

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Keterkaitan dari tiga batasan (triple constraint) (Soeharto,1995).....	12
Gambar 2.2 Hubungan Keperluan Sumber Daya terhadap Waktu dalam Siklus Proyek (Soeharto, 1995).....	14
Gambar 2.3 Pihak-pihak yang terlibat dalam proyek konstruksi (Ervianto,2005).....	16
Gambar 2.4 Proses konstruksi secara konvensional (kiri) dan modernisasi melalui penggunaan BIM (kanan) (PUPR,2018).....	18
Gambar 2.5 Implementasi level BIM (PUPR,2018).....	20
Gambar 2.6 Gambar desain 2D menjadi 3D (PUPR,2018).....	20
● Gambar 2.7 Visualisasi BIM level 4D (time/scheduling) (PUPR,2018) ●	21
Gambar 2.8 BIM level 5D (Estimasi biaya) (PUPR,2018).....	21
Gambar 2.9 Analisis energi (kiri) dan collision detection (kanan) BIM level 6D (PUPR,2018).....	22
Gambar 2.10 Facility management dengan level BIM 7D (PUPR,2018).....	22
Gambar 2.11 Level of Development (LOD) pada BIM (Lattifi dkk,2015) ..	23
Gambar 2. 12 Proses Informasi yang Dihasilkan dari Masing-masing Disiplin (BIM PUPR, 2018)	27
Gambar 2.13 Model BIM Terintegrasi (BIM PUPR, 2018)	28
Gambar 2.14 Proses koodribasi dalam Clash Detetcion (PUPR,2018) ...	37
Gambar 3.1 Peta lokasi proyek Sudimara Forestwalk (Google Maps,2023)	40
Gambar 3.2 Peta lokasi Proyek Pembangunan Gedung Kampus Universitas Negeri Jakarta (Dokumen Proyek,2022)	41
Gambar 3.3 Alir Diagram Keseluruhan Penelitian (Diolah oleh peneliti, 2023)	44
Gambar 3.4 Alir Diagram Penggunaan Sistem BIM & Clash Detection (Diolah oleh peneliti, 2023)	44

Gambar 4.1 Kondisi eksisting Proyek Sudimara Forestwalk (Dokumentasi pribadi, 2023).....	46
Gambar 4. 2 Kondisi eksisting Proyek Pembangunan Gedung Kampus UNJ (Dokumentasi pribadi, 2023).....	47
Gambar 4. 3 Kondisi eksisting pelaksanaan pekerjaan pipa Proyek Pembangunan Gedung Kampus UNJ Tower A lantai 4 (Dokumentasi pribadi, 2023).....	48
Gambar 4.4 Gambar perencanaan struktur (Dokumen proyek, 2019).....	49
Gambar 4.5 Gambar Desain Perencanaan Arsitektur (Dokumen Proyek, 2019)	50
Gambar 4. 6 Gambar Desain Perencanaan Pipa Air Bersih dan Air Kotor (Dokumen Proyek, 2019).....	51
● Gambar 4.7 Gambar perencanaan struktur Tower A dan B Lantai 4 Proyek Pembangunan Gedung Kampus UNJ (Dokumen Proyek, 2023)	52
Gambar 4.8 Gambar Pemodelan 3D Proyek Pembangunan Gedung Kampus UNJ Tower A & B (Dokumen Proyek, 2023).....	52
Gambar 4.9 Gambar Pemodelan 3D Arsitektur Proyek Pembangunan Gedung Kampus UNJ Tower A dan B Lantai.4 (Dokumen Proyek, 2023)	53
Gambar 4. 10 Gambar Pemodelan 3D Plumbing Proyek Pembangunan Gedung Kampus UNJ Tower A dan B (Dokumen Proyek, 2023)	53
Gambar 4.11 Gambar Intergatsi File AutoCad kedalam Revit (Dokumentasi Pribadi, 2023)	62
Gambar 4.12 Hasil Pemodelan Struktur dari Proyek Sudimara Forestwalk (Dokumentasi Pribadi, 2023)	63
Gambar 4.13 Hasil Pemodelan Arsitektur Proyek Sudimara Forestwalk (Dokumentasi Pribadi, 2023)	63
Gambar 4.14 Hasil Pemodelan MEP Proyek Sudimara Forestwalk (Dokumentasi Pribadi, 2023)	64

