UNIVERSITAS GADJAH MADA
Pengembangan Sistem Pengendalian Administrasi Pembayaran Termin pada Proyek Konstruksi dengan Mekanisme Rekam Jejak Berbasis Blockchain
Bagas Arya Putra Yusfiawan, Dr. Toriq Arif Ghuzdewan, S.T., M.Sc.E.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN iii
HALAMAN PENGESAHAN iv
HALAMAN PERSEMBAHAN vi
KATA PENGANTAR vii
INTISARI viii
ABSTRACT ix
DAFTAR ISI x
DAFTAR TABEL xiii
DAFTAR GAMBAR xiv
DAFTAR SINGKATAN xv
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 8
1.3 Tujuan Penelitian 9
1.4 Batasan Penelitian 9
1.5 Manfaat Penelitian 10
1.6 Keaslian Penelitian 12
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 14
2.1 Studi Terdahulu 14
2.2 Posisi Penelitian 20
2.3 Kerangka Pikir Penelitian 23
2.4 Kontribusi dan Kebaruan Penelitian 25
BAB III LANDASAN TEORI 28
3.1 Proyek Konstruksi Pemerintah 28
3.2 Administrasi Pembayaran Termin Proyek Konstruksi 30
3.2.1 Landasan Kewajiban Pembayaran: Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2017 tentang Jasa Konstruksi 31
3.2.2 Kerangka FIDIC 31
3.2.3 SSUK Permen PUPR Nomor 14 Tahun 2020 34
3.2.4 Permen Keuangan Nomor 210 Tahun 2022 36
3.3 Pengendalian Proyek Konstruksi 37
3.4 Kurva-S sebagai Alat Pengendalian Progres 39

Pengembangan Sistem Pengendalian Administrasi Pembayaran Termin pada Proyek Konstruksi dengan
Mekanisme Rekam Jejak Berbasis Blockchain
Bagas Arya Putra Yusfiawan, Dr. Toriq Arif Ghuzdewan, S.T., M.Sc.E.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

3.5 Sistem Informasi Audit Trail 42
3.6 *Blockchain* dan Mekanisme *Hash* Anchoring 44
3.6.1 Konsep Dasar *Blockchain* 44
3.6.2 *Hash* dan Fungsi Kriptografis Satu Arah 45
3.6.3 *Hash* Anchoring 45
3.6.4 Jaringan Ethereum dan Sepolia *Testnet* 46
3.6.5 Justifikasi Pemilihan *Blockchain* Dibanding Pendekatan Konvensional 47
3.6.6 *Oracle Problem* pada Sistem Berbasis *Blockchain* 50
3.7 *Design Science Research* 50
BAB IV METODE PENELITIAN 54
4.1 Jenis Penelitian 54
4.2 Tahapan Penelitian 55
4.3 Identifikasi Masalah Administrasi Pembayaran Termin 58
4.4 Desain Sistem 64
4.4.1 Pemodelan Peran 66
4.4.2 Perancangan *Workflow* 67
4.4.3 Perancangan Skema Data dengan Aturan Kekekalan Data (Immutability) 67
4.4.4 Perancangan Alur Audit Trail 67
4.5 Implementasi Prototipe 68
4.6 Kerangka Evaluasi 69
4.7 Skenario Pengujian *Governance* 70
4.8 Teknik Analisis Data 73
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN 75
5.1 Arsitektur Sistem 75
5.1.1 Fitur-Fitur Utama Sistem 77
5.2 Implementasi *Workflow* Sembilan Langkah 84
5.3 Mekanisme Pemisahan Fungsi 88
5.4 Mekanisme Rekam Jejak Tiga Lapis 90
5.4.1 Lapis Pertama: *Trigger* Basis Data 90
5.4.2 Lapis Kedua: *Hash Chain* Internal 91
5.4.3 Lapis Ketiga: *Hash* Anchoring ke *Blockchain* Publik 92
5.5 Hasil *Governance Scenario Testing* 98
5.5.1 Skenario yang Dimitigasi Secara Struktural 100
5.5.2 Skenario yang Dapat Dideteksi Pasca-fakta 103

Pengembangan Sistem Pengendalian Administrasi Pembayaran Termin pada Proyek Konstruksi dengan
Mekanisme Rekam Jejak Berbasis Blockchain
Bagas Arya Putra Yusfiawan, Dr. Toriq Arif Ghuzdewan, S.T., M.Sc.E.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

5.5.3 Skenario yang Tidak Dapat Dimitigasi 104
5.5.4 Analisis Komparatif: Kontrol Struktural versus Rekam Jejak Kriptografis... 105
5.5.5 Iterasi Evaluasi–Perbaikan terhadap Hasil Pengujian Skenario 111
5.6 Hasil *Workflow* dan Chronology Verification..... 112
5.7 Hasil Functional Testing 115
5.7.1 Verifikasi Perhitungan Manual terhadap Keluaran Sistem 118
5.7.2 Verifikasi Siklus Penutupan Kontrak 121
5.8 Pembahasan Keterbatasan Sistem 124
5.9 Implikasi Penelitian..... 133
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN 136
6.1 Kesimpulan 136
6.2 Saran..... 137
DAFTAR PUSTAKA 140
LAMPIRAN 146