ini dibutuhkan karena keberhasilan sebuah transaksi dapat dipengaruhi oleh penentuan jumlah *gas limit* yang digunakan. Mencari dan menentukan *range gas limit* terbaik sangat dipenting untuk mendapatkan biaya untuk pengembangan game dengan biaya yang paling sedikit. Pada tabel dibawah didapatkan hasil *gas limit* 150.000 memiliki tingkat keberhasilan yang tinggi tetapi terdapat sebuah kegagalan walaupun 1 itu dapat memungkinkan sebuah kegagalan dilain waktu oleh karena itu ditentukan tingkat keberhasilan sebesar 200.000 *gas limit* untuk memperoleh keberhasilan transaksi yang tinggi dengan jumlah pengeluaran *gas limit* terkecil. Tabel berisi keterangan berhasil jika transaksi berhasil atau sukses dilakukan, *gas limit* telah sesuai dengan keterangan kemudian telah tervalidasi di situs <https://rinkeby.etherscan.io/>. Tabel berisi keterangan gagal jika transaksi tidak tervalidasi dan gagal dilakukan adalah indikatornya

bahwa *gas limit* tidak sesuai dan muncul nilai *hash* pada console unity akan tetapi saat dilakukan *test* di situs <https://rinkeby.etherscan.io/> transaksi tersebut gagal tervalidasi.

Tabel 4. 7 pengujian *gas limit*

Pengujian	Gas Limit			
	100.000	150.000	200.000	250.000
1	Gagal	Berhasil	Berhasil	Berhasil
2	Gagal	Gagal	Berhasil	Berhasil
3	Gagal	Berhasil	Berhasil	Berhasil
4	Gagal	Berhasil	Berhasil	Berhasil
5	Gagal	Berhasil	Berhasil	Berhasil
6	Gagal	Berhasil	Berhasil	Berhasil
7	Gagal	Berhasil	Berhasil	Berhasil
8	Gagal	Berhasil	Berhasil	Berhasil
9	Gagal	Berhasil	Berhasil	Berhasil
10	Gagal	Berhasil	Berhasil	Berhasil

Pada tabel diatas menunjukkan tingkat keberhasilan penggunaan *gas limit* pada penelitian ini. Dan hasil diatas menunjukkan pada angka 200.000 *gas limit*. Jika menggunakan 150.000 *gas limit* diperoleh satu kegagalan dari 10 kali percobaan, 150.000 *gas limit* juga bisa digunakan akan tetapi dikhawatirkan kemungkinan saat gagal transaksi. Dan jika dibawah 150.000 *gas limit* diperoleh hasil yang menunjukkan kegagalan transaksi karena

transaksi tidak dapat tervalidasi, sehingga hal tersebut merupakan minimum untuk *gas limit* yang dibutuhkan.

4.6.9 Pengujian Kecepatan Transaksi

Pengujian kecepatan ini dilakukan untuk mengetahui kecepatan sebuah transaksi dapat tervalidasi oleh sistem pada jaringan *ethereum* menggunakan situs <https://rinkeby.etherscan.io/>. Hal ini dengan cara mengubah nilai dari *gas limit* yang telah diujikan pada pembahasan sebelumnya. Selanjutnya dilakukan beberapa kali uji coba dengan menghitung rata-rata waktu yang dibutuhkan pada saat transaksi itu diproses. Berikut adalah rumus untuk menghitung rata-rata waktu untuk sebuah transaksi, seperti berikut. :

$$\bar{T} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n T_i$$

Keterangan :

