

**ANALISIS PERBANDINGAN ALGORITMA KONSENSUS *PROOF OF WORK* DAN *PROOF OF STAKE* UNTUK MENAMBAH DATA BARU
PADA TEKNOLOGI BLOCKCHAIN**

SKRIPSI



disusun oleh

Krisna Taruna Hanif Damarjati

18.11.2531

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2023**

**ANALISIS PERBANDINGAN ALGORITMA KONSENSUS *PROOF OF WORK* DAN *PROOF OF STAKE* UNTUK MENAMBAH DATA BARU
PADA TEKNOLOGI BLOCKCHAIN**

SKRIPSI

untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai gelar Sarjana
pada Program Studi Informatika



disusun oleh

Krisna Taruna Hanif Damarjati

18.11.2531

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2023**

PERSETUJUAN

SKRIPSI

**ANALISIS PERBANDINGAN ALGORITMA KONSENSUS *PROOF OF WORK* DAN *PROOF OF STAKE* UNTUK
MENAMBAH DATA BARU PADA TEKNOLOGI BLOCKCHAIN**

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Krisna Taruna Hanif Damarjati

18.11.2531

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 8 Maret 2023

Dosen Pembimbing,



Donni Prabowo, M.Kom.
NIK. 190301253

PENGESAHAN

SKRIPSI

**ANALISIS PERBANDINGAN ALGORITMA KONSENSUS *PROOF OF WORK* DAN *PROOF OF STAKE* UNTUK
MENAMBAH DATA BARU PADA TEKNOLOGI BLOCKCHAIN**

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Krisna Taruna Hanif Damarjati

18.11.2531

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 29 Maret 2023

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Tanda Tangan

Windha Mega Pradnya D, M.Kom.
NIK. 190302185



Donni Prabowo, M.Kom.
NIK. 190302253



Lilis Dwi Farida, S.Kom, M.Eng.
NIK. 190302288



Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 29 Maret 2023

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER



Hanif Al Fatta, M.Kom.
NIK. 190302096

PERNYATAAN KEASLIAN

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan bahwa, skripsi ini merupakan karya saya sendiri (ASLI), dan isi dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademis di suatu institusi pendidikan tinggi manapun, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan/atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Segala sesuatu yang terkait dengan naskah dan karya yang telah dibuat adalah menjadi tanggung jawab saya pribadi.

