

**ANALISIS STABILITAS
PADA SISTEM TRANSAKSI IOTA**

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer**



Oleh:

Atsna Alsya Fadillah

09011281722035

**JURUSAN SISTEM KOMPUTER
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2023

**ANALISIS STABILITAS
PADA SISTEM TRANSAKSI IOTA**

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer**



Oleh:

Atsna Alsya Fadillah

09011281722035

**JURUSAN SISTEM KOMPUTER
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2023

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS STABILITAS PADA SISTEM TRANSAKSI IOTA

TUGAS AKHIR

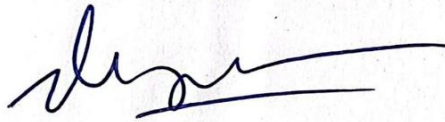
**Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer**

Oleh

**Atsna Alsya Fadillah
09011281722035**

Mengetahui,

Pembimbing I Tugas Akhir



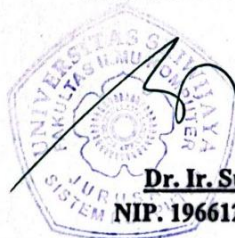
**Deris Stiawan, M.T., Ph.D., IPU, ASEAN-Eng.
NIP. 197806172006041002**

Pembimbing II Tugas Akhir



**Huda Ubaya, S.T., M.T.
NIP. 198106162012121003**

Ketua Jurusan Sistem Komputer



**Dr. Ir. Sukemi, M.T.
NIP. 196612032006041001**

HALAMAN PERSETUJUAN

Telah diuji dan lulus pada :

Hari : Selasa

Tanggal : 25 Juli 2023

Tim penguji:

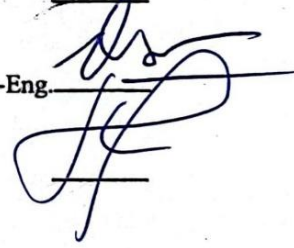
1. Ketua Sidang : Sarmayanta Sembiring, M.T.

2. Sekertaris Sidang : Adi Hermansyah, M.T.

3. Penguji Sidang : Ahmad Heryanto, S.Kom, M.T.

4. Pembimbing I : Deris Stiawan, M.T., Ph. D., IPU., ASEAN-Eng.

5. Pembimbing II : Huda Ubaya, S.T, M.T



Mengetahui, 30/23

Ketua Jurusan Sistem Komputer



Dr. Ir. Sukemi, M.T.

NIP. 196612032006041001

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Atsna Alsyah Fadillah

NIM : 09011281722035

Jurusan : Sistem Komputer

Judul : ANALISIS STABILITAS PADA SISTEM TRANSAKSI IOTA

Hasil Pengecekan Plagiarisme: 11%

Menyatakan bahwa laporan skripsi saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan atau plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan atau plagiat dalam laporan skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Palembang, 01 Agustus 2023



Atsna Alsyah Fadillah

NIM.09011281722035

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis selalu panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis sampai pada saat ini dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir ini dengan judul **“ANALISIS STABILITAS PADA SISTEM TRANSAKSI IOTA”**

Pada penyusunan tugas akhir ini, tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, ajaran serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan rasa syukur dan terima kasih kepada:

1. Orangtua tercinta yang selalu memberikan motivasi, semangat dan do'a serta keluarga besar penulis yang tersayang.
2. Bapak Dr. Ir. Sukemi, M.T. selaku Ketua Jurusan Sistem Komputer Universitas Sriwijaya
3. Bapak Deris Stiawan, M.T., Ph. D., IPU., ASEAN-Eng. Selaku Dosen Pembimbing Akademik dan Pembimbing Tugas Akhir I
4. Bapak Huda Ubaya, S.T, M.T selaku Pembimbing Tugas Akhir II.
5. Mbak Renny selaku Admin Jurusan Sistem Komputer.
6. Kakak tingkat sistem komputer yang memberikan masukan selama perkuliahan.
7. Teman-teman seperjuangan di jurusan Sistem Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya terkhususnya kelas A angkatan 2017 sebagai tempat diskusi dan memberikan semangat dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Serta semua pihak yang tidak dapat penulis cantumkan satu persatu, yang membantu dan memberikan doa yang terbaik untuk kelancaran tugas akhir ini.
9. Civitas Akademika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
10. Almamater.

