

**SISTEM PENILAIAN TEMPAT WISATA DI KABUPATEN KEDIRI
BERBASIS WEB MENGGUNAKAN BLOCKCHAIN ETHEREUM**

SKRIPSI

**Oleh :
MUHAMMAD IHZA AKBAR FARDANA
NIM. 17650075**



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

**SISTEM PENILAIAN TEMPAT WISATA DI KABUPATEN KEDIRI
BERBASIS WEB MENGGUNAKAN BLOCKCHAIN ETHEREUM**

SKRIPSI

**Oleh :
MUHAMMAD IHZA AKBAR FARDANA
NIM. 17650075**

**Diajukan kepada:
Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)**

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

HALAMAN PERSETUJUAN

SISTEM PENILAIAN TEMPAT WISATA DI KABUPATEN KEDIRI BERBASIS WEB MENGGUNAKAN BLOCKCHAIN ETHEREUM

SKRIPSI

Oleh :
MUHAMMAD IHZA AKBAR FARDANA
NIM. 17650075

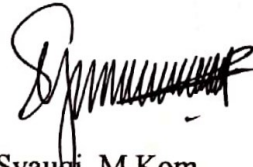
Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji
Tanggal : 2 Desember 2022

Dosen Pembimbing 1



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

Dosen Pembimbing 2



A'la Syauci, M.Kom
NIP. 19771201 200801 1 007

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang




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

HALAMAN PENGESAHAN

SISTEM PENILAIAN TEMPAT WISATA DI KABUPATEN KEDIRI BERBASIS WEB MENGGUNAKAN BLOCKCHAIN ETHEREUM

SKRIPSI

Oleh :

Muhammad Ihza Akbar Fardana

NIM. 17650075

Telah dipertahankan di depan penguji skripsi dan dinyatakan diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana komputer (S.Kom)

Tanggal: 9 Desember 2022

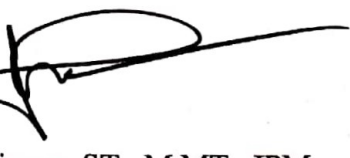
Susunan Dewan Penguji

Ketua Penguji	: <u>Dr. Muhammad Faisal, M.T</u> NIP. 19740510 200501 1 007	()
Anggota Penguji I	: <u>Johan Ericka Wahyu Prakasa, M.Kom</u> NIP. 19831213 201903 1 004	()
Anggota Penguji II	: <u>Dr. Yunifa Miftachul Arif, M. T</u> NIP. 19830616 201101 1 004	()
Anggota Penguji III	: <u>A'la Syauqi, M.Kom</u> NIP. 19771201 200801 1 007	()

Mengetahui dan Mengesahkan,
Ketua Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang




Dr. Fachrudin Kurniawan ST., M.MT., IPM
NIP. 19771020 200912 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Ihza Akbar Fardana

NIM : 17650075

Program Studi : Teknik Informatika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul Skripsi : Sistem Penilaian Tempat Wisata di Kabupaten Kediri Berbasis
Web Menggunakan Blockchain Ethereum

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Skripsi yang saya tulis ini benar-banar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan 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 hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 23 Desember 2022

Yang membuat pernyataan,



Muhammad Ihza Akbar Fardana
NIM. 17650075

HALAMAN PERSEMBAHAN

الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ

Puji syukur kehadiran Allah, shalawat dan salam bagi Rasul-nya.

Penulis persembahkan sebuah karya ini kepada:

Kedua orang tua penulis, Bapak Mokhamad Satoto dan Ibu Wahyu Asih Pratiwi yang selalu memberikan dukungan dan motivasi sehingga terselesaikannya karya tulis ini.

Dosen pembimbing penulis Bapak Dr. Yunifa Miftachul Arif, M. T dan Bapak A'la Syauqi, M.Kom yang telah dengan sabar membimbing hingga terselesaikannya karya tulis ini dengan baik.

Seluruh dosen Teknik Informatika UIN Maulana Malik Ibrahim Malang yang telah membimbing dan memberikan ilmunya dengan sangat baik sehingga ilmu yang diberikan dapat bermanfaat.

Keluarga Teknik Informatika 2017 “Unocore” yang telah memberikan semangat dan doanya.

Orang-orang yang penulis sayangi mulai dari keluarga, saudara, teman, sahabat, yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu yang selalu memberikan semangat, motivasi, dan doa kepada penulis hingga akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan.

Semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan terutama bagi penulis sendiri, *Aamiin*.

KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum Warohmatullaahi Wabarakaatuh

Syukur alhamdulillah penulis hanturkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan Hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan studi di Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang sekaligus menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Selanjutnya penulis haturkan ucapan terima kasih seiring do'a dan harapan jazakumullah ahsanal jaza' kepada semua pihak yang telah membantu terselesaikannya Skripsi ini. Ucapan terima kasih ini penulis sampaikan kepada:

1. Prof. Dr. H. M. Zainuddin, MA selaku rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Dr. Sri Harini M.Si selaku dekan fakultas sains dan teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Dr. Fachrul Kurniawan ST., M.MT., IPM selaku ketua program studi teknik informatika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Dr. Yunifa Miftachul Arif, M. T selaku dosen pembimbing I penulis yang senantiasa sabar dalam memberi arahan, bimbingan, saran, masukan dalam proses pengerjaan skripsi ini hingga akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
5. A'la Syauqi, M.Kom selaku dosen pembimbing II penulis yang teliti dalam memberikan bimbingan agar skripsi ini dapn mencapai hasil yang lebih baik.

6. Dr. Muhammad Faisal, M.T dan Johan Ericka Wahyu Prakasa, M.Kom selaku dosen penguji penulis yang dengan professional telah menguji penulis mulai dari seminar proposal hingga akhirnya skripsi ini telah terselesaikan dengan baik.
7. Segenap sivitas akademika prodi teknik informatika, terutama seluruh dosen, terima kasih atas segenap ilmu dan bimbingannya.
8. Seluruh teman satu program studi teknik informatika baik teman angkatan, kakak tingkat, maupun adik tingkat yang secara langsung maupun tidak langsung telah membantu dalam proses pengerjaan skripsi ini.
9. Orang tua penulis, serta keluarga dan saudara yang tak henti-hentinya memberikan dukungan baik secara materiil maupun moril hingga terselesaikannya skripsi ini.

Peneliti menyadari bahwa penelitian ini masih jauh dari kata sempurna. Maka dari itu penulis dengan senang hati menerima masukan, saran, kritik terhadap penelitian ini. Disamping itu, penulis berharap ada manfaat dari penelitian ini yang dapat diambil oleh para pembaca dan bagi penulis sendiri.

Wassalamu'alaikum Warohmatullaahi Wabarakaatuh

Malang, 23 Desember 2022



Penulis

DAFTAR ISI

COVER	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
ABSTRAK	xiii
ABSTRACT	xiv
مستخلص البحث	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	9
1.3 Tujuan Penelitian	9
1.4 Manfaat Penelitian	9
1.5 Batasan Penelitian	10
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	11
2.1 Penelitian Terkait	11
2.2 Landasan Teori	14
2.2.1 Blockchain	14
2.2.2 Ethereum	16
2.2.3 Ganache	19
2.2.4 Metamask	20
2.2.5 6A Tourism Destination Framework	20
2.2.6 Proof of Work	22
2.2.7 Smart contract	23
2.2.8 Penilaian tempat wisata	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	26
3.1 Desain Proses Penelitian	26
3.2 6As Tourism Destination Framework	27
3.3 Desain Web	31
3.4 Pembuatan Wallet Ethereum	32
3.5 Pembuatan Smart Contract	33
3.6 Transaksi penilaian tempat wisata	33
3.6.1 Membuat Block	35
3.6.2 Proses Hashing	36

3.6.3	<i>Proof of Work</i>	37
3.6.4	Publish ke Jaringan Blockchain Ethereum.....	38
3.7	Blockchain ethereum dalam sistem penilaian tempat wisata	38
3.8	Skenario Pengujian.....	40
3.8.1	Pengujian Transaction Hash.....	40
3.8.2	Pengujian Fungsional Web	41
BAB IV PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN		42
4.1	Implementasi	42
4.1.1	Hardware yang digunakan.....	42
4.1.2	Software yang digunakan	42
4.1.3	Implementasi web	43
4.2	Pengujian	47
4.2.1	Pengujian Transaction Hash.....	48
4.2.2	Pengujian Fungsional Web	56
4.3	Pembahasan	58
4.4	Integrasi Islam	60
BAB V PENUTUP		62
5.1	Kesimpulan.....	62
5.2	Saran	63
DAFTAR PUSTAKA		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur data blockchain.....	15
Gambar 2.2 Proses kerja smart contract dan fungsinya	24
Gambar 3.1 Block diagram dari desain sistem.....	26
Gambar 3.2 Alur proses penilaian tempat wisata Kabupaten Kediri	31
Gambar 3.3 Desain web penilaian tempat wisata	32
Gambar 3.4 Flowchart transaksi	34
Gambar 3.5 Visualisasi struktur block ethereum	35
Gambar 3.6 Ilustrasi jaringan blockchain terdesentralisasi.....	39
Gambar 3.7 Visualisasi rantai blok	39
Gambar 3.8 Contoh data transaksi pada ganache.....	41
Gambar 4.1 Halaman beranda atas.....	43
Gambar 4.2 Halaman beranda bawah	44
Gambar 4.3 Halaman tempat wisata	45
Gambar 4.4 Halaman penilaian.....	47
Gambar 4.5 Pengujian penilaian oleh user 1.....	49
Gambar 4.6 Transaction hash dari penilaian oleh user 1	49
Gambar 4.7 Pengujian penilaian oleh user 2.....	49
Gambar 4.8 Transaction Hash dari penilaian oleh user 2	50
Gambar 4.9 Pengujian penilaian oleh user 3.....	50
Gambar 4.10 Transaction Hash dari penilaian oleh user 3	50
Gambar 4.11 Pengujian penilaian oleh user 4.....	51
Gambar 4.12 Transaction Hash dari penilaian oleh user 4	51
Gambar 4.13 Pengujian penilaian oleh user 5.....	51
Gambar 4.14 Transaction Hash dari penilaian oleh user 5	52
Gambar 4.15 Pengujian penilaian oleh user 6.....	52
Gambar 4.16 Transaction Hash dari penilaian oleh user 6	52
Gambar 4.17 Pengujian penilaian oleh user 7.....	53
Gambar 4.18 Transaction Hash dari penilaian oleh user 7	53
Gambar 4.19 Pengujian penilaian oleh user 8.....	53
Gambar 4.20 Transaction Hash dari penilaian oleh user 8	54
Gambar 4.21 Pengujian penilaian oleh user 9.....	54
Gambar 4.22 Transaction Hash dari penilaian oleh user 9	54
Gambar 4.23 Pengujian penilaian oleh user 10.....	55
Gambar 4.24 Transaction Hash dari penilaian oleh user 10	55

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Jumlah wisatawan Kab. Kediri tahun 2019	3
Tabel 3.1 Analisis indikator penilaian 6As Tourism Destination Framework.....	28
Tabel 3.2 Data tempat wisata Kab. Kediri	29
Tabel 3.3 Skala nilai penilaian	30
Tabel 3.4 Contoh hasil data penilaian tempat wisata.....	30
Tabel 4.1 Data responden penguji.....	48
Tabel 4.2 Hasil pengujian transaction hash.....	55
Tabel 4.3 Pengujian fungsional web	57

ABSTRAK

Fardana, Muhammad Ihza Akbar. 2022. **Sistem Penilaian Tempat Wisata di Kabupaten Kediri Berbasis Web Menggunakan Blockchain Ethereum**. Skripsi. Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing: (I) Dr. Yunifa Miftachul Arif, M. T. (II) A'la Syauqi, M.Kom.

Kata kunci : Blockchain, Ethereum, penilaian, pariwisata, sistem transaksi.

Pariwisata merupakan salah satu sektor unggulan di Kabupaten Kediri. Destinasi wisatanya tidak hanya didatangi wisatawan local tetapi bahkan sampai mancanegara. Sehingga perlu adanya evaluasi dan penilaian terhadap masing-masing destinasi wisata agar dapat dilakukan pengembangan. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui bagaimana implementasi blockchain ethereum pada website sistem penilaian. Penilaian yang dilakukan menggunakan kriteria dari 6As Tourism Destination Framework. Penerapan dari sistem penilaian tersebut akan berupa website dengan penyimpanan datanya menggunakan blockchain ethereum sebagai penyimpanan data terdesentralisasi. Dengan menggunakan blockchain ethereum, wisatawan akan mudah dalam melakukan penilaian serta data transaksi penilaian juga akan lebih aman. Pengujian dilakukan dengan menguji transaction hash dan fungsional website menggunakan metode black box testing. Hasil dari pengujian yaitu data transaksi penilaian dapat tersimpan pada jaringan blockchain ethereum dan dapat ditampilkan pada website sistem penilaian. Hasil dari pengujian fungsional website menunjukkan kesesuaian antara input yang dilakukan dan output yang dihasilkan.

ABSTRACT

Fardana, Muhammad Ihza Akbar. 2022. **Web-Based Tourism Destination Rating System in Kediri Regency Using the Ethereum Blockchain**. Undergraduate thesis. Department of Informatics Engineering, Faculty of Science and Technology, Maulana Malik Ibrahim State Islamic University of Malang. Supervisor: (I) Dr. Yunifa Miftachul Arif, M. T. (II) A'la Syauqi, M.Kom.

Keywords: Blockchain, Ethereum, rating, tourism, transaction system.

Tourism is one of the leading sectors in Kediri Regency. Its tourist destinations are not only visited by local tourists but even foreign tourists. So it is necessary to evaluate and assess each tourist destination so that development can be carried out. The purpose of this research is to find out how the ethereum blockchain is implemented on the rating system website. The assessment was carried out using the criteria of the 6As Tourism Destination Framework. The implementation of the scoring system will be in the form of a website with data storage using the ethereum blockchain as a decentralized data storage. By using the Ethereum blockchain, it will be easy for tourists to make assessments and the assessment transaction data will also be safer. Testing is carried out by testing the transaction hash and website functionality using the black box testing method. The results of the test are that the valuation transaction data can be stored on the ethereum blockchain network and can be displayed on the appraisal system website. The results of website functional testing show compatibility between the inputs performed and the outputs produced.

مستخلص البحث

فردانا ومحمد احظ أكبر. 2022. نظام تصنيف الأماكن السياحية على شبكة الإنترنت في ريجنسي كيديري باستخدام Ethereum Blockchain. فرضية. قسم هندسة المعلوماتية ، كلية العلوم والتكنولوجيا ، جامعة الدولة الإسلامية (UIN) مولانا مالك إبراهيم مالانج. المشرفون: (I) د. يونيفا مفتاح عارف ، م ت. (II) آلاء سياوفي ، م كوم.

الكلمات الرئيسية : Blockchain ، Ethereum ، التقييم ، السياحة ، نظام المعاملات.

السياحة هي واحدة من القطاعات الرائدة في ريجنسي كيديري. لا تتم زيارة وجهاتها السياحية فقط من قبل السياح المحليين ولكن حتى السياح الأجانب. لذلك من الضروري تقييم وتقدير كل وجهة سياحية حتى يمكن تنفيذ التطوير. الغرض من هذا البحث هو معرفة كيفية تنفيذ بلوكشين الإيثريوم على موقع نظام التصنيف. تم إجراء التقييم باستخدام معايير إطار الوجهة السياحية 6As. سيكون تنفيذ نظام التسجيل في شكل موقع ويب به تخزين بيانات باستخدام blockchain ethereum كتخزين بيانات لامركزي. باستخدام blockchain ethereum ، سيكون من السهل على السياح إجراء تقييمات وستكون بيانات معاملات التقييم أيضاً أكثر أماناً. يتم إجراء الاختبار عن طريق اختبار وظيفة تجزئة المعاملات والموقع الإلكتروني باستخدام طريقة اختبار الصندوق الأسود. نتائج الاختبار هي أنه يمكن تخزين بيانات معاملات التقييم على شبكة بلوكشين الإيثريوم ويمكن عرضها على موقع نظام التقييم. تظهر نتائج الاختبار الوظيفي للموقع التوافق بين المدخلات التي تم إجراؤها والمخرجات المنتجة.

.

BAB I

PENDAHULUAN

Pada bab pendahuluan ini terdapat beberapa sub bab di dalamnya, yaitu latar belakang, identifikasi masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan batasan penelitian.

1.1 Latar Belakang

Sektor pariwisata mempunyai peranan penting sebagai salah satu sumber pendapatan yang bisa membantu mendorong meningkatkan kesejahteraan ekonomi masyarakat. Dengan adanya pengelolaan pariwisata yang baik, akan banyak manfaat yang didapatkan. Mulai dari pertumbuhan ekonomi masyarakat sekitar, meningkatnya jumlah lapangan pekerjaan, mengurangi kemiskinan, juga sekaligus ikut membantu melestarikan lingkungan.

Pada sebuah tempat pariwisata, tidak sedikit masyarakat yang menggantungkan hidupnya disana. Mulai dari pedagang makanan, minuman, oleh-oleh, fotografer, pemandu wisata, tukang ojek, penjaga loket, hingga tukang parkir. Jika tidak ada pengelolaan yang baik terhadap tempat pariwisata tersebut, keberlangsungan hidup mereka akan terancam.

