

**DATA SHARING PENILAIAN DESTINASI WISATA KOTA
MALANG MENGGUNAKAN *BLOCKCHAIN***

SKRIPSI

Disusun Oleh :
MUHAMMAD HUDAN DARDIRI
NIM. 16650115



**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2020**

**DATA SHARING PENILAIAN DESTINASI WISATA KOTA MALANG
MENGUNAKAN *BLOCKCHAIN***

SKRIPSI

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

**Oleh:
MUHAMMAD HUDAN DARDIRI
NIM. 16650115**

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2020**

LEMBAR PERSETUJUAN
DATA SHARING PENILAIAN DESTINASI WISATA KOTA MALANG
MENGGUNAKAN *BLOCKCHAIN*

SKRIPSI

Oleh :
MUHAMMAD HUDAN DARDIRI
NIM. 16650115

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji

Tanggal : Juni 2020

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2

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

Ajib Hanani, M.T
NIDT. 19840731 2016080 1 076

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

Dr. Cahyo Crysdiان
NIP. 19740424 200901 1 008

LEMBAR PENGESAHAN

**DATA SHARING PENILAIAN DESTINASI WISATA KOTA MALANG
MENGUNAKAN *BLOCKCHAIN***

SKRIPSI

Oleh :
MUHAMMAD HUDAN DARDIRI
NIM. 16650115

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi dan
Dinyatakan Diterima sebagai Salah Satu Persyaratan
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)
Tanggal: Juni 2020

Susunan Dewan Penguji :

Tanda Tangan

Penguji Utama	: <u>Dr. M. Faisal M.T</u> NIP. 19740510 200501 1 007	()
Ketua Penguji	: <u>Khadijah Fahmi H., M.Kom</u> NIDT. 19900626 20160801 2 077	()
Sekretaris Penguji	: <u>Yunifa Miftachul Arif, M. T</u> NIP. 19830616 201101 1 004	()
Anggota Penguji	: <u>Ajib Hanani, M.T</u> NIDT. 19840731 20160801 1 076	()

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

Dr. Cahyo Crysdiان
NIP. 19740424 200901 1 008

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Hudan Dardiri
NIM : 16650115
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/Teknik Infomatika
Judul Skripsi : *Data Sharing* Penilaian Destinasi Wisata Kota Malang
Menggunakan *Blockchain*

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya 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 Juni 2020
Yang membuat pernyataan,



Muhammad Hudan Dardiri
NIM. 16650115

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warohmatullaahi Wabarakaatuh

Syukur nikmat terpanjatkan kepada *Ilahi Rabbi*, satu-satunya zat yang selalu memberikan kekuatan kepada penulis untuk dapat menyelesaikan skripsi dengan keadaan yang *insyaAllah* lancar dan baik. Sholawat sekaligus salam penghormatan kepada junjungan nabi *akhirruzzaman*, nabi pembawa kabar kemenangan untuk seluruh umat manusia tanpa terkecuali. Siapapun pengikutnya menantikan syafaatnya kelak di hari akhir. Semoga kita termasuk golongan yang dituntun Allah SWT dan mendapat pertolongan Nabi Muhamad SAW. *Aamiin*.

Selama proses pengerjaan skripsi, penulis mendapatkan banyak bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Maka dari itu, ucapan syukur dan terima kasih penulis sampaikan kepada :

1. Prof. Dr. Abdul Haris, M.Ag selaku Rektor Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Dr. Cahyo Crysdiyan, Selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Yunifa Miftachul Arif, M.T, selaku Dosen Pembimbing I yang telah dengan sabar membimbing penulis, memberikan masukan, saran dan juga arahan sehingga penulis tidak hanya mampu menyelesaikan pengerjaan skripsi tetapi juga dapat mengambil banyak hikmah dan pelajaran.
4. Ajib Hanani, M.T, selaku Dosen Pembimbing II yang telah teliti membimbing penulis untuk dapat mencapai hasil skripsi yang lebih baik.

5. Dr. M. Faisal M.T dan Khadijah Fahmi H., M.Kom, selaku Dosen Penguji dengan sikap profesional telah menguji seluruh proses ujian skripsi penulis mulai dari seminar proposal hingga sidang skripsi dengan lancar.
6. Khadijah Fahmi H., M.Kom, selaku Dosen Wali yang senantiasa memberikan banyak motivasi dan saran untuk kebaikan penulis.
7. Seluruh jajaran staf dan dosen jurusan Teknik Informatika yang secara langsung maupun tidak langsung terlibat dalam proses pengerjaan skripsi.
8. Orang tua tercinta dan kakak adik yang telah banyak memberikan doa dan dukungan kepada penulis secara moril maupun materil hingga skripsi ini dapat terselesaikan.
9. Sahabat-sahabat seperjuangan yang tiada henti memberi dukungan dan motivasi kepada penulis serta target bersama untuk lulus skripsi dan wisuda bersama.
10. Teman-teman andromeda yang selalu memberikan semangat dan doa kepada penulis.
11. Semua pihak yang telah banyak membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak bisa penulis sebutkan semuanya.

Peneliti menyadari bahwa proses penelitian dari awal hingga akhir masih jauh dari kata sempurna. Maka dari itu penulis membuka kesempatan selebar-lebarnya untuk setiap saran dan kritik yang membangun. Terlepas dari itu semua, peneliti berharap ada manfaat yang dapat diambil dari skripsi penulis.

Wassalamu'alaikum Warohmatullaahi Wabarakaatuh

Malang, 23 Juni 2020

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
ABSTRAK	xii
ABSTRACT.....	xiii
المُلخَص	xiv
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Pernyataan Masalah.....	4
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Batasan Penelitian.....	4
1.5. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II.....	6
TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Penelitian Terkait	6
2.2. Landasan Teori.....	8
2.1.1. <i>Blockchain</i>	9
2.1.2. <i>6AS Tourism Destination Framework</i>	9

2.1.3. <i>Block</i>	10
2.1.4. <i>Public and Private Key in Blockchain</i>	10
2.1.5. <i>Hash Function</i>	11
2.1.6. <i>Proof Of Work</i>	11
2.1.7. <i>Blockchain Network</i>	11
BAB III	13
METODOLOGI PENELITIAN.....	13
3.1. Desain Penelitian.....	13
3.2 <i>Data Sharing</i> Penilaian Destinasi Wisata Kota Malang menggunakan <i>Blockchain</i>	14
3.2.1 Penilaian Destinasi Wisata Kota Malang menggunakan <i>6As Tourism</i> <i>Destination Framework</i>	14
3.2.2 <i>Hashing Block</i>	19
3.2.3 <i>Broadcast Block to Chaining Block</i>	24
3.2.4 <i>Chaining Block</i>	27
3.2.5 <i>Display Miner Transaction</i>	27
3.3 Perancangan Perencanaan Pengujian	30
BAB IV	32
UJI COBA DAN PEMBAHASAN.....	32
4.1 Implementasi	32
4.1.1 Perangkat Hardware	32
4.1.2 Perangkat Software	33
4.1.3 Halaman Utama.....	33
4.1.4 Halaman Penilaian Destinasi Wisata	34
4.1.5 Halaman Catatan Penilaian Destinasi Wisata.	36
4.1.6 Halaman <i>Chaining Block</i> Penilaian Destinasi Wisata	37

4.2 Skenario Uji Coba.....	40
4.3 Uji Coba <i>Chaining Block Process</i> dan Kinerja <i>Proof Of Work</i>	41
BAB V.....	49
KESIMPULAN DAN SARAN.....	49
5.1 Kesimpulan	49
5.2 Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA	50



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Blok Diagram Desain Sistem Penelitian	13
Gambar 3.2 Flowchart Penilaian Destinasi Wisata.....	18
Gambar 3.3 <i>Pseudocode</i> Penilaian Destinasi Wisata.....	19
Gambar 3.4 Struktur <i>Block</i>	20
Gambar 3.5 <i>Flowchart hashing block</i>	22
Gambar 3.6 <i>Pseudocode hashing block</i>	23
Gambar 3.7 <i>Chaining Block</i>	24
Gambar 3.8 <i>Flowchart broadcast block</i>	25
Gambar 3.9 <i>Pseudocode broadcast block</i>	25
Gambar 3.10 <i>Flowchart display miner transaction</i>	29
Gambar 3.11 Perancangan Perencanaan Uji Coba	31
Gambar 4.1 <i>Address and Balance User</i>	34
Gambar 4.2 List Destinasi Wisata.....	35
Gambar 4.3 Form Penilaian Destinasi Wisata	36
Gambar 4.4 Halaman Catatan Data Transaksi Penilaian Destinasi Wisata	37
Gambar 4.5 Halaman <i>Chaining Block</i> Penilaian Destinasi Wisata	38
Gambar 4.6 Detail Menu <i>Chaining Block</i> Penilaian Wisata.....	39
Gambar 4.7 <i>Chaining Block</i> dengan 3 <i>node</i> berbeda.....	39
Gambar 4.8 Tampilan <i>Chaining Block</i> secara <i>localhost</i>	42
Gambar 4.9 Tampilan <i>Chaining Block</i> secara <i>peer to peer</i>	45

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Data Destinasi Wisata Kota Malang.....	14
Tabel 3.2 Operasional Variabel 6AS.....	15
Tabel 3.3 Skala Penilaian.....	16
Tabel 3.4 Contoh Data Penilaian Destinasi Wisata.....	17
Tabel 3.5 Visualisasi <i>Blockchain Ledger Record</i> Penilaian Wisata.....	27
Tabel 3.6 Visualisasi <i>Display Miner Transaction</i>	30
Tabel 4.1 Perangkat Keras	32
Tabel 4.2 Perangkat Lunak.....	33
Tabel 4.3 Hasil Uji Coba <i>Proof Of Work</i> secara <i>localhost</i>	43
Tabel 4.4 Hasil Uji Coba <i>Proof Of Work</i> secara <i>peer to peer device</i>	46

ABSTRAK

Dardiri, Muhammad Hudan. 2020. *Data Sharing Penilaian Destinasi Wisata Kota Malang Menggunakan Blockchain*. Skripsi. Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing: (I) Yunifa Miftachul Arif, M. T. (II) Ajib Hanani, M.T.

Kata Kunci : *Data Sharing, Blockchain, Chaining block process, Proof of work*, Penilaian destinasi wisata.

Dalam perkembangan teknologi yang semakin pesat, proses *data sharing* penilaian wisata secara desentralisasi, dan teridentifikasi keamanannya sangatlah dibutuhkan. Hal ini diperlukan agar setiap *user* yang memberikan penilaian wisata, bisa mengakses data penilaian yang dilakukan oleh semua *user/node* yang terjamin keamanannya. *Blockchain* hadir sebagai metode baru dalam penyimpanan data secara desentralisasi dalam jaringan terdistribusi. Seperti metode penyimpanan transaksi data pada umumnya, *blockchain* mampu menyimpan data dari alamat pengirim, tujuan, data yang berkaitan dengan transaksi tersebut dan dilengkapi identifikasi keamanannya. Pada penelitian ini dilakukan pengujian terhadap *chaining block process* dan kinerja *proof of work* pada *blockchain*, guna mengetahui apakah proses *data sharing* penilaian wisata yang dilakukan oleh 10 *node* berhasil dilakukan dan didapatkan nilai *hash* identifikasi data yang sesuai target ditetapkan. Dari pengujian *chaining block process* yang telah dilakukan diperoleh hasil 10 percobaan *data sharing* penilaian destinasi wisata secara *localhost* dan *peer to peer device* berhasil membentuk *chaining block* yang saling berhubungan. Sementara dari pengujian kinerja *proof of work* secara *localhost* diperoleh 6 nilai *hash* yang memenuhi target *proof of work* dengan rata-rata waktu 66,3 m/s. Sedangkan pada pengujian kinerja *proof of work* secara *peer to peer device* juga diperoleh 6 nilai *hash* yang memenuhi target *proof of work* dengan rata-rata waktu 423,6 m/s.

ABSTRACT

Dardiri, Muhammad Hudan. 2020. *Data Sharing Assessment of Malang City Travel Destinations Using Blockchain*. Essay. Department of Information Engineering Faculty of Science and Technology State Islamic University (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang. Supervisor: (I) Yunifa Miftachul Arif, M. T. (II) Ajib Hanani, M.T.

Keywords: Data Sharing, Blockchain, Chaining block process, Proof of work, Assessment of touristm destinations.

In the development of increasingly rapid technology, the process of sharing data on decentralized tourism assessment, and identifying its safety is needed. This is necessary so that each user who provides a tourist assessment, can access the assessment data carried out by all users / nodes whose safety is guaranteed. Blockchain comes as a new method of decentralized data storage in a distributed network. Like other data transaction storage methods, blockchain is able to store data from the sender's address, destination, data related to the transaction and has its security identification. In this study, testing of the chaining block process and the performance of proof of work on the blockchain, in order to find out whether the data sharing process of tourist assessment carried out by 10 nodes was successfully carried out and obtained the data identification hash value according to the target set. From the testing of the chaining block process that has been done, the results of 10 trials of sharing data on the assessment of tourist destinations by localhost and peer to peer device have succeeded in forming interconnected chaining blocks. While from the proof of work performance test on localhost obtained 6 hash values that meet the target proof of work with an average time of 66.3 m / s. Whereas in the peer to peer device performance of proof of work performance also obtained 6 hash values that meet the proof of work target with an average time of 423.6 m / s.

الملخص

دارديري ، محمد هودان ٢٠٢٠. تقييم تقاسم البيانات لمقصد السياح في مدينة مالانغ إستعمل كتلة أطروحة . كلية العلوم والتكنولوجيا التابعة لإدارة المعلوماتية الهندسية ، الجامعة الإسلامية في مولانا مالك إبراهيم مالانغ. المشرف : (١) يونيفا ميفتاتشول عارف ، الماجستير. (٢) عجيب حناني ، الماجستير.

الكلمات الرئيسية : تقاسم البيانات، كتلة ، عملية التقاطع، إثبات العمل، بينيليان ديستناسي ويساتا.

، في التطور السريع للتكنولوجيا ، عملية تبادل البيانات تقييم بيئة اللامركزية وحددت السلامة المطلوبة. وهذا أمر ضروري لكي يتمكن أي مستعمل يقدم تقييمًا لكليهما من الوصول إلى بيانات التقييم الذي أجراه جميع المستعملين/العقد. وتوجد بلوكشين كطريقة جديدة في تخزين البيانات لا مركزية في الشبكة الموزعة. وهذه الطريقة لتخزين بيانات المعاملة بوجه عام والقطعة قادرة على تخزين البيانات من عنوان المرسل ، والمقصد ، والبيانات المتعلقة بالمعاملة ، وتشمل تحديد الضمان في هذا البحث ، اختبار تسلسل كتلة عملية أداء دليلا على العمل على كتلة ، من أجل تحديد ما إذا كانت عملية تبادل البيانات تقييم الجولات التي أجرتها ١٠ العقد نفذت بنجاح و الحصول على تجزئة القيمة من تحديد البيانات حسب الهدف المحدد. من اختبار تسلسل كتلة العملية التي تم الحصول عليها من نتائج ١٠ المحاكمة تبادل البيانات تقييم المضيف المحلي و الند للند الجهاز بنجاح تشكيل تسلسل كتلة وجهة سياحية هو مترابطة. وفي حين أن اختبار الأداء أثبت العمل في لوكالهوست حصل على ٦ قيم بعثرة تقي بالأهداف ، فإنه يثبت العمل بمتوسط الوقت ٣ ، ٦٦. متر/ثانية وفي حين أنه في اختبار الأداء يتم الحصول أيضا على ٦ قيم بعثرة تقي بالأهداف ، دليل على العمل بمتوسط الوقت ٦ ، ٢٣٤ متر/ثانية

BAB I

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Pariwisata merupakan salah satu sektor yang dapat membantu pergerakan ekonomi di suatu daerah. Menurut Kabassi, (2010), pariwisata merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari kehidupan manusia terutama menyangkut kegiatan sosial ekonomi yang dipandang sebagai salah satu industri yang prospektif di masa yang akan datang. Dampak positif akan dirasakan oleh masyarakat, ketika pengelolaan pengembangan pariwisata dilakukan dengan baik. Dengan menerapkan konsep pengembangan yang berkelanjutan, secara tidak langsung telah ikut melestarikan alam dan budaya di dalam destinasi wisata.

Kota Malang merupakan kota pariwisata, yang memiliki daya tarik tersendiri baik dari segi geografis, iklim, tradisi, dan pariwisatanya. Dengan panorama yang indah dan hawa yang sejuk, banyak tempat wisata yang bisa kita kunjungi disini. Selain itu dengan tempat hunian seperti hotel dan penginapan yang memberikan rasa nyaman bagi wisatawan yang berkunjung. Pada rentang tahun 2014 sampai 2017 menurut jumlah kunjungan wisatawan ke Kota Malang mengalami peningkatan setiap tahunnya seperti pada Tabel 1.1 (BPS Kota Malang, 2017). Sehingga diperlukan evaluasi terhadap pariwisata yang ada di Kota Malang, untuk meningkatkan kenyamanan juga memberikan pelayanan terbaik untuk wisatawan.

