

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI .....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR SINGKATAN.....	xi
INTISARI.....	xii
ABSTRACT .....	xiii
BAB I Pendahuluan .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Batasan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II Tinjauan Pustaka dan Dasar Teori .....	5
2.1 Tinjauan Pustaka .....	5
2.2 Dasar Teori .....	7
2.2.1 Blockchain.....	7
2.2.1.1 Arsitektur Blockchain .....	7
2.2.1.2 Tipe Blockchain .....	9
2.2.1.3 Algoritma Konsensus .....	10
2.2.2 <i>Smart Contract</i> .....	12
2.2.3 Ethereum .....	13
2.2.3.1 <i>Ethereum Accounts</i> .....	13
2.2.3.2 <i>Ethereum Transaction</i> .....	14
2.2.3.3 <i>Ethereum Client dan Consensus Client</i> .....	15
2.2.4 Hyperledger Fabric.....	16
2.2.4.1 Hyperledger Fabric <i>Ledger</i> .....	16
2.2.4.2 <i>Transaction Flow</i> .....	17
2.2.4.3 Algoritma Konsensus .....	19
2.2.5 Hyperledger Besu .....	22
2.2.5.1 Privasi Data .....	23
2.2.5.2 Algoritma Konsensus .....	23



2.2.6	Hyperledger Caliper .....	24
2.3	Analisis Perbandingan Metode .....	26
2.3.1	Perbandingan Hyperledger Caliper dengan framework lain .....	26
2.3.2	Pemilihan Platform Blockchain .....	28
2.3.3	Pemilihan Algoritma Konsensus .....	29
2.4	Hipotesis Penelitian .....	31
BAB III Metode Penelitian.....		32
3.1	Alat dan Bahan Tugas akhir .....	32
3.1.1	Alat Tugas akhir.....	32
3.1.2	Bahan Tugas akhir .....	32
3.2	Metode yang Digunakan.....	33
3.3	Alur Tugas Akhir .....	33
3.3.1	Pengujian pada jaringan Ethereum .....	34
3.3.2	Pengujian pada Hyperledger Besu .....	46
3.3.3	Pengujian pada Hyperledger Fabric .....	52
3.3.4	Analisis Data dan <i>Benchmarking</i> .....	58
BAB IV Analisis Hasil dan Pembahasan .....		59
4.1	Hasil Pengujian .....	59
4.1.1	<i>Success Rate</i> .....	59
4.1.2	<i>Throughput</i> .....	69
4.1.3	<i>Average Latency</i> .....	69
4.2	Pengujian Statistik .....	70
4.2.1	Uji Normalitas.....	70
4.2.2	Uji Kruskal-Wallis .....	72
4.3	Analisis Pembahasan .....	76
4.4	Perbandingan Hasil Penelitian dengan Hasil Terdahulu .....	78
BAB V Kesimpulan dan Saran.....		80
5.1	Kesimpulan.....	80
5.2	Saran.....	81
DAFTAR PUSTAKA.....		82
LAMPIRAN .....		L-1
L.1	Laporan Hasil Pengujian .....	L-1
L.2	<i>Source Code Smart Contract</i> untuk Pengujian Ethereum dan Besu .....	L-1
L.3	Ethereum Genesis File .....	L-1
L.4	Ethereum Network Configuration .....	L-2
L.5	Ethereum <i>Benchmark Configuration</i> .....	L-4
L.6	<i>Workload Configuration</i> untuk Ethereum, Besu, and Fabric.....	L-5
L.6.1	<i>Source Code Module</i> operation-base.js .....	L-5
L.6.2	<i>Source Code Module</i> simpleState.js .....	L-9



L.6.3	<i>Source Code Module Open.js</i> .....	L-11
L.6.4	<i>Source Code Module Query.js</i> .....	L-12
L.6.5	<i>Source Code Module Transfer.js</i> .....	L-13
L.7	Besu Genesis File .....	L-14
L.8	Besu <i>Network Configuration</i> .....	L-15
L.9	Besu <i>Benchmark Configuration</i> .....	L-18
L.10	<i>Source Code Chaincode</i> untuk Pengujian Fabric .....	L-19
L.11	Fabric <i>Network Configuration</i> .....	L-23
L.12	Fabric <i>Benchmark Configuration</i> .....	L-23