Didalam penyusunan laporan tugas akhir ini penulis menyadari masih terdapat kekurangan dan kesalahan. Oleh karena itu, sebagai bahan perbaikan kedepannya penulis tentunya mengharapkan koreksi, saran, serta masukan terhadap isi dari tugas akhir ini.

Akhir kata, semoga dengan pembuatan penelitian tugas akhir ini akan menjadi tambahan ilmu dan pengembangan wawasan terhadap jaringan dan dapat menjadi bahan refrensi bagi yang membacanya.

Palembang, 01 Agustus 2023



Atsna Alsya Fadillah

NIM. 09011281722035

STABILITY ANALYSIS WITHIN IOTA SYSTEM TRANSACTION

ATSNA ALSYA FADILLAH (09011281722035)

Departement of Computer Engineering, Faculty of Computer Science, Sriwijaya
University

Email : atsnaalsya@gmail.com

ABSTRACT

The IOTA Tangle is a novel distributed ledger technology designed to address the unique challenges posed by the Internet of Things (IoT) ecosystem. The IOTA Tangle employs a Directed Acyclic Graph (DAG) structure, offering scalability, feelessness, and improved transaction throughput. The stability of transactions within the IOTA Tangle is a critical aspect of its distributed ledger system. As a Directed Acyclic Graph (DAG) based protocol, the IOTA Tangle introduces a novel approach to consensus and transaction confirmation. This paper investigates the concept of transaction stability in the IOTA Tangle, exploring the factors that contribute to the robustness and reliability of confirmed transactions. The proposed method with the two formula gets an average value with a precision for the most stable for S_0 0.260 and S_0^x for 0.187

Keywords: IOTA, The Tangle, Directed Acyclic Graph (DAG)

ANALISIS STABILITAS PADA SISTEM TRANSAKSI IOTA

ATSNA ALSYA FADILLAH (09011281722035)

Jurusan Sistem Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Sriwijaya

Email : atsnaalsya@gmail.com

ABSTRAK

IOTA Tangle adalah teknologi ledger terdistribusi baru yang dirancang untuk mengatasi tantangan unik yang ditimbulkan oleh ekosistem Internet of Things (IoT). IOTA Tangle menggunakan struktur Directed Acyclic Graph (DAG), yang menawarkan skalabilitas, kemudahan, dan hasil transaksi yang lebih baik. Stabilitas transaksi dalam IOTA Tangle merupakan aspek penting dari sistem ledger terdistribusi. Sebagai protokol berbasis Directed Acyclic Graph (DAG), IOTA Tangle memperkenalkan pendekatan baru untuk konsensus dan konfirmasi transaksi. Penelitian ini menyelidiki konsep stabilitas transaksi di IOTA Tangle, mengeksplorasi faktor-faktor yang berkontribusi pada ketahanan dan keandalan transaksi yang terkonfirmasi. Metode yang diusulkan dengan kedua rumus tersebut mendapatkan nilai rata-rata dengan presisi paling stabil yaitu S_o 0.260 dan S_o^x 0.187

Kata Kunci: IOTA, The Tangle, Directed Acyclic Graph (DAG)

DAFTAR ISI

Sampul Depan	i
Sampul Dalam	ii
Halaman Pengesahan	iii
Halaman Persetujuan	iv
Surat Pernyataan	v
Kata Pengantar	vi
Abstract	viii
Daftar Isi	x
Daftar Gambar	xiii
Daftar Tabel	xvi
Daftar Rumus	xvii