Pengembangan pariwisata yang baik akan mendatangkan banyak wisatawan, baik wisatawan domestik maupun wisatawan mancanegara. Selain itu, tempat wisata yang ramai dikunjungi wisatawan juga akan menarik para investor untuk ikut serta dalam membangun tempat wisata tersebut sehingga pariwisata di daerah tersebut akan semakin berkembang. Perkembangan tempat wisata tersebut juga akan menambah daya tarik wisatawan sehingga semakin banyak pula wisatawan

yang datang. Pertumbuhan ekonomi dan kesejahteraan masyarakat sekitar juga akan meningkat karena lapangan pekerjaan yang semakin luas. Itu berlaku di semua daerah, seperti di Kabupaten Kediri.

Kabupaten Kediri merupakan salah satu kabupaten dengan jumlah destinasi wisata terbanyak di Jawa Timur. Mulai dari ujung timur sampai ujung barat terdapat banyak sekali destinasi wisata. mulai dari wisata alam, wisata kuliner, wisata budaya, wisata edukasi, hingga wisata religi. Salah satu destinasi wisata paling terkenal di Kediri yaitu Gunung Kelud. Hampir setiap tahun di Gunung Kelud ada *event-event* nasional hingga internasional. Salah satu event internasional terakhir yang diadakan di Gunung Kelud yaitu Indonesia *Enduro Rally Championship* (IERC) pada bulan November tahun 2020 lalu (Kompas.com 2020). Event tersebut dihadiri beberapa artis nasional hingga pembalap internasional. Itu menunjukkan bahwa pariwisata kediri bukan lagi bertaraf nasional, tetapi sudah bertaraf internasional.

Menurut data dari Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Kediri, pada tahun 2019 terdapat 366 wisatawan mancanegara dari total 3 juta lebih wisatawan di Kabupaten Kediri pada tahun tersebut (Kedirikab.bps.go.id 2019). Meskipun jumlah wisatawan mancanegara belum banyak, tetapi itu sudah menunjukkan bahwa kabupaten kediri merupakan sudah menjadi salah satu destinasi kunjungan wisata yang patut dikunjungi oleh wisatawan mancanegara.

Tabel 1.1 Jumlah wisatawan Kab. Kediri tahun 2019

Tempat Wisata	Jumlah Wisatawan di Kabupaten Kediri menurut Asal Wisatawan dan Objek Tempat Wisata		
	Total	Mancanegara	Nusantara
	2019	2019	2019
Agrowisata Sepawon	211	-	211
Bendung Gerak Waruturi	123958	-	123958
Candi Dorok	958	-	958
Candi Surowono	17133	13	17120
Candi Tegowangi	66238	68	66170
Gereja Pohsarang	94973	9	94964
Gumul Paradise Island (GPI)	93812	-	93812
Kampung Anggrek	85794	-	85794
Kampung Inggris Pare	276120	78	276042
Kampung Luwak	241	-	241
Kawasan Simpang Lima Gumul	1658503	-	1658503
Kawasan Wisata Besuki	87861	-	87861
Kawasan Wisata Bukit Ongakan	2018	-	2018
Kawasan Wisata Gunung Kelud	320366	198	320168
Kawasan Wisata Sumberpodang	37704	-	37704
Kediri Waterpark	92452	-	92452
Kolam Renang Corah Pare	19075	-	19075
Kolam Renang Surowono	11506	-	11506
Ndalem Pojok Bung Karno	3787	-	3787
Petilasan Sri Aji Joyoboyo	52420	-	52420
Situs Adan-Adan	1000	-	1000
Situs Arca Tothok Kerot	13874	-	13874
Situs Calonarang	5061	-	5061
Situs Gambyok	1129	-	1129
Situs Nambakan	884	-	884
Situs Prasasti Pohsarang	623	-	623
Situs Prasasti Tangkulan	734	-	734
Situs Semen Pagu	5257	-	5257
Situs Tondowongso	3304	-	3304
Situs Tuglur	2942	-	2942
Taman Cagar Budaya Brumbung	749	-	749
TOTAL	3080687	366	3080321

Sumber: BPS Kabupaten Kediri (Kedirikab.bps.go.id 2019)

Dalam proses pengembangan sebuah pariwisata pada suatu daerah, diperlukan adanya evaluasi terhadap pariwisata tersebut guna mengetahui apakah sudah memenuhi target dan sesuai dengan harapan. Jika belum tercapai target berarti perlu adanya perhatian khusus terhadap apa-apa saja yang kurang dan yang

perlu dilakukan guna mengembangkan pariwisata tersebut. Salah satu cara mengetahui kekurangan pada sebuah pariwisata yaitu dengan melakukan penilaian. Penilaian akan lebih baik dan lebih akurat jika penilaian langsung dilakukan oleh para wisatawan yang berkunjung. Walaupun sebenarnya penilaian pada sebuah tempat wisata sangatlah kompleks, tetapi penilaian yang akan dilakukan oleh wisatawan akan berdasarkan beberapa kriteria sehingga bisa mencakup semua aspek.

Oleh karena itu perlu adanya sebuah alat untuk mempermudah dalam melakukan penilaian terhadap suatu tempat wisata. Alat penilaian tersebut berupa sistem aplikasi penilaian berbasis web yang bisa langsung diakses oleh para wisatawan yang telah berkunjung untuk memberikan penilaian mereka terhadap tempat wisata tersebut. Diharapkan dengan adanya sistem tersebut dapat membantu mempermudah penilaian.

Salah satu teknologi yang bisa dimanfaatkan sebagai alat untuk menyimpan data secara aman yaitu *Blockchain*. *Blockchain* merupakan basis data terdesentralisasi yang bersifat *open source* dimana setiap salinan data transaksinya tersimpan pada setiap *node* yang saling terhubung (Mutar and AL-Huseiny 2019). *Blockchain* pertama kali digunakan sebagai *cryptocurrency* pada bitcoin yang ditemukan oleh (Nakamoto 2008) pada tahun 2009. *Blockchain* bersifat *peer-to-peer*, terdesentralisasi, terdistribusi, dan *immutable*. Selain terdistribusi dan terdesentralisasi, struktur data *blockchain* juga sangat aman. Sistem yang terdesentralisasi dan keamanan yang terjaga itulah yang menjadi sebab *blockchain* semakin populer untuk digunakan (Zhang et al. 2018). *Blockchain* juga bisa

digunakan untuk keperluan umum lainnya. Sehingga sangat memungkinkan jika menggunakan *blockchain* untuk keperluan aplikasi lain selain *cryptocurrency* (Peterson, K., Deeduvanu, R., Kanjamala, P., Boles 2016).

Salah satu dari hasil pengembangan *Blockchain* yang berhasil yaitu *Ethereum*. *Ethereum* merupakan jaringan *peer-to-peer* yang menggunakan teknologi *blockchain*. *Ethereum* ini dibangun oleh Vitalik Buterin pada tahun 2014. *Ethereum* sendiri juga mempunyai mata uang digital yaitu *Ether* (ETH). Berbeda dengan *blockchain* milik bitcoin, *blockchain ethereum* tidak hanya digunakan sebagai *cryptocurrency* atau mata uang digital saja, tetapi juga bisa digunakan sebagai alat transaksi berbagai jenis data. Bisa berupa data perusahaan, data pribadi, data keuangan, dan lain sebagainya. Transaksi tersebut dilakukan dengan menggunakan kelebihan *blockchain* yaitu transparansi (Buterin 2014).

Selain *ethereum*, ada juga jaringan *blockchain* lain yang lebih populer seperti bitcoin. Ada juga *blockchain* baru yang sedang populer bernama *relictum*. Dimulai dari bitcoin, bitcoin merupakan mata uang digital terdesentralisasi pertama yang berbasis *blockchain*. Bitcoin mempunyai mata uang digitalnya sendiri bernama BTC. BTC sekarang masih memimpin dengan jumlah pengguna terbanyak dan harga yang paling mahal (Bitcoin.org 2022). Sedangkan *relictum*, merupakan sebuah jaringan *blockchain* baru yang berasal dari Indonesia yang dirilis pada Juni 2022. *Relictum* mempunyai mata uang digitalnya sendiri yang bernama GTN. *Relictum* menawarkan beberapa keunggulan, diantaranya yaitu menawarkan kemudahan dalam mengakses *blockchain* dimana dalam satu aplikasi *mobile* yang bernama *Relictum Node* dapat digunakan sebagai *wallet*, menyimpan

data dalam *decentralized storage*, membuat *nft*, bermain *games* dengan hadiah berupa GTN, melakukan pembayaran, menyimpan kripto, dan membuat token baru (Relictum.pro 2022).

Masing-masing dari beberapa blockchain tersebut mempunyai keunggulannya masing-masing. Bitcoin unggul dalam mata uang digitalnya yaitu BTC dimana memiliki user terbanyak dan harga paling tinggi. Kemudian Relictum memiliki banyak keunggulan juga dimana memudahkan pengguna dalam mengakses jaringan *blockchain* dengan berbagai macam layanan yang ditawarkan. Namun, dalam bidang pengembangan aplikasi terdesentralisasi berbasis blockchain, ethereum merupakan platform blockchain yang paling unggul. Ethereum bersifat open source dimana para developer dapat membangun aplikasi terdesentralisasinya sendiri sesuai dengan apa yang dibutuhkan. Dimana dengan menggunakan smart contract, developer dapat membuat aplikasi terdesentralisasi berbasis blockchain ethereum (Buterin 2014). Selain itu, ethereum merupakan jaringan blockchain terbesar dengan jumlah pengguna dan jumlah transaksi terbanyak setelah bitcoin dengan jumlah transaksi lebih dari 1.756.027.949 transaksi (Etherscan.io 2022). Sehingga dengan beberapa keunggulan tersebut, ethereum digunakan sebagai sistem penyimpanan data terdesentralisasi pada penelitian ini.

Sebelum adanya *blockchain*, penyimpanan data biasanya dilakukan secara tersentralisasi dalam sebuah database pada sebuah *server* pusat yang memiliki resiko terkait keamanan data yang tersimpan karena kita tidak mengetahui bagaimana pengelolaannya. Tetapi dengan menggunakan blockchain khususnya

Blockchain ethereum, data tersebut bisa dilihat oleh semua *node* ketika jaringan *blockchain* tersebut masih ada dan *node* tersebut terhubung dengan jaringan *blockchain* tersebut. Transparansi dan keterbukaan dalam sistem *blockchain* sangat sesuai dengan prinsip kejujuran dalam Islam. Dimana dalam Islam jujur merupakan salah satu sikap yang diwajibkan dalam Islam. Sesuai dengan firman Allah SWT sebagai berikut:

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا اتَّقُوا اللَّهَ وَكُونُوا مَعَ الصَّادِقِينَ (التوبة : ١١٩)

Artinya : “Hai orang-orang yang beriman bertakwalah kepada Allah, dan hendaklah kamu bersama orang-orang yang benar (jujur)”. (QS. At-Taubah ayat 119)

Pada akhir ayat At Taubah ayat 119 tersebut disebutkan bahwa kita harus senantiasa bersama dengan orang yang benar atau jujur. Tafsir Ibnu Katsir menjelaskan bahwa jika kamu jujur dan berpegang teguh pada kejujuran, maka kamu pasti termasuk orang yang jujur dan selamat dari kehancuran dan yang akan membukakan jalan keluar untukmu. Imam Ahmad berkata, Abu Mu'awiyah memberitahu kami, Al-A'masy memberitahu kami, dari Syaqiq. dari Abdullah (yaitu Ibnu Mas'ud r.a.), yang mengatakan bahwa Rasulullah, saw. pernah berkata: Jujurlah, karena kebenaran mengarah pada kebaikan, dan kebaikan mengarah ke surga. Dan seseorang yang terus jujur dan berpegang teguh pada kejujuran pada akhirnya akan diakui oleh Allah sebagai orang yang jujur (benar). Berhati-hatilah dengan kebohongan, karena fakta berbohong mengarah pada ketidaktaatan, dan fakta ketidaktaatan mengarah ke neraka. Dan seseorang yang

terus menerus berbohong dan keras kepala dalam kebohongannya, pada akhirnya orang tersebut akan dicap sebagai pendusta oleh Allah (Quranhadits.com 2022).

Dimana sesuai dengan prinsip transparansi dari blockchain ethereum ini karena semua node akan saling mengetahui semua data transaksi yang ada dalam jaringan blockchain yang dilakukan oleh semua node yang terhubung. Sehingga antar node akan saling terbuka dan jujur dan tidak ada yang disembunyikan.

Selain itu, dengan tidak menggunakan *server* pusat melainkan *server* dipecah ke semua *node* yang terhubung sehingga *node* berperan sebagai *client* sekaligus servernya sendiri, penggunaan blockchain ethereum akan mengurangi resiko dari pencurian data dan keamanan data akan terjaga (Buterin 2014). Sistem penyimpanan data terdesentralisasi pada *blockchain* juga sekaligus menjadi *backup* untuk menjaga data semisal ada salah satu jaringan yang *crash*, sehingga data tidak hilang karena data sudah tersimpan dan disalin ke setiap *node* yang terhubung.

Blockchain ethereum tersebut yang akan digunakan sebagai metode transaksi dan penyimpanan data pada penelitian tentang sistem penilaian tempat wisata di Kabupaten Kediri berbasis web ini. Mengingat penilaian tersebut sangat penting dilakukan guna melakukan evaluasi terhadap apa saja yang perlu dibenahi pada tempat wisata tersebut agar wisatawan merasa nyaman sehingga bisa menarik jumlah wisatawan yang lebih banyak.

1.2 Identifikasi Masalah

Berikut identifikasi masalah dari penelitian ini berdasarkan dari latar belakang pada subbab sebelumnya:

1. Bagaimana membuat sistem penilaian tempat wisata di kabupaten kediri berbasis web?
2. Bagaimana implementasi *blockchain ethereum* pada sistem penilaian tempat wisata di Kabupaten Kediri berbasis web?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan identifikasi masalah yang sudah disebutkan diatas, tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk membuat sistem penilaian tempat wisata di kabupaten kediri berbasis web.
2. Untuk mengimplementasikan *Blockchain ethereum* pada sistem penilaian tempat wisata di Kabupaten Kediri berbasis web.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dapat diambil dari penelitian ini adalah:

1. Dapat melakukan penilaian terhadap tempat wisata di Kabupaten Kediri agar dapat di evaluasi.
2. Dapat mengetahui bagaimana implementasi *Blockchain ethereum* pada sistem penilaian tempat wisata di Kabupaten Kediri berbasis web.

1.5 Batasan Penelitian

Batasan yang telah dibuat penulis guna membatasi penelitian dari sistem yang diusulkan agar tetap sejalan dengan apa yang telah dirumuskan sebelumnya sebagai berikut:

1. Tempat wisata yang ditentukan untuk dilakukan penilaian yaitu 9 tempat wisata baik alam maupun buatan yang ada di Kabupaten Kediri, yaitu simpang lima gumul, wisata gunung kelud, gereja pohsarang, kampung inggris pare, petilasan Sri Aji Joyoboyo, wisata besuki, candi tegowangi, kampung anggrek, dan bendungan gerak waruturi.
2. Kriteria yang digunakan pada sistem penilaian tempat wisata di Kabupaten Kediri ini menggunakan *The 6AS Tourism Destination Framework* yang di dalamnya terdapat 6 kriteria yaitu *attractions*, *amenities*, *accessibility*, *activities*, *available packages*, dan *ancillary services*.
3. Platform *blockchain* yang digunakan adalah *Ethereum*.
4. Pengujian sistem dilakukan dengan menggunakan PC pada jaringan local *blockchain ethereum* dengan bantuan software *ganache*.
5. Fokus penelitian adalah pengiriman data transaksi penilaian tempat wisata pada jaringan *ethereum blockchain*.
6. Penelitian ini bukan merupakan penelitian sistem rekomendasi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini membahas tentang beberapa penelitian terkait yang pernah dilakukan sebelumnya sebagai referensi pada penelitian yang akan dilakukan ini. Selain itu, juga menjelaskan tentang landasan teori yang digunakan pada penelitian ini.

2.1 Penelitian Terkait

Penelitian dengan judul *A Blockchain-Based Multiplayer Transaction for Tourism Serious Game* yang dilakukan oleh (Arif, Pradana, et al. 2020) yang membahas tentang sebuah game serius dengan sistem transaksi *multiplayer* berbasis *blockchain*. Untuk mengintegrasikan sistem transaksi dengan *game machine*, digunakan platform *ethereum*. Dalam game serius ini, *ethereum* menangani simulasi aktivitas transaksi antara beberapa pilihan karakter, antara lain turis, penjual tiket, supir jeep, pedagang, dan persewaan kuda. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa variabel harga gas mempengaruhi kecepatan proses transaksi. Sementara itu, pengaturan nilai batas gas dalam game serius ini mempengaruhi tingkat keberhasilan proses transaksi antar pemain.

Penelitian yang membahas tentang penerapan sebuah sistem penilaian tempat wisata yang menggunakan kombinasi dari *6AsTD* sebagai framework untuk menilai tingkat keberhasilan destinasi pariwisata dan blockchain sebagai arsitektur berbagi data antar wisatawan. Pada framework penilaian *6AsTD* terdapat enam kriteria didalamnya yang digunakan sebagai kriteria dalam melakukan penilaian terhadap tempat wisata. Kemudian hasil dari penilaian akan

dikirimkan ke setiap device wisatawan yang terhubung dengan jaringan blockchain. Pengujian dilakukan dengan melakukan penilaian yang dilakukan oleh user dengan menilai tempat wisata yang ada di Kota Batu. Dengan menggunakan sistem ini dapat melakukan penilaian dan mengirimkannya ke setiap user dengan lebih mudah dan lebih cepat (Arif, Nurhayati, et al. 2020).