Tabel 1.1 Jumlah Wisatawan ke Kota Malang

Tahun	Wisatawan
2014	6.025
2015	8.754
2016	9.535
2017	11.970

Sumber : BPS Disbudpar Kota Malang

Dalam Pengembangan destinasi wisata perlu dilakukan evaluasi secara berkala agar tercapai harapan dan target dari seluruh pihak yang terkait. Produk pariwisata yang merupakan keseluruhan pengalaman dari wisatawan tentunya akan lebih tepat jika dinilai oleh wisatawan yang benar – benar merasakannya. Namun keseluruhan dari produk pariwisata di dalam suatu destinasi pariwisata sangat kompleks dan terkait berbagai hal yang tentunya tidak semudah ketika menilai suatu jenis produk barang yang spesifik. Oleh karena itu para ahli menggunakan berbagai atribut pariwisata agar keseluruhan dari produk pariwisata tersebut bisa diukur (Abdullah, 2017).

Menyadari betapa pentingnya melakukan proses penilaian terhadap suatu tempat wisata, maka dibutuhkan sebuah sistem berbentuk aplikasi penilaian dalam bidang kepariwisataan. Sistem tersebut diharapkan dapat digunakan dalam mendapatkan informasi seputar penilaian wisata yang terkait dari para wisatawan. Juga tingkat keamanan data penilaian wisata yang dilakukan oleh para wisatawan tetap terjaga integritas keamanannya.

Dalam perkembangan teknologi yang semakin pesat, penyimpanan data tidak hanya bisa dilakukan dengan sistem *centralized*, akan tetapi bisa juga

dilakukan dengan sistem *decentralized*. Dimana data informasi tidak disimpan oleh satu entitas tunggal, akan tetapi semua orang atau *node* yang ada di jaringan tersebut memiliki dan menyimpan juga data informasi tersebut. Sehingga jika ingin melakukan interaksi data maka dapat dilakukan secara langsung tanpa melalui pihak ketiga. Penerapan *decentralized* dalam penyimpanan data telah dilakukan oleh teknologi terbaru bernama *blockchain* (Bahga,et.,all, 2016).

Blockchain hadir sebagai sebuah metode baru dalam penyimpanan data secara desentralisasi dalam jaringan terdistribusi (Bruyn, 2017). Seperti metode penyimpanan transaksi pada umumnya, *blockchain* menyimpan data-data seperti alamat pengirim, tujuan pengiriman, jumlah yang dikirim dan data lainnya yang berkaitan dengan transaksi tersebut. Untuk data yang disimpan akan diamankan dengan menggunakan sistem *hashing*. Sehingga dengan menerapkan *blockchain*, transaksi data bisa dilihat dan diakses oleh para pelaku yang terkait.

Penilaian destinasi wisata Kota Malang menggunakan *Blockchain* ini akan dibangun sebuah sistem yang berbentuk *web application* yang menerapkan *blockchain technology* dalam penyimpanan transaksi data penilaiannya. Pada proses penilaian wisata oleh para wisatawan nantinya bisa diakses oleh semua pihak yang terkait dan tingkat keamanan integritas data nya akan terjaga. Sehingga sistem penilaian destinasi wisata Kota Malang menggunakan *blockchain* ini dapat digunakan untuk evaluasi dan penilaian tempat pariwisata.

1.2. Pernyataan Masalah

Dalam sistem *Data Sharing* Penilaian Destinasi Wisata Kota Malang menggunakan *Blockchain* dapat diketahui bahwa permasalahan yang diangkat pada penelitian ini adalah bagaimana hasil kinerja dari *chaining block process* dan *proof of work* pada *blockchain* ?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini adalah mengetahui hasil kinerja dari *chaining block process* dan *proof of work* pada *blockchain*.

1.4. Batasan Penelitian

Agar pembahasan penelitian ini tidak menyimpang dari apa yang telah dirumuskan, maka diperlukan batasan-batasan dalam pengerjaannya. Berikut merupakan batasan-batasan yang ada dalam penelitian ini :

1. Objek wisata yang digunakan yaitu tempat wisata yang ada di Kota Malang.
2. Kriteria penilaian tempat wisata yang menggunakan *The 6AS Tourism Destination Framework* yaitu *attractions, amenities, accessibility, activities, available packages, dan ancillary services*.
3. Pengujian *chaining block process* dan kinerja *proof of work* dilakukan oleh 10 *node* dengan *address* yang berbeda.
4. Dalam pengujian *chaining block process* dan kinerja *proof of work* dilakukan secara *localhost* dan *peer to peer device*.
5. Pada pengujian kinerja *proof of work*, nilai *hash* yang memenuhi target adalah nilai *hash* yang berawalan digit nol "0".

1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini nantinya yang dapat diambil adalah sebagai berikut :

1. Membantu untuk para wisatawan maupun *stakeholder* lainnya yang terkait untuk melakukan evaluasi atau penilaian tempat wisata di Kota Malang.
2. Memberikan kemudahan bagi para wisatawan maupun pihak terkait lainnya untuk memberikan penilaian tempat wisata di Kota Malang dengan menggunakan sistem penilaian destinasi wisata berbasis *Blockchain*.



BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terkait

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

1. *A Survey on Bitcoin Cryptocurrency and its Mining*

Pentingnya *cryptocurrency digital* dan konsep *blockchain* telah di eksplorasi oleh beberapa pengembang dan organisasi. Penelitian dilakukan dengan menerapkan *cryptocurrency digital* dengan jaringan desentralisasi *blockchain* ke dalam transaksi *bitcoin*. Diasumsikan sebagai salah satu metode transaksi data yang aman dan mudah digunakan dalam beberapa hari mendatang (Ghimire, et.,all, 2019).

2. *Developing Countries and Blockchain Technology: Uganda's Perspective*

Penelitian yang dilakukan (Ahishakiye, et.,all, 2018) dijelaskan bahwa aplikasi blockchain tidak hanya terbatas pada cryptocurrency, tetapi teknologi ini dapat diterapkan pada berbagai lingkungan dimana beberapa bentuk transaksi dilakukan. Hasil studi merekomendasikan bahwa penelitian lebih lanjut harus dilakukan pada implementasi teknologi blockchain di berbagai domain untuk melihatnya menjadi lebih nyata.

3. *The Advantages and Disadvantages of the Blockchain Technology*

Blockchain dapat memecahkan beberapa masalah dalam sistem terpusat, seperti transaksi tanpa perantara, waktu yang dihabiskan untuk setiap transaksi, atau modifikasi data dalam *blockchain* (Golosova, et.,all, 2019). Teknologi *blockchain* ini dapat membantu dalam menyelesaikan berbagai jenis masalah di bidang industri, seperti transparansi, keamanan dan pemrosesan data.

4. *Blockchain an introduction*

Blockchain merupakan jenis penyimpanan data baru yang dapat memecahkan masalah pengeluaran ganda tanpa perantara, membuka berbagai macam kemungkinan baru (Bruyn, et.,all, 2017). Dalam *blockchain* data disimpan dalam sebuah rantai blok dan untuk mengamankan rantai blok tersebut digunakan sebuah sistem *proof of work*.

5. *Blockchain Platform for Industrial IoT*

Teknologi *Blockchain* pada platform BPIIoT memungkinkan rekan dalam jaringan terdesentralisasi, dapat melakukan komunikasi *peer to peer* untuk berinteraksi satu sama lain (Bahga, et.,all, 2016). *Blockchain* merupakan *public ledger* dari semua transaksi yang dikelola berbagai *node* secara desentralisasi.

6. *The Economics of Tourism Destinations*

Pariwisata merupakan suatu aktivitas perjalanan dengan berbagai alasan selain mencari pekerjaan di tempat yang dituju. Kegiatan perjalanan ini tentu memiliki tempat awal keberangkatan dan biasanya berakhir dengan kembali ke tempat tersebut. Selama perjalanan tersebut, apapun pengalaman yang dirasakan oleh wisatawan adalah merupakan produk pariwisata (Vanhove, 2005, hlm. 79).

7. *Smart Tourism Destinations Enhancing Tourism Experience Through Personalisation of Services*

Untuk mewujudkan destinasi wisata cerdas dan sukses diperlukan hubungan yang saling terkoneksi antara pemangku kepentingan melalui platform teknologi dimana informasi yang berkaitan dengan kegiatan pariwisata dapat dipertukarkan secara instan. Pertukaran informasi instan telah menciptakan

kumpulan data seputar wisata untuk mengungkapkan pola dan tren. Destinasi Wisata Cerdas berpotensi meningkatkan pengalaman wisata melalui penawaran produk / layanan yang lebih personal untuk memenuhi setiap kebutuhan dan preferensi unik pengunjung. Destinasi Wisata Cerdas berpotensi meningkatkan pengalaman wisata melalui penawaran produk / layanan yang lebih personal untuk memenuhi setiap kebutuhan dan preferensi unik pengunjung (Buhalis, 2015).

Berbeda dengan penelitian di atas, pada penelitian ini akan menerapkan penilaian *The 6-A Framework DMs* pada tempat wisata Kota Malang menggunakan *blockchain technology*. Data penilaian wisata dari masing – masing *user* akan di interperasikan ke dalam bentuk blok terlebih dahulu, yang selanjutnya blok tersebut akan dilakukan proses *hashing* untuk mendapatkan nilai *hash value* yang unik sebagai identifikasi (*digital fingerprint*) untuk masing – masing blok tersebut. Dalam proses hashing blok, akan dilakukan proses validasi nilai hash pada blok oleh *proof of work* guna mendapatkan *valid hash difficulty* yang memenuhi target yang ditetapkan. Setelah blok berhasil di validasi, blok akan di *broadcast* ke jaringan desentralisasi *blockchain* dan akan membentuk rantai blok (*chained block*) dengan blok lainnya. Blok yang terdapat pada jaringan *blockchain* menyimpan catatan - catatan penilaian wisata yang dilakukan oleh masing – masing *user* dan nantinya akan di visualisasikan. Sehingga catatan penilaian wisata dari masing – masing *user* bisa diakses dan diketahui oleh *user* lainnya.

2.2. Landasan Teori

Pada sub bab ini menjelaskan mengenai teori – teori yang berkaitan dengan penelitian ini.

2.1.1. *Blockchain*

Blockchain merupakan sebuah metode penyimpanan data secara terdesentralisasi terdiri dari *node* yang saling terhubung pada jaringan *blockchain*, yang di dalamnya terdapat catatan – catatan transaksi data berbentuk blok yang saling membentuk rantai blok. *Blockchain* bertindak sebagai basis data terdistribusi atau buku besar global yang menyimpan catatan semua transaksi pada jaringan *blockchain*. Transaksi dicap berdasarkan waktu prosesnya dan di konversi ke dalam blok di mana setiap blok diidentifikasi oleh hash kriptografiknya. Blok membentuk urutan linier di mana setiap blok referensi hash dari blok sebelumnya, membentuk rantai blok yang disebut *blockchain*. *Blockchain* dikelola oleh jaringan *node* dan setiap *node* mengeksekusi dan mencatat transaksi yang sama. *Blockchain* direplikasi di antara *node* di jaringan *blockchain*. Setiap simpul dalam jaringan dapat membaca transaksi. (Bahga, et.,all, 2016)

2.1.2. *6AS Tourism Destination Framework*

Secara geografis Buhalis & Amaranggana (2013) mendefinisikan *tourism destinations* sebagai area yang dipilih oleh pengunjung yang mencakup semua fasilitas yang diperlukan seperti akomodasi, restoran, dan hiburan. Buhalis (2000) berpendapat bahwa destinasi wisata yang sukses dapat disusun dengan menggunakan *6A Tourism Destination Framework* yang meliputi :

1. *Attractions* : Kemenarikan budaya, alam, event, hiburan, rekreasi.
2. *Amenities* : Ketersediaan hotel, internet, katering, pelayanan wisatawan.
3. *Accessibility* : Ketersediaan transportasi, kendaraan umum, terminal
4. *Available Packages* : Ketersediaan pelayanan paket tour, booking wisata
5. *Activities* : Pelayanan aktivitas wisata untuk wisatawan, seperti adventure, study tour, sports, etc.

6. *Ancillary Services* : Ketersediaan bank, rumah sakit, tempat ibadah, pusat perbelanjaan, dll.

Buhalis & Amaranggana (2013) menyatakan bahwa penting bagi destinasi wisata untuk tetap memerhatikan wisatanya dari *6A Tourism Destination Framework* agar mereka tetap kompetitif. Mengingat para wisatawan sekarang lebih banyak terlibat dari sebelumnya, maka destinasi wisata juga harus menyadari bahwa mereka perlu menghubungkan semua pemangku kepentingan mereka untuk memfasilitasi proses penciptaan bersama yang dinamis untuk meningkatkan daya saing destinasi.

2.1.3. Block

Transaksi dalam jaringan *blockchain* digabungkan ke dalam bentuk blok dan dieksekusi pada semua node yang berpartisipasi. Blok berisi *index, timestamp, previous hash, hash, data, dan nonce*. Jika ada transaksi yang saling bertentangan di jaringan (misalnya, transaksi yang melakukan pengeluaran ganda), hanya satu dari mereka yang dipilih untuk menjadi bagian dari blok. Blok ditambahkan ke dalam jaringan *blockchain* secara berkala (Bahga, et.,all, 2016). Sehingga nantinya saling membentuk rantai blok (*chained block*) di dalam jaringan *blockchain*.

2.1.4. Public and Private Key in Blockchain

Public Key merupakan *enormous integer number* yang di representasikan dalam bentuk angka dan huruf. Dalam *blockchain public key* digunakan sebagai alamat kunci publik pengguna dalam melakukan proses transaksi data. Sedangkan *Private Key* merupakan *secret number* yang digunakan untuk menandatangani transaksi data juga untuk menghasilkan *public key* dalam *blockchain* (Aydar M., et.,all, 2019).

2.1.5. Hash Function

Fungsi hash merupakan fungsi yang menerima masukan string yang panjangnya sembarang dan mengkonversinya menjadi string keluaran yang panjangnya tetap. Fungsi hash pada dasarnya banyak digunakan dalam kehidupan sehari – hari seperti autentifikasi password, tanda tangan digital, dan sebagainya. Fungsi hash bersifat satu arah, di mana nilai yang dikembalikan disebut nilai hash. Fungsi hash juga biasa digunakan dalam algoritma enkripsi. Fungsi hash dalam *cryptosystem*, dapat menghasilkan nilai hash dari input dan memeriksa kebenaran yang sesuai dengan data dalam *cryptosystem*. Fungsi hash bersifat satu arah, sehingga tidak memiliki fungsi terbalik untuk mengubah nilai hash kembali ke data asli (Chen, et.all, 2019).

2.1.6. Proof Of Work

Proof Of Work (PoW) merupakan proses mining untuk menyelesaikan *computational challenge*, dimana *Proof Of Work* tersebut terdiri dari teka-teki matematika kriptografi yang kompleks. PoW memindai nilai yang disebut sebagai *nonce*, untuk menemukan nilai hash yang valid dengan SHA-256. Nilai PoW dari hash yang dihasilkan dimulai dengan angka nol. *Nonce* adalah kependekan dari "angka yang hanya digunakan satu kali ketika proses validasi". Pekerjaan rata-rata yang diperlukan adalah eksponensial dengan jumlah nol dalam hash yang benar. Ini menunjukkan bahwa *Proof Of Work* mengandung tingkat biaya komputasi yang tinggi pada proses verifikasi (Ghimire, 2019).

2.1.7. Blockchain Network

Blockchain Network terdiri dari *database* dan jaringan dimana masing – masing blok tersimpan secara desentralisasi. Meskipun blok dapat diakses oleh semua pengguna *blockchain*, mereka tidak dapat dihapus atau diubah oleh mereka.