\bar{T} = Rata-rata waktu transaksi

T_i = Waktu yang dibutuhkan untuk memproses sebuah transaksi

n = Banyaknya percobaan

i = Transaksi

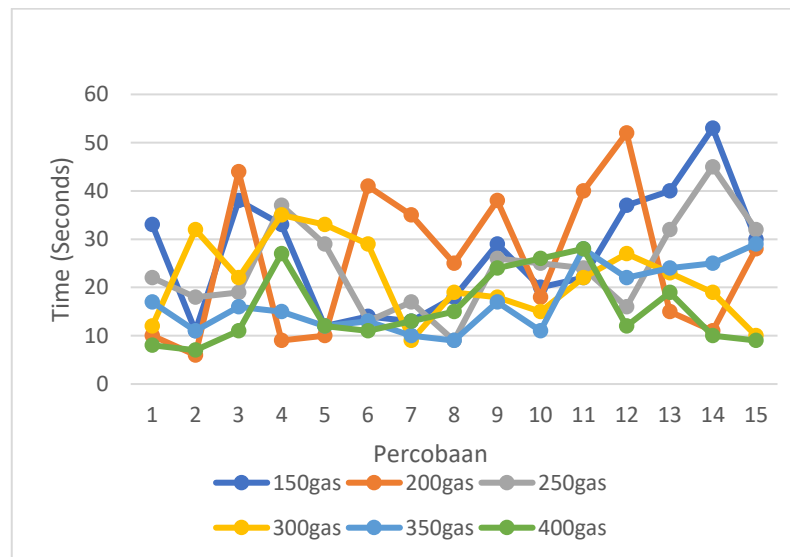
Nilai *gas limit* yang pakai dalam pengujian kecepatan sebuah transaksi dengan nilai *gas limit* 400.000, 350.000, 300.000, 250.000, 200.000 dan 150.000. Nilai *gas limit* 150.000 merupakan nilai

terendah atau minimum yang dapat digunakan untuk menjalankan sebuah transaksi pada penelitian ini. Saat digunakan nilai *gas limit* dibawah nilai yang terendah atau minimum dari pengujian yang dilakukan pada **Tabel 4.7** yang menunjukkan hasil tidak maksimal dan bahkan gagal tervalidasi. Berikut adalah hasil uji kecepatan maksimal yang dilakukan pada **Tabel 4.8**. Hasil yang terdapat pada tabel menunjukkan nilai waktu yang dibutuhkan untuk melakukan sebuah transaksi.

Tabel 4. 8 Pengujian kecepatan transaksi berdasarkan *gas limit*

Percobaan	Gas Limit					
	150k	200k	250k	300k	350k	400k
1	33	10	22	12	17	8
2	11	6	18	32	11	7
3	38	44	19	22	16	11
4	33	9	37	35	15	27
5	12	10	29	33	12	12
6	14	41	13	29	13	11
7	13	35	17	9	10	13
8	18	25	9	19	9	15
9	29	38	26	18	17	24
10	20	18	25	15	11	26
11	22	40	24	22	28	28
12	37	52	16	27	22	12
13	40	15	32	23	24	19

14	53	11	45	19	25	10
15	30	28	32	10	29	9
Rata Rata	26,86667	25,46667	24,2666	21,66667	17,26667	15,46667



Gambar 4.23 Grafik kecepatan transaksi berdasarkan gas limit

Berdasarkan grafik pada **Tabel 4.23**, maka diperoleh sebuah kesimpulan semakin besar biaya *gas limit* yang digunakan diperoleh rata-rata kecepatan transaksi yang singkat. Dan semakin kecil *gas limit* yang digunakan untuk transaksi maka diperoleh rata – rata kecepatan yang lama untuk proses sebuah transaksi

4.6.10 Pengujian Estimasi Biaya Pengembangan

Dilakukan perhitungan biaya yang dikeluarkan untuk setiap transaksi yang dilakukan pada game wisata di Malang berbasis *ethereum blocchain*. Biaya transaksi yang dikeluarkan pada jaringan

Ethereum blockchain berdasarkan pada nilai *gas limit* yang dipakai untuk bertransaksi, semakin besar nilai *gas limit* yang dipakai, maka semakin besar juga pengeluaran yang harus dibayar. Berikut adalah perhitungan biaya yang harus dikeluarkan beserta rumusnya.

$$T_{Cost} = Gas\ Price \times Estimate\ Gas\ Used$$

Keterangan :

T_{Cost} = Biaya setiap transaksi

Gas Price = Biaya setiap gas yang digunakan

Estimate Gas Used = Jumlah gas untuk proses validasi

Proses perhitungan dihitung dari mulai biaya yang harus dibayar dalam jangka per hari, bulan dan tahun. Biaya Pengeluaran pada estimasi biaya untuk pengembangan adalah biaya untuk pemeliharaan dan pengembangan *game*. Pada *game* wisata di Malang berbasis *ethereum blockchain*, setiap biaya transaksi yang dilakukan bukan sepenuhnya tanggung jawab dari pihak pengembang, tetapi juga dari pihak *user* yang bermain pada *gam* ini, karena data tersebut disimpan dalam jaringan *Ethereum* berbasis *blockchain* maka *developer* meminimalisir biaya transaksi untuk dapat melakukan pemeliharaan *game* atau aplikasi yang dibuat. Tetapi biaya transaksi data skor penilaian yang diinput oleh pemain itu akan dibebankan pada pemain itu sendiri. Pada *game* wisata di Malang berbasis *ethereum blockchain* biaya gas yang digunakan sebesar 20 *Gwei* yang telah ditetapkan didalam *smart contract* yang dibuat oleh