Yogyakarta, 6 April 2023

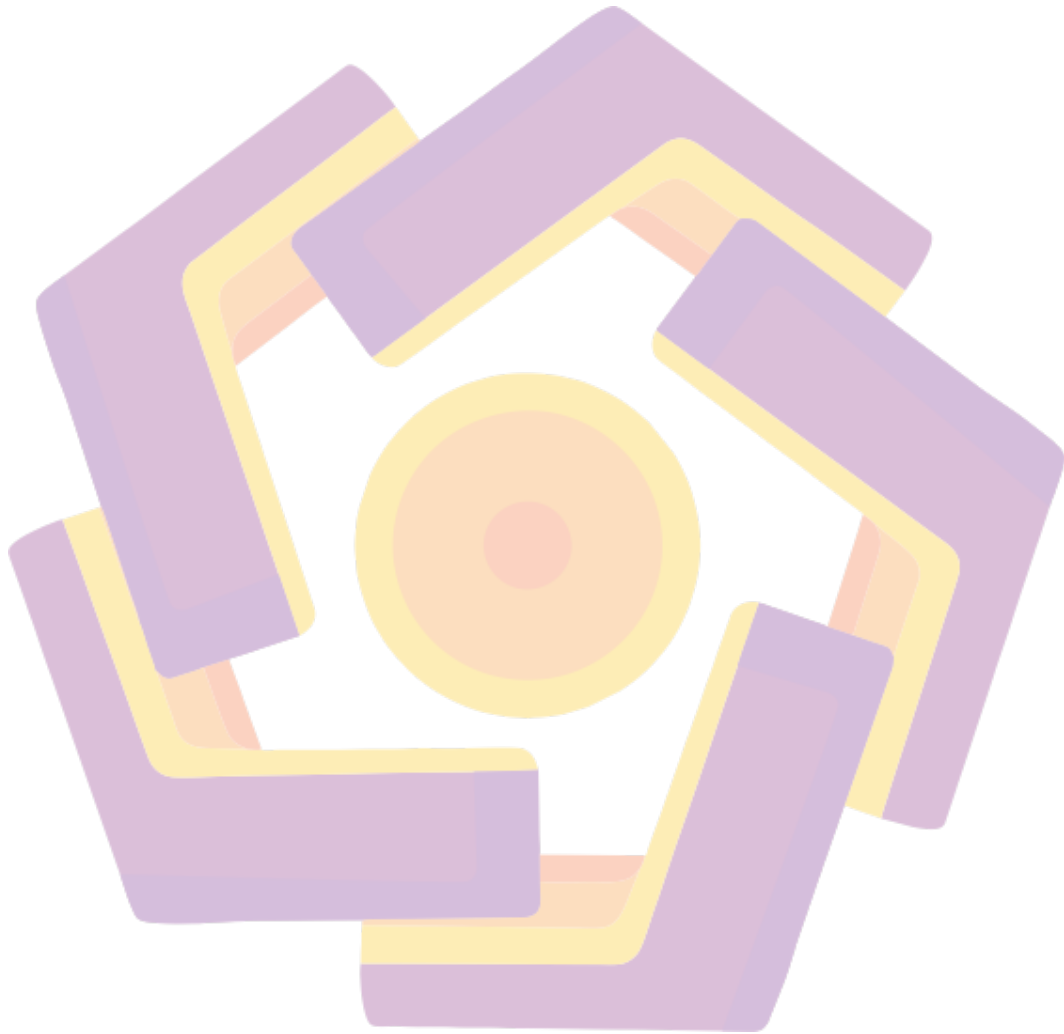


Krisna Taruna Hanif Damarjati

NIM. 18.11.2531

MOTTO

One must imagine Sisyphus happy - Albert Camus



PERSEMBAHAN

Alhamdulillah rabbil'alamin, puji syukur penulis panjatkan kepada Allah *Subhanahu wa ta'ala* yang telah memampukan dan memberi kemudahan dalam pengerjaan skripsi ini. Sholawat serta salam tercurahkan selalu kepada junjungan baginda Nabi Muhammad *Shallallahu alaihi wasallam*, yang selalu diharapkan syafaatnya untuk menjadi panutan bagi seluruh umat Muslim.

Persembahan skripsi ini dan rasa terima kasih saya ucapkan kepada:

1. Papa saya Mudji Wardono dan mama saya Nita Wahdani yang telah mendidik, mendukung, mendoakan, dan memberi motivasi dengan penuh kesabaran dan kasih sayang, sehingga saya bisa menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
2. Dosen pembimbing bapak Donni Prabowo yang sudah dengan sabar menanti, membantu, membimbing, memberi saran dan masukan dari awal hingga akhir.
3. Pacar saya Maudina Azzahra yang telah setia menemani, memberikan bantuan dan dukungannya selama ini hingga sekarang.
4. Terima kasih semua pihak yang belum bisa disebutkan satu per satu. Akhir kata saya persembahkan skripsi ini untuk kalian semua. Orang-orang yang saya sayangi, dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat serta berguna untuk ilmu pengetahuan di masa mendatang.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Puji syukur kepada Allah SWT karena dengan berkat rahmatnya penulis diberikan kekuatan, kemampuan, dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi atau penelitian yang berjudul “**Analisis Perbandingan Algoritma Konsensus *Proof of Work* dan *Proof of Stake* Untuk Menambah Data Baru pada Teknologi Blockchain**” dengan lancar. Sholawat serta salam tercurahkan selalu kepada junjungan baginda Nabi Muhammad Saw, yang selalu diharapkan syafaatnya untuk menjadi panutan bagi seluruh umat Muslim.

Penulisan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu persyaratan meraih gelar sarjana strata 1 (S1), Jurusan Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Amikom Yogyakarta. Selain itu skripsi ini diharapkan dapat bermanfaat bagi para pembaca maupun peneliti dalam memberikan kontribusi pengetahuan.