Gambar 4.15 Hasil Pemodelan Struktur Proyek UNJ (Dokumentasi Pribadi, 2023)	65
Gambar 4.16 Hasil Pemodelan Arsitektur Proyek UNJ (Dokumentasi Pribadi, 2023)	65
Gambar 4.17 Hasil Pemodelan MEP Proyek UNJ (Dokumentasi Pribadi, 2023)	66
Gambar 4.18 Integrasi Pemodelan Tiap Disiplin (Dokumentasi Pribadi, 2023)	67
Gambar 4.19 Pemodelan Tiap Disiplin Telah Terintegrasi (Dokumentasi Pribadi, 2023)	67
Gambar 4.20 Tampilan Awal Autodesk Naviswork Manage (Dokumentasi Pribadi, 2023)	68
Gambar 4.21 Membuka Pemodelan Pada Aplikasi Autodesk Naviswork Manage (Dokumentasi Pribadi, 2023)	68
Gambar 4.22 Tampilan Pemodelan yang Sudah Terintegrasi (Dokumentasi Pribadi, 2023)	69
Gambar 4.23 Membuat Set Test untuk Dilakukannya Clash Detection (Dokumentasi Pribadi, 2023)	69
Gambar 4.24 Memilih Pemodelan Sesuai Set Test dari Disiplin yang akan Dilakukan Clash Detection (Dokumentasi Pribadi, 2023)	70
Gambar 4.25 Tampilan Clash Detection Berhasil Dilakukan (Dokumentasi Pribadi, 2023)	70
Gambar 4.26 Tampilan untuk Mengeluarkan Clash Report (Dokumentasi Pribadi, 2023)	71
Gambar 4.27 Tampilan Clash Report (Dokumentasi Pribadi, 2023)	71
Gambar 4.28 Hasil Setelah Clash yang Terjadi Diperbaiki (Dokumentasi Pribadi, 2023)	72
Gambar 4.29 Hasil Clash Komponen Struktur-Arsitektur (Dokumentasi Pribadi, 2023)	72
Gambar 4.30 Hasil Clash Komponen Struktur-Plumbing (Dokumentasi Pribadi, 2023)	73

Gambar 4.31 Hasil Clash Komponen Arsitektur-Plumbing (Dokumentasi Pribadi, 2023)	73
Gambar 4.32 Hasil Clash Komponen Struktur-Arsitektur (Dokumentasi Pribadi, 2023)	73
Gambar 4.33 Hasil Clash Komponen Struktur-Plumbing (Dokumentasi Pribadi, 2023)	74
Gambar 4.34 Hasil Clash Komponen Arsitektur-Plumbing (Dokumentasi Pribadi, 2023)	74
Gambar 4.35 Pemodelan yang Telah Dibuat dengan Autodesk Revit (Dokumentasi Pribadi, 2023)	75
Gambar 4.36 Command untuk Membuat Schedule Volume Pekerjaan (Dokumentasi Pribadi, 2023)	75
Gambar 4.37 Pilihan Kategori yang Dapat Dipilih (Dokumentasi Pribadi, 2023)	76
Gambar 4.38 Pemilihan Kategori Structural Column (Dokumentasi Pribadi, 2023)	76
Gambar 4.39 Pilihan Parameter yang Dibutuhkan sesuai Komponen Pemodelan (Dokumentasi Pribadi, 2023)	77
Gambar 4.40 Hasil Schedule Volume Sesuai Parameter (Dokumentasi Pribadi, 2023)	77
Gambar 4.41 Mengatur Grouping Schedule Volume (Dokumentasi Pribadi, 2023)	78
Gambar 4.42 Mengatur Formatting pad Schedule Volume (Dokumentasi Pribadi, 2023)	78
Gambar 4.43 Mengatur Perhitungan Total Schedule Volume (Dokumentasi Pribadi, 2023)	79
Gambar 4.44 Mengatur Satuan Schedule Volume Pekerjaan (Dokumentasi Pribadi, 2023)	79
Gambar 4.45 Hasil Schedule Volume Pekerjaan (Dokumentasi Pribadi, 2023)	80
Gambar 4.46 Grafik Perbandingan Pengecoran Kolom (Diolah oleh peneliti, 2023)	84