pengembang, sehingga variable yang digunakan adalah perubahan variabel *gas limit* yang telah diujikan. Dan ini merupakan skenario estimasi biaya transaksi perhari setiap pemain maupun pengembang yang melakukan 10 kali transaksi data pada jaringan *ethereum blockchain*. Pengujian ini dilakukan pada Bulan Mei 2022, hal ini sesuai dengan angka atau harga uang kripto pada saat itu, karena uang kripto bersifat fluktuatif atau dapat naik dan turun secara berkala.

1. Perhitungan *Gas Limit* 150.000 / Mei 2022

Gas price : 20 *Gwei* *Estimate Gas Used* : 150.000

Gas Limit : 150.000 *Transaction/year* : 10 x 365 = 3.650

$T_{Cost} = Gas\ Price \times Estimate\ Gas\ used$

$$= 20 \times 150.000 = 3.000.000$$

$T_{Cost} = 3.000.000\ Gwei = Rp. 78.129,3625$

Estimasi biaya pengembangan = $T_{Cost} \times Transaction/year$

$$= 78.129,3625 \times 3.650$$

$$= Rp. 285.172.173,125$$

2. Perhitungan *Gas Limit* 200.000 / Mei 2022

Gas price : 20 *Gwei* *Estimate Gas Used* : 200.000

Gas Limit : 200.000 *Transaction/year* : 10 x 365 = 3.650

$T_{Cost} = Gas\ Price \times Estimate\ Gas\ used$

$$= 20 \times 200.000 = 4.000.000$$

$T_{Cost} = 4.000.000\ Gwei = Rp. 104.172,4833$

$$\begin{aligned}
 \text{Estimasi biaya pengembangan} &= T_{Cost} \times \text{Transaction/year} \\
 &= 104.172,4833 \times 3.650 \\
 &= \text{Rp. } 380.229.564,045
 \end{aligned}$$

3. Perhitungan Gas Limit 250.000 / Mei 2022

$$\text{Gas price : } 20 \text{ Gwei} \quad \text{Estimate Gas Used : } 250.000$$

$$\text{Gas Limit : } 250.000 \quad \text{Transaction/year : } 10 \times 365 = 3.650$$

$$T_{Cost} = \text{Gas Price} \times \text{Estimate Gas used}$$

$$= 20 \times 250.000 = 5.000.000$$

$$T_{Cost} = 5.000.000 \text{ Gwei} = \text{Rp. } 130.215,6042$$

$$\begin{aligned}
 \text{Estimasi biaya pengembangan} &= T_{Cost} \times \text{Transaction/year} \\
 &= 130.215,6042 \times 3.650 \\
 &= \text{Rp. } 475.286.955,33
 \end{aligned}$$

4. Perhitungan Gas Limit 300.000 / Mei 2022

$$\text{Gas price : } 20 \text{ Gwei} \quad \text{Estimate Gas Used : } 300.000$$

$$\text{Gas Limit : } 300.000 \quad \text{Transaction/year : } 10 \times 365 = 3.650$$

$$T_{Cost} = \text{Gas Price} \times \text{Estimate Gas used}$$

$$= 20 \times 300.000 = 6.000.000$$

$$T_{Cost} = 6.000.000 \text{ Gwei} = \text{Rp. } 156.258,7250$$

$$\begin{aligned}
 \text{Estimasi biaya pengembangan} &= T_{Cost} \times \text{Transaction/year} \\
 &= 156.258,7250 \times 3.650 \\
 &= \text{Rp. } 570.344.346,25
 \end{aligned}$$

