UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Pengembangan Sistem Prioritas Clash Detection Berbasis BIM Pada 3D Coordination Menggunakan Plugin Pyrevit
Dzakki Rabbanii Aznur, Ir.Teguh Sudibyo, S.T., M.T, Ph.D., IPU.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN PROYEK AKHIR ii
LEMBAR PENGESAHAN PROYEK AKHIR iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI iv
SURAT PERNYATAAN KEBENARAN DOKUMEN vi
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN vii
LEMBAR HAK CIPTA DAN STATUS viii
LEMBAR KONSULTASI PROYEK AKHIR ix
LEMBAR PERSEMBAHAN x
KATA PENGANTAR xi
INTISARI xiv
***ABSTRACT* ..... xv**
DAFTAR ISI xvi
DAFTAR TABEL xx
DAFTAR GAMBAR xxii
DAFTAR LAMPIRAN xxiv
BAB 1 PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 4
1.3 Tujuan Penelitian 4
1.4 Batasan Masalah 4
1.5 Manfaat Penelitian 6
1.6 Keaslian Penelitian 6
1.7 Sistematika Penulisan 9
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI 11
2.1 Tinjauan Pustaka 11
2.1.1 Metode Penentuan Prioritas Benturan di Fase Desain 13
2.1.2 Standarisasi Otomatisasi Perhitungan RAB Berbasis BIM 14
2.1.3 Integrasi Pemantauan Progres Konstruksi Visual 14
2.1.4 Ekstraksi Visualisasi Manajerial Koordinasi BIM 15

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Pengembangan Sistem Prioritas Clash Detection Berbasis BIM Pada 3D Coordination Menggunakan Plugin
Pyrevit**
Dzakki Rabbanii Aznur, Ir.Teguh Sudibyo, S.T., M.T, Ph.D., IPU.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

2.1.5 Penyaringan Benturan Semu Berbasis Kecerdasan Buatan 15

2.1.6 Realitas Dampak Finansial dari Rework Desain..... 16

2.1.7 Analisis Biaya-Manfaat Resolusi Benturan pada Tahap Desain..... 16

2.2 Landasan Teori..... 17

2.2.1 Manajemen Konstruksi, Koordinasi Desain, dan Rework 17

2.2.2 Building Information Modeling (BIM), Level of Development (LOD), dan Common Data Environment..... 18

2.2.3 3D Coordination dan Clash Detection 20

2.2.4 BIM Execution Plan (BEP) dan Kerangka Kerja Penn State..... 22

2.2.5 Multi-Criteria Decision Making (MCDM) dan Best-Worst Method (BWM) 25

2.2.6 Formulasi Clash Index dan Prioritisasi Benturan Spasial 27

2.2.7 Pembobotan Komponen Struktur (WS) 30

2.2.8 Pembobotan Komponen Utilitas MEP (WMEP) 32

2.2.9 Kedalaman Penetrasi Geometris (P)..... 33

2.2.10 Faktor Urgensi Fungsi Bangunan (U)..... 34

2.2.11 Standar Teknis dan Prinsip Penyelesaian Clash..... 34

2.2.12 Revit API, pyRevit, dan Arsitektur Plugin 39

2.2.13 Komparasi Teknis Platform Otomasi: pyRevit vs Dynamo for Revit 43

2.2.14 Verifikasi dan Validasi Perangkat Lunak 45

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN..... 48

3.1 Objek dan Ruang Lingkup Penelitian 48

3.2 Prosedur Penelitian..... 50

3.2.1 Tahap 1 Tinjauan Pustaka dan Landasan Teori 51

3.2.2 Tahap 2 Pengumpulan Data dan Penyiapan Model Koordinasi BIM .. 52

3.2.3 Tahap 3 Penyusunan Dokumen BIM Execution Plan (BEP)..... 53

3.2.4 Tahap 4 Perancangan Formulasi dan Algoritma Prioritisasi..... 53

Pengembangan Sistem Prioritas Clash Detection Berbasis BIM Pada 3D Coordination Menggunakan Plugin
Pyrevit
Dzakki Rabbanii Aznur, Ir.Teguh Sudibyo, S.T., M.T, Ph.D., IPU.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