BAB I PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang	1
1.2.Tujuan	2
1.3.Manfaat	3
1.4.Perumusan Masalah	3
1.5.Batasan Masalah	3
1.6.Metodologi Penelitian	3
1.7.Sistematika Penulisan	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terkait	6
2.2 Landasan Teori	8
2.2.1 IOTA	8
2.2.2 <i>The Network</i>	9
2.2.3 <i>Directed Acyclic Graph</i>	9
2.2.4 <i>The Tangle</i>	10
2.2.5 <i>Proof of Work (PoW)</i>	10
2.2.6 <i>Mask Authenticated Messaging</i>	11
2.2.7 <i>Merkle Hash Tree</i>	12
2.2.8 <i>Weight and Hashing Power</i>	13
2.3 Evaluasi	13
2.3.1 <i>Stability</i>	14

BAB III METODOLOGI

3.1 Pendahuluan	16
-----------------------	----

3.2 Kerangka Kerja Penelitian	16
3.3 Data	18
3.4 Lingkungan Hardware.....	18
3.5 Teknik Analisa Data.....	18
3.6 Skenario Pengujian	19
A. Alur pengujian stability	19

BAB IV HASIL DAN ANALISA

4.1 Pendahuluan.....	22
4.2 Pengambilan data pada IOTA Visualization.....	22
4.3 Pengukuran stabilitas transaksi IOTA	22
4.3.1 Hasil Pengujian pada transaksi 1	22
4.3.2 Hasil Pengujian pada transaksi 2	23
4.3.3 Hasil Pengujian pada transaksi 3	24
4.3.4 Hasil Pengujian pada transaksi 4	26
4.3.5 Hasil Pengujian pada transaksi 5	28
4.3.6 Hasil Pengujian pada transaksi 6	30
4.3.7 Hasil Pengujian pada transaksi 7	32
4.3.8 Hasil Pengujian pada transaksi 8	34
4.3.9 Hasil Pengujian pada transaksi 9	37
4.3.10 Hasil Pengujian pada transaksi 10	39
4.3.11 Hasil Pengujian pada transaksi 11	41
4.3.12 Hasil Pengujian pada transaksi 12	43
4.3.13 Hasil Pengujian pada transaksi 13	45
4.3.14 Hasil Pengujian pada transaksi 14	48
4.3.15 Hasil Pengujian pada transaksi 15	50
4.3.16 Hasil Pengujian pada transaksi 16	53
4.3.17 Hasil Pengujian pada transaksi 17	56
4.3.18 Hasil Pengujian pada transaksi 18	58
4.3.19 Hasil Pengujian pada transaksi 19	60
4.3.20 Hasil Pengujian pada transaksi 20	62
4.3.21 Hasil Pengujian pada transaksi 21	65
4.3.22 Hasil Pengujian pada transaksi 22	67
4.3.23 Hasil Pengujian pada transaksi 23	70
4.3.24 Hasil Pengujian pada transaksi 24	72
4.3.25 Hasil Pengujian pada transaksi 25	74

4.3.26 Hasil Pengujian pada transaksi 26	77
4.3.27 Hasil Pengujian pada transaksi 27	79
4.3.28 Hasil Pengujian pada transaksi 28	81
4.3.29 Hasil Pengujian pada transaksi 29	83
4.3.30 Hasil Pengujian pada transaksi 30	85
4.3.31 Hasil Pengujian pada transaksi 31	87
4.3.32 Hasil Pengujian pada transaksi 32	90
4.3.33 Hasil Pengujian pada transaksi 33	93
4.3.34 Hasil Pengujian pada transaksi 34	96
4.3.35 Hasil Pengujian pada transaksi 35	98
4.4 Analisis Komparasi.....	102
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	104
5.2 Saran	104
DAFTAR PUSTAKA	105
LAMPIRAN.....	108