Penelitian yang dilakukan oleh (Buhalis and Amaranggana 2015) berfokus pada memahami bagaimana *Smart Tourism Destination* dapat berpotensi untuk meningkatkan pengalaman wisatawan dengan cara memberikan penawaran berupa produk atau pelayanan yang bersifat unik sesuai dengan personal dari masing-masing wisatawan. Mengingat kebutuhan dan keinginan wisatawan merupakan hal yang sangat penting untuk diperhatikan guna meningkatkan daya saing destinasi wisata.

Penelitian dengan judul *Ethereum smart contract-based automated power trading algorithm in a microgrid environment* memperkenalkan tentang sebuah algoritma perdagangan energi yang transparan antara pengguna yang menggunakan blockchain. Algoritma yang diusulkan tersebut diimplementasikan menggunakan *smart contract* pada jaringan *Blockchain ethereum*. Algoritma tersebut ditulis dalam bahasa pemrograman *solidity*. Algoritma ini memungkinkan pengoperasian perdagangan energi secara otomatis secara terdistribusi tanpa intervensi dari *user* (Myung and Lee 2020).

Penelitian dengan judul *ShadowEth: Private Smart Contract on Public Blockchain* yang dilakukan oleh (Yuan et al. 2018) menunjukkan sebuah sistem yang bernama *ShadowEth*. *ShadowEth* merupakan sebuah sistem yang

memanfaatkan perangkat keras untuk memastikan kerahasiaan *smart contract* dengan menjaga integritas dan ketersediaan berdasarkan blockchain publik yang ada seperti *Ethereum*.

Penelitian yang membahas tentang penggunaan mata uang kripto sebagai mata uang nasional. Menjelaskan bahwa pada jaringan *Ethereum* yang berjalan pada jaringan *public*, akan membuat ukuran *blockchain* akan semakin besar dan kebutuhan waktu pemrosesan juga akan semakin lama daripada jaringan *private* atau jaringan nasional. Dimana hal tersebut menyebabkan kekhawatiran terhadap perkembangan ukuran *Blockchain ethereum* secara terus menerus yang akan bisa mengurangi keefektifan *cryptocurrency*. Sehingga penelitian tersebut mengusulkan untuk menerapkan *cryptocurrency* nasional yang dikembangkan menggunakan *Ethereum* yang dapat melayani masyarakat dalam suatu negara yang memiliki koneksi internet terbatas atau lambat. Meskipun mata uang *crypto* memiliki tingkat ketidakstabilan yang tinggi, tetapi akan tetap lebih baik daripada menggunakan mata uang fiat yang memiliki tingkat inflasi yang tinggi seperti pada negara Irak, Iran, dan Suriah (Mutar and AL-Huseiny 2019).

Penelitian dengan judul *Preserving Privacy in Blockchain ethereum* yang dilakukan oleh (Kumar 2020) menjelaskan bahwa transparansi merupakan salah satu kelebihan utama yang ditawarkan oleh *Ethereum*. Namun transparansi tersebut membuat *Ethereum* menjadi rentan terhadap resiko ancaman dan serangan keamanan, karena transparansi berbanding terbalik dengan privasi. Oleh karena itu, untuk menjaga privasi pada jaringan *Ethereum* yang bersifat publik ini, diusulkan dua teknik pengamanan privasi. Pertama yaitu dengan melakukan

penambahan *noise* berbasis *chaotic maps*. Kedua yaitu dengan melakukan penambahan *Gaussian noise* berbasis *differential privacy*. Hasil dari percobaan menggunakan kedua teknik tersebut menghasilkan *node* sebelum dan sesudah penambahan *noise* berbeda. Sehingga sudah sesuai dengan apa yang diharapkan.

Penelitian yang berjudul *Using Blockchain ethereum to store and query pharmacogenomics data via smart contracts* menunjukkan bahwa data farmakogenomik berkembang dengan pesat, sehingga diperlukan sebuah sistem penyimpanan dan sharing data yang hemat ruang serta hemat waktu. Penelitian tersebut mengusulkan sistem penyimpanan data menggunakan *smart contract* pada jaringan *Blockchain ethereum*. Hasil menunjukkan bahwa data farmakogenomik dapat disimpan dan diakses secara efisien menggunakan *Blockchain ethereum* (Gürsoy, Brannon, and Gerstein 2020).

2.2 Landasan Teori

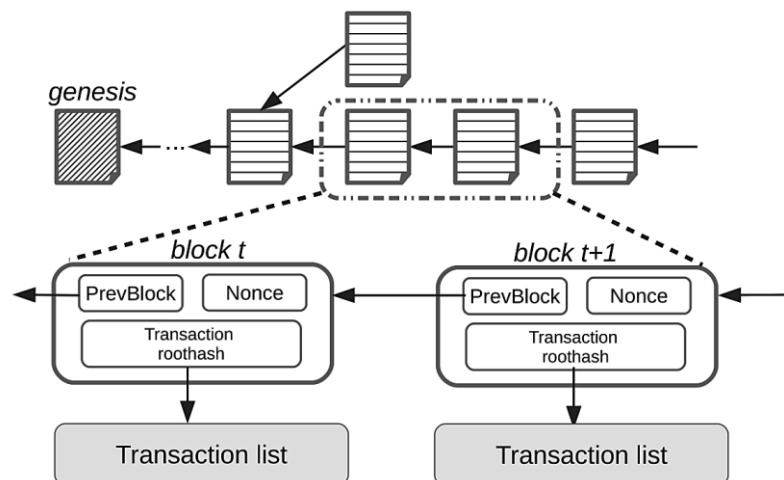
Pada landasan teori ini terdapat penjelasan dari beberapa teori yang berhubungan dengan penelitian yang dilakukan ini.

2.2.1 Blockchain

Rantai blok atau *Blockchain* merupakan pengembangan dari teknologi database yang berfungsi untuk menyimpan data pada setiap node yang terhubung secara terdesentralisasi yang dikembangkan pertama kali untuk membuat mata uang kripto bitcoin. Sistem jaringan *blockchain* menyediakan keamanan, transparansi, kerahasiaan identitas, dan tanpa melibatkan pihak ketiga. Dalam transaksi manajemen data secara tradisional, transaksi bersifat terpusat atau tersentralisasi. Dimana *server* pusat dikendalikan atau dikelola oleh pihak ketiga.

Untuk mengatasi masalah tersebut dikembangkanlah teknologi *blockchain* (Saini 2018).

Menurut *National Institute of Standards and Technology* (NIST) *blockchain* merupakan “buku besar global” terdistribusi yang diamankan menggunakan kriptografi dan dikelompokkan ke dalam blok. Setiap blok saling terhubung, karena setiap blok mempunyai nilai *hash* dari blok sebelumnya. Sehingga saat blok baru ditambahkan, akan lebih sulit untuk memodifikasi blok sebelumnya (Liu 2019).



Gambar 2.1 Struktur data blockchain

(Sumber: (Dinh et al. 2018))

Tujuan dari penggunaan *blockchain* adalah untuk menyimpan semua transaksi data dalam *blockchain* yang bertindak sebagai *database* terdistribusi. Setiap transaksi data diberi cap waktu dan digabungkan pada struktur blok dimana masing-masing blok diidentifikasi menggunakan nilai *hash* kriptografinya. Nilai *hash* tersebut digunakan sebagai rantai penghubung antar blok (Bahga and Madiseti 2016). Dalam jaringan *blockchain* setiap *node* menyimpan salinan dari

database transaksi tersebut. Setiap ada perubahan data pada *database* global, semua salinan lokal di setiap node juga akan di *update*. Pada *blockchain* terdapat *private key* dan *public key*. *Private key* dimiliki oleh setiap *user* dan berbeda dengan setiap *user* lainnya dan bersifat rahasia seperti sandi. Sedangkan *public key* dibagikan kepada seluruh anggota atau *user* sebagai *address account* dari *node* (Saini 2018). Selain itu, *immutability* dan transparansi *blockchain* membantu mengurangi kesalahan dan mengurangi intervensi manual terhadap sistem (Dinh et al. 2018).

2.2.2 Ethereum

Terdapat beberapa macam platform yang menggunakan jaringan blockchain. Salah satunya yaitu ethereum. Ethereum merupakan platform *open source* yang bisa digunakan untuk membangun aplikasi terdistribusi dan terdesentralisasi pada jaringan *blockchain* (Pănescu and Manta 2018). *Blockchain ethereum* adalah platform komputasi *open source* yang memproses program yang disebut dengan *smart contract* (Mutar and AL-Huseiny 2019). *Smart contract* memungkinkan pengguna untuk membuat sistem apapun yang mereka inginkan tidak hanya terbatas pada *cryptocurrency* saja, cukup dengan menulis logika dalam beberapa baris kode (Buterin 2014). Dengan menggunakan *smart contract* pengguna dapat menulis program apapun pada jaringan *blockchain*. Penerapan *smart contract* yang paling terkenal adalah pada jaringan blockchain ethereum. *Smart contract* akan berjalan mandiri setelah *smart contract* tersebut dijalankan. Bahkan pembuatnya tidak dapat menghentikannya atau memodifikasinya. Sehingga akan meminimalkan peluang *human error* (Yuan et al. 2018). Untuk mencegah

pengembang menulis kontrak pintar yang tidak efisien atau berat, ada biaya '*gas*' yang dikenakan pada setiap perintah penyimpanan dan pengambilan yang dilakukan. Gas tersebut berupa *ether* (ETH). Sama seperti *user blockchain* yang memiliki alamat, status *smart contract* juga berada pada alamat unik tertentu pada jaringan global ethereum yang dapat dipanggil oleh *user* atau *node*. Jika pengguna tidak memiliki cukup gas sebagai biayanya, panggilan kontrak dan transaksi tersebut tidak dapat diselesaikan (Gürsoy et al. 2020).

Sebelum adanya *blockchain*, penyimpanan data biasanya dilakukan secara tersentralisasi dalam sebuah *database* pada sebuah *server* pusat yang memiliki resiko terkait keamanan data yang tersimpan karena kita tidak mengetahui bagaimana pengelolaannya. Tetapi dengan menggunakan *blockchain* khususnya *Blockchain ethereum*, data tersebut bisa dilihat oleh semua *node* ketika jaringan *blockchain* tersebut masih ada dan *node* tersebut terhubung dengan jaringan *blockchain* tersebut. Selain itu, dengan tidak menggunakan *server* pusat, melainkan *server* dipecah ke semua *node* yang terhubung sehingga *node* berperan sebagai *client* sekaligus servernya sendiri, sehingga akan mengurangi resiko dari pencurian data dan keamanan data akan terjaga (Buterin 2014). Sistem penyimpanan data terdesentralisasi pada *blockchain* juga sekaligus menjadi backup untuk menjaga data semisal ada salah satu jaringan yang *crash*, sehingga data tidak hilang karena data sudah tersimpan dan disalin ke setiap *node* yang terhubung. Namun kurangnya privasi menjadi salah satu masalah yang dihadapi jika dalam sebuah kasus membutuhkan tingkat privasi yang tinggi, karena transparansi itu sendiri merupakan salah satu keunggulan yang ditawarkan

blockchain ethereum dimana transparansi merupakan lawan kata dari privasi (Yuan et al. 2018).

Ethereum mempunyai *runtime environment* yang bernama *Ethereum Virtual Machine* (EVM). *Virtual Machine* pada dasarnya merupakan sebuah lapisan antara kode yang dieksekusi dan mesin yang dijalankan. EVM berfungsi untuk menjalankan *smart contract* yang dibuat menggunakan *ethereum*. *Smart contract* dapat ditulis dengan bahasa pemrograman seperti *solidity*. Kemudian kode program *smart contract* akan dieksekusi oleh EVM dan di *deploy* ke jaringan *ethereum*.

Ethereum memiliki mata uang kriptonya sendiri yaitu Ether (ETH). Mirip dengan *bitcoin*, ether merupakan sebuah *cryptocurrency* yang mempunyai nilai jual. Salah satu tujuan penggunaan ether adalah sebagai biaya yang diperlukan untuk bergabung dalam jaringan *ethereum* tersebut. Biaya ether yang diperlukan pada pengoperasian aplikasi yang dijalankan disebut dengan gas (Pănescu and Manta 2018). Penggunaan ether sebagai biaya pemrosesan dapat mencegah terjadinya serangan DoS seperti meminta pemrosesan beberapa *loop* tak terbatas dalam *smart contract*. *Ethereum* memberikan harga tetap atau biaya pada setiap operasi termasuk komputasi atau transfer data berupa ether atau yang dalam hal ini disebut sebagai gas. Sehingga pada kasus DoS yang meminta untuk memproses *loop* tak terbatas, itu akan menghabiskan gas. Saat suatu fungsi kehabisan gas, fungsi tersebut akan dibatalkan dan semua perubahan status yang disebabkan oleh fungsi tersebut akan dikembalikan ke status sebelum panggilan dilakukan tanpa mengembalikan gas apa pun (Yuan et al. 2018).

2.2.3 Ganache

Ganache merupakan sebuah software aplikasi yang berfungsi untuk menjalankan local jaringan *blockchain* dalam proses pengembangan aplikasi terdesentralisasi berbasis *ethereum*. Ganache menyediakan sebuah personal *blockchain* yang dapat digunakan untuk membuat, *testing*, dan *deploy smart contract*. Dengan menggunakan bantuan ganache, proses pengembangan dan testing aplikasi sistem penilaian berbasis *blockchain* *ethereum* ini bisa dilakukan tanpa harus menggunakan jaringan *blockchain* *ethereum* yang asli secara langsung. Dimana dengan menggunakan ganache bisa menghemat biaya dan waktu. Sedangkan jika menggunakan jaringan *ethereum blockchain* secara langsung akan dapat menghabiskan biaya yang tinggi dalam setiap transaksi yang dilakukan untuk mengevaluasi *smart contract*. Dalam banyak kasus, besarnya biaya seringkali tidak dapat diprediksi sehingga dapat menimbulkan kerugian jika terdapat *error* pada *smart contract*. Untuk mengatasi masalah tersebut ganache dapat membantu dalam proses *testing smart contract* pada jaringan *local blockchain ethereum*. Sehingga dapat menghindari kerugian dari biaya transaksi yang tidak diinginkan dalam proses testing dan *deploy smart contract*. Selain itu, dengan menggunakan ganache dapat menghemat waktu, Jika menggunakan jaringan asli *blockchain ethereum*, *developer* perlu menunggu beberapa saat agar *smart contract* berhasil di *deploy* ke jaringan *blockchain ethereum* untuk selanjutnya dilakukan pengetesan. Sedangkan jika menggunakan ganache, proses *deploy* dan *testing* dapat dilakukan dengan lebih cepat.

2.2.4 Metamask

Metamask merupakan sebuah *crypto wallet* atau dompet kripto berbasis *ethreum* yang berupa *browser extension* yang dapat menghubungkan pengguna ke jaringan *blockchain ethereum*. Fungsi utama dari metamask adalah untuk menyimpan, membeli, atau mengirim ETH. Selain itu, metamask juga digunakan untuk berinteraksi dengan *blockchain Ethereum*. Dengan menggunakan metamask *browsing* pada web berbasis *blockchain ethereum* menjadi lebih praktis dan mudah diakses. Untuk melakukan transaksi dengan platform berbasis *ethereum*, diperlukan memiliki deposit ETH. Jumlah deposit ditentukan sesuai dengan seberapa banyak biaya yang dibutuhkan untuk melakukan transaksi. Semua tindakan yang dilakukan dalam *blockchain* akan dikenakan biaya. Sehingga perlu untuk memiliki deposit yang cukup pada *wallet* agar dapat melakukan transaksi pada jaringan *blockchain*.

Pada penelitian ini metamask digunakan untuk menghubungkan *user account* berupa akun *wallet* dengan jaringan *ethreum blockchain* agar bisa berinteraksi dengan *smart contract*. Dimana dalam penelitian ini interaksi yang dimaksud yaitu melakukan input penilaian tempat wisata oleh *user* ke web penilaian tempat wisata berbasis *blockchain ethereum*.

2.2.5 6A Tourism Destination Framework

Destinasi wisata merupakan tempat yang dituju oleh wisatawan untuk merasakan karakteristik daya tarik destinasi wisata tersebut dan menikmati layanan fasilitas yang ditawarkan. Banyak jenis produk atau layanan wisata yang ditawarkan kepada wisatawan. Menurut Buhalis (Dimitrios 2000) dengan

menggunakan *6A Tourism Destination Framework* bisa meningkatkan kualitas pelayanan terhadap wisatawan sehingga daya tarik dan daya saing destinasi wisata tersebut semakin meningkat. *6A Tourism Destination Framework* merupakan sebuah *framework* penilaian tempat wisata yang berisi 6 kriteria penilaian tempat wisata. Kerangka kerja 6AsTD berguna untuk menganalisis tingkat keberhasilan destinasi pariwisata ditinjau dari kelengkapan fasilitas dan layanannya (Arif, Nurhayati, et al. 2020). Berikut kriteria-kriteria yang terdapat dalam *6A Tourism Destination Framework*:

1. *Attractions* atau daya tarik meliputi daya tarik wisata alamnya, wisata buatan manusia, tujuan dibangun, sejarahnya, atau ada event yang menarik pengunjung untuk mendatangnya.
2. *Accessibility* atau kemudahan akses tempat wisata meliputi seluruh transportasi yang ada mulai dari rute, terminal, dan kendaraannya.
3. *Amenities* atau fasilitas meliputi akomodasi, tempat makan, tempat belanja, dan fasilitas lainnya.
4. *Available packages* atau ketersediaan paket meliputi paket tour wisata dan paket penginapan.
5. *Activities* meliputi aktivitas apa saja yang tersedia di tempat wisata tersebut seperti permainan, outbond, olahraga, pertunjukan, dan lain sebagainya.
6. *Ancillary services* atau layanan tambahan pendukung meliputi pelayanan yang sering dibutuhkan oleh wisatawan seperti bank, atm, rumah sakit, wifi, tempat ibadah, pusat perbelanjaan, dan sebagainya.