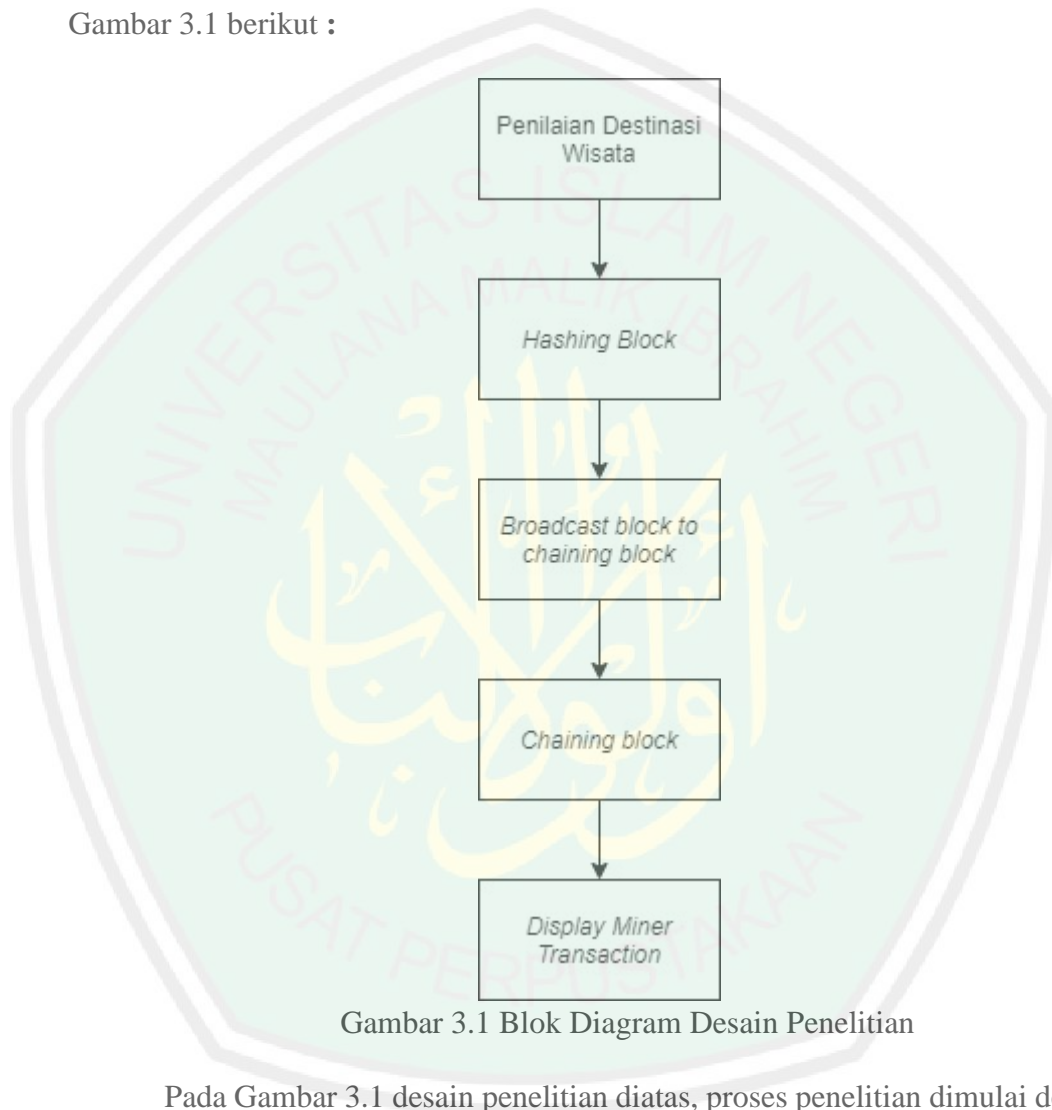
Blok terhubung satu sama lain dalam rantai karena setiap blok memiliki nilai hash pendahulunya. Setiap blok berisi beberapa transaksi yang diverifikasi. Juga, setiap blok menyertakan cap waktu yang menunjukkan waktu pembuatan blok itu, dan angka acak (*nonce*) untuk operasi kriptografi. Jaringan *blockchain* terdiri dari *node-node* yang mempertahankan *blockchain* secara *peer-to-peer*, terdistribusi. Semua *node* memiliki akses ke blok, tetapi mereka tidak dapat sepenuhnya mengendalikannya (Salman, et.,all, 2018).



BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Desain Penelitian

Prosedur penelitian pada penelitian tentang *Data Sharing* Penilaian Destinasi Wisata Kota Malang Menggunakan *Blockchain* dapat dilihat pada Gambar 3.1 berikut :



Pada Gambar 3.1 desain penelitian diatas, proses penelitian dimulai dengan dilakukannya penilaian tempat wisata di Kota Malang. Dalam sistem *blockchain* ini, setelah dilakukan proses penilaian, data penilaian tersebut di dilakukan proses *hashing* untuk mendapatkan *hash value* yang unik pada setiap *block*. Dalam proses *hashing* tersebut, juga akan dilakukan validasi nilai *hash* yang dihasilkan dengan *proof of work*, guna mendapatkan nilai *hash* yang sesuai target sebelum nantinya di

broadcast ke rantai *blockchain*. Ketika *block* telah berhasil melewati proses *hashing*, selanjutnya dilakukan pengecekan posisi untuk setiap *block* baru yang masuk ke dalam rantai *blockchain*. Setelah *block* berhasil menempati posisi pada rantai *blockchain* yang telah ditentukan, akan dilakukan *broadcast* ke semua *address node* yang ada di dalam jaringan *blockchain*. Sehingga dari setiap *block* yang terdapat di rantai *blockchain* tersebut pada setiap *node* yang tergabung dalam, akan membentuk *chaining block* yang berisi alamat *address key*, nilai *hash* yang dihasilkan, *timestamp*, data skor penilaian destinasi wisata dari masing – masing *node*.

3.2 Data Sharing Penilaian Destinasi Wisata Kota Malang menggunakan Blockchain.

3.2.1 Penilaian Destinasi Wisata Kota Malang menggunakan 6As Tourism Destination Framework

Dalam proses penilaian Destinasi Wisata Kota Malang ini, digunakan variabel atribut penilaian wisata dari Buhalis (2000) dengan *6As Tourism Destination Framework* yaitu *attractions*, *amenities*, *accessibility*, *activities*, *available packages*, dan *ancillary services*. Penilaian tempat wisata ini berdasarkan penentuan pertanyaan operasional variabel seperti pada Tabel 3.1 berikut ini

Tabel 3.1 Operasional Variabel Penilaian Destinasi Wisata

6AS Tourism Destination Framework

No.	Dimensi	Indikator
1.	<i>Attractions</i>	Kemenarikan budaya, alam, event, hiburan, rekreasi
2.	<i>Amenities</i>	Kondisi dan ketersediaan hotel, internet, cathering, pelayanan wisatawan
3.	<i>Accessibility</i>	Kondisi dan ketersediaan transportasi, kendaraan umum, terminal

4.	<i>Activities</i>	Ketersediaan dan pelayanan aktivitas wisata untuk wisatawan, seperti adventure, study tour, sports, etc.
5.	<i>Available Packages</i>	Ketersediaan dan pelayanan paket tour wisatawan, booking tempat wisata
6.	<i>Ancillary Services</i>	Kondisi dan ketersediaan bank, rumah sakit, kantor pos, tempat ibadah, pusat belanja

Data wisata yang akan digunakan dalam penelitian ini di dapatkan dari website Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Kota Malang dan hasil observasi tempat wisata yang ada di Kota Malang seperti yang ditampilkan pada Tabel 3.2. Dari data tempat wisata Kota Malang nantinya akan dilakukan penilaian destinasi wisata menggunakan *6As Tourism Destination Framework*. Setelah dilakukan proses penilaian, selanjutnya akan dilakukan proses *data sharing* penilaian destinasi wisata menggunakan *blockchain*.

Tabel 3.2 Data Destinasi Wisata Kota Malang

No.	Destinasi Wisata	Alamat
1.	Alun – Alun Kota Malang	Jl. Merdeka Selatan, Kiduldalem, Kec. Klojen, Kota Malang, Jawa Timur
2.	Kampung 3D Jodipan	Jl. Juanda Gg. 1, Klojen, Kota Malang, Jawa Timur
3.	Kampung Biru Arema	Kidul Dalem, Klojen, Kota Malang, Jawa Timur
4.	Malang Night Paradise	Jl. Raya Karanglo No.66, Karanglo, Balarjosari, Kec. Blimbing, Malang, Jawa Timur

5.	Hawai Water Park	Jl. Raya Karanglo No.66, Karanglo, Balarjosari, Kec. Blimbing, Malang, Jawa Timur
6.	Kampung Heritage Kayutangan	Jl. Jend. Basuki Rachmat Gg. VI, Kauman, Kec. Klojen, Kota Malang, Jawa Timur
7.	Taman Rekreasi Brawijaya Edu Park Malang	Jl. Kahuripan No.1, Klojen, Kec. Klojen, Kota Malang, Jawa Timur
8.	Museum Brawijaya	Ijen St No.25 A, Gading Kasri, Klojen, Kota Malang, Jawa Timur
9.	Taman Wisata Tlogomas Malang	Jl. Baiduri Pandan No.17, Tlogomas, Kec. Lowokwaru, Kota Malang, Jawa Timur

Skor penilaian yang di dapatkan dari penilaian wisata dalam penelitian ini adalah berskala ordinal dengan menggunakan skala likert. Pada Tabel 3.3. merupakan klasifikasi skala dengan pilihan jawabannya.

Tabel 3.3 Skala Penilaian Likert

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

Struktur data yang terdapat pada data sharing penilaian destinasi wisata yang dilakukan oleh *node*, di visualisasikan seperti pada Tabel 3.4 di bawah ini.

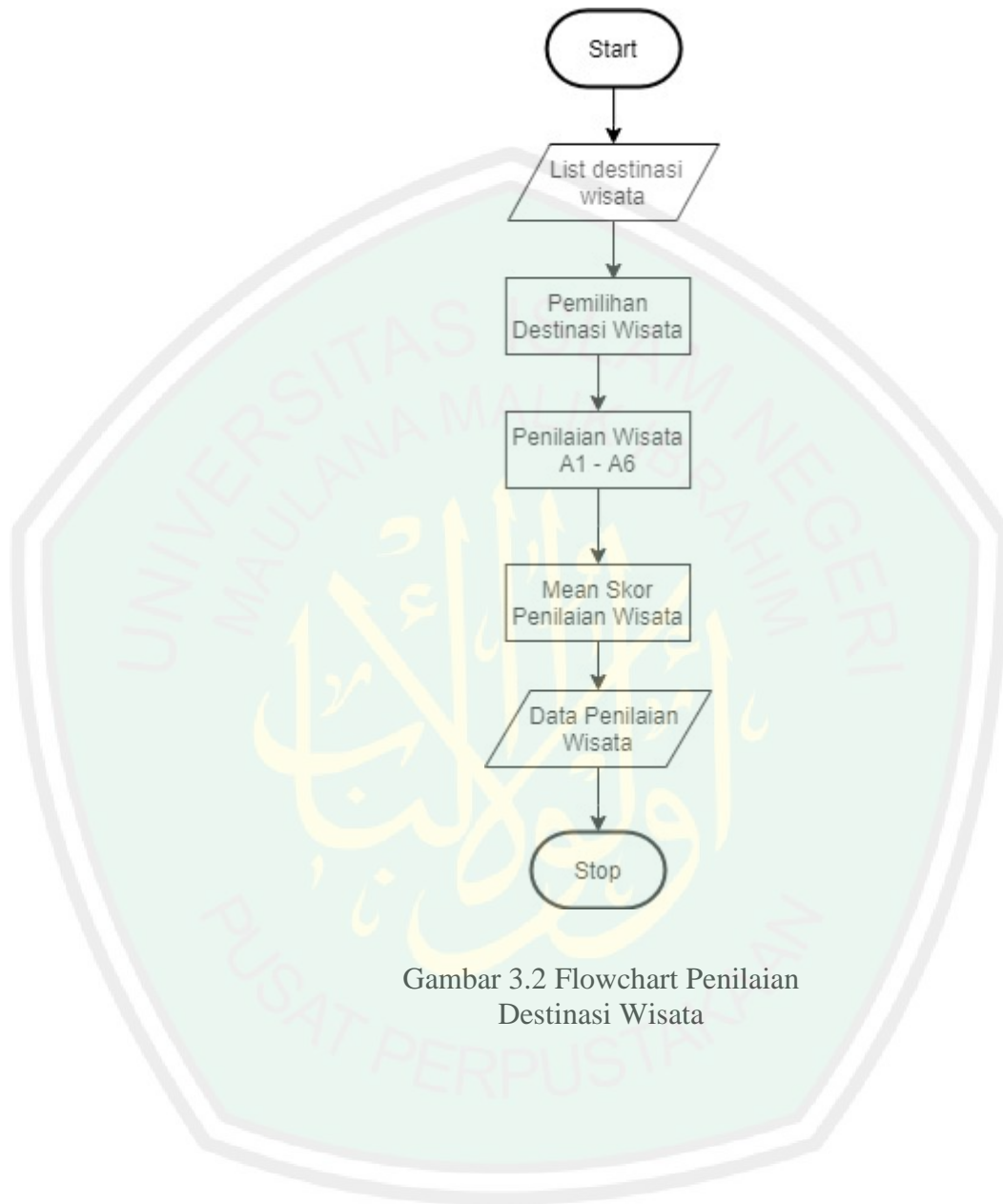
Tabel 3.4 Contoh Data Penilaian Destinasi Wisata

Address Node	Skor Penilaian							Destinasi Wisata
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	Mean	
04fff5e02cbdf	4	5	4	4	4	4	4,16	Hawai Water Park

Berikut ini merupakan penjelasan atribut yang ada pada struktur Tabel 3.3

1. Id : *Address user* di dapatkan dari *public key* pada setiap node yang ada di dalam *blockchain*.
2. A1 : Skor penilaian *Attractions*
3. A2 : Skor penilaian *Amenities*
4. A3 : Skor penilaian *Accesibility*
5. A4 : Skor penilaian *Activities*
6. A5 : Skor penilaian *Available Packages*
7. A6 : Skor penilaian *Ancillary Services*
8. Mean : Nilai rata – rata skor A1 - A6
9. Destinasi Wisata : Nama Tempat Wisata

Langkah – langkah dan proses penilaian destinasi wisata akan di jelaskan seperti pada gambar 3.2 dan *pseudocode* berikut ini.



Gambar 3.2 Flowchart Penilaian Destinasi Wisata

Pseudocode penilaian destinasi wisata

```

//deklarasi variabel

Variabel;

destinasiwisata;
scorewisata;
a1,a2,a3,a4,a5;

//penilaian wisata

Input scorewisata :
    a1 + a2 + a3 + a4 + a5 + a6;

Mean score :
    scorewisata / 6;

Output scorewisata;

```

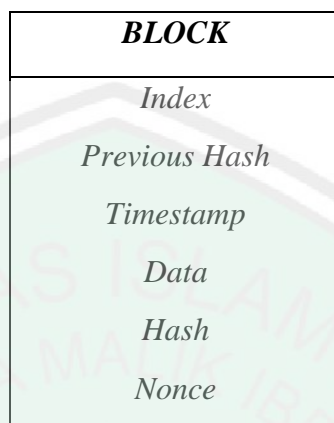
Gambar 3.3 *Pseudocode* penilaian destinasi wisata

Setelah diperoleh data skor hasil penilaian destinasi wisata, selanjutnya data tersebut akan kombinasikan dengan *timestamp*, *lasthash*, *hash*, data dan *nonce* dalam bentuk *block* yang selanjutnya dilakukan proses hashing.

3.2.2 Hashing Block

Setelah dilakukan proses penilaian destinasi Wisata Kota Malang, diperoleh hasil data penilaian yang dilakukan oleh *node*. Data penilaian tersebut akan di

gabung dengan beberapa atribut yang ada di dalam *block*. Berikut ini merupakan isi dari atribut yang terdapat pada setiap *block* dapat di visualisasikan seperti pada gambar 3.4.



Gambar 3.4 Struktur *Block*

Pada Gambar 3.4 isi atribut di dalam *block* pada *blockchain* dijelaskan bahwa :

1. *Index* merupakan posisi *block* di dalam rantai *blockchain*
2. *Previous Hash* atau *Last Hash* merupakan nilai hash dari blok sebelumnya
3. *Timestamp* merupakan catatan waktu ketika *block* tersebut di buat.
4. *Data* merupakan data penilaian wisata yang terdapat di dalam *block* tersebut.
5. *Hash* merupakan nilai alphanumerik yang unik dari sebuah *block* untuk identifikasi data.
6. *Nonce* merupakan angka yang digunakan untuk menemukan nilai *hash* yang valid.

Selanjutnya dari kombinasi data hasil penilaian wisata tadi akan dilakukan proses *hashing* menggunakan algoritma SHA-256. Dimana fungsi *hash* mengambil data sebagai inputan dan mengembalikannya ke dalam bentuk *hash* yang unik seperti pada persamaan berikut ini yang dikemukakan oleh Han (2017).