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 3.1 Kerangka Kerja.....	17
Gambar 3.2 IOTA Visualization	19
Gambar 3.3 Kode dalam bahas C untuk Rumus 2.1 dan 2.2	20
Gambar 3.4 Alur pengujian <i>stability</i>	21
Gambar 4.1 Visualisasi transaksi no 1.....	22
Gambar 4.2 Visualisasi transaksi no 2.....	23
Gambar 4.3 Grafik perhitungan stabilitas pada 2 transaksi.....	24
Gambar 4.4 Visualisasi transaksi no 3.....	24
Gambar 4.5 Grafik perhitungan stabilitas pada 3 transaksi.....	26
Gambar 4.6 Visualisasi transaksi no 4.....	26
Gambar 4.7 Grafik perhitungan stabilitas pada 4 transaksi.....	28
Gambar 4.8 Visualisasi transaksi no 5.....	28
Gambar 4.9 Grafik perhitungan stabilitas pada 5 transaksi.....	30
Gambar 4.10 Visualisasi transaksi no 6.....	30
Gambar 4.11 Grafik perhitungan stabilitas pada 6 transaksi.....	32
Gambar 4.12 Visualisasi transaksi no 7.....	33
Gambar 4.13 Grafik perhitungan stabilitas pada 7 transaksi.....	34
Gambar 4.14 Visualisasi transaksi no 8.....	35
Gambar 4.15 Grafik perhitungan stabilitas pada 8 transaksi.....	36
Gambar 4.16 Visualisasi transaksi no 9	37
Gambar 4.17 Grafik perhitungan stabilitas pada 9 transaksi.....	38
Gambar 4.18 Visualisasi transaksi no 10	39
Gambar 4.19 Grafik perhitungan stabilitas pada 10 transaksi.....	41
Gambar 4.20 Visualisasi transaksi no 11	41
Gambar 4.21 Grafik perhitungan stabilitas pada 11 transaksi.....	43
Gambar 4.22 Visualisasi transaksi no 12	43
Gambar 4.23 Grafik perhitungan stabilitas pada 12 transaksi.....	45
Gambar 4.24 Visualisasi transaksi no 13.....	46

Gambar 4.25 Grafik perhitungan stabilitas pada 13 transaksi.....	47
Gambar 4.26 Visualisasi transaksi no 14	48
Gambar 4.27 Grafik perhitungan stabilitas pada 14 transaksi.....	50
Gambar 4.28 Visualisasi transaksi no 15	51
Gambar 4.29 Grafik perhitungan stabilitas pada 15 transaksi.....	52
Gambar 4.30 Visualisasi transaksi no 16	53
Gambar 4.31 Grafik perhitungan stabilitas pada 16 transaksi.....	55
Gambar 4.32 Visualisasi transaksi no 17	56
Gambar 4.33 Grafik perhitungan stabilitas pada 17 transaksi.....	58
Gambar 4.34 Visualisasi transaksi no 18	58
Gambar 4.35 Grafik perhitungan stabilitas pada 18 transaksi.....	60
Gambar 4.36 Visualisasi transaksi no 19	61
Gambar 4.37 Grafik perhitungan stabilitas pada 19 transaksi.....	62
Gambar 4.38 Visualisasi transaksi no 20	63
Gambar 4.39 Grafik perhitungan stabilitas pada 20 transaksi.....	65
Gambar 4.40 Visualisasi transaksi no 21	65
Gambar 4.41 Grafik perhitungan stabilitas pada 21 transaksi.....	67
Gambar 4.42 Visualisasi transaksi no 22	68
Gambar 4.43 Grafik perhitungan stabilitas pada 22 transaksi.....	69
Gambar 4.44 Visualisasi transaksi no 23	70
Gambar 4.45 Grafik perhitungan stabilitas pada 23 transaksi.....	71
Gambar 4.46 Visualisasi transaksi no 24	72
Gambar 4.47 Grafik perhitungan stabilitas pada 24 transaksi.....	74
Gambar 4.48 Visualisasi transaksi no 25	75
Gambar 4.49 Grafik perhitungan stabilitas pada 25 transaksi.....	76
Gambar 4.50 Visualisasi transaksi no 26	77
Gambar 4.51 Grafik perhitungan stabilitas pada 26 transaksi.....	79
Gambar 4.52 Visualisasi transaksi no 27	79
Gambar 4.53 Grafik perhitungan stabilitas pada 27 transaksi.....	81
Gambar 4.54 Visualisasi transaksi no 28	82
Gambar 4.55 Grafik perhitungan stabilitas pada 28 transaksi.....	83