Mengelola dan mempromosikan destinasi wisata merupakan sebuah tantangan tersendiri bagi para pengelola tempat wisata. Pengelola destinasi wisata harus membuat strategi yang mencakup seluruh kegiatan pariwisata (Dimitrios 2000). Dengan tetap memperhatikan *6A Tourism Destination Framework* destinasi wisata akan terus kompetitif dalam mempertahankan daya saing dan daya tariknya (Buhalis and Amaranggana 2015).

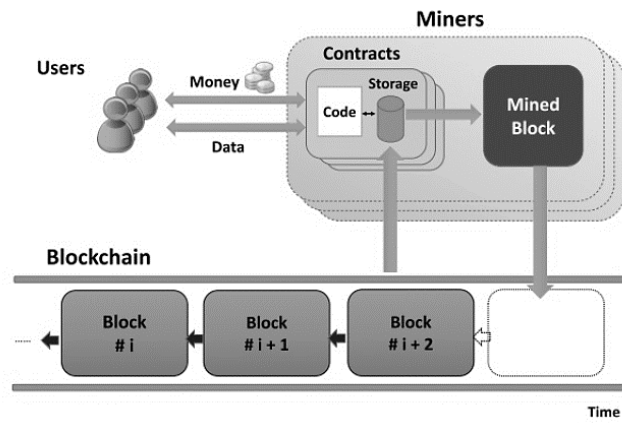
2.2.6 Proof of Work

Proses pengiriman data transaksi ke jaringan blockchain ethereum melalui sebuah proses yang bernama *proof of work*. Proses tersebut adalah sebuah proses untuk memvalidasi block transaksi yang dilakukan oleh penambang. *Proof of Work* digunakan pada proses *mining* atau penambangan untuk menemukan nilai *hash* yang valid dari blok yang diberikan dengan memindai nilai yang disebut dengan *nonce*. *Nonce* adalah kependekan dari “*number only used once*” atau angka yang digunakan sekali. *Nonce* merupakan sebuah bilangan bulat yang digunakan oleh penambang yang akan diolah bersama dengan nilai *hash* asli sebelumnya dengan menggunakan fungsi hashing untuk menentukan nilai *hash* yang valid. Pihak yang bertanggung jawab terhadap proses *Proof of Work* yaitu adalah para penambang atau *miners* yang juga sekaligus merupakan *node* dari jaringan *blockchain* tersebut. Proses *proof of work* dilakukan menggunakan algoritma *Ethash* yang merupakan standar algoritma yang digunakan *ethereum*. Tugas dari penambang yaitu melakukan percobaan dengan menebak dan menemukan nilai *nonce* yang tepat sehingga menghasilkan nilai *hash* baru yang sesuai dengan target. Setelah nilai *hash* yang valid dari blok yang diberikan

ditemukan, penambang kemudian mengirim blok tersebut ke seluruh jaringan blockchain. Penambang yang pertama kali berhasil menyelesaikan proses *Proof of Work* tersebut, akan mendapatkan imbalan berupa *coin crypto*. Selain itu mereka juga akan mendapatkan biaya transaksi untuk setiap transaksi yang berhasil ditambahkan pada *blockchain* (Ghimire and Selvaraj 2019).

2.2.7 Smart contract

Untuk menyimpan baris kode yang berisi perintah dalam proses transaksi data pada jaringan blockchain ethereum terdapat yang namanya *smart contract* yang merupakan kumpulan baris kode program yang dapat dieksekusi dan berjalan pada jaringan blockchain. Ada berbagai macam blockchain yang mendukung dalam pembuatan smart contract, salah satunya yang paling terkenal yaitu *Blockchain ethereum*. *Ethereum* memungkinkan pengguna untuk membuat *contract* atau program apapun sesuai dengan kebutuhan. Bahasa yang digunakan pada pembuatan *smart contract* pada *ethereum* menggunakan bahasa pemrograman *solidity*. Tujuan utama dari *smart contract* adalah agar bisa secara otomatis menjalankan perintah atau logika bisnis dalam kode program *smart contract* setelah persyaratan yang ditentukan terpenuhi. Sehingga tidak dibutuhkan pihak ketiga untuk melaksanakan *contract* tersebut.



Gambar 1.2 Proses kerja smart contract dan fungsinya
(Sumber: (Alharby and Moorsel 2017))

Smart contract memiliki saldo akun, *storage*, dan baris kode. Status kontrak terdiri dari penyimpanan dan saldo kontrak. Status disimpan pada jaringan blockchain dan selalu diperbarui setiap kali contract dijalankan. Setiap *contract* akan memiliki alamat unik. Setelah *contract* dideploy ke jaringan *blockchain*, kode program *smart contract* tidak dapat diubah atau dimodifikasi. Untuk menjalankan *contract*, pengguna cukup mengirimkan transaksi ke alamat *contract*. Kemudian transaksi ini akan dieksekusi oleh setiap *node* atau penambang di jaringan *blockchain* tersebut untuk menghasilkan *proof of work*. Berdasarkan transaksi yang diterima, *contract* dapat membaca atau menulis data ke penyimpanan pribadinya, menyimpan uang ke dalam saldo akunya, mengirim atau menerima uang dari pengguna lain (Alharby and Moorsel 2017).

2.2.8 Penilaian tempat wisata

Penilaian tempat wisata merupakan salah satu cara mengetahui kekurangan pada tempat pariwisata tersebut. Setelah mengetahui kekurangan tersebut kemudian bisa dilakukan evaluasi guna mengetahui apakah target sudah terpenuhi. Penilaian tersebut sangatlah penting guna mengembangkan destinasi

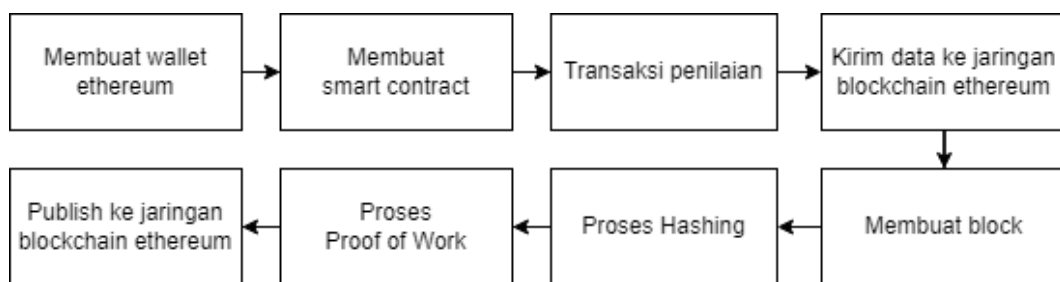
wisata tersebut. Disinilah diharapkan partisipasi pengunjung untuk memberikan penilaian terhadap tempat wisata yang telah mereka kunjungi tersebut, karena dengan dilakukan penilaian secara langsung oleh pengunjung hasil penilaian akan lebih akurat. Dengan hasil penilaian yang akurat, pengembangan tempat wisata bisa dilakukan dengan lebih efektif dan efisien guna meningkatkan daya saing dan daya tarik tempat wisata.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Desain Proses Penelitian

Desain proses penelitian pada penelitan sistem penilaian tempat wisata di kabupaten kediri menggunakan jaringan *blockchain ethereum* dapat terlihat pada gambar 3.1 di bawah ini:



Gambar 2.1 Block diagram dari desain proses penelitian

Terlihat pada gambar 3.1 diatas merupakan desain dari penelitian ini, tahap pertama yang dilakukan pada penelitian ini yaitu membuat *wallet ethereum*. *Wallet ethereum* dibuat menggunakan metamask. *Wallet* ini akan digunakan sebagai akun untuk melakukan transaksi penilaian pada sistem penelitian tempat wisata ini. Tahapan selanjutnya yaitu membuat *smart contract* terlebih dahulu. *Smart contract* merupakan sebuah kode program yang berfungsi mengeksekusi semua logika bisnis dalam sistem penilaian tempat wisata ini. *Smart contract* merupakan inti dari sistem penilaian berbasis *blockchain ethereum* ini. Selain membuat *smart contract*, juga akan disertai dengan membuat web penilaian tempat wisata dimana *smart contract* akan diimplementasikan. Setelah mempunyai *wallet ethereum* dan sudah dibangun *smart contract* beserta webnya, maka user bisa melakukan transaksi penilaian tempat wisata. Sebelum melakukan

transaksi penilaian harus *login* akun *wallet* terlebih dahulu sebagai syarat melakukan penilaian. Kemudian input nilai dapat dilakukan. Setelah proses input nilai berhasil dilakukan, data penilaian tersebut akan dikirim ke jaringan *blockchain ethereum*. Dalam jaringan *blockchain ethereum* data penilaian tersebut akan melalui beberapa proses terlebih dahulu sebelum akhirnya dipublish ke jaringan *blockchain ethereum*. Proses tersebut berjalan otomatis dijalankan oleh *ethereum* tanpa harus peneliti menulis kodenya secara manual. Proses pertama yaitu membuat *block*. Pada setiap transaksi yang dilakukan, *ethereum* akan menyusun sebuah *block* sesuai dengan permintaan dari user. Setelah *block* yang valid terbentuk, selanjutnya dilakukan *hashing*. Setelah struktur *block* terbentuk dan sudah mendapat *block hash*, selanjutnya dilakukan penambangan atau validasi yang berfungsi untuk memvalidasi data transaksi yang tersimpan pada *block* apakah dapat dipublish ke *blockchain ethereum* atau yang biasanya disebut dengan *proof of work*. Jika sudah mendapatkan *proof of work*, *block* akan membentuk sebuah rantai *block* yang biasa disebut *blockchain* pada jaringan *blockchain ethereum*. *Blockchain* tersebut akan membuat sebuah data catatan transaksi yang berisi catatan data transaksi penilaian yang dilakukan oleh *user*.

3.2 6As Tourism Destination Framework

Pada penelitian ini, proses penilaian tempat wisata di Kabupaten Kediri ini menggunakan kriteria atribut penilaian wisata dari jurnal Buhalis (2000) dengan menggunakan *6As Tourism Destination Framework* yang terdapat 6 atribut penilaian. Yaitu *attractions*, *amenities*, *accessibility*, *activities*, *available*

packages, dan ancillary service. Analisis indikator penilaian dari enam atribut penilaian tersebut dijabarkan pada Tabel 3.1 berikut ini.

Tabel 3.1 Analisis indikator penilaian 6As Tourism Destination Framework

No.	Atribut	Indikator
1.	<i>Attractions</i>	Keindahan alam, daya tarik objek wisata, keindahan tempat piknik, warisan kebudayaan, jumlah event kegiatan yang ada.
2.	<i>Accessibility</i>	Ketersediaan alat transportasi, kemudahan rute yang tersedia, tersedianya kendaraan umum, dekat dengan terminal atau stasiun.
3.	<i>Amenities</i>	Ketersediaan penginapan, hotel, tempat makan, catering, minimarket, wifi, food court, toilet, tour guide.
4.	<i>Available Packages</i>	Ketersediaan paket wisata yang telah disediakan oleh biro atau tour guide, booking tempat wisata.
5.	<i>Activities</i>	Ketersediaan aktivitas-aktivitas di tempat wisata seperti outbound, camping, rekreasi, wahana bermain, konser, pertunjukan seni, edukasi, olahraga.
6.	<i>Ancillary Service</i>	Ketersediaan pelayanan tambahan seperti bank, ATM, counter, rumah sakit atau klinik, kantor pos, tempat ibadah, pusat perbelanjaan, toko oleh-oleh.

Penilaian terhadap destinasi wisata di Kabupaten Kediri akan dilakukan dengan menggunakan atribut penilaian pada Tabel 3.1 diatas. Data daftar tempat wisata Kabupaten Kediri didapatkan dari web Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Kediri dan hasil dari observasi langsung destinasi wisata yang ada di Kabupaten Kediri. Data destinasi wisata yang digunakan pada penelitian ini dirinci pada tabel 3.2 dibawah. Destinasi wisata tersebut yang akan dilakukan penelitian dan penilaian berdasarkan *6As Tourism Destination Framework*.

Setelah dilakukan penilaian, selanjutnya hasil penilaian akan di kirim ke *Blockchain ethereum*.

Tabel 2.2 Data tempat wisata Kab. Kediri

No.	Destinasi Wisata	Alamat
1.	Simpang Lima Gumul	Desa Tugurejo, Kec. Ngasem, Kab. Kediri.
2.	Wisata Gunung Kelud	Dusun Rejomulyo, Desa Sugihwaras, Kec. Ngancar, Kab. Kediri, Jawa Timur.
3.	Gereja Pohsarang	Dusun Sukorame, Desa Pohsarang, Kec. Semen, Kab. Kediri, Jawa Timur.
4.	Kampung Inggris Pare	Jl. Langkat, Dusun Singgahan, Desa Pelem, Kec. Pare, Kab. Kediri, Jawa Timur.
5.	Petilasan Sri Aji Joyoboyo	Jl. Pamoksen Menang, Desa Menang, Kec. Pagu, Kab. Kediri, Jawa Timur.
6.	Wisata Besuki	Dusun Besuki, Desa Jugo, Kec. Mojo, Kab. Kediri, Jawa Timur.
7.	Candi Tegowangi	Dusun Candirejo, Desa Tegowangi, Kec. Plemahan, Kab. Kediri, Jawa Timur.
8.	Kampung Anggrek	Dusun Ringinsari, Desa Sempu, Kec. Ngancar, Kab. Kediri, Jawa Timur.
9.	Bendungan Gerak Waru Turi	Dusun Gampeng, Desa Jabon, Kec. Gampengrejo, Kab. Kediri, Jawa Timur.

Penilaian destinasi wisata akan dilakukan terhadap data destinasi wisata yang sudah tertera dalam Tabel 3.2 diatas. Penilaian destinasi wisata pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan skala. Berikut klasifikasi skala penilaian beserta jawabannya yang terdapat pada Tabel 3.3 dibawah ini.

Tabel 3.3 Skala nilai penilaian

Skala Penilaian	Keterangan
1	Sangat Tidak Baik/Ramah/Menarik
2	Tidak Baik/Ramah/Menarik
3	Cukup/Biasa
4	Baik/Ramah/Menarik
5	Ramah/Sangat Menarik/Baik

Penilaian destinasi wisata tersebut dilakukan oleh *user* dengan memilih salah satu destinasi wisata terlebih dahulu. Contoh hasil penilaian yang dilakukan kurang lebih seperti terlihat pada Tabel 3.4 dibawah ini.

Tabel 3.4 Contoh hasil data penilaian tempat wisata

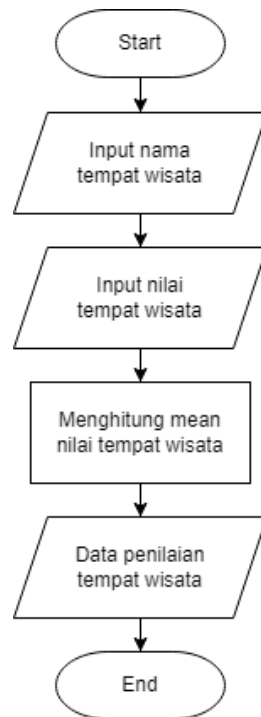
Account	Skor Penilaian							Destinasi Wisata
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	Mean	
User 1	4	4	5	5	5	5	4,67	Wisata Gunung Kelud

Pada Tabel 3.4 contoh hasil penilaian destinasi wisata diatas terdapat beberapa atribut. Berikut penjelasan atribut yang terdapat pada Tabel 3.4.

1. Account : yaitu merupakan akun *wallet* dari *user* atau wisatawan yang melakukan penilaian.
2. A1 : Merupakan nilai dari *Attractions*
3. A2 : Merupakan nilai dari *Accessibility*
4. A3 : Merupakan nilai dari *Amenities*
5. A4 : Merupakan nilai dari *Available Packages*
6. A5 : Merupakan nilai dari *Activities*
7. A6 : Merupakan nilai dari *Ancillary Service*

8. *Mean* : Merupakan mean dari nilai A1 sampai A6
9. Destinasi wisata : Nama tempat wisata yang dinilai

Tahapan yang dilakukan dalam proses input data penilaian tempat wisata di Kabupaten Kediri terlihat pada Gambar 3.2 dibawah ini, sebagai berikut.



Gambar 3.2 Alur proses penilaian tempat wisata Kabupaten Kediri

Setelah penilaian berhasil dilakukan, data penilaian wisata tersebut akan dikirim ke jaringan *blockchain ethereum*.

3.3 Desain Web

Pada halaman penilaian, merupakan halaman dimana *user* akan melakukan penilaian terhadap tempat wisata yang dipilih menggunakan akun *wallet ethereum* sebagai akun untuk melakukan penilaian. Jika akun *wallet* user sudah terhubung, akan muncul keterangan '*connected*' pada sisi sebelah kiri. Pada halaman penilaian terdapat beberapa inputan, terdiri dari tempat wisata, 6 kriteria penilaian

tempat wisata, dan mean dari nilai 6 kriteria penilaian tempat wisata. Setelah inputan sudah sesuai, kemudian data akan di kirim sehingga akan tampil pada sisi list penilaian tempat wisata. Desain web penilaian bisa dilihat pada gambar 3.4.