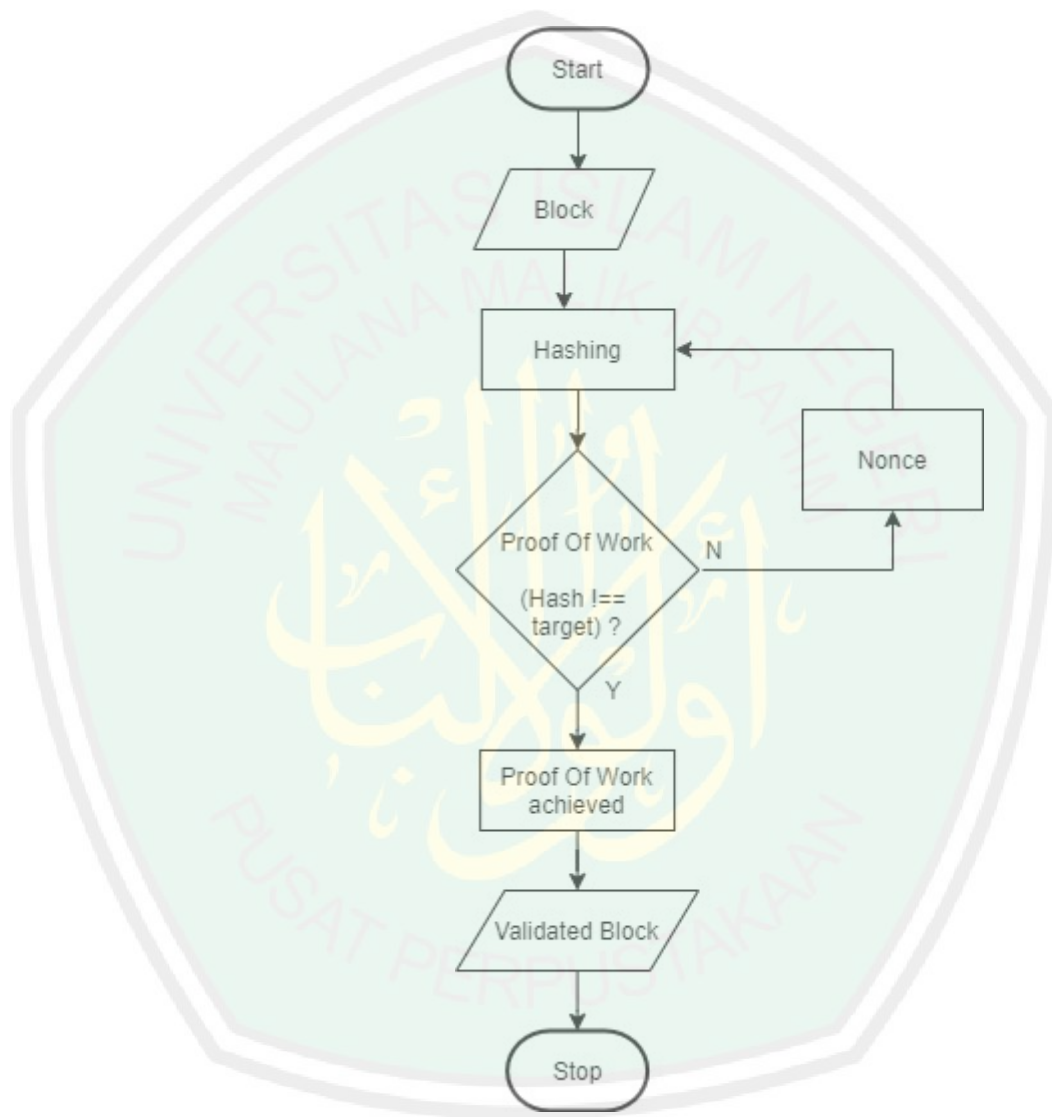
$$f(\text{data}) = \text{hash}$$

$$f(\text{index} + \text{previous hash} + \text{timestamp} + \text{data} + \text{hash} + \text{nonce}) = \text{hash}$$

Proses *hashing block* pada penelitian ini, menggunakan validasi nilai *hash* dengan *proof of work* yang dilakukan untuk mendapatkan nilai *hash* sesuai dengan target yang ditetapkan. Dalam proses validasi ini dilakukan pengecekan terhadap *hash value* yang dihasilkan melalui proses *hashing* seperti contoh persamaan *proof of work* di bawah ini.

$$H(N \parallel \text{Last_hash} \parallel \text{Timestamp} \parallel \text{Data} \parallel \dots) < \text{Target}$$

Dari persamaan validasi *proof of work* (Bashir, et.,all, 2019) diatas dapat direpresentasikan dimana (*N*) merupakan *nonce* pada *block*, (*Last_hash*) nilai *hash* pada *block* sebelumnya, (*Data*) merepresentasikan data penilaian yang ada di dalam *block*, dan (*Target*) adalah nilai target *hash* yang telah ditentukan. Ketika *hash value* yang dihasilkan telah memenuhi target yang ditentukan, maka nilai *hash* dari *block* penilaian destinasi wisata telah berhasil di validasi. Berikut ini merupakan langkah tahapan proses *hashing block* dengan *proof of work* seperti yang dilakukan oleh Satoshi Nakamoto (Nakamoto, 2008) dan proses hashing block yang akan di visualisasikan seperti pada gambar 3.5.



Gambar 3.5 Flowchart hashing block

Dalam proses *hashing block* ini, setiap nilai *hash* yang dihasilkan akan dilakukan validasi atau pengecekan dengan *proof of work*, apakah nilai *hash* yang

dihasilkan sudah bernilai awal angka 0. Jika tidak memenuhi target yang ditetapkan, proses *hashing* akan terus dilakukan sampai memenuhi nilai target yang telah ditetapkan. Berikut ini merupakan proses hashing block yang akan dijelaskan pada pseudocode pada gambar 3.6 dibawah ini.

Pseudocode hashing block :

```

//variabel
hash;
lasthash;
timestamp;
nonce = 0;
data;
timehash;
//hashing block
do
    nonce++;
    timestamp;
    hash = cryptoHash(timestamp, lasthash,
    nonce, data)
while
    hexToBinary(hash).substring(0) !== '0'
repeat //Proof of work
return
    timestamp, data, lasthash, hash, nonce;

```

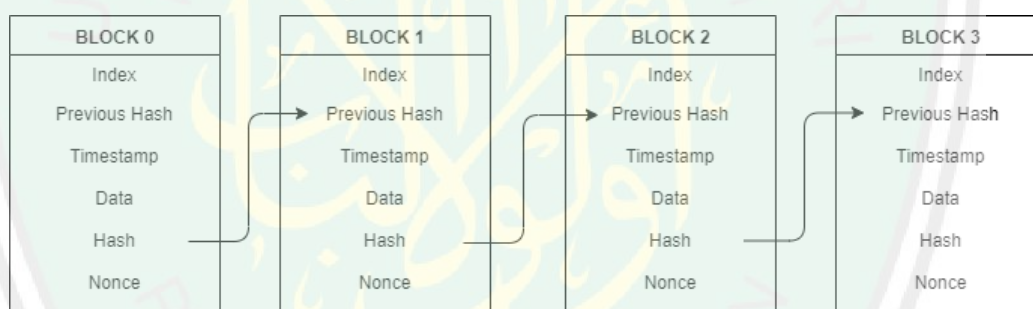
Gambar 3.6 *Pseudocode hashing block*

Setelah proses *hashing block* berhasil dilakukan, selanjutnya *block* yang telah tervalidasi akan dilakukan *broadcast* ke jaringan rantai *blockchain*, yang nantinya akan membentuk sebuah rantai *block (blockchain)*.

Selanjutnya *block* yang telah tervalidasi akan dilakukan *broadcast* ke dalam *blockchain*, yang nantinya akan membentuk sebuah rantai blok (*blockchain*).

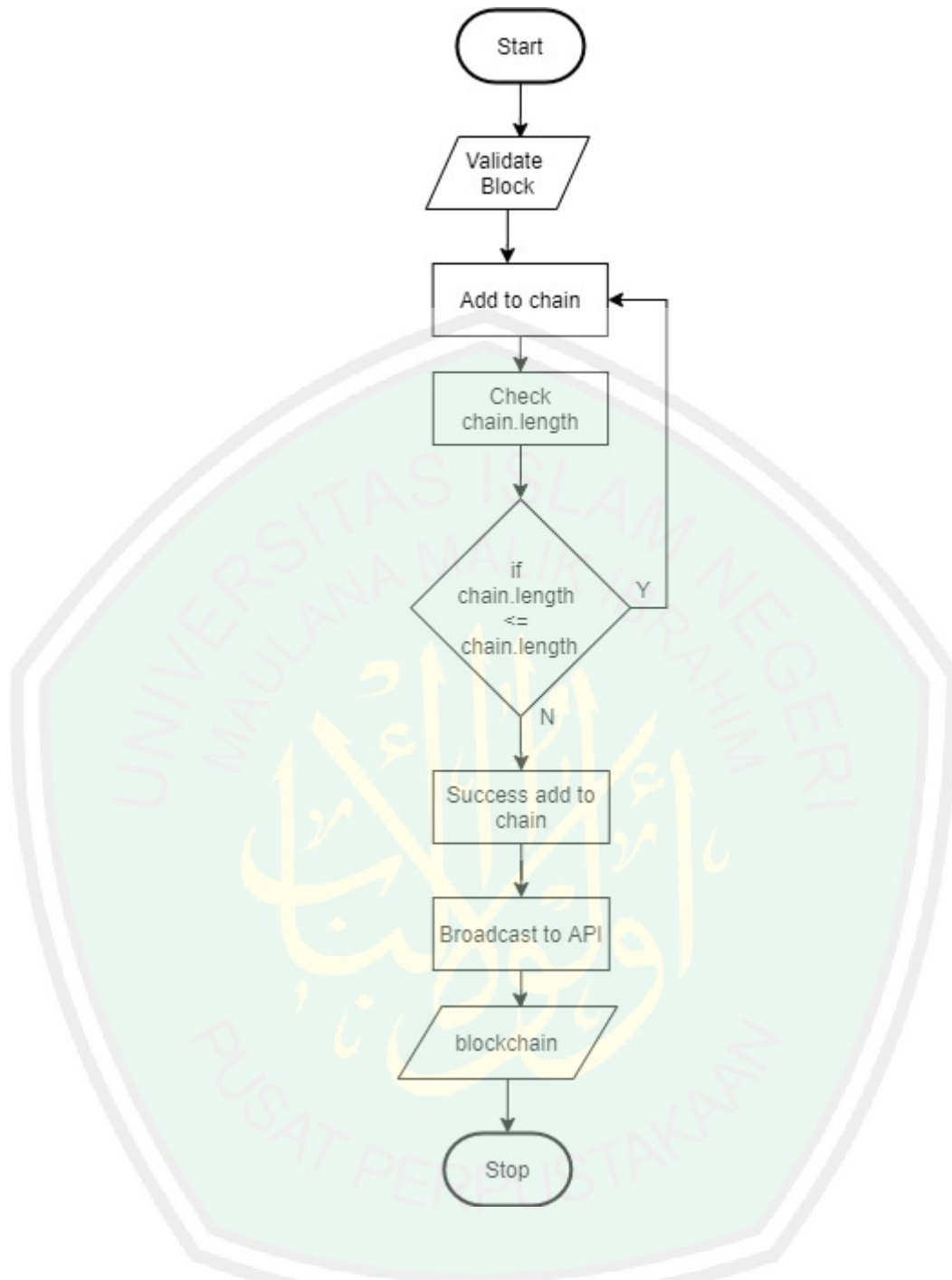
3.2.3 Broadcast Block to Chaining Block

Pada tahapan ini, setiap *block* yang telah dilakukan proses *hashing*, akan melewati tahapan *broadcast block process* untuk membentuk sebuah rantai *block* yang terdapat di dalam *blockchain*. Sebelum *block* tersebut tergabung ke dalam sebuah rantai blok (*chaining block*), akan dilakukan pengecekan *block* terlebih dahulu untuk menentukan tempat di rantai manakah atau *index* ke berapa *block* tersebut akan menempati. Setiap *block* yang ditambahkan nantinya akan membentuk sebuah *chaining block* di setiap *node* yang saling terhubung seperti pada Gambar 3.7, dimana di posisi awal harus ditempati oleh *genesis block*.



Gambar 3.7 Chaining block (Rantai Block)

Langkah tahapan proses *broadcast block to chaining block* di visualisasikan seperti pada Gambar 3.8 berikut.



Gambar 3.8 Flowchart broadcast block to chaining block

Dari penjelasan flowchart gambar 4.8 diatas, *block* yang sudah tervalidasi oleh *proof of work* tadi akan ditambahkan ke rantai blok, yang mana akan dilakukan

pengecekan posisi penempatan *block* ke rantai blok terlebih dahulu. Pengecekan posisi *chain* untuk *block* yang sudah tervalidasi dilakukan sebelum nantinya akan menempati posisi pada rantai *block*. Setelah proses pengecekan posisi penempatan untuk *block* yang sudah tervalidasi berhasil dilakukan, selanjutnya *block* akan di *broadcast* ke jaringan *blockchain*. *Broadcast* ke jaringan desentralisasi *blockchain* menggunakan konsep *data sharing*. Dimana *data sharing* ini menggunakan *API Network*. Berikut pada gambar 4.9 dibawah ini merupakan *pseudocode* untuk *broadcast block to chaining block* dalam rantai *blockchain*.

Pseudocode broadcast block to chaining block :

```

//variabel
newBlock;
lastBlock;
chain[];
//penambahan block ke chain
addBlock {data}
    newBlock
    lastBlock :
this.chain[this.chain.length-1],
    data;
    this.chain.push(newBlock);
// penempatan posisi block ke chain
replaceChain
    if (chain <= chain.length)
        return
    if (onSuccess) onSuccess;
        this.chain = chain;

```

Gambar 3.9 *Pseudocode broadcast block to chaining block*

Setelah dilakukan proses *broadcast block to chaining block*, akan terbentuk sebuah rantai *blockchain* yang saling terhubung yang memuat data penilaian wisata dari setiap *node*.

Dalam proses *broadcast block to chaining block*, menerapkan *data sharing* secara *peer to peer* menggunakan API. Sehingga setiap *block* yang berhasil ditambahkan ke rantai *blockchain*, otomatis data *record* yang ada di setiap *block* akan tersimpan di setiap *node* yang terdapat di jaringan *blockchain*.

3.2.4 Chaining Block

Ketika *block* yang berhasil melewati tahapan *broadcast block to chaining block*, akan membentuk rantai blok yang saling terhubung. Pada rantai tersebut, *block* hasil penilaian destinasi wisata yang telah dilakukan oleh setiap *node* dalam jaringan tersebut akan saling terhubung dalam rantai *block*, membentuk sebuah rantai blok yang saling terhubung. Dimana semua catatan penilaian wisata yang dilakukan oleh setiap *node* akan saling terhubung dan terkumpul menjadi sebuah *chaining block* yang akan di visualisasikan ke bentuk tabel. Berikut ini merupakan penilaian destinasi wisata yang telah dilakukan oleh 4 user dengan 4 destinasi wisata pada Tabel 3.5 berikut ini.