Gambar 4.56 Visualisasi transaksi no 29	83
Gambar 4.57 Grafik perhitungan stabilitas pada 29 transaksi.....	85
Gambar 4.58 Visualisasi transaksi no 30	85
Gambar 4.59 Grafik perhitungan stabilitas pada 30 transaksi.....	87
Gambar 4.60 Visualisasi transaksi no 31	87
Gambar 4.61 Grafik perhitungan stabilitas pada 31 transaksi.....	90
Gambar 4.62 Visualisasi transaksi no 32	90
Gambar 4.63 Grafik perhitungan stabilitas pada 32 transaksi.....	93
Gambar 4.64 Visualisasi transaksi no 33	93
Gambar 4.65 Grafik perhitungan stabilitas pada 33 transaksi.....	96
Gambar 4.66 Visualisasi transaksi no 34	96
Gambar 4.67 Grafik perhitungan stabilitas pada 34 transaksi.....	98
Gambar 4.68 Visualisasi transaksi no 35	98
Gambar 4.69 Grafik perhitungan stabilitas pada 35 transaksi.....	100
Gambar 4.70 Grafik komparasi stabilitas pada 35 transaksi	101

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 2.1 Daftar Penelitian Terkait	6
Tabel 3.1 Spesifikasi perangkat yang dibutuhkan	18

DAFTAR RUMUS

Halaman

Rumus 2.1 S_0	14
Rumus 2.2 S_0^x	15

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Internet of Things (IoT) banyak digunakan pada sejumlah besar aplikasi modern dengan tujuan untuk menghadirkan maupun menambah kemudahan dan kenyamanan dalam hidup kita.

Dengan perluasan aplikasi IoT, jumlah pelanggaran keamanan dan privasi juga pasti akan meningkat, membuat kita semua mempertanyakan ketahanan mekanisme keamanan dan kepercayaan yang ada. Selain itu, teknologi terpusat sekarang ini menimbulkan tantangan signifikan yaitu skalabilitas, transparansi, dan efisiensi untuk berbagai aplikasi IoT seperti *smart logistics*, di mana jutaan perangkat IoT perlu dihubungkan secara bersamaan[1].

Alternatifnya, IOTA merupakan teknologi ledger terdistribusi yang menawarkan mekanisme keamanan dan kepercayaan yang tangguh serta arsitektur terdesentralisasi untuk mengatasi hambatan IoT. Seperti teknologi lainnya, sayangnya IOTA juga menghadapi kerentanan keamanan. Karena kendala peralatan dan kebutuhan energi, perangkat IoT berisiko tinggi dalam keamanan[2], sejumlah besar data digunakan dan diteruskan melalui jaringan antar perangkat, yang merupakan salah satu atribut utama IoT.

IOTA menggunakan *Distributed Ledger Technology* (DLT) yang dirancang untuk Internet of Things (IoT) yang juga hemat energi, mudah diskalakan, ringan, dan dapat ditransaksikan melalui jaringan Blockchain tanpa biaya, IOTA menggunakan arsitektur dari *Directed Acyclic Graph* (DAG) yang juga biasa dipanggil dengan *The Tangle*[3]. Untuk menambahkan transaksi yang baru, dibutuhkan dua approval dari transaksi yang sudah diajukan sebelumnya.