Tempat Wisata	Attractions	Accessibility	Amenities	Available Packages	Activities	Ancillary Service	Mean	Created At
Simpang Lima Gumul	4	5	4	5	4	5	4.5	12/1/2022, 7:04:09 AM

Gambar 3.3 Desain web penilaian tempat wisata

3.4 Pembuatan Wallet Ethereum

Tahap pertama yang perlu dilakukan yaitu membuat *wallet ethereum*. User atau wisatawan agar bisa melakukan penilaian tempat wisata harus mempunyai *wallet ethereum*. Dimana *wallet* tersebut yang akan digunakan sebagai akun wisatawan agar bisa melakukan transaksi penilaian. Salah satu cara membuat akun *wallet ethereum* yaitu dengan menggunakan metamask. Tetapi nantinya pada proses pengujian peneliti akan menggunakan akun *ethereum* yang berasal dari

ganache yang kemudian *private key* dari akun diimport ke metamask untuk digunakan sebagai akun untuk melakukan penilaian.

3.5 Pembuatan Smart Contract

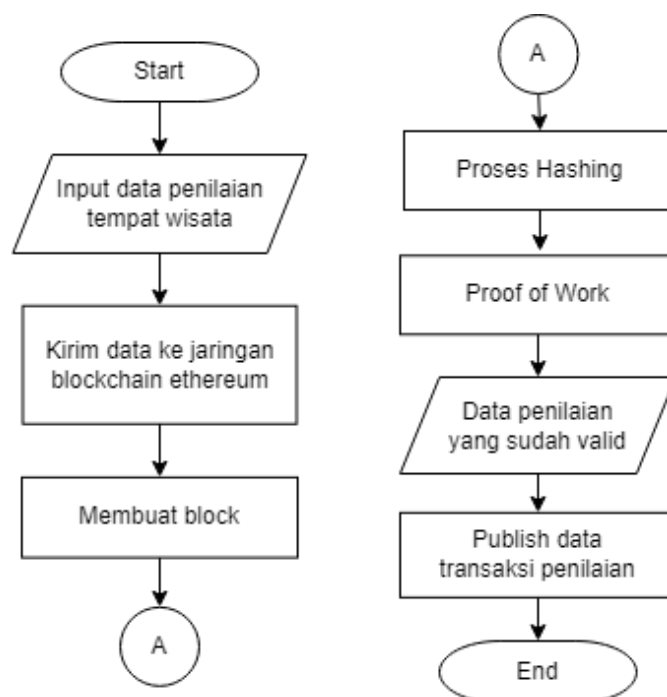
Smart contract merupakan kode program yang ditulis menggunakan bahasa pemrograman *solidity*. Berfungsi untuk menampung semua perintah atau logika bisnis pada web terdesentralisasi berbasis *blockchain ethereum* ini. Pada penelitian ini proses pembuatan *smart contract* dibutuhkan sebuah framework bernama *Truffle Framework*. *Truffle framework* merupakan sebuah *development environment* yang mendukung pengembangan web terdesentralisasi berbasis *blockchain ethereum*. Dimana pada *truffle framework* memungkinkan untuk membuat *smart contract*.

3.6 Transaksi penilaian tempat wisata

Pada penelitian ini, user sebagai wisatawan yang akan melakukan penilaian harus mempunyai *wallet ethereum* terlebih dahulu yang nantinya akan digunakan sebagai akun untuk melakukan penilaian tempat wisata. *Wallet ethereum* bisa dibuat menggunakan metamask. Transaksi terjadi pada saat user berhasil melakukan penilaian tempat wisata yang diinginkan pada web ini. Transaksi yang terjadi tersebut diproses oleh ethereum dan disimpan pada jaringan blockchain ethereum.

Pada sistem penilaian tempat wisata ini, user akan melakukan penilaian terhadap tempat wisata yang telah mereka datangi dengan menggunakan *wallet Ethereum* yang dimiliki. Penilaian tersebut akan sangat aman dan tidak bisa dimanipulasi atau dihapus. Penggunaan *blockchain* yang bersifat terdesentralisasi

ini akan meningkatkan keamanan data dan kredibilitas sistem penilaian tempat wisata di Kediri ini. Pada proses transaksi yang dilakukan user, atau dalam kasus ini adalah penilaian tempat wisata, didapatkan beberapa inputan data berupa *address user* yang berupa *public key user*, destinasi wisata yang dipilih user, nilai *Attractions* (A1), nilai *Accessibility* (A2), nilai *Amenities* (A3), nilai *Available Packages* (A4), nilai *Activities* (A5), nilai *Ancillary Service* (A6), dan *mean* dari total nilai keenam kategori penilaian tersebut. Data-data inputan berupa nilai yang berbentuk angka tersebut akan diproses menggunakan algoritma penghitungan mean yang kemudian akan diproses oleh sistem *blockchain ethereum* untuk validasi data dan jika data inputan yang dimasukkan benar maka akan dilanjutkan proses untuk memproses *output*. Berikut *Flowchart* alur transaksi penilaian tempat wisata.



Gambar 3.4 Flowchart transaksi

Dalam sistem transaksi berbasis blockchain ethereum, setiap input data akan melalui beberapa proses, antara lain membuat blok, hashing, validasi Proof-of-Work hingga menyiarkan blok ke jaringan blockchain (Arif, Pradana, et al. 2020). Penjelasan dari proses-proses tersebut akan dijelaskan pada sub bab berikutnya.

3.6.1 Membuat Block

Proses pembuatan *block* ini dilakukan ethereum setelah inputan data penilain dikirimkan ke jaringan *blockchain ethereum*. Ada beberapa inputan lain yang otomatis diinputkan oleh *ethereum* selain dari inputan data penilaian tempat wisata. Berikut gambar visualisasi dari struktur *block 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>Difficulty</i>
<i>Nonce</i>
<i>Gas Limit</i>
<i>Gas Used</i>

Gambar 3.5 Visualisasi struktur block ethereum

Berikut penjelasan dari visualisasi struktur *block Ethereum* di atas.

1. *Block Index* merupakan urutan dari block tersebut ditambang.
2. *Block Hash* merupakan identitas dari block.

3. *Previous Block Hash* merupakan nilai hash dari *block* sebelumnya.
4. *Transaction Root Hash* merupakan nilai hash dari transaksi pada *block* tersebut.
5. *Receipt Root Hash* merupakan nilai hash dari detail transaksi pada *block* tersebut.
6. *Timestamp* merupakan catatan waktu pembuatan *block*.
7. *Difficulty* merupakan nilai kesukaran pada proses penambangannya.
8. *Nonce* merupakan sebuah bilangan yang digunakan dalam proses proof of work.
9. *Gas Limit* merupakan batas jumlah *gas* atau *biaya* untuk blok tersebut yang ditentukan oleh ethereum.
10. *Gas Used* merupakan jumlah *gas* atau *biaya* yang dibayarkan ketika melakukan transaksi pada jaringan blockchain ethereum.

Setelah struktur *block* sudah lengkap, maka selanjutnya akan dilakukan proses *hashing*.

3.6.2 Proses Hashing

Setiap *block* yang akan dipublikasikan ke jaringan *blockchain* akan dilakukan proses *hashing* terlebih dahulu untuk menemukan nilai *hash* pada setiap *block*. Pada *blockchain Ethereum*, data inputan penilaian tempat wisata akan dilakukan *hashing* dengan menggunakan algoritma Keccak-256. Keccak-256 adalah standar algoritma *hashing* yang biasa digunakan pada jaringan *blockchain ethereum* yang akan mengubah data inputan menjadi kode kriptografi. Keccak-256 adalah algoritma hashing yang digunakan pada jaringan Ethereum. Algoritma

ini mirip dengan standar hashing SHA-3, tetapi kedua algoritma menghasilkan output yang berbeda. Algoritma ini juga menghasilkan output sebesar 32 byte dengan panjang input yang berubah-ubah. Seperti halnya algoritma hashing lainnya, algoritma ini juga memiliki karakteristik dimana input awal yang dihasilkan tidak dapat dengan mudah dihitung walaupun dengan output yang diketahui (Arif, Pradana, et al. 2020). Contoh hasil hashing menggunakan algoritma Keccak256 pada kata “Penilaian” dengan huruf ‘P’nya kapital menjadi “b508d7d45ccf0ba7df1b8bb7e558a549be764bcbaddf623a404138a1b48ecc08”.

Tetapi proses hashing itu saja belum cukup. Setelah hasil dari proses *hashing* didapatkan, nilai *hash* tersebut selanjutnya akan melalui proses *mining* atau *Proof of Work* untuk menemukan nilai *hash* baru yang valid.

3.6.3 Proof of Work

Setelah proses hashing berhasil dilakukan, selanjutnya yaitu dilakukan proses validasi data inputan atau proses proof of work atau penambangan. Proses ini dijalankan guna menghasilkan nilai *hash* yang valid yang sesuai dengan standar *blockchain ethereum*. Proses proof of work dilakukan oleh *miner* atau *node* lain pada jaringan *blockchain ethereum*. Pada pengujiannya, proses *proof of work* akan disimulasikan pada jaringan *local blockchain ethereum* yang disediakan oleh software *ganache*.

Proses *proof of work* membutuhkan kinerja komputasi yang tinggi untuk melakukan komputasi nonce sehingga diperlukan spesifikasi komputer yang tinggi pula. Hal ini disebabkan karena jumlah blok yang ada di jaringan *blockchain ethereum* juga mengalami peningkatan secara terus menerus. Sehingga

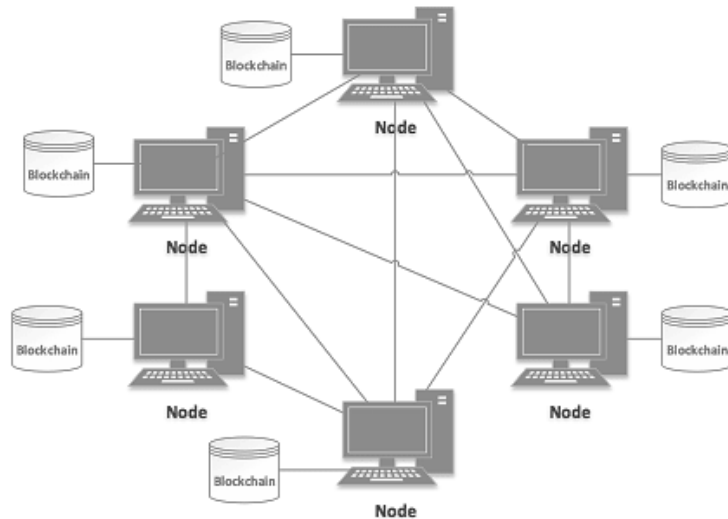
komputer berspesifikasi tinggi sangat diperlukan untuk melakukan proses penambangan atau *mining*.

3.6.4 Publish ke Jaringan Blockchain Ethereum

Setelah proses *proof of work* telah berhasil dilakukan, kemudian *block* tersebut yang telah dilakukan proses validasi *proof of work* akan dipublikasikan di jaringan *ethereum* yang kemudian akan ditambahkan sebuah rantai *block*. Setelah itu *block* baru tersebut akan di *broadcast* ke seluruh *node* yang ada dalam jaringan terdesentralisasi *blockchain ethereum*.

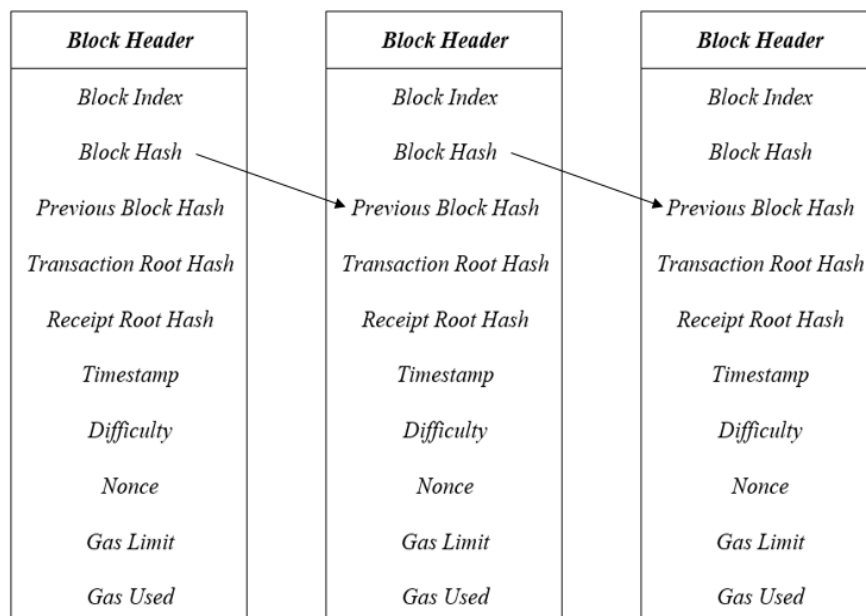
3.7 Blockchain ethereum dalam sistem penilaian tempat wisata

Blockchain dalam web penilaian tempat wisata ini digunakan sebagai penyimpanan data transaksi penilaian yang diinputkan oleh user atau wisatawan. Untuk melakukan penilaian, wisatawan diharuskan memiliki *wallet ethereum*. *Wallet ethereum* yang digunakan pada penelitian ini yaitu metamask. Untuk melakukan penilaian pada web penilaian tempat wisata di kabupaten kediri ini, user/wisatawan harus terhubung atau *connect* terlebih dahulu antara *wallet* dengan jaringan *blockchain*. Dimana pada penelitian ini untuk pengujian digunakan jaringan *local blockchain ethereum* menggunakan bantuan *software ganache*. Setelah *wallet* metamask terhubung ke jaringan *local blockchain*, user baru bisa melakukan penilaian pada web penilaian. Data transaksi penilaian yang diinputkan akan tersimpan pada jaringan terdesentralisasi *blockchain ethereum*.



Gambar 3.6 Ilustrasi jaringan blockchain terdesentralisasi

Setiap blok yang telah connect ke jaringan *blockchain ethereum* akan memiliki data salinan catatan transaksi penilaian dimana telah diberikan dari setiap *user*. Setiap blok membentuk jaringan rantai blok (*blockchain*) yang saling terhubung antar *node*. Berikut visualisasi rantai blok dalam jaringan *blockchain*.



Gambar 3.7 Visualisasi rantai blok

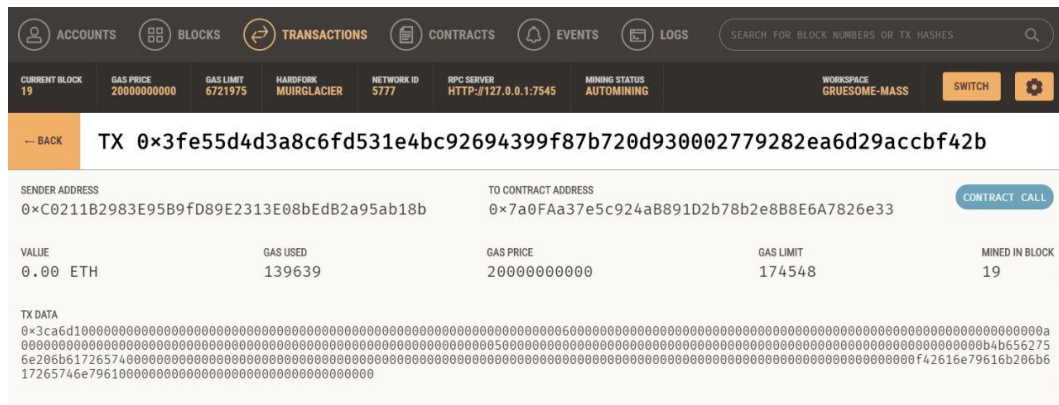
Gambar diatas menunjukkan visualisasi dari rantai blok dalam jaringan *blockchain*. Dimana untuk membuat rantai blok dibutuhkan *block hash* yang akan digunakan sebagai penghubung antar blok. *Block Hash* milik blok pertama akan dipakai sebagai *previous blok hash* pada blok selanjutnya sebagai penghubung antar blok dan begitu pula seterusnya.

3.8 Skenario Pengujian

Pada proses pengujian akan dilakukan dua pengujian. Yaitu pengujian terhadap transaction hash penilaian dan pengujian terhadap fungsi-fungsi yang ada pada web penilaian tempat wisata ini.

3.8.1 Pengujian Transaction Hash

Pengujian *transaction hash* bertujuan untuk mengetahui apakah transaksi penilaian telah berhasil dilakukan dan berhasil tersimpan dalam jaringan *blockchain ethereum*. Pengujian nilai hash transaksi dilakukan dengan menggunakan bantuan dari software Ganache. Ganache merupakan aplikasi *local blockchain ethereum* yang berfungsi untuk mensimulasikan jaringan *blockchain ethereum* guna melakukan pengujian web sistem penilaian tempat wisata secara *local*. Dimana setelah melakukan penilaian tempat wisata, data transaksi akan tercatat pada *history* transaksi di ganache. Cara melihatnya dengan klik tab “*Transaction*” pada *software* ganache, kemudian akan tampil list transaksi yang telah dilakukan. Transaksi terbaru akan berada pada list paling atas. Ketika salah satu transaksi dibuka, akan muncul data transaksi seperti pada gambar 3.12 berikut.



Gambar 3.8 Contoh data transaksi pada ganache

Pada contoh data transaksi pada ganache diatas, terdapat *hash transaction* yang merupakan alamat dari data transaksi, sender address merupakan alamat dari pengirim, *contract address* merupakan alamat dari owner, *value* merupakan jumlah *eth* yang dikirimkan dari *sender* ke *contract*, dan *tx data* adalah data penilaian yang dikirimkan oleh *sender* kepada *contract* atau owner yang disimpan dalam bentuk *hash*. Setelah itu berarti data transaksi telah berhasil dikirimkan dan disimpan dalam jaringan terdesentralisasi *blockchain ethereum*.