Pada penyusunan skripsi ini, penulis ingin berterima kasih atas dukungan dan bimbingan dari berbagai pihak. Maka dari itu, penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya dengan segala kerendahan hati kepada:

1. Bapak Hanif Al-Fatta selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Amikom Yogyakarta.
2. Ibu Windha Mega Pradnya Duhita selaku Ketua Program Studi Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Amikom Yogyakarta.

3. Bapak Donni Prabowo selaku dosen pembimbing yang selalu berbagi ilmu, arahan, dan bimbingan untuk proses penyusunan skripsi ini. Semoga Allah SWT senantiasa membalas kebaikan bapak.
4. Bapak Ibu Dosen Jurusan Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Amikom Yogyakarta dan para staf administrasi serta tata usaha yang membantu penulis dalam studi di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Amikom Yogyakarta.
5. Orang tua tercinta Bapak Mudji Wardono dan Ibu Nita Wahdani yang selalu memberikan hal terbaik kepada penulis. Pacar saya Maudina Azzahra yang selalu mendoakan dan mensupport saya. Adik-adik saya (Jihan dan Hafizh) dan kucing saya (Mimo, Oca dan Oci) serta keluarga besar terimakasih untuk doa, nasihat dan support yang begitu besar.
6. Seluruh teman-teman perkuliahan yang selalu memberikan dukungan moril dan bantuan kepada penulis khususnya Ferdian, Sekar dan Fajar, tetap semangat dan semoga kita bisa selalu menjalin silaturahmi.
7. Kepada Bang Zamza dan Kak Cia orang yang memberikan dukungan tambahan agar penulis bisa segera menyelesaikan pendidikan ini.
8. Seluruh pihak yang membantu pelaksanaan dan penyelesaian laporan skripsi yang mungkin tidak dapat disebutkan satu per satu.
9. *Last but not least, I just wanna thank me, for keep alive until now.*

Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam penulisan skripsi ini, maka dari itu menerima kritik dan saran demi kemajuan bersama. Semoga laporan skripsi ini dapat berguna bagi segala pihak.