5. Perhitungan *Gas Limit* 350.000 / Mei 2022

Gas price : 20 *Gwei* *Estimate Gas Used* : 350.000

Gas Limit : 350.000 *Transaction/year* : 10 x 365 = 3.650

$T_{Cost} = \text{Gas Price} \times \text{Estimate Gas used}$

$$= 20 \times 350.000 = 7.000.000$$

$T_{Cost} = 7.000.000 \text{ Gwei} = \text{Rp. } 182.301,8459$

Estimasi biaya pengembangan = $T_{Cost} \times \text{Transaction/year}$

$$= 182.301,8459 \times 3.650$$

$$= \text{Rp. } 665.401.737,535$$

6. Perhitungan *Gas Limit* 400.000

Gas price : 20 *Gwei* *Estimate Gas Used* : 400.000

Gas Limit : 400.000 *Transaction/year* : 10 x 365 = 3.650

$T_{Cost} = \text{Gas Price} \times \text{Estimate Gas used}$

$$= 20 \times 400.000 = 8.000.000$$

$T_{Cost} = 8.000.000 \text{ Gwei} = \text{Rp. } 208.344,9667$

Estimasi biaya pengembangan = $T_{Cost} \times \text{Transaction/year}$

$$= 208.344,9667 \times 3.650$$

$$= \text{Rp. } 760.459.128,455$$

Dapat kita lihat dari beberapa perhitungan gas limit diatas, hasil dari perkalian biaya transaksi dikalian dengan *gas limit* yang dipakai. Maka dapat diringkas dalam tabel dapat dilihat seperti pada

Tabel 4.9

Tabel 4. 9 Rincian estimasi biaya pengembangan

Gas price	Gas used	Biaya transaksi (Rp)	Biaya Harian (Rp)	Biaya Bulanan (Rp)	Biaya Tahunan (Rp)
20	150.000	78.129,3625	781.290,3625	23.438.808,75	285.172.173,125
20	200.000	104.172,4833	1.041.720,4833	31.251.614,499	380.229.564,045
20	250.000	130.215,6042	1.302.150,6042	39.064.518,126	475.286.955,33
20	300.000	156.258,7250	1.562.580,7250	46.877.421,75	570.344.346,25
20	350.000	182.301,8459	1.823.010,8459	54.690.325,377	665.401.737,535
20	400.000	208.344,9667	2.083.440,9667	62.503.229,001	760.459.128,455

Dapat kita lihat pada tabel diatas, yang menunjukkan bahwa biaya gas limit sangat penting untuk pengembangan aplikasi terutama aplikasi yang berhubungan dengan blockchain yang membutuhkan transaksi menggunakan gas limit atau biaya transaksi. Maka dilakukan penekanan untuk gas limit sehingga didapatkan hasil yang maksimal dalam kecepatan transaksi, dan biaya yang minimal untuk sebuah transaksi.

4.7 Evaluasi

Dengan semua langkah-langkah pengujian yang dilakukan yang meliputi pengujian koneksi, pengujian login, pengujian multiplayer data preferensi, pengujian data sharing saldo, pengujian poin penilaian, pengujian deploying ethereum smart contract untuk penilaian rekomendasi, dan pengujian data sharing nilai rekomendasi, pengujian biaya estimasi gas limit,

pengujian kecepatan transaksi berdasarkan gas limitnya, pengujian ini, dapat kita lihat hasilnya seperti tabel dibawah ini.

Tabel 4. 10 Evaluasi pengujian

No	Skenario Pengujian	Hasil Pengujian
1	Console aplikasi Unity menampilkan pesan Berhasil Terkoneksi, dan Kode token hex dari saldo <i>player</i>	Berhasil melakukan koneksi ke unity dan Ethereum dengan baik.
2	Saat Button Login ditekan pada tampilan <i>scene login</i> , maka pemain akan melihat info sisa saldo <i>eth balance</i> pemain pada <i>scene main menu</i>	Pada <i>scene Main Menu</i> pemain berhasil melihat tampilan sisa <i>eth balance</i> atau sisa saldo.
3	Para Pemain bisa melihat hasil penilaian rekomendasi oleh pemain lain	Pemain bisa melihat hasil <i>score point</i> pemain lain.
4	Pemain dapat melihat sisa saldo <i>wallet</i> atau <i>eth balance</i> mereka dalam game	Pemain berhasil melihat saldo mereka di bagian <i>scene input point</i> dibagian pojok kiri atas.
5	Penilaian rekomendasi dapat tervalidasi dalam jaringan Ethereum Blockhchain	Kode <i>hash</i> dapat dilihat dan tervalidasi saat dilakukan <i>scan</i> pada situs https://rinkeby.ether-scan.io/

Dapat kita lihat pada **Tabel 4.10** 5(lima) pengujian yang dilakukan telah berhasil dan sesuai harapan penulis untuk penelitian

4.8 Integrasi Islam

Keamanan dan privasi adalah hal penting dimasa ini, karena perkembangan pada dunia *cyber* semakin pesat maka sangat rawan terjadi kejahatan pencurian data, hacking, cracking dan penipuan pada dunia *cyber*.