3.8.2 Pengujian Fungsional Web

Pengujian fungsional pada keseluruhan web penilaian tempat wisata guna mengetahui setiap menu pada web yang telah dibuat berfungsi dengan baik dan sesuai dengan apa yang diharapkan. Pengujian fungsional dilakukan menggunakan metode *black box testing*. Pengujian fungsional menggunakan metode *black box* bertujuan untuk menguji fungsi dan fitur pada web. Pengujian dilakukan dengan memperhatikan *input* dan *output* apakah sudah sesuai tanpa harus mengetahui proses *internal* didalamnya. Pengujian ini dilakukan guna mengetahui *bug* yang terdapat pada web sehingga bisa dilakukan perbaikan.

BAB IV

PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

Pada bab IV ini akan menjelaskan tentang bagaimana proses pengujian dilakukan terhadap website sistem penilaian tempat wisata menggunakan blockchain ethereum yang telah diimplementasikan sebelumnya.

4.1 Implementasi

Implementasi yang dilakukan pada penelitian ini dilakukan untuk menerapkan tahapan-tahapan. Pada sub bab ini akan dijelaskan apa saja yang dilakukan pada sistem.

4.1.1 Hardware yang digunakan

Berikut adalah device yang dijadikan alat pengujian pada proses pengujian dari sistem penilaian tempat wisata di Kabupaten Kediri berbasis web menggunakan blockchain ethereum.

Tipe	Laptop
Merk	ASUS X550DP
Operating System	Windows 10 Pro 64-bit
CPU	AMD A10-5750M APU
GPU	Radeon HD Graphics
RAM	8 GB DDR3

4.1.2 Software yang digunakan

Berikut adalah software yang diperlukan pada proses pengembangan dan pengujian sistem penilaian tempat wisata di Kabupaten Kediri berbasis web menggunakan blockchain ethereum.

Script Editor	Sublime Text
Wallet Ethereum	Metamask
Software Testnet Ethereum	Ganache

4.1.3 Implementasi web

Pada sub bab ini akan membahas hasil dari implementasi web dari desain sistem yang telah dibuat sebelumnya. Hasil implementasi desain sistem pada web penelitian ini akan dijelaskan pada sub bab berikut.

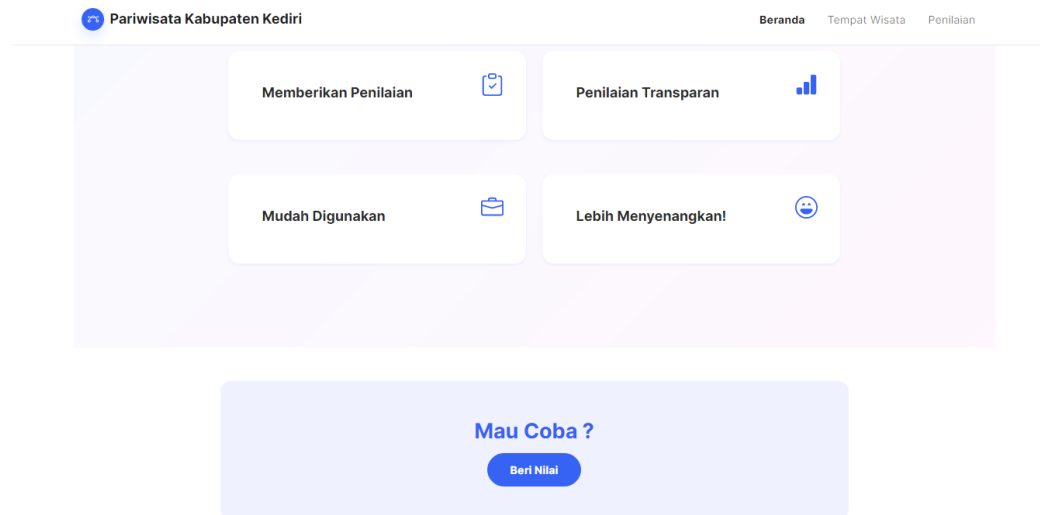
1. Halaman beranda



Gambar 4.1 Halaman beranda atas

Pada gambar 4.1 terlihat halaman awal atau beranda bagian atas dari web sistem penilaian ini. Pada halaman beranda tersebut terdapat nama sistem penilaiannya, kemudian nama pihak terkait yaitu Kabupaten Kediri, juga dibagian bawah terdapat beberapa layanan yang ditawarkan kepada user. Kemudian pada bagian navigasi bar sebelah kanan, terdapat 3 item. Yaitu beranda, tempat wisata, dan penilaian. Dimana jika masing-masing item ditekan akan mengarahkan ke

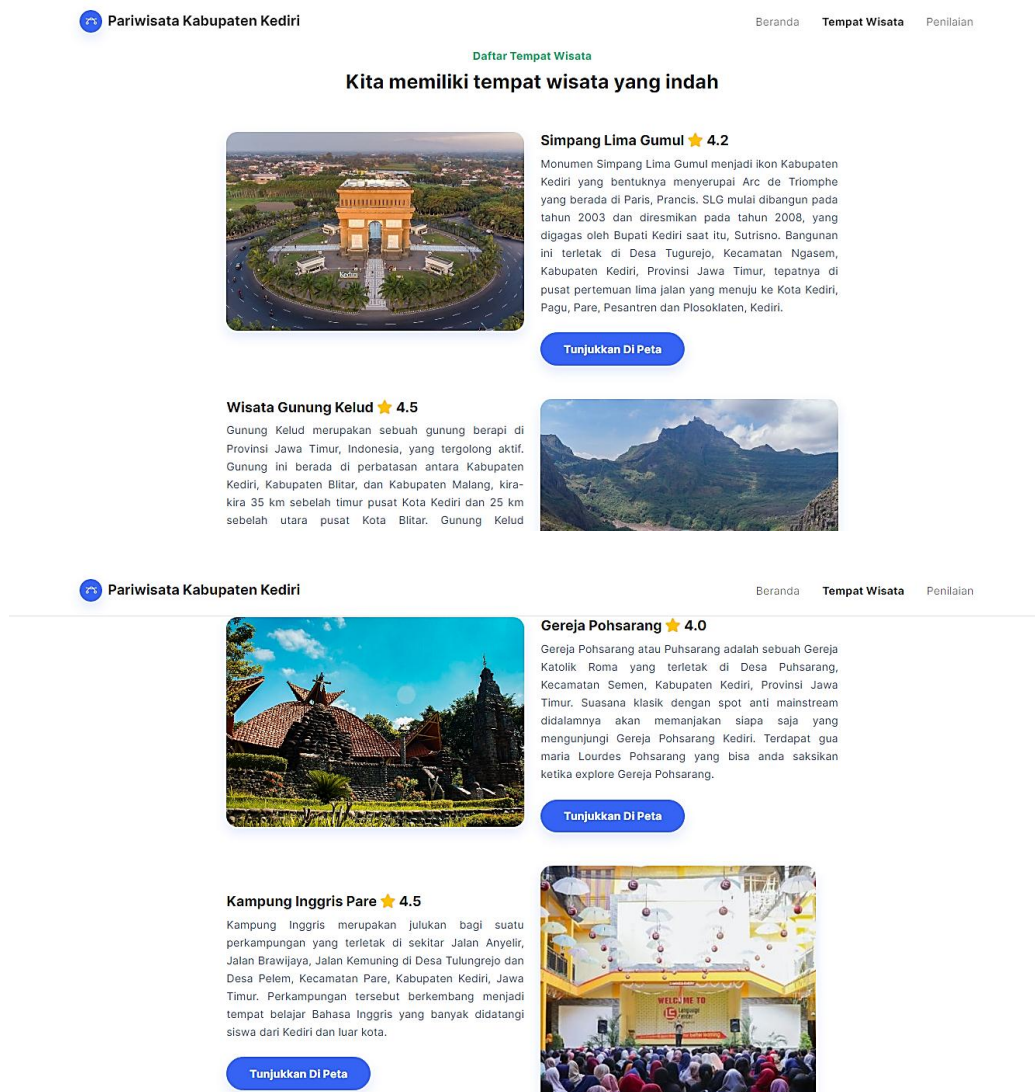
halaman yang dituju. Halaman-halaman tersebut akan dijelaskan pada sub bab berikutnya.



Gambar 4.2 Halaman beranda bawah

Pada gambar 4.2 adalah bagian dari halaman awal atau beranda bagian bawah. Dimana pada gambar diatas ditunjukkan beberapa penawaran yang didapatkan oleh user. Yaitu user dapat melakukan penilaian terhadap tempat wisata dengan secara transparan dan mudah. Jika user tertarik untuk melakukan penilaian, dapat menekan tombol “Beri Nilai” untuk melakukan penilaian tempat wisata. Setelah tombol “Beri Nilai” ditekan, user akan diarahkan menuju ke halaman penilaian.

2. Halaman Tempat Wisata



Gambar 4.3 Halaman tempat wisata

Pada gambar 4.3 merupakan tampilan dari halaman tempat wisata. Pada halaman tempat wisata berisi daftar 9 tempat wisata yang dapat dilakukan penilaian. Selain itu ada penjelasan singkat dari tempat wisata tersebut disertai dengan fotonya. Juga ada tombol “Tunjukkan di peta”. Dimana jika tombol tersebut ditekan akan mengarahkan user ke halaman google maps sesuai dengan lokasi tempat wisata yang dituju. Selain itu, disamping nama tempat wisatanya,

juga terdapat rating atau penilaian dari para pengunjung. Nilai tempat wisata tersebut berasal dari rata-rata nilai dari penilaian yang dilakukan oleh beberapa wisatawan yang telah memberikan penilaian terhadap tempat wisata tersebut.

3. Halaman Penilaian

Pada gambar 4.4 dibawah merupakan gambar dari halaman penilaian dimana user dapat melakukan penilaian terhadap tempat wisata. Ketika web penilaian diakses, secara otomatis akun *wallet* user yang ada di metamask akan terhubung ke jaringan *blockchain ethereum* dari webnya. Setelah akun *ethereum* user terhubung dengan web, akan muncul keterangan *connected*. Tetapi jika belum terhubung, akan muncul keterangan *Non Connected*. Kemudian pada halaman penilaian terdapat form penilaian dan tabel hasil penilaian. Pada form penilaian, ada beberapa item didalamnya. Pertama ada list pilihan tempat wisata, dimana user akan memilih dari 9 tempat wisata mana yang akan dilakukan penilaian. Selanjutnya ada form penilaian berbentuk *slider* dari 6 kriteria berdasarkan *6As Tourism Destination*. Skala penilaian mulai dari 1 yang terendah sampai 5 yang tertinggi pada setiap kriteria. Setelah melakukan penilaian pada 6 kriteria yang ada, akan muncul rata-rata dari penilaian pada form dibawahnya. Setelah data inputan dirasa sudah benar, maka klik tombol 'Kirim'. Setelah tombol 'kirim' di klik, akan muncul popup dari metamask untuk melakukan konfirmasi bahwa transaksi akan diproses. Setelah klik 'confirm' transaksi akan diproses. Setelah transaksi penilaian berhasil dilakukan, data hasil penilaian akan muncul pada tabel hasil penilaian di sebelah kanan. Pada tabel hasil penilaian akan terdapat nama tempat wisata, nilai berdasarkan 6 kriteria, mean dari 6

kriteria tersebut, dan catatan waktu dari transaksi penilaian itu dibuat. Pada catatan waktu tersebut terdapat tanggal dan jam kapan penilaian tersebut dilakukan. Pada tabel hasil penilaian tersebut, data penilaian tempat wisata menampilkan data penilaian secara urut dari yang paling atas merupakan yang paling baru.


Pariwisata Kabupaten Kediri

Penilaian

[Beranda](#)
[Tempat Wisata](#)
[Penilaian](#)

Form Penilaian

Pilih tempat wisata yang akan anda nilai!

Connected

Tempat Wisata

Simpang Lima Gumul

Daya Tarik

Penilaian :

Kemudahan Akses

Penilaian :

Fasilitas

Penilaian :

Ketersediaan Paket Wisata

Penilaian :

Aktivitas Wisata

Penilaian :

Layanan Tambahan

Penilaian :

Rata-rata

0

Kirim

Tempat Wisata	Attractions	Accessibility	Amenities	Available Packages	Activities	Ancillary Service	Mean	Created At
Kampung Inggris Pare	5	5	5	4	4	4	4.5	11/30/2022, 8:46:18 PM
Kampung Inggris Pare	5	5	5	5	5	5	5	11/30/2022, 8:45:56 PM
Gereja Pohsarang	5	5	5	4	4	4	4.5	11/30/2022, 8:45:34 PM
Wisata Gunung Kelud	5	5	5	5	5	5	5	11/30/2022, 8:45:06 PM
Wisata Gunung Kelud	5	5	5	4	5	5	4.83	11/30/2022, 8:44:25 PM
Simpang Lima Gumul	5	5	5	5	5	5	5	11/30/2022, 8:44:03 PM
Simpang Lima Gumul	5	5	5	5	5	5	5	11/30/2022, 8:43:42 PM
Simpang Lima Gumul	3	3	3	3	3	3	3	11/30/2022, 1:42:16 PM
Simpang Lima Gumul	5	5	5	5	5	5	5	11/30/2022, 1:41:44 PM
Simpang Lima Gumul	3	3	3	3	3	3	3	11/30/2022, 1:41:24 PM
Simpang Lima Gumul	4	4	4	4	4	4	4	11/30/2022, 1:41:07 PM

Gambar 4.4 Halaman penilaian

4.2 Pengujian

Pada sub bab pengujian akan membahas tentang pengujian yang dilakukan terhadap sistem penilaian tempat wisata berbasis web menggunakan blockchain ethereum ini. Pengujian yang dilakukan yaitu pengujian transaction hash dan pengujian fungsional sistem.

4.2.1 Pengujian Transaction Hash

Pengujian *transaction hash* bertujuan untuk mengetahui apakah transaksi penilaian telah berhasil dilakukan dan berhasil tersimpan dalam jaringan *blockchain ethereum*. Pengujian nilai hash transaksi dilakukan dengan menggunakan bantuan dari software Ganache. Pengujian dilakukan oleh 10 responden dengan menggunakan 10 akun wallet berbeda sehingga akan ada 10 *address node* berbeda yang digunakan untuk melakukan penilaian. Berikut data dari 10 responden tersebut.

Tabel 4.1 Data responden penguji

Account	Nama	Usia	Status
User 1	Wahyu Asih Pratiwi	52	Bekerja
User 2	Zulfaa Ramadhina H.	21	Mahasiswa
User 3	Muhammad Afifi	38	Bekerja
User 4	Nani Hendriyani	33	Bekerja
User 5	Ahmad Nasrul Mujib	18	Mahasiswa
User 6	Fajar Dewantara	24	Mahasiswa
User 7	Khanif Sofi Ariani	21	Mahasiswa
User 8	Farichah Failal C.	23	Mahasiswa
User 9	M. Ahsanit Taqwim	23	Bekerja
User 10	Aseptia Putri M.	37	Bekerja

Responden yang melakukan pengujian berasal dari Kabupaten Kediri agar sesuai dengan penelitian ini. Responden terdiri dari usia remaja hingga dewasa dengan latar belakang dari mahasiswa hingga pekerja. Masing-masing dari responden melakukan pengujian dengan melakukan input nilai tempat wisata menggunakan 10 akun yang berbeda. Berikut hasil dari pengujian yang dilakukan.

7%

Pariwisata Kabupaten Kediri

Penilaian

BerandaTempat WisataPenilaian

Form Penilaian

Pilih tempat wisata yang akan anda nilai!

Connected

Tempat Wisata

Simpang Lima Gumul

Daya Tarik

Penilaian : 4

Kemudahan Akses

Penilaian : 5

Fasilitas

Penilaian : 4

Ketersediaan Paket Wisata

Penilaian : 3

Aktivitas Wisata

Tempat Wisata

Attractions

Accessibility

Amenities

Available Packages

Activities

Ancillary Service

Mean

Created At

Simpang Lima Gumul

4

5

4

3

4

4

4

12/9/2022 2:52:27 PM

[illegible]

7%

Parwisata Kabupaten Kediri

Penilaian

BerandaTempat WisataPenilaian

Form Penilaian

Pilih tempat wisata yang akan anda nilai!