Tabel 3.5 Visualisasi *Chaining Block*
Penilaian Wisata

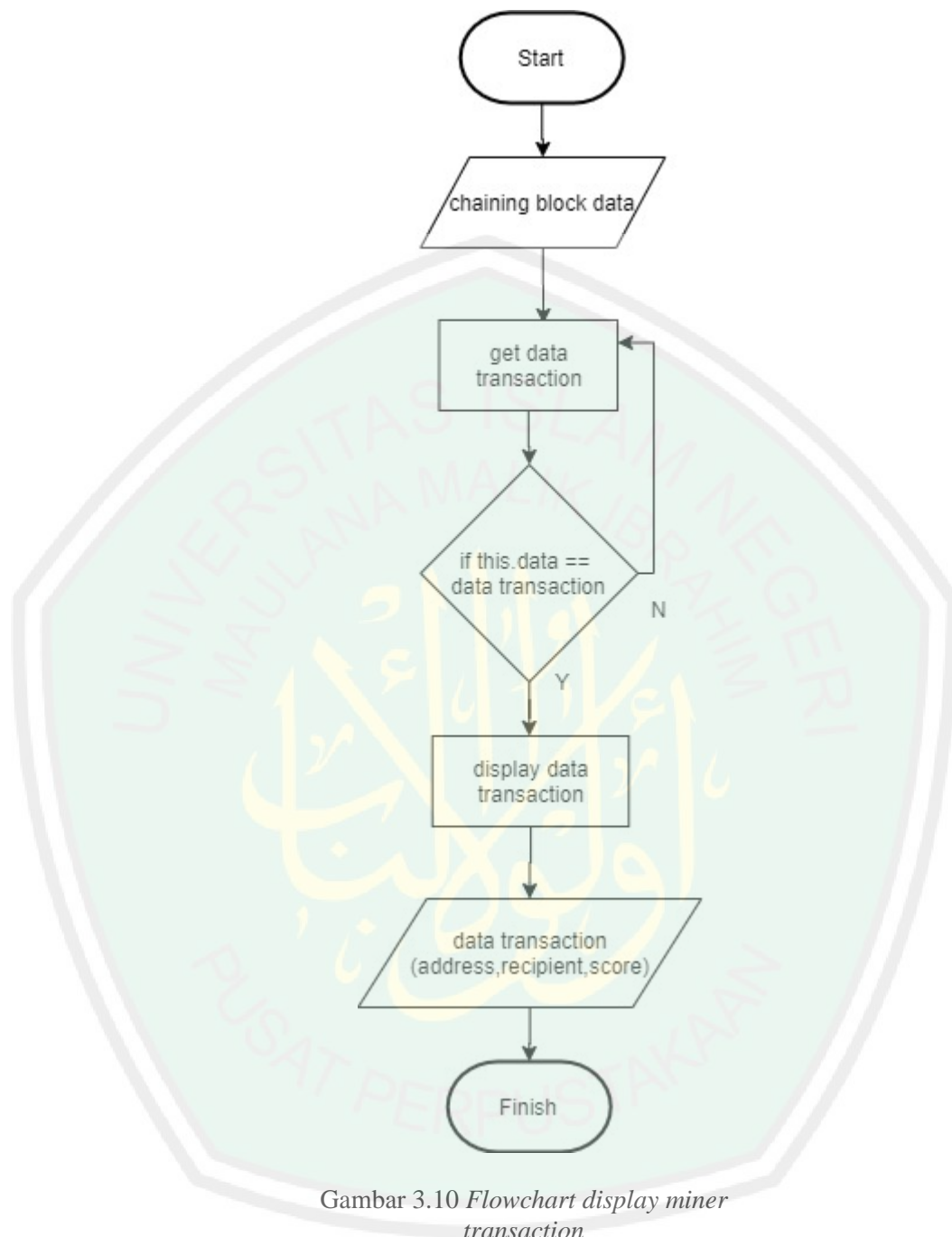
No.	ID	Destinasi Wisata	Mean Skor	Nilai
				Hash
1.	0416172d7313ab1a841	Alun Alun Kota Malang	2,83	00ac212bbebf1..
2.	0480a81748c06f5f2010	Brawijaya Edu Park	3	00419138a8701..

3.	04e670aa8c7c9b17083	Hawai Water Park	3	00bf342187dee..
4.	048c285e4990cb3a871	Kampung 3d Jodipan	2,5	027e53d88b4f1..

Dari output data penilaian wisata pada blockchain ledger record diatas dapat diketahui mean skor penilaian (*review*) yang dilakukan oleh setiap *node* yang tergabung dalam *blockchain*. Data tersebut juga diidentifikasi dan diamankan oleh kode *hash* yang telah tervalidasi.

3.2.5 Display Miner Transaction

Setelah rantai blok (*chaining block*) hasil penilaian destinasi wisata telah berhasil terbentuk dari setiap *node* yang melakukan penilaian wisata, selanjutnya setiap *node* yang tergabung dalam *blockchain* tersebut bisa mengakses data hasil penilaian destinasi wisata. Dimana setiap *node* bisa mengetahui *detail* data hasil penilaian destinasi wisata yang berisi *address node*, destinasi wisata (*recipient*), dan *mean* skor penilaian wisata yang dilakukan oleh setiap *node*. Berikut ini pada gambar 3.10 merupakan *flowchart* proses menampilkan *detail* hasil penilaian destinasi wisata yang dilakukan oleh setiap *node* yang disebut dengan *display miner transaction*.



Pada proses *display miner transaction*, dari rantai blok (*chaining block*) hasil penilaian destinasi wisata, akan ditampilkan detail masing-masing hasil penilaian wisata dari setiap *node*. Sebelum detail hasil penilaian wisata setiap node ditampilkan, akan dilakukan pengambilan data dari rantai blok tersebut dan akan

dilakukan pengecekan terlebih dahulu apakah data penilaian wisata yang akan ditampilkan sudah sesuai dengan isi data yang ada di masing-masing rantai blok. Ketika proses pengecekan data berhasil dilakukan, akan dilakukan proses *return* data penilaian wisata yang akan ditampilkan. Sehingga *detail* data penilaian destinasi wisata berupa *address node*, destinasi wisata (*recipient*), skor (*score*) bisa ditampilkan ke setiap *node* yang tergabung dalam *blockchain* tersebut. Tampilan *display miner transaction* penilaian destinasi wisata akan di visualisasikan seperti pada bentuk tabel 3.6 di bawah ini.

Address Node	0004f9fc890cc40
Recipient	Museum Brawijaya
Output Score	2,33

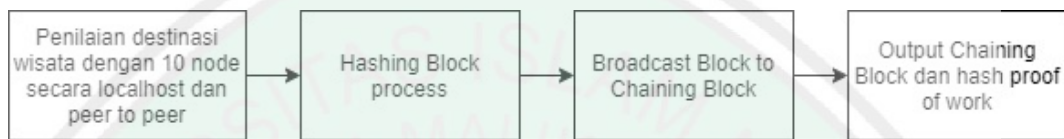
Tabel 3.6 Visualisasi *Display Miner Transaction* Hasil Penilaian Wisata

Dengan menerapkan *data sharing blockchain*, setiap *node* bisa mengakses dan menerima setiap hasil data penilaian destinasi wisata tersebut. Selanjutnya akan dilakukan pengujian terhadap *chaining block* dan kinerja *proof of work* dari hasil penilaian destinasi wisata.

3.3 Perancangan Perencanaan Pengujian

Dalam fase pengujian penelitian ini, akan dilakukan pengujian terhadap *chaining block process* dan kinerja *proof of work*. Pada pengujian *chaining block process* dilakukan untuk membuktikan bahwa *block* hasil *data sharing* penilaian destinasi wisata bisa diterima oleh setiap *node* yang tergabung dalam *blockchain*

tersebut. Pada pengujian kinerja *proof of work* dilakukan untuk mendapatkan nilai *hash* yang memenuhi target yang ditetapkan dari setiap penilaian destinasi wisata yang dilakukan. Dalam pengujian kali ini akan dilakukan penilaian destinasi wisata yang dilakukan 10 *node* dengan address berbeda. Dimana pengujian nantinya akan dilakukan secara *localhost* dan *peer to peer device*. Berikut ini pada gambar 3.11 merupakan skenario dari pengujian yang akan dilakukan.



Gambar 3.11 Perancangan
Perencanaan Ujicoba

BAB IV

UJI COBA DAN PEMBAHASAN

Pada bab iv ini akan menjelaskan uji coba dan pembahasan dari *Data Sharing* Penilaian Destinasi Wisata Kota Malang Menggunakan *Blockchain* dan pengujian terhadap kinerja performa *hashing* yang dihasilkan dari penilaian destinasi wisata.

4.1 Implementasi

Implementasi dilakukan untuk menerapkan langkah – langkah yang telah ditentukan sebelumnya. Pada implementasi kali ini akan di tampilkan setiap proses yang dijalankan dan akan ditampilkan dalam bentuk program *web application*.

4.1.1 Perangkat Hardware

Perangkat keras yang digunakan dalam implementasi dan uji coba pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Perangkat Keras Komputer

Tabel 4.1 Perangkat Keras

No.	Perangkat	Spesifikasi
1.	Processor	Intel core i3
2.	RAM	4GB
3.	Monitor	14'
4.	Laptop	HP dan Asus
5.	Ponsel Android	Versi 5.1.1

4.1.2 Perangkat Software

Perangkat lunak yang digunakan dalam implementasi dan uji coba pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

a. Perangkat Lunak

Tabel 4.2 Perangkat Lunak

No.	Perangkat	Spesifikasi
1.	Sistem Operasi	Windows 10 64bit
2.	Text Editor	Visual Studio Code
3.	Aplikasi Pendukung	Redis, Postman, CLI,
4.	Internet Browser	Google Chrome

4.1.3 Halaman Utama

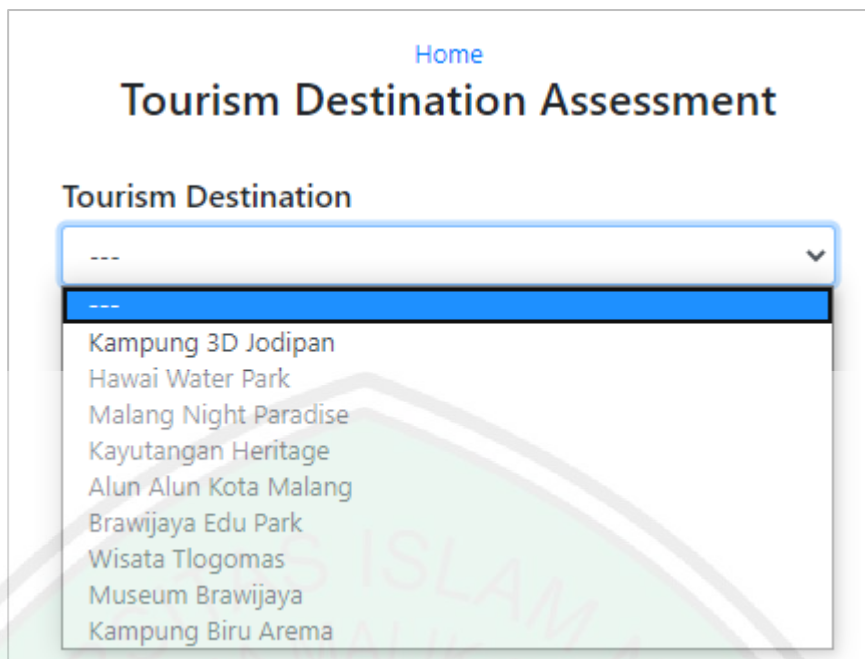
Pada halaman utama *data sharing* proses penilaian destinasi wisata kali ini, ditampilkan alamat *node* yang melakukan penilaian destinasi wisata berupa *address key* dalam *blockchain*, juga saldo penilaian yang digunakan untuk memberikan saldo penilaian terhadap destinasi wisata. Terdapat menu *link* untuk menuju ke halaman penilaian destinasi dan *blockchain ledger record* hasil penilaian destinasi wisata. Berikut ini pada gambar 4.1 merupakan tampilan dari *address public key* dan saldo *balance user* .



Gambar 4.1 *Address and Balance User*

4.1.4 Halaman Penilaian Destinasi Wisata

Pada halaman form penilaian wisata ini, *address node* yang akan melakukan penilaian wisata, bisa melakukan proses penilaian destinasi Wisata Kota Malang. Terdapat 9 tempat Destinasi Wisata di Kota Malang yang telah disediakan. Berikut pada gambar 4.2 merupakan tampilan form list destinasi wisata.



Home

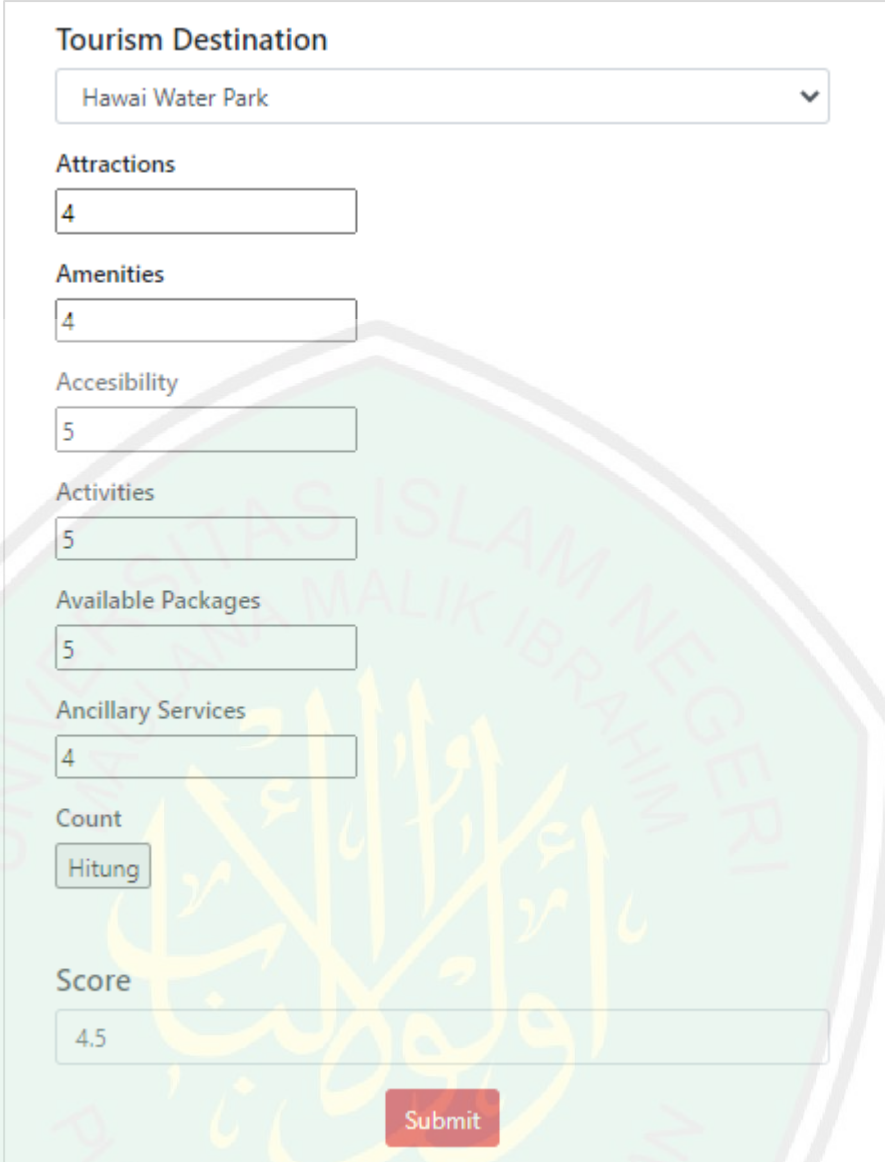
Tourism Destination Assessment

Tourism Destination

-
-
- Kampung 3D Jodipan
- Hawai Water Park
- Malang Night Paradise
- Kayutangan Heritage
- Alun Alun Kota Malang
- Brawijaya Edu Park
- Wisata Tlogomas
- Museum Brawijaya
- Kampung Biru Arema

Gambar 4.2 List Destinasi Wisata

Kemudian setelah memilih list destinasi wisata yang akan dilakukan penilaian, selanjutnya *node* yang bersangkutan mengisi 6 form penilaian wisata seperti pada tampilan gambar di bawah. Setelah dilakukan penilaian terhadap 6 form tadi akan dihitung nilai mean skor wisata yang nantinya akan di kirim sebagai nilai dari wisata tersebut. Dimana dalam kriteria penilaian wisata ini menggunakan 6 kriteria penilaian dari Demitrios Buhalis. Pada gambar 4.3 merupakan form penilaian 6 kriteria penilai destinasi wisata.



Tourism Destination

Hawai Water Park

Attractions

4

Amenities

4

Accessability

5

Activities

5

Available Packages

5

Ancillary Services

4

Count

Hitung

Score

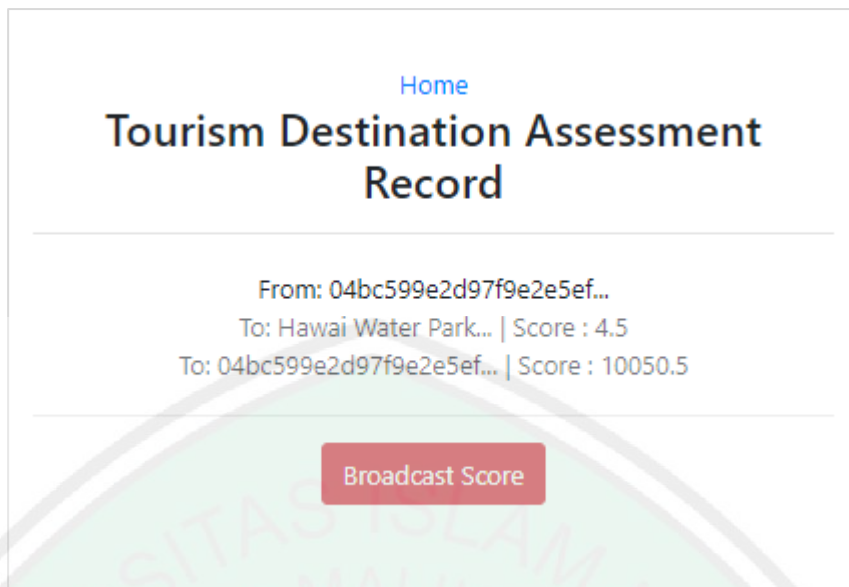
4.5

Submit

Gambar 4.3 Form Penilaian Destinasi Wisata

4.1.5 Halaman Catatan Penilaian Destinasi Wisata.

Setelah penilaian destinasi wisata yang telah dilakukan oleh *node* dengan mengisi 6 form penilaian wisata tadi, hasil skor penilaian wisata oleh *node* yang bersangkutan, akan ditampilkan pada halaman catatan transaksi penilaian destinasi wisata.



