

## DAFTAR ISI

ABSTRAK .....	i
<i>ABSTRACT</i> .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI .....	iv
DAFTAR GAMBAR .....	vii
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR SIMBOL .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	3
1.3 Maksud dan Tujuan .....	4
1.4 Batasan Masalah .....	4
1.5 Metodologi Penelitian .....	5
1.5.1 Metode Pengumpulan Data .....	7
1.5.2 Metode Pembuatan Perangkat Lunak .....	8
1.6 Sistematika Penulisan .....	9
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....	11
2.1 Arsip .....	11
2.2 Ijazah .....	11
2.3 Sertifikat Uji Kompetensi .....	11
2.4 Ketertelusuran .....	12
2.5 UML ( <i>Unified Modelling Language</i> ) .....	12
2.6 Aplikasi Web .....	14
2.7 <i>Blockchain</i> .....	15
2.8 <i>Smart Contract</i> .....	16
2.9 Konsensus .....	17
2.9.1 <i>Proof of Work (POW)</i> .....	18
2.9.2 <i>Proof of Stake (POS)</i> .....	20
2.9.3 <i>Delegated Proof of Stake (DPOS)</i> .....	22
2.9.4 <i>Practical Byzantine Fault Tolerance (PBFT)</i> .....	24

2.10 JavaScript .....	25
2.11 Node JS.....	25
2.12 Docker .....	26
2.13 Hyperledger .....	26
2.14 Hyperledger Fabric .....	27
2.15 Fablo.....	30
2.16 <i>Interplanetary File System (IPFS)</i> .....	30
2.16.1 <i>Content Based Address</i> .....	31
2.16.2 <i>Tamper Proof</i> .....	31
2.16.3 <i>No Duplication</i> .....	31
2.17 MERN Stack.....	32
2.18 Metode Pengujian.....	33
2.18.1 Pengujian <i>Black Box</i> .....	33
2.19 Profil Sekolah .....	34
2.19.1 Logo Sekolah .....	35
2.19.2 Visi dan Misi.....	36
<b>BAB 3 ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM</b> .....	<b>37</b>
3.1 Analisis Sistem .....	37
3.1.1 Analisis Masalah.....	37
3.1.2 Analisis Prosedur yang sedang Berjalan.....	38
3.1.3 Analisis Data.....	42
3.1.4 Analisis <i>Hyperledger Fabric</i> .....	48
3.1.5 Analisis Sistem yang dibangun.....	49
3.1.6 Analisis Arsitektur Sistem .....	51
3.1.7 Analisis <i>Smart Contract (Chaincode)</i> .....	63
3.1.8 Analisis Kebutuhan Fungsional .....	66
3.1.9 Analisis Kebutuhan Non-Fungsional.....	108
3.2 Perancangan Sistem.....	111
3.2.1 Perancangan Menu.....	111
3.2.2 Perancangan Antarmuka .....	114
3.2.3 Perancangan Pesan.....	123
3.2.4 Jaringan Semantik.....	125
<b>BAB 4 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM</b> .....	<b>126</b>
4.1 Implementasi Sistem .....	126

4.1.1 Implementasi Perangkat Keras Pembangun .....	126
4.1.2 Implementasi Perangkat Keras Pengujian .....	126
4.1.3 Implementasi Perangkat Lunak Pembangun.....	127
4.1.4 Implementasi Perangkat Lunak Pengujian .....	127
4.1.5 Implementasi Class .....	128
4.1.6 Implementasi Antarmuka.....	128
4.2 Pengujian Sistem .....	151
4.2.1 Pengujian Aplikasi.....	151
4.2.2 Pengujian Smart Contract .....	154
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>162</b>
5.1 Kesimpulan.....	162
5.2 Saran .....	162
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>163</b>