Hal tersebut sering dirasakan oleh *developer* sebuah aplikasi *game* maupun aplikasi lainnya. Seringnya terjadi sebuah kecurangan ataupun penipuan saat bertransaksi untuk mendapatkan sebuah data, dengan cara pemain yang melakukan *topup* menggunakan uang asli mereka yang mereka tukarkan dengan uang yang digunakan transaksi pada game, akan tetapi mereka tidak menerima data yang mereka inginkan berupa informasi dan yang diperoleh setelah membayar sebuah *fee* dengan uang digital mereka. Sistem keamanan pada game juga sangatlah penting agar tidak terjadi sebuah pencurian data, oleh karena itu setiap *developer* harus memiliki kejujuran dan membuat sistem yang aman untuk data para penggunanya.

Pada Al-Quran surat Al-Hijr ayat 46, Allah berfirman untuk meyakinkan atas keraguan dan menjaga tentang keamanan setiap umat manusia :

أَدْخُلُوهَا بِسَلَامٍ أَمِينٍ

Artinya : “(Dikatakan kepada mereka): "Masuklah ke dalamnya dengan sejahtera lagi aman"”(QS. Al-Hijr ayat 46)

Dalam tafsir Al-Jalalain (Jalaluddin al-Mahalli dan Jalaluddin as-Suyuthi) memiliki tafsir : Dan dikatakan kepada mereka ("Masuklah ke dalamnya dengan sejahtera) dengan perasaan yang aman dari setiap hal yang menakutkan. Atau masuklah ke dalamnya dengan bersalam artinya, bersalamlah lalu masuklah (lagi aman") dari setiap hal-hal yang mengerikan.

Dalam penelitian ini juga mengangkat tentang keamanan informasi, setiap pemain dijamin keamanannya tentang data-data yang dimasukkan dalam sistem. Sehingga para pemain tidak khawatir untuk kehilangan atau tersebarnya data-data penting mereka. Imam Al-Gazali telah membahas tentang penyebaran rahasia dilihat dari kacamata agama. Sebuah pembocoran informasi rahasia merupakan sebuah penghianatan yang tidak dapat dimaafkan dan diterima. Al-Gazali mengutip hadist nabi tentang cerita atau percakapan seseorang.

إفشاء السر وهو منهي عنه لما فيه من الإيذاء والتهاون بحق المعارف والأصدقاء قال النبي صلى الله عليه و سلم إذا

حدث الرجل ثم التفت فهي أمانة

Artinya, “Buka rahasia (orang lain) dilarang (dalam agama) karena menyakiti dan mempermainkan hak (orang) kenalan dan sahabat. Nabi Muhammad saw bersabda, ‘Bila seseorang bercerita, lalu menoleh, maka itu adalah amanah,’ (HR Abu Dawud dan At-Tirmidzi)” (Abu Hamid Al-Ghazali, Ihya’ Ulumiddin, [Beirut, Darul Fikr: 2018 M/1439 H-1440 H], juz III, halaman 137).

Wallahualam Bissawab.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Penelitian ini dilakukan untuk implementasi blockchain pada sistem *data sharing rating* dan *preference user* pada game tempat wisata menggunakan *ethereum blockchain*. Pada pengujian ini dilakukan pada 5 *devices* yang berbeda. Guna buat melihat performa pada rancangan sistem. Pada penelitian ini dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut : Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan 3(tiga) pengujian diantaranya pengujian Nama *User*, Saldo akhir, dan *Score* Penilaian, kemudian didapatkan sebuah hasil yang diinginkan dan sama dengan rancangan dalam penelitian ini yang meliputi data *sharing recommendations list* semua pemain dapat melihat data *list recommendations* yang sama. Kemudian pemain dapat melihat sisa saldo *eth* mereka pada *main menu*. Kemudian didapatkan hasil rekomendasi dari sistem yang menunjukkan bahwa destinasi wisata dengan nama wisata Agrowisata dan kemudian Alun-alun. Dari hasil *input sharing score* setiap pemain

5.2 Saran

Dalam penelitian dengan judul sistem untuk *data sharing rating* dan *preference user* pada game tempat wisata menggunakan *ethereum blockchain* dapat dikatakan belum kesempurna. Karena banyak sekali kekurangan pada sistem untuk

kebutuhan pada penelitian mendatang, supaya sistem dan aplikasi ini menjadi jauh lebih baik lagi. Ini adalah beberapa hal yang disarankan untuk penelitian kedepan :