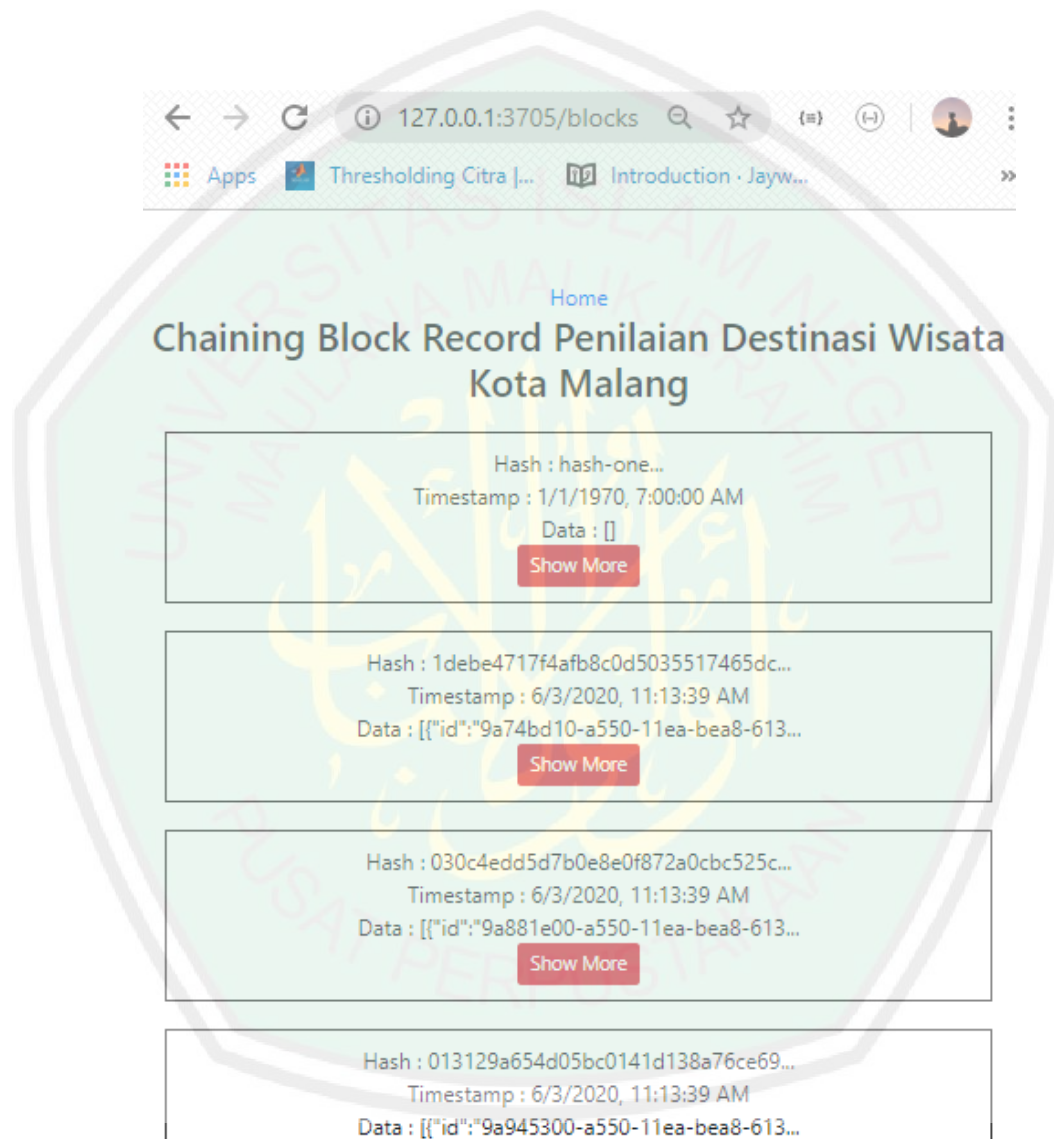
Gambar 4.4 Halaman Catatan Data Transaksi Penilaian Destinasi Wisata

Pada halaman catatan transaksi penilaian destinasi wisata seperti pada gambar 4.4 diatas, ditampilkan berupa alamat *address key* dari *node* pemberi skor penilaian beserta saldo penilaian yang tersisa. Destinasi wisata yang diberikan skor penilaian juga ditampilkan. Selanjutnya terdapat *button broadcast* skor penilaian yang berfungsi untuk *broadcast* atau mengirim skor penilaian yang telah dilakukan ke *blockchain ledger record*. Sehingga nilai skor yang kita berikan akan menghasilkan sebuah *block* yang sudah dilakukan proses *hashing* dan tervalidasi yang selanjutnya akan tergabung membentuk rantai *blockchain* hasil penilaian destinasi wisata.

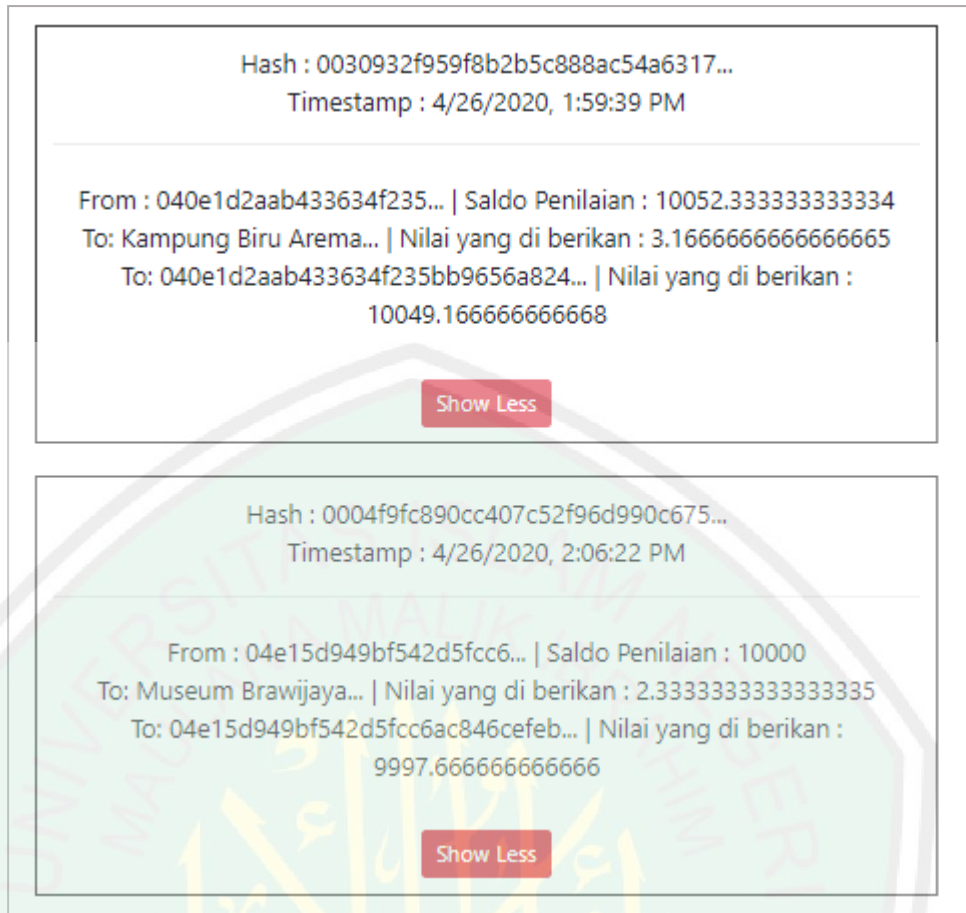
4.1.6 Halaman *Chaining Block* Penilaian Destinasi Wisata

Pada halaman *Chaining Block* penilaian Destinasi Wisata Kota Malang, semua skor penilaian yang dilakukan oleh *node*, yang telah melewati proses *broadcast block to chaining block* akan membentuk sebuah rantai blok (*chaining block*) yang saling terhubung satu sama lain. Penilaian skor destinasi wisata yang

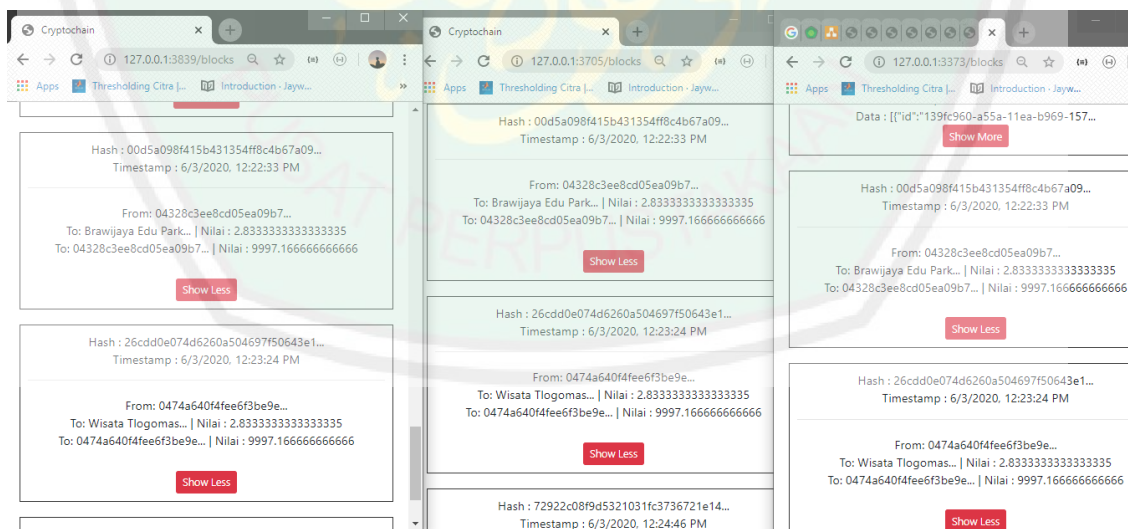
dilakukan oleh *node* akan diidentifikasi dan di amankan oleh nilai *hash* yang telah tervalidasi. Alamat *address key*, *timestamp* dari setiap *node* yang melakukan skor penilaian juga ditampilkan di setiap *block* penilaian wisata, seperti yang ditampilkan pada gambar 4.5, gambar 4.6 dan gambar 4.7..



Gambar 4.5 Halaman *Chaining Block* Penilaian Destinasi Wisata



Gambar 4.6 Detail Menu *Chaining Block* Penilaian Destinasi Wisata



Gambar 4.7 *Chaining block* Penilaian Destinasi Wisata dari 3 *node* yang berbeda

Setiap *node* yang telah melakukan penilaian destinasi wisata, hasil skor penilaian destinasi wisata tersebut bisa diakses oleh *node* lainnya yang tergabung dalam jaringan *blockchain* seperti pada gambar 4.6 diatas. Dimana 3 *node* dengan *address key* berbeda yang tergabung dalam jaringan *blockchain*, otomatis akan menerima *block* dari setiap penilaian destinasi wisata. Dikarenakan dalam *blockchain* ini setiap *block* hasil penilaian destinasi wisata yang berhasil melewati tahapan *broadcast block to chaining block* akan membentuk *chaining block* yang saling terhubung, sehingga akses data penilaiannya bisa diakses oleh *node* yang tergabung dalam jaringan *blockchain* tersebut.

4.2 Skenario Uji Coba

Pada fase pengujian ini akan dilakukan pengujian terhadap *chaining block* dan kinerja *proof of work*, dimana dari 10 *node* dengan *address key* yang berbeda, akan melakukan proses penilaian destinasi wisata. Pengujian dilakukan bertujuan untuk membuktikan *block* hasil penilaian destinasi wisata yang dilakukan oleh *node* dapat membentuk *chainig block* yang saling terhubung dan untuk mengetahui kinerja *proof of work* dalam mendapatkan nilai *hash* yang sesuai target yang ditetapkan dari setiap penilaian destinasi wisata. Untuk mencapai nilai *hash* yang memenuhi target *proof of work*, dalam pengujian ini digunakan persamaan validasi *proof of work* (Bashir, et.,all, 2017).

$$H (N // Last_hash // Timestamp // Data // . . .) < Target$$

Dari persamaan diatas dapat direpresentasikan dimana (*N*) merupakan *nonce* pada *block*, (*Last_hash*) nilai *hash* pada *block* sebelumnya, (*Data*) merepresentasikan data penilaian yang ada di dalam *block*, dan (*Target*) adalah

nilai target *hash* yang telah ditentukan. Ketentuan nilai *hash* yang memenuhi target *proof of work* ialah nilai *hash* yang dihasilkan harus berawalan digit nol.

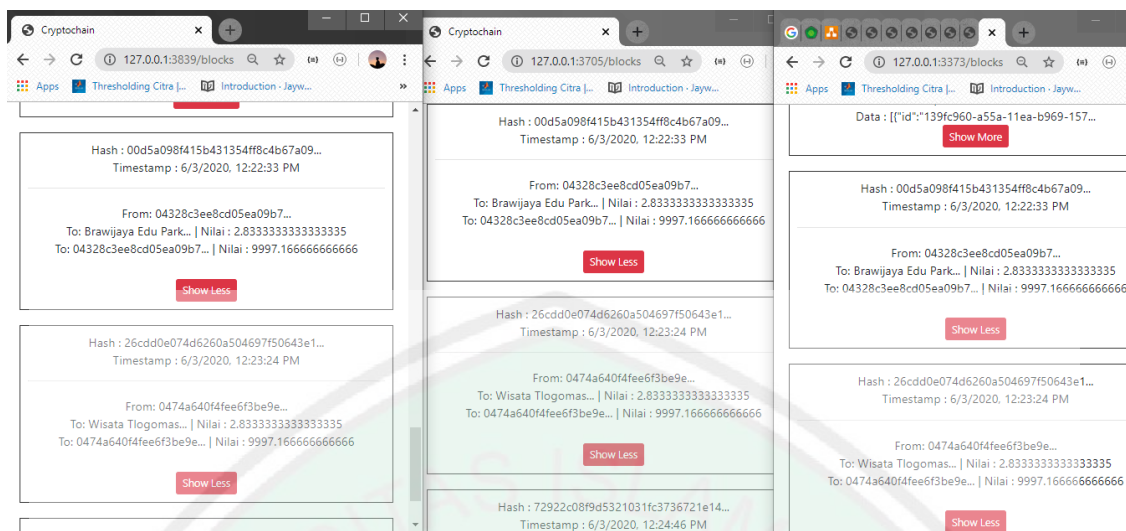
Dalam pengujian kali ini akan dilakukan penilaian destinasi wisata yang dilakukan 10 *node* dengan address berbeda. Dimana pengujian akan dilakukan secara *localhost* dan *peer to peer device*.

4.3 Uji Coba *Chaining Block Process* dan Kinerja *Proof Of Work*

Pada pengujian *chaining block process* dan kinerja *proof of work*, dilakukan penilaian destinasi wisata oleh 10 *node* dengan *address key* yang berbeda. Dalam pengujian kali ini akan dilakukan pengujian dengan dua tahap yaitu pengujian *chaining block process* dan kinerja *proof of work* dalam *data sharing* penilaian destinasi wisata Kota Malang menggunakan secara *localhost* dan *peer to peer device*.

- Hasil Uji Coba *Chaining Block* dan *Proof of Work* secara *Localhost*.

Pada pengujian *chaining block* dan kinerja *proof of work* secara *localhost*, dilakukan penilaian destinasi wisata dengan *address node* berbeda dan menggunakan PORT berbeda dalam satu jaringan *localhost*. Dari hasil *data sharing* penilaian destinasi wisata yang dilakukan oleh 10 *node*, berhasil membentuk sebuah rantai blok (*chaining block*) yang saling terhubung antar *block*. Dimana nilai *lasthash* dan *hash* di setiap *block* menjadi penghubung antar rantai *block* (*chaining block*). Berikut pada gambar 4.8 ini merupakan tampilan dari hasil *chaining block* data sharing penilaian destinasi wisata secara *localhost*.