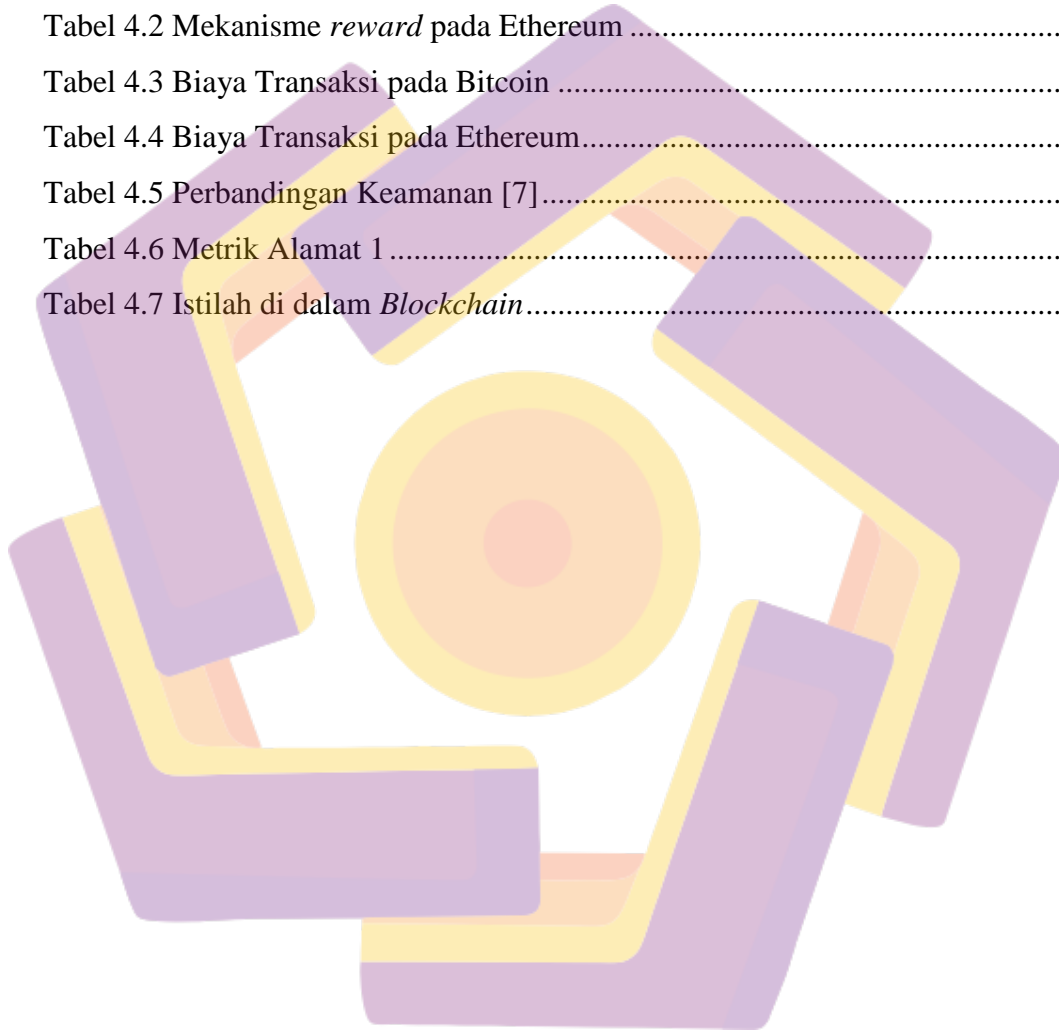
DAFTAR ISI

JUDUL.....	i
JUDUL.....	i
PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
MOTTO.....	v
PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
INTISARI.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
BAB I.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.3. Batasan Masalah.....	4
1.4. Maksud dan Tujuan Penelitian.....	4
1.5. Manfaat Penelitian.....	5
1.6. Metodologi Penelitian.....	6
1.6.1. Jenis Penelitian.....	6
1.6.2. Metode Pengumpulan Data.....	6
1.6.3. Metode Pengolahan Data.....	6
1.7. Sistematika Penulisan.....	7
BAB II.....	7
2.1. Tinjauan Pustaka.....	7
2.2. Sejarah <i>Blockchain</i>	10
2.3. Teknologi <i>Blockchain</i>	12
2.4. Dasar Teori.....	13
2.4.1. <i>Blockchain</i>	13
2.4.2. Arsitektur <i>Blockchain</i>	16
2.4.3. Algoritma Konsensus.....	17

2.4.4.	<i>Proof of Work</i>	17
2.4.5.	<i>Proof of Stake</i>	18
2.4.6.	Masalah Trilema	19
BAB III	22
3.1.	Gambaran Umum.....	22
3.2.	Alat dan Bahan.....	22
3.3.	Alur Penelitian	23
3.4.	Parameter Kunci.....	24
BAB IV	34
4.1.	Umum	34
4.2.	Pembahasan.....	35
4.3.	Istilah di dalam Blockchain.....	57
4.4.	Nilai Valuasi	60
BAB V	63
5.1.	Kesimpulan	63
5.2.	Saran	64
DAFTAR PUSTAKA	65

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Pemetaan Penelitian Terdahulu.....	9
Tabel 3.1 Model Simulasi Konsumsi Energi	29
Tabel 4.1 Mekanisme <i>reward</i> pada Bitcoin	41
Tabel 4.2 Mekanisme <i>reward</i> pada Ethereum	42
Tabel 4.3 Biaya Transaksi pada Bitcoin	43
Tabel 4.4 Biaya Transaksi pada Ethereum.....	43
Tabel 4.5 Perbandingan Keamanan [7].....	52
Tabel 4.6 Metrik Alamat 1	56
Tabel 4.7 Istilah di dalam <i>Blockchain</i>	57