Distributed Ledger Technology (DLT) adalah istilah umum untuk sistem digital terdistribusi yang mencatat transaksi dan menggunakan algoritma konsensus

untuk memastikan kekekalan data. DLT mencakup teknologi seperti Blockchain, IOTA Tangle, Hashchain, Sidechain, dan Hashgraph[4].Tangle merupakan salah satu platform yang sangat cocok untuk *Internet of Things* (IOT) yang dikembangkan oleh IOTA. Tangle menggunakan struktur data berbasis DAG.

IOTA dikembangkan untuk menyelesaikan banyak masalah yang tersangkut dengan blockchain. IOTA tidak menggunakan *miner*, konsep blok atau biaya transaksi, seperti blockchain. Menghapus biaya transaksi penting dalam IOT, di mana transaksi mikro M2M diharapkan. Ini karena biaya transaksi bisa lebih besar dari transaksi itu sendiri. Blockchain didasarkan pada serangkaian blok yang mencakup transaksi, sedangkan IOTA didasarkan pada grafik di mana transaksi divalidasi secara instan

Karena tidak adanya *miner*, setiap ada anggota yang mengeluarkan transaksi baru, maka transaksi tersebut harus di validasi oleh dua transaksi yang lain dengan melakukan POW kecil. Node baru, yang belum divalidasi disebut *tip*. Node (anggota) dapat memilih *tip* manapun untuk divalidasi, tetapi node umumnya mengikuti prosedur pemilihan validasi dimulai dari asal-usul dan melakukan jalan acak berbobot(*weighted random walk*) hingga *tip* tercapai. Bobot node bergantung pada jumlah validasi yang diterima sebelumnya. Algoritma kerja *Proof-Of-Work* di IOTA disebut hashcard yang bekerja dengan baik di perangkat IOT yang umumnya memiliki daya komputasi rendah. Di IOTA, tidak ada batas atas pada tingkat transaksi oleh jaringan.

Saat ini, IOTA memvalidasi transaksi menggunakan koordinator node, yang akan selalu mengeluarkan transaksi baru dalam beberapa menit, setelah itu transaksi yang baru akan di validasi, dan akan menggunakan solusi distribusi yang dikenal sebagai algoritma *Markov-chain Monte-Carlo*.

1.2. Tujuan

Dari tugas akhir ini adapun tujuan yang ingin dicapai sebagai berikut:

1. Mencari stabilitas terhadap transaksi yang menggunakan IOTA Tangle
2. Memperoleh hasil dari pemodelan transaksi dalam mengevaluasi kestabilan transaksi IOTA.

1.3. Manfaat

Dari tugas akhir ini adapun manfaat yang dihasilkan sebagai berikut:

1. Dapat menerapkan model metode turunan dari *Poisson Proccess* pada perhitungan noda per transaksi
2. Dapat dijadikan bandingan dalam metode transaksi IoT lainnya seperti pada *Blockchain, Hashchain, Sidechain*, maupun *Hashgraph*.

1.4. Perumusan Masalah

Pada penelitian ini melakukan Analisis transaksi pada sistem IOTA berdasarkan data yang telah diambil pada *IOTA.org transactions*. Proses perhitungan stabilitas pada transaksi IOTA yang masih dipertanyakan diharapkan dapat dibantu dengan rumus pada *whitepaper IOTA*.

1.5. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada peneliti ini, yaitu melakukan Analisis stabilitas per transaksi yang terjadi dengan IOTA , dengan 35 transaksi yang terjadi pada *iota.org*

1.6. Metodologi Penelitian

Metodologi yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini akan melewati beberapa tahapan sebagai berikut :

1. Metode Study Pustaka/Literatur.
Dalam tahap ini akan dilakukan analisa menggunakan transaksi yang didapatkan oleh *iota.org*, untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Metode Konsultasi
Pada metode ini, peneliti melakukan konsultasi kepada orang-orang yang memiliki pengetahuan dan wawasan terhadap permasalahan yang ditemui saat pembuatan Tugas Akhir.
3. Metode Pengumpulan Data
Dalam tahap ini, dilakukan dengan berbagai cara. Yakni dengan menggunakan database IOTA yang sudah tersedia yang saya ambil dalam

database website *iota.org* yang telah di visualisasikan. Data yang akan diteliti sebanyak 35 transaksi IOTA.