Gambar 4.8 Tampilan *Chaining block*
Penilaian Destinasi Wisata secara
localhost dengan 3 *node*

Setiap *block* yang dihasilkan dari hasil data sharing penilaian destinasi wisata, akan menghasilkan nilai hash sebagai identifikasi data *block* tersebut. Pada pengujian kinerja *proof of work* ini, *proof of work* akan bekerja untuk menguji setiap nilai *hash* yang dihasilkan dari setiap *block* hasil penilaian destinasi wisata harus memenuhi target *proof of work* yang telah ditetapkan. Dimana target *proof of work* yang ditetapkan ialah, nilai *hash* yang dihasilkan harus berawalan digit nol. Berikut ini pada Tabel 4.3 merupakan hasil fase pengujian kinerja *proof of work* secara *localhost* dalam penilaian destinasi wisata dengan 10 *node* pada penelitian ini.

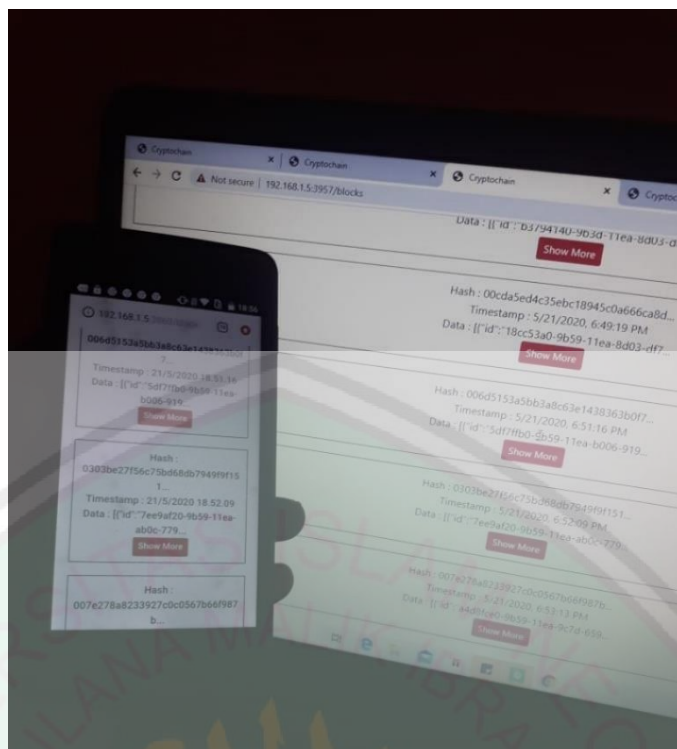
Tabel 4.3 Hasil Uji Coba kinerja *proof of work hash*
blockchain secara localhost

No.	Address key node	Destinasi Wisata	Mean Score	Hash value	Time mine
1	04fe4ef3b	Malang Night Paradise	4,33	003b6462a3e8fe2bac	106,5 m/s
2	0463da735	Hawai Water Park	4,5	01ee59f57fb0328d7d	295,1 m/s
3	04fbdd502	Kampung 3D Jodipan	3,33	02e5ce304eee31e789	30,9 m/s
4	049c91178	Kayutangan Heritage	3,16	07c1d8c566374de6b2	63,5 m/s
5	040a2a053	Alun Alun Malang	3,5	0e9ba51efc014f97d9	72,4 m/s
6	04328c3ee	Brawijaya Edu Park	2,83	00d5a098f415b43135	62,6 m/s
7	0474a640f	Wisata Tlogomas	2,83	26cdd0e074d6260a50	5,02m/s
8	046e9f3eb	Museum Brawijaya	3,16	72922c08f9d5321031	16,8 m/s
9	04be3db8e	Kampung Biru Arema	3,33	557b530c810ac0f564	2,01 m/s
10	0469e2330	Museum Brawijaya	4,16	4de8f00ac21fde3331	9,0 m/s
Hash target proof of work =		Rata – Rata waktu			
6 nilai hash		:			
		66,3 m/s			

Berdasarkan hasil pengujian kinerja *proof of work* dalam menghasilkan nilai *hash* yang memenuhi target *proof of work* pada data sharing penilaian destinasi wisata Kota Malang yang dilakukan secara *localhost*, diperoleh sebanyak 6 nilai *hash* yang memenuhi target *proof of work* (awalan nilai *hash* digit 0) yang telah ditentukan.

- Hasil Uji Coba *Chaining Block* dan *Proof of work* secara *peer to peer device*.

Pada pengujian *chaining block* dan kinerja *proof of work* secara *peer to peer device*, dilakukan penilaian destinasi wisata dengan *address node* berbeda secara *peer to peer* dengan mengakses internet browser menggunakan laptop dan ponsel android. Dari hasil *data sharing* penilaian destinasi wisata yang dilakukan oleh 10 node, berhasil membentuk sebuah rantai blok (*chaining block*) yang saling terhubung antar *block*. Dimana nilai *lasthash* dan *hash* di setiap *block* menjadi penghubung antar rantai *block* (*chaining block*). Berikut pada gambar 4.9 merupakan tampilan hasil *chaining block* data sharing penilaian destinasi wisata secara *peer to peer device*.



Gambar 4.9 *Chaining block* penilaian destinasi wisata secara *peer to peer device*

Setiap *block* yang dihasilkan dari hasil data sharing penilaian destinasi wisata, akan menghasilkan nilai hash sebagai identifikasi data *block* tersebut. Pada pengujian kinerja *proof of work* ini, *proof of work* akan bekerja untuk menguji setiap nilai *hash* yang dihasilkan dari setiap *block* hasil penilaian destinasi wisata harus memenuhi target *proof of work* yang telah ditetapkan. Dimana target *proof of work* yang ditetapkan ialah, nilai *hash* yang dihasilkan harus berawal digit nol. Berikut ini pada Tabel 4.4 merupakan hasil fase pengujian kinerja *proof of work* secara *peer to peer device* dalam penilaian destinasi wisata dengan 10 node pada penelitian ini.

Tabel 4.4 Hasil Uji Coba kinerja *proof of work hash blockchain* secara *peer to peer*

No.	Address key node	Destinasi Wisata	Mean Score	Hash value	Time mine
1	04f217d94d	Kampung 3D Jodipan	3,33	00700919ce994ab626a	3668.5 m/s
2	04d5f1a577	Hawai Water Park	4,16	01ba447324cbd99afb5	39.1 m/s
3	04c27fcc5a9	Kayutangan Heritage	3,16	00985ace5d3928d9d3a	427 m/s
4	045c17d6d6	Malang Night Paradise	4,33	03fa3ec5d89457cedd51	25,9 m/s
5	043e67d5975	Alun Alun Malang	3,5	01b49eaea3afaba815a	34,4 m/s
6	04d72bf2da00	Brawijaya Edu Park	2,83	0d29eb853ece2c60d2c	17,3 m/s
7	0443db9b9e7	Museum Brawijaya	3,16	2df7d0c0d49569a0a23	31,4 m/s
8	04a2bdb019	Wisata Tlogomas	3,5	256fffb4b6372edc4958	9,18 m/s
9	041de97900cb	Kampung Biru Arema	3,33	e871856fb141baf5663	6,21 m/s
10	0463270e3a73	Hawai Water Park	4,33	68de1b440b0e4da741f1	11,6 m/s
Hash target proof of work =		Rata – rata waktu :			
6 nilai hash		423,6 m/s			

Berdasarkan hasil pengujian kinerja *proof of work* dalam menghasilkan nilai *hash* yang memenuhi target *proof of work* pada data sharing penilaian destinasi wisata Kota Malang yang dilakukan secara *peer to peer device*, diperoleh sebanyak 6 nilai *hash* yang memenuhi target *proof of work* (awalan nilai *hash* digit 0) yang telah ditentukan.

Dengan kemajuan dan perkembangan dunia teknologi informasi yang semakin pesat ini, penyimpanan data, transaksi maupun *data sharing* tidak hanya dilakukan dengan sistem sentralisasi. Data informasi sudah bisa dilakukan dengan sistem desentralisasi, sehingga data informasi tidak hanya di simpan oleh satu entitas tunggal. Akan tetapi semua orang bisa mengakses data informasi tersebut, yaitu menggunakan teknologi *blockchain*.

Salah satunya pada penelitian *Data Sharing* Penilaian Destinasi Wisata Kota Malang Menggunakan *Blockchain* ini. Dimana transparansi data penilaian wisata bisa diakses oleh semua *node* yang tergabung dalam *blockchain*. Dengan menggunakan *blockchain*, identifikasi data penilaian wisata tersebut juga telah terjaga dengan adanya kode *hash* yang unik. Sehingga data penilaian wisata yang dilakukan oleh *node* tersebut terjaga keamanan datanya.

Dalam pandangan Islam, transparansi data merupakan salah satu perilaku *shiddiq* (jujur). Sebagaimana firman Allah SWT dalam surat Al-An'am ayat 152 yang berbunyi :

وَلَا تَقْرَبُوا مَالَ الْيَتِيمِ إِلَّا بِالَّتِي هِيَ أَحْسَنُ حَتَّىٰ يَبْلُغَ أَشُدَّهُ وَأَوْفُوا بِالْكَيْلِ وَالْمِيزَانَ بِالْقِسْطِ لَا نُكَلِّفُ

نَفْسًا إِلَّا وُسْعَهَا وَإِذَا قُلْتُمْ فَاعْدِلُوا وَلَوْ كَانَ ذَا قُرْبَىٰ وَبِعَهْدِ اللَّهِ أَوْفُوا ذَلِكُمْ وَصَّيْنَاكُمْ بِهِ لَعَلَّكُمْ تَتَذَكَّرُونَ

“Dan janganlah kamu mendekati harta anak yatim, kecuali dengan cara yang lebih bermanfaat, sampai dia mencapai (usia) dewasa. Dan sempurnakanlah takaran dan timbangan dengan adil. Kami tidak membebani seseorang melainkan menurut kesanggupannya. Apabila kamu berbicara, bicaralah sejujurnya, sekalipun dia kerabat(mu) dan penuhilah janji Allah. Demikianlah Dia memerintahkan kepadamu agar kamu ingat.”

Dalam Tafsir Al-Mukhtashar menjelaskan, wahai orang-orang yang beriman kepada Allah SWT dan rasul-Nya serta melaksanakan syariat-Nya, laksanakanlah perintah-perintah Allah SWT dan jauhilah larangan-larangan-Nya dalam segala yang kalian kerjakan dan kalian tinggalkan. Dan jadilah kalian bersama orang-orang yang benar dalam sumpah-sumpah mereka, janji-janji mereka dan dalam setiap urusan penting dari urusan-urusan mereka. (Syakir Ahmad).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Pada bab sebelumnya telah dijabarkan mengenai implementasi dan pengujian yang telah dilakukan. Berdasarkan hal tersebut, diperoleh kesimpulan bahwa kinerja *chaining block* dan *proof of work* pada *blockchain* berhasil dilakukan. Ditunjukkan dengan pengujian *chaining block* dari hasil 10 percobaan *data sharing* penilaian destinasi wisata secara *localhost* dan *peer to peer device* berhasil membentuk *chaining block* yang saling berhubungan. Dari hasil pengujian kinerja *proof of work* secara *localhost* diperoleh 6 nilai *hash* yang memenuhi target *proof of work* dengan rata-rata waktu 66,3 m/s. Sedangkan pada pengujian kinerja *proof of work* secara *peer to peer device* juga diperoleh 6 nilai *hash* yang memenuhi target *proof of work* dengan rata-rata waktu 423,6 m/s.

5.2 Saran

Data sharing blockchain pada penelitian ini masih belum begitu sempurna. Masih terdapat banyak kekurangan yang harus diperbaiki sebagai pengembangan untuk penelitian selanjutnya. Oleh karena itu, peneliti menyarankan beberapa hal untuk pengembang berikutnya, yaitu sebagai berikut :

1. Mengembangkan *data sharing blockchain* ini agar bisa diakses pada platform *mobile*.
2. Penelitian dapat dikembangkan lagi dengan mengembangkan kecerdasan *proof of work*, sehingga semua nilai *hash* yang dihasilkan bisa memenuhi target *hash proof of work* yang ditentukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Quran, Surat Al-An'am ayat 152
- Chen, Y., Chou, Y., & Chou, Y., 2019. *An Image Authentication Scheme Using Merkle Tree Mechanisms*. <https://doi.org/10.3390/fi11070149>
- Ahishakiye, E., Wario, R., & Niyonzima, I., 2018. *Developing Countries and Blockchain Technology : Uganda 's Perspective*.
- Ghimire, S., 2019. *A Survey on Bitcoin Cryptocurrency and its Mining*, (April). <https://doi.org/10.1109/ICSENG.2018.8638208>
- Yaga, D., 2018. *Blockchain Technology Overview*.
- Id, A. P., & Tapas, N. (2018). *Blockchain and IoT Integration : A Systematic Survey*. <https://doi.org/10.3390/s18082575>
- Abdullah, T., 2017. *Penilaian Wisatawan akan Atribut Pariwisata di Kota Batu*, 7(2), 91–96.
- Salman, T., Member, S., Zolanvari, M., Member, S., & Erbad, A., 2018. *Security Services Using Blockchains : A State of the Art Survey* 1. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, PP(August), 1. <https://doi.org/10.1109/COMST.2018.2863956>
- Zubaydi, H. D., Chong, Y., Ko, K., & Hanshi, S. M., 2019. *A Review on the Role of Blockchain Technology in the Healthcare Domain*, 1–29. <https://doi.org/10.3390/electronics8060679>
- Kabassi, K., 2010. *Perzonalizing recommending for tourist*. Department of Ecology and the Enviroment, Technological Educational Institute of the Ionian Island Greece Telematics and Informatics, Volume 27, pp. 51-66
- Bahga A., Madiseti K.V., 2016. *Blockchain Platform for Industrial Internet of Things*, *Journal of Soft-ware Engineering and Applications*, 9, 533-546
- Golosova J., Romanovs A., 2018. *The Advantages and Disadvantages of the Blockchain Technology*, *IEEE 6th Workshop on Advances in Information, Electronic and Electrical Engineering (AIEEE)*
- Bruyn S.A., 2017. *Blockchain an introduction. Research paper*, Available from: https://beta.vu.nl/nl/Images/werkstuk-bruyn_tcm235-862258.pdf
- Fang M., Hayes P., 2017. *Bitcoin Mechanics And Optimatimizations*, *Blockchain At Berkeley*

Han, Sean., 2017. *A Visual Demo of Blockchain Technology*, <https://blockchainedemo.io>

Buhalis, Dimitrios., 2000. *Marketing the competitive destination of the future*, *Tourism Management*, 21 (1), 97-116

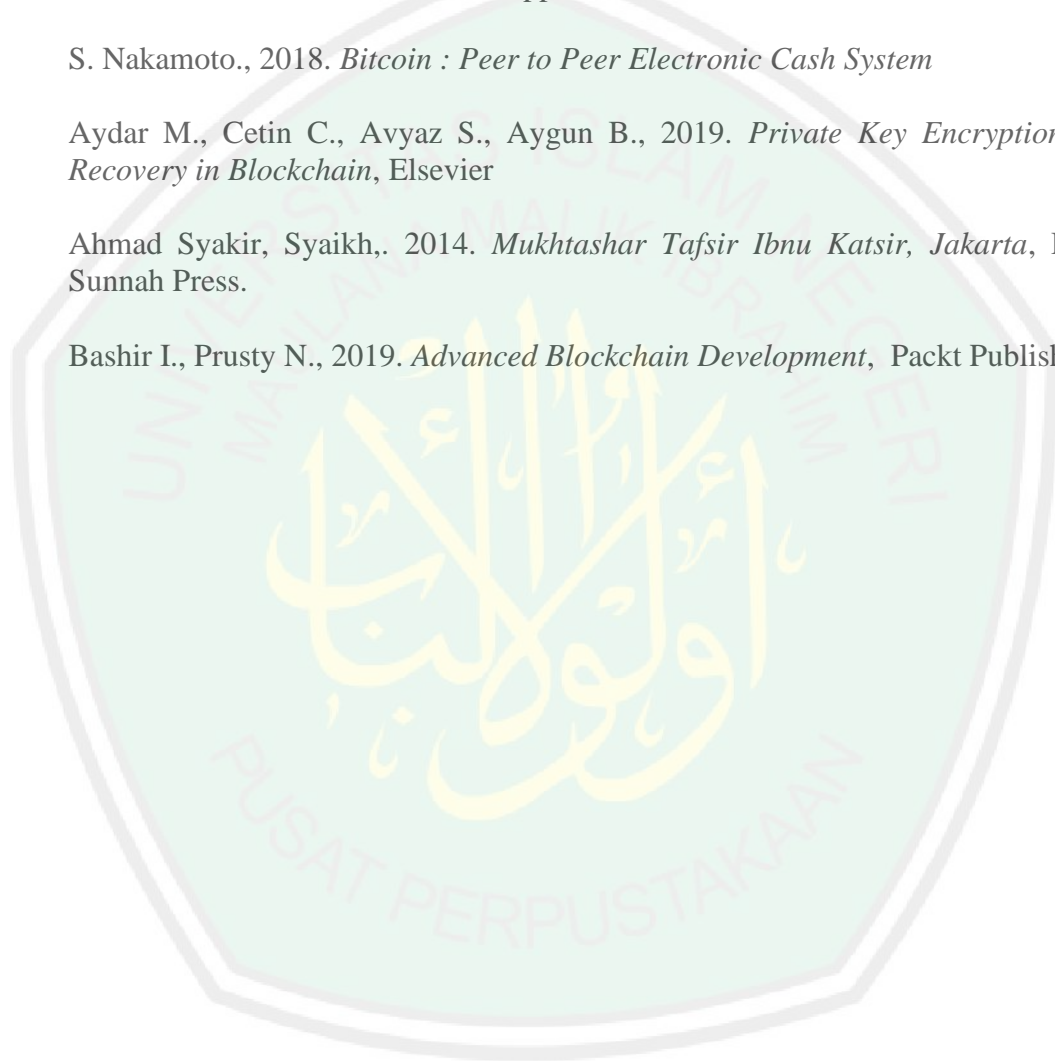
Buhalis, D., Amaranggana, 2015. *Smart Tourism Destinations Enchancing Tourism Experience through Personalisation of Services*, n Tussyadiah, I., and Inversini, A., (eds), *ENTER 2015 Proceedings*, Lugano, Springer-Verlag, Wien, ISBN:9783319143422, pp.377-390

S. Nakamoto., 2018. *Bitcoin : Peer to Peer Electronic Cash System*

Aydar M., Cetin C., Avyaz S., Aygun B., 2019. *Private Key Encryption and Recovery in Blockchain*, Elsevier

Ahmad Syakir, Syaikh., 2014. *Mukhtashar Tafsir Ibnu Katsir*, Jakarta, Darus Sunnah Press.