Connected

Tempat Wisata

Wisata Gunung Kelud

Daya Tarik

Penilaian : 5

Kemudahan Akses

Penilaian : 3

Fasilitas

Penilaian : 3

Ketersediaan Paket Wisata

Penilaian : 4

Aktivitas Wisata

Tempat Wisata

Attractions

Accessibility

Amenities

Available Packages

Activities

Ancillary Service

Mean

Created At

Wisata Gunung Kelud

5

3

3

4

4

3

3.67

12/9/2022, 4:15:59 PM

Simpang Lima Gumul

4

5

4

3

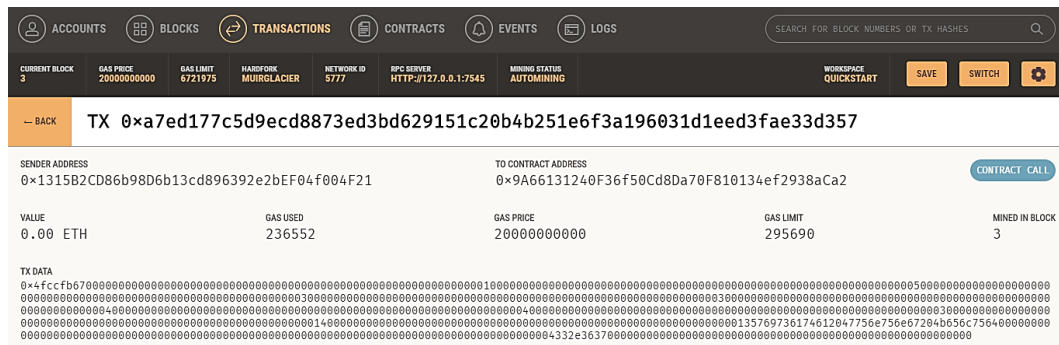
4

4

4

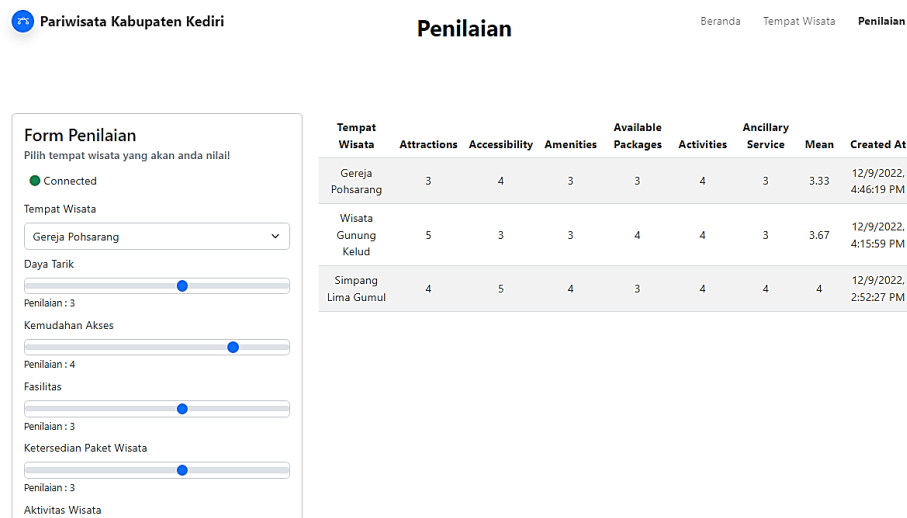
12/9/2022, 2:52:27 PM

49

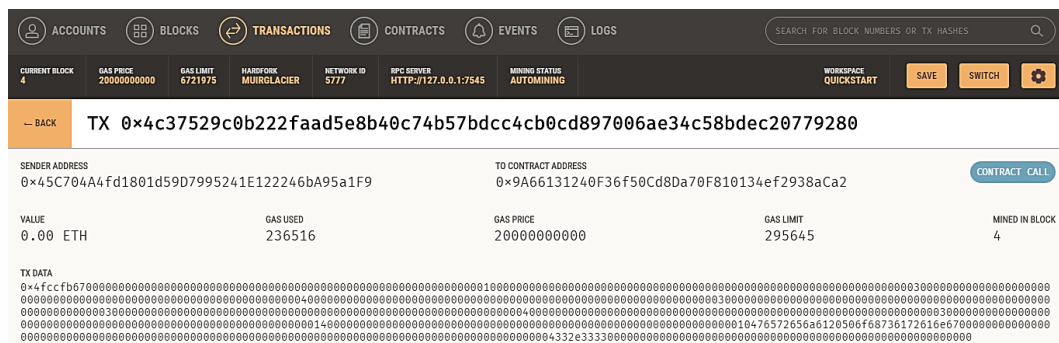


Gambar 4.8 Transaction Hash dari penilaian oleh user 2

3. Pengujian penilaian oleh user 3



Gambar 4.9 Pengujian penilaian oleh user 3



Gambar 4.10 Transaction Hash dari penilaian oleh user 3

4. Pengujian penilaian oleh user 4

Pariwisata Kabupaten Kediri

Penilaian

BerandaTempat WisataPenilaian

Form Penilaian

Pilih tempat wisata yang akan anda nilai

Connected

Tempat Wisata

Kampung Inggris Pare

Daya Tarik

Penilaian : 4

Kemudahan Akses

Penilaian : 5

Fasilitas

Penilaian : 5

Ketersediaan Paket Wisata

Penilaian : 3

Aktivitas Wisata

Penilaian

Tempat Wisata	Attractions	Accessibility	Amenities	Available Packages	Activities	Ancillary Service	Mean	Created At
Kampung Inggris Pare	4	5	5	3	4	4	4.17	12/9/2022, 4:49:25 PM
Gereja Pohsarang	3	4	3	3	4	3	3.33	12/9/2022, 4:46:19 PM
Wisata Gunung Kelud	5	3	3	4	4	3	3.67	12/9/2022, 4:15:59 PM
Simpang Lima Gumul	4	5	4	3	4	4	4	12/9/2022, 2:52:27 PM

Gambar 4.11 Pengujian penilaian oleh user 4

[illegible]

Gambar 4.12 Transaction Hash dari penilaian oleh user 4

5. Pengujian penilaian oleh user 5

Pariwisata Kabupaten Kediri

Penilaian

BerandaTempat WisataPenilaian

Form Penilaian

Pilih tempat wisata yang akan anda nilai!

Connected

Tempat Wisata

Simpang Lima Gumul

Daya Tarik

Penilaian :

Kemudahan Akses

Penilaian :

Fasilitas

Penilaian :

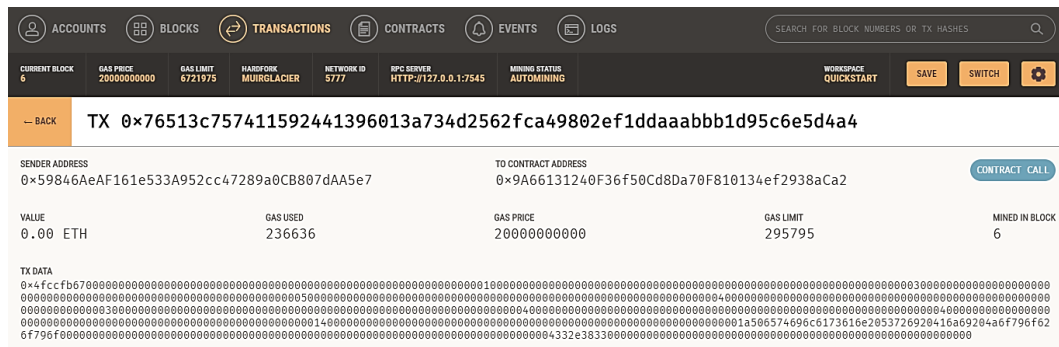
Ketersediaan Paket Wisata

Penilaian :

Aktivitas Wisata

Tempat Wisata	Attractions	Accessibility	Amenities	Available Packages	Activities	Ancillary Service	Mean	Created At
Petilasan Sri Aji Joyoboyo	3	5	4	3	4	4	3.83	12/9/2022. 4:56:42 PM
Kampung Inggris Pare	4	5	5	3	4	4	4.17	12/9/2022. 4:49:25 PM
Gereja Pohsarang	3	4	3	3	4	3	3.33	12/9/2022. 4:46:19 PM
Wisata Gunung Kelud	5	3	3	4	4	3	3.67	12/9/2022. 4:15:59 PM
Simpang Lima Gumul	4	5	4	3	4	4	4	12/9/2022. 2:52:27 PM

Gambar 4.13 Pengujian penilaian oleh user 5



Gambar 4.14 Transaction Hash dari penilaian oleh user 5

6. Pengujian penilaian oleh user 6

Pariwisata Kabupaten Kediri

Penilaian

Beranda Tempat Wisata **Penilaian**

Form Penilaian

Pilih tempat wisata yang akan anda nilai!

Connected

Tempat Wisata: Wisata Besuki

Daya Tarik: [Slider]

Penilaian: 5

Kemudahan Akses: [Slider]

Penilaian: 4

Fasilitas: [Slider]

Penilaian: 3

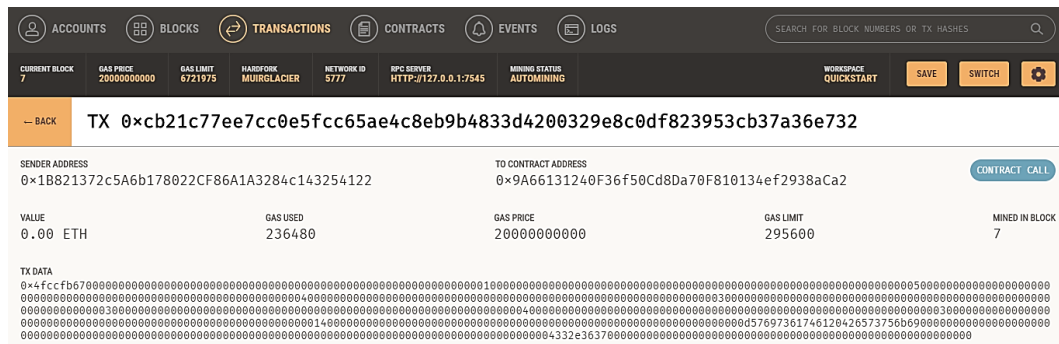
Ketersediaan Paket Wisata: [Slider]

Penilaian: 3

Aktivitas Wisata: [Slider]

Tempat Wisata	Attractions	Accessibility	Amenities	Available Packages	Activities	Ancillary Service	Mean	Created At
Wisata Besuki	5	4	3	3	4	3	3.67	12/9/2022, 7:21:18 PM
Petilasan Sri Aji Joyoboyo	3	5	4	3	4	4	3.83	12/9/2022, 4:56:42 PM
Kampung Inggris Pare	4	5	5	3	4	4	4.17	12/9/2022, 4:49:25 PM
Gereja Pohsarang	3	4	3	3	4	3	3.33	12/9/2022, 4:46:19 PM
Wisata Gunung Kelud	5	3	3	4	4	3	3.67	12/9/2022, 4:15:59 PM
Simpang Lima Gumul	4	5	4	3	4	4	4	12/9/2022, 2:52:27 PM

Gambar 4.15 Pengujian penilaian oleh user 6



Gambar 4.16 Transaction Hash dari penilaian oleh user 6

2%

Pariwisata Kabupaten Kediri

Penilaian

Beranda

Tempat Wisata

Penilaian

Form Penilaian

Pilih tempat wisata yang akan anda nilai

●

Connected

Tempat Wisata

Candi Tegowangi

Daya Tarik

Penilaian : 4

Kemudahan Akses

Penilaian : 4

Fasilitas

Penilaian : 3

Ketersediaan Paket Wisata

Penilaian : 3

Aktivitas Wisata

Tempat Wisata	Attractions	Accessibility	Amenities	Available Packages	Activities	Ancillary Service	Mean	Created At
Candi Tegowangi	4	4	3	3	3	3	3.33	12/10/2022, 8:39:08 AM
Wisata Besuki	5	4	3	3	4	3	3.67	12/9/2022, 7:21:18 PM
Petilasari Sri Aji Joyoboyo	3	5	4	3	4	4	3.83	12/9/2022, 4:56:42 PM
Kampung Inggris Pare	4	5	5	3	4	4	4.17	12/9/2022, 4:49:25 PM
Gereja Pohsarang	3	4	3	3	4	3	3.33	12/9/2022, 4:46:19 PM
Wisata Gunung Kelud	5	3	3	4	4	3	3.67	12/9/2022, 4:15:59 PM
Simpang Lima Gumul	4	5	4	3	4	4	4	12/9/2022, 2:52:27 PM

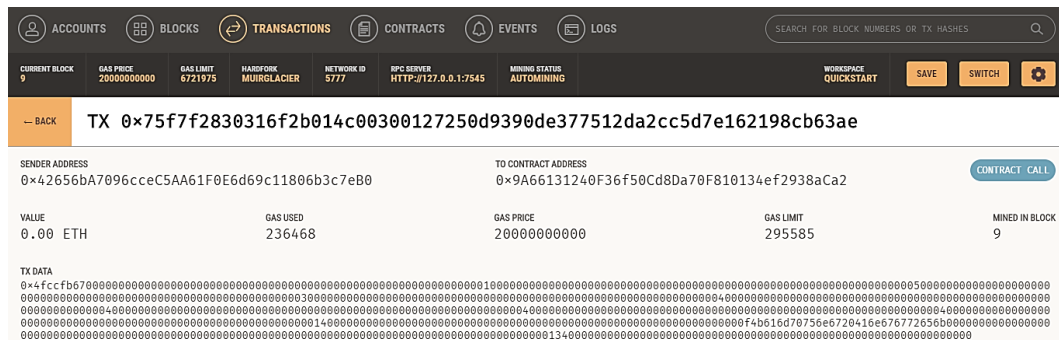
Gambar 4.17 Pengujian penilaian oleh user 7

[illegible]

Gambar 4.18 Transaction Hash dari penilaian oleh user 7

8. Pengujian penilaian oleh user 8

Gambar 4.19 Pengujian penilaian oleh user 8



Gambar 4.20 Transaction Hash dari penilaian oleh user 8

9. Pengujian penilaian oleh user 9

Pariwisata Kabupaten Kediri **Penilaian** Beranda Tempat Wisata Penilaian

Form Penilaian

Pilih tempat wisata yang akan anda nilai!

Connected

Tempat Wisata

Bendungan Waruturi

Daya Tarik

Penilaian: 3

Kemudahan Akses

Penilaian: 5

Fasilitas

Penilaian: 3

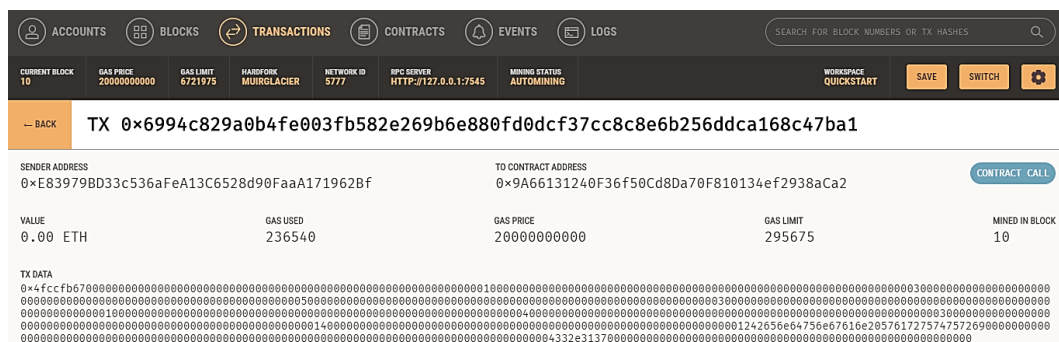
Ketersediaan Paket Wisata

Penilaian: 1

Aktivitas Wisata

Tempat Wisata	Attractions	Accessibility	Amenities	Available Packages	Activities	Ancillary Service	Mean	Created At
Bendungan Waruturi	3	5	3	1	4	3	3.17	12/10/2022, 5:27:11 PM
Kampung Anggrek	5	3	4	4	4	4	4	12/10/2022, 2:17:24 PM
Candi Tegowangi	4	4	3	3	3	3	3.33	12/10/2022, 8:39:08 AM
Wisata Besuki	5	4	3	3	4	3	3.67	12/9/2022, 7:21:18 PM
Petilasan Sri Aji Joyoboyo	3	5	4	3	4	4	3.83	12/9/2022, 4:56:42 PM
Kampung Inggris Pare	4	5	5	3	4	4	4.17	12/9/2022, 4:49:25 PM
Gereja Pohsarang	3	4	3	3	4	3	3.33	12/9/2022, 4:46:19 PM
Wisata Gunung	5	3	3	4	4	3	3.67	12/9/2022, 4:15:59 PM

Gambar 4.21 Pengujian penilaian oleh user 9



Gambar 4.22 Transaction Hash dari penilaian oleh user 9

Pariwisata Kabupaten Kediri

Penilaian

BerandaTempat WisataPenilaian

Form Penilaian

Pilih tempat wisata yang akan anda nilai!

Connected

Tempat Wisata

Simpang Lima Gumul

Daya Tarik

Penilaian : 5

Kemudahan Akses

Penilaian : 5

Fasilitas

Penilaian : 4

Ketersediaan Paket Wisata

Penilaian : 2

Aktivitas Wisata

Tempat Wisata	Attractions	Accessibility	Amenities	Available Packages	Activities	Ancillary Service	Mean	Created At
Simpang Lima Gumul	5	5	4	2	4	4	4	12/11/2022, 7:20:14 AM
Bendungan Waruturi	3	5	3	1	4	3	3.17	12/10/2022, 5:27:11 PM
Kampung Anggrek	5	3	4	4	4	4	4	12/10/2022, 2:17:24 PM
Candi Tegowangi	4	4	3	3	3	3	3.33	12/10/2022, 8:39:08 AM
Wisata Besuki	5	4	3	3	4	3	3.67	12/9/2022, 7:21:18 PM
Petilas Sri Aji Joyoboyo	3	5	4	3	4	4	3.83	12/9/2022, 4:56:42 PM
Kampung Inggris Pare	4	5	5	3	4	4	4.17	12/9/2022, 4:49:25 PM
Gereja Pohsarang	3	4	3	3	4	3	3.33	12/9/2022, 4:46:19 PM

[illegible]

Tabel 4.2 Hasil pengujian transaction hash

55

User 5	0x76513c757411592441396013a734d2562fca49802ef1ddaabb1d95c6e5d4a4	0,00473272	2,72	Berhasil
User 6	0xcb21c77ee7cc0e5fcc65ae4c8eb9b4833d4200329e8c0df823953cb37a36e732	0,0047296	2,52	Berhasil
User 7	0x0659a1a6fc789298f0f85fd58b22d0b88752cc74ba391734a70fdda458a644ba	0,00473008	2,61	Berhasil
User 8	0x75f7f2830316f2b014c00300127250d9390de377512da2cc5d7e162198cb63ae	0,00472936	2,49	Berhasil
User 9	0x6994c829a0b4fe003fb582e269b6e880fd0dcf37cc8c8e6b256ddca168c47ba1	0,0047308	2,96	Berhasil
User 10	0x011f887bc7ea838acc9c598f4c52e2be7d211136a2d99b1b5e6635291143a1aa	0,00473008	2,68	Berhasil
Rata-rata		0,00472214	2,71	

4.2.2 Pengujian Fungsional Web

Pengujian fungsional dilakukan pada keseluruhan web penilaian tempat wisata menggunakan metode *black box testing* guna mengetahui setiap menu pada web yang telah dibuat berfungsi dengan baik dan sesuai dengan apa yang diharapkan. Pengujian ini penting dilakukan untuk mengetahui *bug* yang terdapat pada web sehingga bisa dilakukan perbaikan. Pengujian dilakukan dengan memperhatikan input dan output apakah sudah sesuai dengan yang diharapkan. Berikut hasil dari pengujian fungsional yang telah dilakukan menggunakan *black box testing* seperti ditunjukkan pada tabel 4.3 dibawah ini.