4. Metode Observasi

Metode ini dilakukan dengan pengamatan dan pencatatan terhadap data yang diperoleh.

5. Metode Perhitungan Data

Pada tahap ini akan dilakukan perhitungan terhadap data dengan rumus yang telah diterapkan oleh *whitepaper* IOTA

1.7. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika dalam penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB I. PENDAHULUAN

Pada bab I pendahuluan ini menjelaskan mengenai Latar Belakang, Tujuan dan manfaat Penelitian, perumusan masalah, batasan masalah, metode penelitian dan Sistematika penulisan.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab II tinjauan pustaka ini menjelaskan mengenai pembahasan mengenai penelitian-penelitian terdahulu dan dasar teori.

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab III metodologi ini menjelaskan mengenai dataset, lingkungan Hardware dan Software, metode pada Blok Diagram Proses, dan Metode secara umum.

BAB IV. HASIL DAN ANALISIS

Pada bab IV hasil dan analisis ini memiliki pembahasan mengenai Akuisisi data dan dataset, Tahap pemrograman,

perbandingan Hasil Olah dan Datafset, Pengukuran Parameter, Pembahasan dan Analisis.

BAB V. KESIMPULAN

Pada bab V Kesimpulan ini berisikan Kesimpulan mengenai keseluruhan isi skripsi yang berjudul Analisa stabilitas pada sistem transaksi IOTA.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. Ullah, G. de Roode, N. Meratnia, and P. Havinga, “Threat modeling—how to visualize attacks on iota?,” *Sensors*, vol. 21, no. 5, pp. 1–33, 2021, doi: 10.3390/s21051834.
- [2] M. Alshaikhli, T. Elfouly, O. Elharrouss, A. Mohamed, and N. Ottakath, “Evolution of Internet of Things from Blockchain to IOTA: A survey,” *IEEE Access*, vol. PP, pp. 1–1, 2021, doi: 10.1109/access.2021.3138353.
- [3] H. Zhang, M. Zaman, B. Stacey, and S. Sampalli, “A Novel Distributed Ledger Technology Structure for Wireless Sensor Networks Based on IOTA Tangle,” *Electron.*, vol. 11, no. 15, pp. 1–17, 2022, doi: 10.3390/electronics11152403.
- [4] Z. Akhtar, “From Blockchain to Hashgraph: Distributed Ledger Technologies in the Wild,” *Proc. - 2019 Int. Conf. Electr. Electron. Comput. Eng. UPCON 2019*, 2019, doi: 10.1109/UPCON47278.2019.8980029.
- [5] S. Popov, “IOTA Whitepaper v1.4.3,” *New Yorker*, vol. 81, no. 8, pp. 1–28, 2018, [Online]. Available: https://assets.ctfassets.net/r1dr6vzfxhev/2t4uxvsIqk0EUau6g2sw0g/45eae33637ca92f85dd9f4a3a218e1ec/iota1_4_3.pdf.
- [6] B. Kusmierz, W. Sanders, A. Penzkofer, A. Capossele, and A. Gal, “Properties of the tangle for uniform random and random walk tip selection,” *Proc. - 2019 2nd IEEE Int. Conf. Blockchain, Blockchain 2019*, no. January 2020, pp. 228–236, 2019, doi: 10.1109/Blockchain.2019.00037.
- [7] O. Lamtzidis and J. Gialelis, “An IOTA Based Distributed Sensor Node System,” *2018 IEEE Globecom Work. GC Wkshps 2018 - Proc.*, no. October, 2019, doi: 10.1109/GLOCOMW.2018.8644153.
- [8] P. Ferraro, C. King, and R. Shorten, “IOTA-based Directed Acyclic Graphs without Orphans,” no. December 2018, 2018, doi:

10.1109/TAC.2019.2950873.