Bashir I., Prusty N., 2019. *Advanced Blockchain Development*, Packt Publishing



Lampiran – lampiran :

Hasil uji coba kinerja *proof of work* secara *localhost* dalam *data sharing* penilaian destinasi wisata menggunakan *blockchain* :

Hash	Timestamp	Transaksi Penilaian	Time	Hash	Timestamp	Transaksi Penilaian	Time
003b6462a3e8fe2bace52db6a220da...	6/3/2020, 12:12:03 PM	From: 04fe4ef3b24e18f7b37e... To: Malang Night Paradis... Nilai : 4.333333333333333 To: 04fe4ef3b24e18f7b37e... Nilai : 10050.666666666666	106.53150000423193	00d5a098f415b431354ff8c4b67a09...	6/3/2020, 12:22:33 PM	From: 04328c3ee8cd05ea09b7... To: Brawijaya Edu Park... Nilai : 2.8333333333333335 To: 04328c3ee8cd05ea09b7... Nilai : 9997.166666666666	62.674798995256424
01ee59f57fb0328d7d4c49fb9dd67e...	6/3/2020, 12:17:34 PM	From: 0463da735d5739c4fad5... To: Hawai Water Park... Nilai : 4.5 To: 0463da735d5739c4fad5... Nilai : 9995.5	294.1172999631643	26cdd0e074d6260a504697f50643e1...	6/3/2020, 12:23:24 PM	From: 0474a640f4fee6f3be9e... To: Wisata Tlogomas... Nilai : 3.3333333333333335 To: 0474a640f4fee6f3be9e... Nilai : 9997.166666666666	5.0209000036120415
02e5ce304eee31e789eadb7f8eb625...	6/3/2020, 12:20:21 PM	From: 04fbd5026c3622280fe... To: Kampung 3D Jodipan... Nilai : 3.3333333333333335 To: 04fbd5026c3622280fe... Nilai : 9996.666666666666	30.91949999332428	72922c08f9d5321031fc3736721e14...	6/3/2020, 12:24:46 PM	From: 046e9f3ebe568d9a145a... To: Museum Brawijaya... Nilai : 3.1666666666666665 To: 046e9f3ebe568d9a145a... Nilai : 9996.833333333334	16.866800002753735
07c1d8c566374de6b2d2cd31d21e98...	6/3/2020, 12:20:52 PM	From: 049c91178742a4529631... To: Kayutangan Heritage... Nilai : 3.1666666666666665 To: 049c91178742a4529631... Nilai : 9996.833333333334	63.350499995052814	557b530c810ac0f564860207fa1765...	6/3/2020, 12:25:27 PM	From: 04be3db8ecea6c5d5617... To: Kampung Biru Arema... Nilai : 3.3333333333333335 To: 04be3db8ecea6c5d5617... Nilai : 9996.666666666666	2.0197990015149117
0e9ba51efc014f97d98a2f63199afe...	6/3/2020, 12:21:32 PM	From: 040a2a0539a8ddaceea7... To: Alun Alun Kota Malan... Nilai : 3.5 To: 040a2a0539a8ddaceea7... Nilai : 9996.5	72.4692000001669	4de8f00ac21fde3331db466f7ed795...	6/3/2020, 12:26:07 PM	From: 0469e233089253597291... To: Hawai Water Park... Nilai : 4.166666666666667 To: 0469e233089253597291... Nilai : 9995.833333333334	9.005300998687744

Hasil uji coba kinerja *proof of work* secara *peer to peer device* dalam data sharing penilaian destinasi wisata menggunakan *blockchain*:

Hash	Timestamp	Transaksi Penilaian	Time	Hash	Timestamp	Transaksi Penilaian	Time
00700919ce994ab626a9ba231614c0...	6/3/2020, 12:57:22 PM	From: 04f217d94d22b7788800... To: Kampung 3D Jodipan... Nilai : 3.3333333333333335 To: 04f217d94d22b7788800... Nilai : 10051.666666666666	3668.586898997426	0d29eb853ece2c60d2ca7c4bf47b33...	6/3/2020, 1:01:12 PM	From: 04d72bf2da00485e8e02... To: Brawijaya Edu Park... Nilai : 2.8333333333333335 To: 04d72bf2da00485e8e02... Nilai : 9997.166666666666	17.370100989937782
01ba447324cbd99afb59f82ecc62c6...	6/3/2020, 12:58:31 PM	From: 04d5f1a577b4fce59041... To: Hawai Water Park... Nilai : 4.166666666666667 To: 04d5f1a577b4fce59041... Nilai : 9995.8333333333334	39.15149898827076	2df7d0c0d49569a0a232f2d93d2eca...	6/3/2020, 1:01:42 PM	From: 0443db9b9e7a19da5e9c... To: Museum Brawijaya... Nilai : 3.166666666666665 To: 0443db9b9e7a19da5e9c... Nilai : 9996.8333333333334	31.41300100881195
00985ace5d3928d9d3a854437d38af...	6/3/2020, 12:59:08 PM	From: 04c27fcc5a9256cb1575... To: Kayutangan Heritage... Nilai : 3.166666666666665 To: 04c27fcc5a9256cb1575... Nilai : 9996.8333333333334	427.01250100135803	256fffb4b6372edc49585e16730ff9...	6/3/2020, 1:02:43 PM	From: 04a2bdb019d53d9f3a7c... To: Wisata Tlogomas... Nilai : 2.8333333333333335 To: 04a2bdb019d53d9f3a7c... Nilai : 9997.166666666666	9.187201008200645
03fa3ec5d89457cedd51c8b46d8e01...	6/3/2020, 12:59:41 PM	From: 045c17d6d644d041fee4... To: Malang Night Paradise... Nilai : 4.333333333333333 To: 045c17d6d644d041fee4... Nilai : 9995.666666666666	25.90489999949932	e871856fb141baf56637ef24e1ba65...	6/3/2020, 1:03:21 PM	From: 041de97900cb78c1bf33... To: Kampung Biru Arema... Nilai : 3.3333333333333335 To: 041de97900cb78c1bf33... Nilai : 9996.666666666666	6.214199006557465
01b49eaea3afaba815af1cc80b5b80...	6/3/2020, 1:00:13 PM	From: 043e67d5975e1c64ccb... To: Alun Alun Kota Malang... Nilai : 3.5 To: 043e67d5975e1c64ccb... Nilai : 9996.5	34.47260099649429	68de1b440b0e4da741f17262a493e0...	6/3/2020, 1:04:33 PM	From: 0463270e3a730bbc718e... To: Hawai Water Park... Nilai : 4.333333333333333 To: 0463270e3a730bbc718e... Nilai : 9995.666666666666	11.615899994969368

Hasil uji coba *chaining block process* JSON Format secara *localhost* dalam *data sharing* penilaian destinasi wisata menggunakan *blockchain*:

```
{
  "timestamp": 1591161123055,
  "lasthash": "003721e9d2fa6a3293ca977c8f0c4e6b76716be5058f8a20623c02ff881c087b",
  "hash": "003b6462a3e8fe2bace52db6a220da1aeb46cfe8f0d2e74dff3520d2e127e23c",
  "data": [**],
  "nonce": 168,
  "difficulty": 8,
  "avg": 106.53150000423193
},
{
  "timestamp": 1591161454500,
  "lasthash": "003b6462a3e8fe2bace52db6a220da1aeb46cfe8f0d2e74dff3520d2e127e23c",
  "hash": "01ee59f57fb0328d7d4c49fb9dd67e2ac23840821e1d07b9172dc3e5fbd726c8",
  "data": [**],
  "nonce": 101,
  "difficulty": 7,
  "avg": 294.11729999631643
},
{
  "timestamp": 1591161621665,
  "lasthash": "01ee59f57fb0328d7d4c49fb9dd67e2ac23840821e1d07b9172dc3e5fbd726c8",
  "hash": "02e5ce304ee31e789eadb7f8eb6258f1c030d544d5a2f6a67bea1406087ad2f",
  "data": [**],
  "nonce": 9,
  "difficulty": 6,
  "avg": 30.91949999332428
},
{
  "timestamp": 1591161652746,
  "lasthash": "02e5ce304ee31e789eadb7f8eb6258f1c030d544d5a2f6a67bea1406087ad2f",
  "hash": "07c1d8c566374de6b2d2cd31d21e986404d64bfd0f3d1db3c8deec148c4e9c40",
  "data": [**],
  "nonce": 18,
  "difficulty": 5,
  "avg": 63.350499995052814
},
{
  "timestamp": 1591161692576,
  "lasthash": "07c1d8c566374de6b2d2cd31d21e986404d64bfd0f3d1db3c8deec148c4e9c40",
  "hash": "0e9ba51efc014f97d98a2f63199afe558ffef0dbec9cd25aa618cb72a0040dd",
  "data": [**],
  "nonce": 22,
  "difficulty": 4,
  "avg": 72.4692000001669
},
{
  "timestamp": 1591161753377,
  "lasthash": "0e9ba51efc014f97d98a2f63199afe558ffef0dbec9cd25aa618cb72a0040dd",
  "hash": "00d5a098f415b431354ff8c4b67a09019c839b404b767ffbf2915fc47269246",
  "data": [**],
  "nonce": 16,
  "difficulty": 3,
  "avg": 62.674798995256424
},
{
  "timestamp": 1591161804285,
  "lasthash": "00d5a098f415b431354ff8c4b67a09019c839b404b767ffbf2915fc47269246",
  "hash": "26cdd0e074d6260a504697f50643e1ca43905be8ad6f7ef8d2a1a2899bc87281",
  "data": [**],
  "nonce": 3,
  "difficulty": 2,
  "avg": 5.0209000036120415
},
{
  "timestamp": 1591161886539,
  "lasthash": "26cdd0e074d6260a504697f50643e1ca43905be8ad6f7ef8d2a1a2899bc87281",
  "hash": "72922c08f9d5321031fc3736721e140ac64b38b68e51b49dc64ee8d2ef9b4091",
  "data": [**],
  "nonce": 5,
  "difficulty": 1,
  "avg": 16.866800002753735
},
{
  "timestamp": 1591161927417,
  "lasthash": "72922c08f9d5321031fc3736721e140ac64b38b68e51b49dc64ee8d2ef9b4091",
  "hash": "557b530c810ac0f564860207fa1765a710714b773fd705d391ee0be5c4ee6b99",
  "data": [**],
  "nonce": 1,
  "difficulty": 0,
  "avg": 2.0197990015149117
},
{
  "timestamp": 1591161967958,
  "lasthash": "557b530c810ac0f564860207fa1765a710714b773fd705d391ee0be5c4ee6b99",
  "hash": "4de8f00ac21fde3331db466f7cd795630f6e9a913fd07158cd6a482e69dc8926",
  "data": [**],
  "nonce": 4,
  "difficulty": 1,
  "avg": 9.005300998687744
}
}
```

Hasil uji coba *chaining block process* JSON Format secara *peer to peer* dalam *data sharing* penilaian destinasi wisata menggunakan *blockchain*:

```

{
  "timestamp": 1591163842679,
  "lasthash": "00284b469d12f0ccd1d4b2abb2d5c3fe0fa859e48677394a1f1bed14794d2439",
  "hash": "00700919ce994ab626a9ba231614c064fd11124328982784426331f6421ad1f7",
  "data": [ - ], // 1 item
  "nonce": 1291,
  "difficulty": 8,
  "avg": 3668.586898997426
},
{
  "timestamp": 1591163911572,
  "lasthash": "00700919ce994ab626a9ba231614c064fd11124328982784426331f6421ad1f7",
  "hash": "01ba447324cbd99afb59f82ecc62c6ce7008204c2375d3b18b6f3904eea4dd17",
  "data": [ - ], // 1 item
  "nonce": 7,
  "difficulty": 7,
  "avg": 39.15149898827076
},
{
  "timestamp": 1591163948328,
  "lasthash": "01ba447324cbd99afb59f82ecc62c6ce7008204c2375d3b18b6f3904eea4dd17",
  "hash": "00985ace5d3928d9d3a854437d38afe69c2475abd4c455512bebd3c25b94514e",
  "data": [ - ], // 1 item
  "nonce": 146,
  "difficulty": 6,
  "avg": 427.01250100135803
},
{
  "timestamp": 1591163981703,
  "lasthash": "00985ace5d3928d9d3a854437d38afe69c2475abd4c455512bebd3c25b94514e",
  "hash": "03fa3ec5d89457cedd51c8b46d8e017dcff820ee4a8bea87eb49bd16f561e963",
  "data": [ - ], // 1 item
  "nonce": 8,
  "difficulty": 5,
  "avg": 25.90489999949932
},
{
  "timestamp": 1591164013511,
  "lasthash": "03fa3ec5d89457cedd51c8b46d8e017dcff820ee4a8bea87eb49bd16f561e963",
  "hash": "01b49eaea3afaba815af1cc80b5b80059d5e06970d9a374cbb763d28941f0ca4",
  "data": [ - ], // 1 item
  "nonce": 8,
  "difficulty": 4,
  "avg": 34.47260099649429
},
{
  "timestamp": 1591164072261,
  "lasthash": "01b49eaea3afaba815af1cc80b5b80059d5e06970d9a374cbb763d28941f0ca4",
  "hash": "0d29eb853ece2c60d2ca7c4bf47b3314b37ee4b72f4176080e16658713ae5354b",
  "data": [ - ], // 1 item
  "nonce": 6,
  "difficulty": 3,
  "avg": 17.370100989937782
},
{
  "timestamp": 1591164102069,
  "lasthash": "0d29eb853ece2c60d2ca7c4bf47b3314b37ee4b72f4176080e16658713ae5354b",
  "hash": "2df7d0c0d49569a0a232f2d93d2ecad8fdc742226e4a64652244919024e1e8c2",
  "data": [ - ], // 1 item
  "nonce": 9,
  "difficulty": 2,
  "avg": 31.413001000881195
},
{
  "timestamp": 1591164163845,
  "lasthash": "2df7d0c0d49569a0a232f2d93d2ecad8fdc742226e4a64652244919024e1e8c2",
  "hash": "256fffb4b6372edc49585e16730ff97c36dfab8936a0eb3135c08fabfd6254d",
  "data": [ - ], // 1 item
  "nonce": 2,
  "difficulty": 1,
  "avg": 9.187201008200645
},
{
  "timestamp": 1591164201271,
  "lasthash": "256fffb4b6372edc49585e16730ff97c36dfab8936a0eb3135c08fabfd6254d",
  "hash": "e871856fb141baf56637ef24e1ba6528b2b3e0df13a75a360ea69feb2d70e8e",
  "data": [ - ], // 1 item
  "nonce": 1,
  "difficulty": 0,
  "avg": 6.214199006557465
},
{
  "timestamp": 1591164273119,
  "lasthash": "e871856fb141baf56637ef24e1ba6528b2b3e0df13a75a360ea69feb2d70e8e",
  "hash": "68de1b440b0e4da741f17262a493e074ea0c82967afa101ff6667308928753ad",
  "data": [ - ], // 1 item
  "nonce": 3,
  "difficulty": 1,
  "avg": 11.615899994969368
}

```