1. Meningkatkan kualitas pada UI serta UX untuk lebih sempurna lagi, dan dapat memenuhi kebutuhan *user*/pengguna agar diperoleh sebuah tampilan dan efisiensi yang lebih baik.
2. Menambahkan jumlah data penilaian pada setiap tempat wisata, untuk diperoleh data yang lebih akurat lagi.
3. Membuat *page game* setelah memilih destinasi wisata yang di inginkan.
4. Penyesuaian pada *Gas limit* yang dipakai untuk meminimalisir biaya lebih rendah lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- Nakamoto 2009, RAIN: A Bio Inspired communication and data storage. Infrastructure. *Artificial Life* November 2017, 23(4), 552-557. https://doi.org/10.1162/ARTL_a_00247.
- Buterin, V. (2014). A next-generation smart contract and decentralized application platform. *Ethereum*, January, 1–36. <http://buyxpr.com/build/pdfs/EthereumWhitePaper.pdf>
- Dwiputra, Roby. 2013. Preferensi Wisatawan Terhadap Sarana Wisata di Kawasan Wisata Alam Erupsi Merapi. Hlm 39
- Arif, Y. M., Pradana, R. P., Nurhayati, H., Nugroho, S. M. S., & Hariadi, M. (2020). A Blockchain-Based Multiplayer Transaction For Tourism Serious Game. 138–143.
- Nugroho, J. Setiadi, Perilaku Konsumen, Kencana Prenada Meida Group, Jakarta, CetKe 5, 2013, h. 10
- <https://digitalis.id/blog/apa-itu-smart-contract-inilah-panduan-lengkap-smart-contract/>
- Faodiansyah et all, 2018. Analisis dan Perbandingan Performansi File Sharing Peer-to-Peer Menggunakan Framework JXTA dan Gnutella.
- Fauzan, N. I. (2018). *Abstrak*. 4, 1–15.
- Ghimire, S., & Selvaraj, H. (2019). A survey on bitcoin cryptocurrency and its mining. *26th International Conference on Systems Engineering, ICSEng 2018 - Proceedings*, 1–6. <https://doi.org/10.1109/ICSENG.2018.8638208>
- <https://quranhadits.com/quran/15-al-hijr/al-hijr-ayat-46/#tafsir-jalalain>, diakses pada 3 Juni 2022, pada jam 14.40 WIB
- <https://islam.nu.or.id/syariah/hukum-membuka-rahasia-orang-lain-ra1ts>, diakses pada 22 Juni 2022, pada 9.26 WIB
- Arif, Y. M., Nurhayati, H., Harini, S., Susiki Nugroho, S. M., & Hariadi, M. (2020). Decentralized Tourism Destinations Rating System Using 6AsTD Framework and Blockchain. *Proceeding - ICoSTA 2020: 2020 International Conference on Smart Technology and Applications: Empowering Industrial IoT by Implementing Green Technology for Sustainable Development*. <https://doi.org/10.1109/ICoSTA48221.2020.1570614662>
- Buterin, V. (2014). *Ethereum: Platform Review*. 45. <https://static1.squarespace.com/static/55f73743e4b051cfcc0b02cf/t/57506f38>

7da24ff6bdecb3c1/1464889147417/Ethereum_Paper.pdf%0Ar3cev.com/s/Ethereum_Paper-97k4.pdf

- Firdaus, M. N. (2020). *Sistem Data Sharing Untuk Score Pada Game Widow Waterfall Menggunakan Ethereum Blockchain*. <http://etheses.uin-malang.ac.id/id/eprint/23744%0Ahttp://etheses.uin-malang.ac.id/23744/1/16650013.pdf>
- Ghimire, S., & Selvaraj, H. (2019). A survey on bitcoin cryptocurrency and its mining. *26th International Conference on Systems Engineering, ICSEng 2018 - Proceedings*, 1–6. <https://doi.org/10.1109/ICSENG.2018.8638208>
- Jani, S. (2017). An overview of ethereum & its comparison with bitcoin. *International Journal of Scientific & Engineering Research*, 10(8), 1–5. <http://www.ijser.org>
- Reza Putra Pradana. (2020). *Sistem Transaksi Antar Player Pada Game Multiplayer Wisata Bromo Menggunakan Blockchain*.
- Wibowo, D. F. H. S. (2019). Perancangan dan Implementasi Teknologi Blockchain pada Sistem Pencatatan Hasil Rekapitulasi Pemilu Berdasarkan Formulir C1 Pindaian KPU. *Budi.Rahardjo.Id*, 23217053, 1–96. <http://budi.rahardjo.id/files/students/dwi-thesis.pdf>