- [9] S. Rochman, J. E. Istiyanto, A. Dharmawan, V. Handika, and S. R. Purnama, "Optimization of tips selection on the IOTA tangle for securing blockchain-based IoT transactions," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 216, no. 2022, pp. 230–236, 2023, doi: 10.1016/j.procs.2022.12.131.
- [10] Q. Bramas, "Efficient and Secure TSA for the Tangle," *Lect. Notes Comput. Sci. (including Subser. Lect. Notes Artif. Intell. Lect. Notes Bioinformatics)*, vol. 12754 LNCS, pp. 161–166, 2021, doi: 10.1007/978-3-030-91014-3_11.
- [11] X.-S. Song, Q.-L. Li, Y.-X. Chang, and C. Zhang, "A Markov Process Theory for Network Growth Processes of DAG-based Blockchain Systems," 2022, [Online]. Available: <http://arxiv.org/abs/2209.01458>.
- [12] Y. Li *et al.*, "Direct Acyclic Graph-Based Ledger for Internet of Things: Performance and Security Analysis," *IEEE/ACM Trans. Netw.*, vol. 28, no. 4, pp. 1643–1656, 2020, doi: 10.1109/TNET.2020.2991994.
- [13] C. Fan, S. Ghaemi, H. Khazaei, Y. Chen, and P. Musilek, "Performance Analysis of the IOTA DAG-Based Distributed Ledger," *ACM Trans. Model. Perform. Eval. Comput. Syst.*, vol. 6, no. 3, 2021, doi: 10.1145/3485188.
- [14] A. Raschendorfer *et al.*, "On IOTA as a potential enabler for an M2M economy in manufacturing," *Procedia CIRP*, vol. 79, pp. 379–384, 2019, doi: 10.1016/j.procir.2019.02.096.
- [15] A. Penzkofer, B. Kusmierz, A. Capossele, W. Sanders, and O. Saa, "Parasite Chain Detection in the IOTA Protocol," pp. 1–16, 2020, [Online]. Available: <http://arxiv.org/abs/2004.13409>.
- [16] A. Cullen, P. Ferraro, C. King, and R. Shorten, "Distributed Ledger Technology for IoT: Parasite Chain Attacks," pp. 1–11, 2019, doi: 10.1109/JIOT.2020.2983401.
- [17] W. F. Silvano and R. Marcelino, "Iota Tangle: A cryptocurrency to communicate Internet-of-Things data," *Futur. Gener. Comput. Syst.*, vol. 112, pp. 307–319, 2020, doi: 10.1016/j.future.2020.05.047.

- [18] C. W. Hsueh and C. T. Chin, "Toward Trusted IoT by General Proof-of-Work," *Sensors*, vol. 23, no. 1, pp. 1–33, 2023, doi: 10.3390/s23010015.
- [19] P. Gangwani, A. Perez-Pons, T. Bhardwaj, H. Upadhyay, S. Joshi, and L. Lagos, "Securing environmental IoT data using masked authentication messaging protocol in a DAG-based blockchain: IOTA tangle," *Futur. Internet*, vol. 13, no. 12, 2021, doi: 10.3390/fi13120312.
- [20] N. Nesa and I. Banerjee, "A Lightweight Security Protocol for IoT Using Merkle Hash Tree and Chaotic Cryptography," *Adv. Intell. Syst. Comput.*, vol. 996, no. January, pp. 3–16, 2020, doi: 10.1007/978-981-13-8969-6_1.
- [21] H. Hellani, L. Sliman, A. E. Samhat, and E. Exposito, "Computing resource allocation scheme for DAG-based IOTA nodes," *Sensors*, vol. 21, no. 14, pp. 1–18, 2021, doi: 10.3390/s21144703.