3.2.5 Tahap Pengembangan Sistem Plugin pyRevit 54

3.2.6 Tahap 6 Implementasi pada Model Studi Kasus 56

3.2.7 Tahap 7 Validasi Sistem Dua Lapis 57

3.2.8 Tahap 8 Analisis Data dan Penyusunan Laporan 57

3.3 Data Penelitian 58

3.4 Alat Penelitian dan Lingkungan Komputasi 59

3.5 Metode Analisis Data 61

3.5.1 Analisis Perhitungan Indeks Prioritas (CI) 61

3.5.2 Simulasi Perhitungan Manual Formula CI Langkah demi Langkah pada Sampel Clash1 61

3.5.2 Justifikasi Matematis dan Rasionalisasi Fisik Rekayasa Ambang Batas Spasial 63

3.5.3 Indikator Keberhasilan Evaluasi Sistem 65

3.6 Metode Validasi Sistem 65

BAB 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN 68

4.1 Hasil Penyusunan BIM Execution Plan (BEP) 68

4.1.1 Identifikasi Tujuan dan Penggunaan BIM 68

4.1.2 Desain Peta Proses Pelaksanaan Koordinasi Spasial BIM 70

4.1.3 Ketentuan Pertukaran Informasi 76

4.1.4 Infrastruktur Pendukung Implementasi BIM 77

4.2 Hasil Pengembangan Plugin pyRevit Clash Manager 78

4.2.1 Arsitektur Modular Dua Lapisan Plugin 78

4.2.2 Desain Tampilan UI Pengguna (UI) Modeless WPF dan Integrasi Ribbon 81

4.2.3 Prosedur Penggunaan Plugin 84

4.3 Hasil Implementasi Koordinasi Spasial pada Studi Kasus 88

4.3.1 Persiapan Model Koordinasi Multidisiplin 89

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Pengembangan Sistem Prioritas Clash Detection Berbasis BIM Pada 3D Coordination Menggunakan Plugin
Pyrevit**
Dzakki Rabbanii Aznur, Ir.Teguh Sudibyo, S.T., M.T, Ph.D., IPU.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

4.3.2 Hasil Penggabungan Model dan Deteksi Benturan Awal 90

4.3.3 Hasil Pengolahan dan Penentuan Prioritas Benturan Menggunakan Formula Clash Index (CI) 91

4.3.4 Penelusuran Benturan dan Penanganan Geometri pada Model Revit 100

4.4 Hasil Validasi Sistem 106

4.4.1 Validasi Pembacaan Data Benturan XML 106

4.4.2 Validasi Perhitungan dan Klasifikasi Formula Clash Index (CI) 107

4.4.3 Validasi Penelusuran Elemen via Revit API dan Verifikasi Resolusi pada Navisworks..... 109

4.4.4 Evaluasi Dukungan Alur Kerja dan Integritas Status 112

4.5 Pembahasan..... 112

4.5.1 Ketercapaian Sasaran Koordinasi melalui BEP 112

4.5.2 Makna Distribusi Prioritas terhadap Penanganan Benturan STR-MEP 113

4.5.3 Kontribusi Plugin pyRevit terhadap Efisiensi Kerja Modeler 113

4.5.4 Komparasi Sistem terhadap Penelitian Acuan Bitaraf et al. (2024)... 115

4.5.5 Keterbatasan Sistem dan Batasan Evaluasi..... 117

4.5.6 Implikasi Penerapan dan Kebutuhan Pengembangan Lanjutan..... 117

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN 120

5.1 Kesimpulan 120

5.2 Saran..... 122

5.2.1 Saran Akademis (Penelitian Lanjutan)..... 122

5.2.2 Saran Praktis (Industri dan Praktisi Konstruksi)..... 124

DAFTAR PUSTAKA 126

LAMPIRAN..... 130