Tabel 4.3 Pengujian fungsional web

No.	Halaman	Pengujian yang dilakukan	Yang diharapkan	Hasil dari pengujian	Kesimpulan
1.	Beranda	Memilih menu 'Beranda'	Menampilkan halaman beranda	Menampilkan halaman beranda	Sesuai
2.		Memilih menu 'Tempat Wisata'	Menampilkan halaman wisata	Menampilkan halaman wisata	Sesuai
3.		Memilih menu 'Penilaian'	Menampilkan halaman penilaian	Menampilkan halaman penilaian	Sesuai
4.		Klik tombol 'Beri Nilai'	Menampilkan halaman penilaian	Menampilkan halaman penilaian	Sesuai
5.	Tempat Wisata	Memilih menu 'Beranda'	Menampilkan halaman beranda	Menampilkan halaman beranda	Sesuai
6.		Memilih menu 'Tempat Wisata'	Menampilkan halaman wisata	Menampilkan halaman wisata	Sesuai
7.		Memilih menu 'Penilaian'	Menampilkan halaman penilaian	Menampilkan halaman penilaian	Sesuai
8.		Memilih tombol 'Tunjukkan di Peta'	Pindah ke halaman google maps peta yang dipilih	Pindah ke halaman google maps peta yang dipilih	Sesuai
9.	Penilaian	Memilih menu 'Beranda'	Menampilkan halaman beranda	Menampilkan halaman beranda	Sesuai
10.		Memilih menu 'Tempat Wisata'	Menampilkan halaman wisata	Menampilkan halaman wisata	Sesuai
11.		Memilih menu 'Penilaian'	Menampilkan halaman penilaian	Menampilkan halaman penilaian	Sesuai
12.		Melakukan input data penilaian	Data penilaian tersimpan dan ditampilkan	Data penilaian tersimpan dan ditampilkan	Sesuai

4.3 Pembahasan

Dari penelitian yang berhasil dijalankan, dapat dipahami bahwa web sistem penilaian tempat wisata di Kabupaten Kediri telah berhasil dibuat sesuai dengan rancangan sebelumnya. Kemudian web sistem penilaian dilakukan pengujian. Pengujian yang dilakukan yaitu pengujian transaction hash dan pengujian fungsional web. Pengujian transaction hash dilakukan untuk mengetahui apakah data penilaian yang dilakukan sudah berhasil terkirim sehingga data penilaian dapat tersimpan dan dapat ditampilkan pada halaman penilaian. Juga untuk mengetahui apakah data transaksi penilaian sudah berhasil tercatat pada jaringan blockchain ethereum yang digunakan. Untuk melakukan pengujian tersebut digunakan bantuan dari wallet ethereum yaitu metamask. Sedangkan untuk melakukan pengujian terhadap transaction hash digunakan bantuan dari software ganache sebagai testnet jaringan blockchain ethereum. Data hasil transaksi penilaian yang dilakukan oleh user juga akan tercatat pada ganache. Sehingga akan diketahui apakah transaksi penilaian telah berhasil dilakukan dan telah berhasil tersimpan pada jaringan blockchain ethereum. Sedangkan untuk pengujian fungsional, digunakan metode black box testing untuk melakukan pengujian fungsional web meliputi fungsi dan fitur yang ada pada web sistem penilaian tempat wisata tersebut.

Pada pengujian transaction hash, setiap user dari 10 responden dengan 10 *address node* berbeda akan melakukan input penilaian tempat wisata pada halaman penilaian di web sistem penilaian tempat wisata di Kabupaten Kediri ini. Setelah melakukan input penilaian, data penilaian akan tersimpan dan ditampilkan

pada halaman penilaian web. Selain itu data transaksi penilaian yang dilakukan oleh user juga akan tercatat pada ganache. Dimana data transaksi tersebut memiliki beberapa informasi seperti alamat pengirim, alamat penerima, transaction hash, berapa gas yang digunakan, dan tersimpan pada block berapa data transaksi tersebut. Ketika data transaksi telah berhasil tersimpan pada jaringan blockchain ethereum, data transaksi tersebut akan muncul dan tercatat pada ganache. Sehingga data transaksi tersebut dapat dijadikan acuan bahwa transaksi penilaian telah berhasil dilakukan. Pada pengujian yang dilakukan oleh 10 user dengan 10 address node yang berbeda, data transaksi penilaian dapat tersimpan dan tercatat. Hasil dari pengujian seperti pada ditampilkan pada gambar 4.5 hingga gambar 4.24 serta rangkuman dari hasil pengujian transaction hash terdapat pada tabel 4.2. Sehingga pengujian yang dilakukan oleh 10 user tersebut berhasil dilakukan.

Pada pengujian fungsional web, dilakukan dengan menggunakan metode balck box testing. Dimana pengujian dilakukan dengan menguji fitur dan fungsi pada web apakah sudah sesuai dengan hasil yang diharapkan. Jika sudah sesuai maka pengujian dinyatakan berhasil. Hasil dari pengujian fungsional web menggunakan metode balck box testing ditunjukkan pada tabel 4.3 diatas. Pada tabel 4.3 tersebut dapat diketahui bahwa hasil dari pengujian yang dilakukan sesuai dengan hasil yang diharapkan. Oleh sebab itu, pembuatan sistem penilaian tempat wisata di Kabupaten Kediri berbasis web menggunakan blockchain ethereum telah berhasil diimplementasikan pada penelitian ini dengan baik.

4.4 Integrasi Islam

Seiring berkembangnya teknologi, banyak timbul aksi kejahatan cyber yang meresahkan masyarakat seperti penipuan dan peretasan. Sehingga keamanan dan kejujuran menjadi suatu hal yang sangat dibutuhkan sekarang. Kebocoran data menjadi masalah yang cukup serius akhir-akhir ini semenjak viral berita tentang peretasan dan pembocoran data privasi para pejabat oleh seorang hacker yang bernama bjorka (Cnnindonesia.com 2022). Oleh sebab itu menjaga data pribadi menjadi hal yang sangat perlu diperhatikan untuk menghindari kejahatan kebocoran data pribadi seperti itu. Selain itu juga kerap terjadi aksi phising yang dilakukan oleh penjahat cyber dengan cara menipu korban dengan berkedok sebagai customer atau pemberi hadiah. Dimana aksi tersebut sudah termasuk dalam aksi penipuan. Dalam Al Quran surah At-Taubah ayat 119 Allah berfirman:

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا اتَّقُوا اللَّهَ وَكُونُوا مَعَ الصَّادِقِينَ (التوبة : ١١٩)

Artinya : “Hai orang-orang yang beriman bertakwalah kepada Allah, dan hendaklah kamu bersama orang-orang yang benar (jujur)”. (QS. At-Taubah ayat 119)

Di akhir surat At Taubah ayat 119 disebutkan bahwa kita harus selalu bersama orang jujur. Tafsir Ibnu Katsir menjelaskan bahwa jika kamu jujur dan berpegang teguh pada kejujuran, maka kamu pasti termasuk orang yang jujur dan selamat dari kehancuran dan yang akan membukakan jalan keluar untukmu. Imam Ahmad berkata, Abu Mu'awiyah memberitahu kami, Al-A'masy memberitahu kami, dari Syaqiq. dari Abdullah (yaitu Ibnu Mas'ud r.a.), yang mengatakan

bahwa Rasulullah pernah berkata: Jujurlah, karena kebenaran mengarah pada kebaikan, dan kebaikan mengarah ke surga. Dan seseorang yang terus jujur dan berpegang teguh pada kejujuran pada akhirnya akan diakui oleh Allah sebagai orang yang jujur (benar). Berhati-hatilah dengan kebohongan, karena fakta berbohong mengarah pada ketidaktaatan, dan fakta ketidaktaatan mengarah ke neraka. Dan seseorang yang terus menerus berbohong dan keras kepala dalam kebohongannya, pada akhirnya orang tersebut akan dicap sebagai pendusta oleh Allah (Quranhadits.com 2022).

Berdasarkan penjelasan diatas, dapat dipahami bahwa dalam Islam perilaku jujur sangat ditekankan. Dimana sesuai dengan prinsip transparansi dari *blockchain ethereum* ini karena semua *node* akan saling mengetahui semua data transaksi yang ada dalam jaringan *blockchain* yang dilakukan oleh semua *node* yang terhubung. Sehingga antar node akan saling terbuka dan jujur dan tidak ada yang disembunyikan.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pada bab sebelumnya dapat diketahui bahwa penelitian ini bertujuan untuk membuat sebuah sistem penilaian tempat wisata di Kabupaten Kediri berbasis web dengan mengimplementasikan blockchain ethereum sebagai tempat penyimpanan data yang terdesentralisasi. Pengujian sistem penilaian ini dilakukan dengan melakukan pengujian transaction hash pada setiap transaksi yang telah dilakukan oleh 10 user dengan 10 address node berbeda. Pengujian web penilaian tempat wisata ini dilakukan dengan menggunakan metode black box testing dengan menguji fungsi dan fitur pada web apakah sudah sesuai dengan hasil yang diharapkan. Berdasarkan dari pengujian dan pembahasan yang dilakukan pada bab sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Pada penelitian ini telah berhasil membuat sistem penilaian tempat wisata di Kabupaten Kediri berbasis web. Dimana setelah dilakukan pengujian terhadap fungsionalitas web dengan menguji fitur dan fungsi yang ada pada web, didapatkan hasil bahwa hasil dari pengujian yang dilakukan sesuai dengan hasil yang diharapkan. Sehingga pembuatan sistem penilaian tempat wisata di Kabupaten Kediri berbasis web berhasil dilakukan.
2. Pada penelitian ini telah berhasil mengimplementasikan *Blockchain Ethereum* pada sistem penilaian tempat wisata di Kabupaten Kediri berbasis web. Dimana setelah dilakukan pengujian oleh 10 user dengan 10 *address node* berbeda, data penilaian berhasil tersimpan dan ditampilkan pada halaman

penilaian web. Juga data transaksi penilaian yang dilakukan oleh 10 user tersebut berhasil tercatat pada ganache dengan menghasilkan transaction hash pada setiap transaksi penilaian yang dilakukan. Sehingga implementasi blockchain ethereum sebagai penyimpanan terdesentralisasi pada web sistem penilaian tempat wisata di Kabupaten Kediri ini telah berhasil dilakukan.

5.2 Saran

Pembuatan sistem penilaian tempat wisata di Kabupaten Kediri berbasis web menggunakan blockchain ethereum ini masih jauh dari kata sempurna. Masih ada kelemahan yang perlu dievaluasi pada penelitian selanjutnya. Sehingga ada beberapa saran pada proses pengembangan penelitian ini selanjutnya, antara lain:

1. Pada penelitian selanjutnya dapat dibuat berbasis platform lain seperti android agar lebih memudahkan pengguna.
2. Pada penelitian selanjutnya dapat dicoba pada jaringan blockchain yang lain selain ethereum.

DAFTAR PUSTAKA

- Alharby, Maher and Aad van Moorsel. 2017. "Blockchain Based Smart Contracts : A Systematic Mapping Study." 125–40.
- Arif, Yunifa Miftachul, Hani Nurhayati, Sri Harini, Supeno Mardi Susiki Nugroho, and Mochamad Hariadi. 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*.
- Arif, Yunifa Miftachul, Reza Putra Pradana, Hani Nurhayati, Supeno Mardi Susiki Nugroho, and Mochamad Hariadi. 2020. "A Blockchain-Based Multiplayer Transaction for Tourism Serious Game." *CENIM 2020 - Proceeding: International Conference on Computer Engineering, Network, and Intelligent Multimedia 2020* 138–43.
- Bahga, Arshdeep and Vijay K. Madiseti. 2016. "Blockchain Platform for Industrial Internet of Things." *Journal of Software Engineering and Applications* 09(10):533–46.
- Bitcoin.org. 2022. "How Does Bitcoin Work?" Retrieved October 25, 2022 (<https://bitcoin.org/en/how-it-works>).
- Buhalis, Dimitrios and Aditya Amaranggana. 2015. "Smart Tourism Destinations Enhancing Tourism Experience Through Personalisation of Services." *Information and Communication Technologies in Tourism 2015*

4(February):377–89.

Buterin, Vitalik. 2014. “A Next-Generation Smart Contract and Decentralized Application Platform.” *Etherum* (January):1–36.

Cnnindonesia.com. 2022. “3 Aksi Bjorka Usai Sepekan Berpuasa: Foto Plate Hingga Kutuk Menpora.” Retrieved November 1, 2022 (<https://www.cnnindonesia.com/teknologi/20221003052600-192-855456/3-aksi-bjorka-usai-sepekan-berpuasa-foto-plate-hingga-kutuk-menpora>).

Dimitrios, Buhalis. 2000. “Marketing the Competitive Destination of the Future.” *Tourism Management* 21(1):97–116.

Dinh, Tien Tuan Anh, Rui Liu, Meihui Zhang, Gang Chen, Beng Chin Ooi, and Ji Wang. 2018. “Untangling Blockchain: A Data Processing View of Blockchain Systems.” *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering* 30(7):1366–85.

Etherscan.io. 2022. “Transactions.” Retrieved October 25, 2022 (<https://etherscan.io/txs>).

Ghimire, Suman and Henry Selvaraj. 2019. “A Survey on Bitcoin Cryptocurrency and Its Mining.” *26th International Conference on Systems Engineering, ICSEng 2018 - Proceedings* 1–6.

Gürsoy, Gamze, Charlotte M. Brannon, and Mark Gerstein. 2020. “Using Ethereum Blockchain to Store and Query Pharmacogenomics Data via Smart Contracts.” *BMC Medical Genomics* 13(1):1–11.

Kedirikab.bps.go.id. 2019. “Jumlah Wisatawan Di Kabupaten Kediri Menurut Asal Wisatawan Dan Objek Tempat Wisata 2019.” Retrieved October 23,

- 2022 (<https://kedirikab.bps.go.id/indicator/16/137/1/jumlah-wisatawan-di-kabupaten-kediri-menurut-asal-wisatawan-dan-objek-tempat-wisata-.html>).
- Kompas.com. 2020. "IERC 2020, 50 Pebalap Siap Saing Di Indonesia Enduro Rally Championship." Retrieved October 25, 2020 (<https://www.kompas.com/sports/read/2020/11/13/06580008/ierc-2020-50-pebalap-siap-saing-di-indonesia-enduro-rally-championship?page=all#:~:text=KOMPAS.com - Ajang balap Duracore,dan 50 individu yang berlaga.>).
- Kumar, E. Sandeep. 2020. "Preserving Privacy in Ethereum Blockchain." *Annals of Data Science*.
- Liu, Xing. 2019. "A Small Java Application for Learning Blockchain." *2018 IEEE 9th Annual Information Technology, Electronics and Mobile Communication Conference, IEMCON 2018* 1271–75.
- Mutar, Hussain Ali and Muayed S. AL-Huseiny. 2019. "Implementation of National Cryptocurrency Using Ethereum Development Platform." *Periodicals of Engineering and Natural Sciences* 7(3):1021–29.
- Myung, Sein and Jong Hyouk Lee. 2020. "Ethereum Smart Contract-Based Automated Power Trading Algorithm in a Microgrid Environment." *Journal of Supercomputing* 76(7):4904–14.
- Nakamoto, Satoshi. 2008. "Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System."
- Pănescu, Adrian Tudor and Vasile Manta. 2018. "Smart Contracts for Research Data Rights Management over the Ethereum Blockchain Network." *Science and Technology Libraries* 37(3):235–45.

- Peterson, K., Deeduvanu, R., Kanjamala, P., Boles, K. 2016. "A Blockchain-Based Approach to Health Information Exchange Networks." *Proc. NIST Workshop Blockchain Healthc.* 63(50):425–32.
- Quranhadits.com. 2022. "Al-Qur'an Surat At-Taubah Ayat 119." Retrieved October 24, 2022 (<https://quranhadits.com/quran/9-at-taubah/at-taubah-ayat-119/#tafsir-ibnu-katsir>).
- Relictum.pro. 2022. "About Relictum Pro." Retrieved October 25, 2022 (<https://relictum.pro/about>).
- Saini, Kavita. 2018. "A Future's Dominant Technology Blockchain: Digital Transformation." *2018 International Conference on Computing, Power and Communication Technologies (GUCON)* 937–40.
- Yuan, Rui, Yu Bin Xia, Hai Bo Chen, Bin Yu Zang, and Jan Xie. 2018. "ShadowEth: Private Smart Contract on Public Blockchain." *Journal of Computer Science and Technology* 33(3):542–56.
- Zhang, Guozhen, Tong Li, Yong Li, Pan Hui, and Depeng Jin. 2018. "Blockchain-Based Data Sharing System for AI-Powered Network Operations." *Journal of Communications and Information Networks* 3(3):1–8.