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Visualisasi Node.....	14
Gambar 2.2 Arsitektur Blokchain	16
Gambar 2.3 Mekanisme <i>Proof of Work</i>	17
Gambar 2.4 Mekanisme <i>Proof of Stake</i>	18
Gambar 2.5 Visualisasi Blockchain Trilemma	20
Gambar 3. 1 Alur Penelitian.....	23
Gambar 3.2 Cara Kerja	24
Gambar 4.1 Cara Kerja <i>Proof of Work</i> [18].....	36
Gambar 4.2 Cara Kerja <i>Proof of Stake</i> [18].....	37
Gambar 4.3 Proses Seleksi <i>Miners</i>	38
Gambar 4.4 Proses Seleksi <i>Validator</i>	39
Gambar 4.5 <i>Hashrate</i> Bitcoin	40
Gambar 4.6 Grafik Perbandingan TPS	40
Gambar 4.7 Konsumsi energi dari berbagai model konsensus	45
Gambar 4.8 Statistik diagram kotak konsumsi energi	45
Gambar 4.9 <i>Block</i> 783000.....	46
Gambar 4.10 <i>Block</i> 16942000.....	46
Gambar 4.11 Bitcoin <i>Tokenomics</i>	47
Gambar 4.12 Ethereum 2.0 <i>Tokenomics</i>	48
Gambar 4.13 Perbandingan <i>Block Time</i>	49
Gambar 4.14 Perbandingan <i>Daily Active User</i>	49
Gambar 4.15 Total <i>Node</i> Bitcoin	51
Gambar 4.16 Total <i>Node</i> Ethereum	52
Gambar 4.17 <i>Cross Chain</i> 1.....	54
Gambar 4.18 <i>Cross Chain</i> 2.....	55
Gambar 4.19 Metrik Alamat 2	56

INTISARI

Algoritma *consensus* merupakan suatu mekanisme yang digunakan oleh komputer dan sistem *blockchain* untuk mengizinkan penambahan data baru di dalamnya. Sebagian besar metode konsensus yang saat ini digunakan dalam teknologi *blockchain* membutuhkan daya komputasi yang tinggi dan oleh karena itu tidak cocok digunakan untuk sistem yang memiliki sumberdaya terbatas. Saat ini penerapan algoritma konsensus di dalam teknologi *blockchain* sudah mendapat banyak inovasi supaya transaksi di dalam teknologi *blockchain* dapat terus digunakan dengan minimnya sumberdaya sistem yang ada.

Terdapat beberapa algoritma konsensus di dalam teknologi *blockchain*. Namun, terkadang pengembang kesulitan memilih algoritma konsensus yang akan digunakan di dalam teknologi *blockchain* mereka. *Bitcoin* atau BTC sebagai pionir menggunakan algoritma konsensus *proof of work* dan *Binance Coin* atau BNB dengan pengembangan algoritma konsensus *proof of stake*. Untuk membandingkan kedua algoritma konsensus tersebut, digunakan perbandingan dari segitiga masalah utama teknologi *blockchain* yaitu keamanan, skalabilitas dan desentralisasi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari segi keamanan dan desentralisasi algoritma konsensus *proof of work Bitcoin* memiliki nilai yang lebih unggul. Sedangkan, dari segi skalabilitas *Binance Coin* dengan algoritma konsensus *proof of stake* memiliki skalabilitas yang lebih tinggi. Dengan adanya penelitian ini diharapkan pengembang dapat memilih algoritma konsensus yang dapat mengatasi ketiga masalah utama di dalam teknologi *blockchain*.

Kata Kunci: *Algoritma Konsensus, Blockchain, Proof of Work, Proof of Stake*

ABSTRACT

Consensus algorithm is a mechanism used by computers and blockchain systems to allow the addition of new data in it. Most of the consensus methods currently used in blockchain technology require high computational power and are therefore not suitable for systems with limited resources. Currently, the application of consensus algorithms in blockchain technology has received many innovations so that transactions in blockchain technology can continue to be used with minimal system resources.

There are several consensus algorithms in blockchain technology. However, sometimes developers find it difficult to choose a consensus algorithm to use in their blockchain technology. Bitcoin or BTC as a pioneer uses a proof of work consensus algorithm and Binance Coin or BNB with the development of a proof of stake consensus algorithm. To compare the two consensus algorithms, a comparison is used in terms of the three main problems of blockchain technology, namely security, scalability and decentralization.

The results show that in terms of security and decentralization, the Bitcoin proof of work consensus algorithm has a superior value. Meanwhile, in terms of scalability, Binance Coin with a proof of stake consensus algorithm has higher scalability. With this research, it is hoped that developers can choose a consensus algorithm that can overcome the three main problems in blockchain technology.

Keyword: Consensus Algorithm, Blockchain, Proof of Work, Proof of Stake