Gambar 4. 47 Grafik perbandingan pengecoran balok (Diolah oleh peneliti, 2023)	85
Gambar 4. 48 Grafik perbandingan volume dinding (Diolah oleh peneliti, 2023)	86
Gambar 4. 49 Grafik perbandingan volume dinding (Diolah oleh peneliti, 2023)	87
Gambar 4. 50 Grafik perbandingan volume pipa (Diolah oleh peneliti, 2023)	87
Gambar 4. 51 Volume pipa kitchen sink (Diolah oleh peneliti, 2023)	88
Gambar 4. 52 Volume pipa air kotor (Diolah oleh peneliti, 2023)	89
Gambar 4. 53 Volume pipa air bekas (Diolah oleh peneliti, 2023)	90
Gambar 4. 54 Grafik perbandingan volume kolom (Diolah oleh peneliti, 2023)	91
● Gambar 4. 55 Volume perbandingan balok (Diolah oleh peneliti, 2023) ..	92
Gambar 4. 56 Grafik perbandingan volume dinding (Diolah oleh peneliti, 2023)	92
Gambar 4. 57 Grafik perbandingan volume pipa Clean Water (Diolah oleh peneliti, 2023)	93
Gambar 4. 58 Grafik perbandingan pipa Drinking Water (Diolah oleh peneliti, 2023)	94
Gambar 4. 59 Grafik perbandingan volume pipa Flush Water (Diolah oleh peneliti, 2023)	95
Gambar 4. 60 Grafik Perbandingan Volume Pipa Sewage Water (Diolah oleh peneliti, 2023)	96
Gambar 4. 61 Grafik Perbandingan Volume Waste Water (Diolah oleh peneliti, 2023)	97
Gambar 4. 62 Rekapitulasi Perbandingan Volume Proyek Sudimara (Diolah oleh peneliti, 2023)	98
Gambar 4. 63 Rekapitulasi Perbandingan Volume Proyek UNJ (Diolah oleh peneliti, 2023)	100

Gambar 4.64 Tingkat Akurasi Volume menggunakan BIM & Clash Detection Proyek Sudimara Forestwalk (Diolah oleh peneliti, 2023)	102
Gambar 4.65 Tingkat Akurasi Volume menggunakan BIM & Clash Detection Proyek UNJ (Diolah oleh peneliti, 2023)	103
Gambar 4.66 Rata-rata Tingkat Akurasi Volume Pekerjaan Kedua Proyek (Diolah oleh peneliti, 2023)	104
Gambar 4.67 Persentase Clash yang Terjadi Antar Disiplin Proyek Sudimara Forestwalk (Diolah oleh peneliti, 2023).....	105
Gambar 4.68 Persentase Akurasi Clash Detection Pekerjaan Kolom Proyek Sudimara Forestwalk (Diolah oleh peneliti, 2023).....	106
Gambar 4.69 Persentase Akurasi Clash Detection Pekerjaan Balok Proyek Sudimara Forestwalk (Diolah oleh peneliti, 2023).....	106
● Gambar 4.70 Persentase Akurasi Clash Detection Pekerjaan Dinding Panel 7,5 cm Proyek Sudimara Forestwalk (Diolah oleh peneliti, 2023)	107
Gambar 4.71 Persentase Akurasi Clash Detection Pekerjaan Kolom Proyek Sudimara Forestwalk (Diolah oleh peneliti, 2023).....	108
Gambar 4.72 Persentase Akurasi Clash Detection Pekerjaan Pipa Air Bersih Proyek Sudimara Forestwalk (Diolah oleh peneliti, 2023)	108
Gambar 4.73 Persentase Akurasi Clash Detection Pekerjaan Pipa Kitchen sink Proyek Sudimara Forestwalk (Diolah oleh peneliti, 2023)	109
Gambar 4.74 Persentase Akurasi Clash Detection Pekerjaan Pipa Air Kotor Proyek Sudimara Forestwalk (Diolah oleh peneliti, 2023)	109
Gambar 4.75 Persentase Akurasi Clash Detection Pekerjaan Pipa Air Bekas Proyek Sudimara Forestwalk (Diolah oleh peneliti, 2023)	110
Gambar 4.76 Rata-Rata Tingkat Akurasi Clash Detection Proyek Sudimara Forestwalk (Diolah oleh peneliti, 2023).....	110

Gambar 4.77 Grafik Kecenderungan Akurasi Penggunaan Sistem Proyek Sudimara Forestwalk (Diolah oleh peneliti, 2023).....	111
Gambar 4.78 Persentase Clash yang Terjadi Antar Disiplin Proyek Sudimara Forestwalk (Diolah oleh peneliti, 2023).....	112
Gambar 4.79 Persentase Akurasi Clash Detection Pekerjaan Kolom Proyek UNJ (Diolah oleh peneliti, 2023)	113
Gambar 4.80 Persentase Akurasi Clash Detection Pekerjaan Balok Proyek UNJ (Diolah oleh peneliti, 2023)	114
Gambar 4.81 Persentase Akurasi Clash Detection Pekerjaan Dinding Proyek UNJ (Diolah oleh peneliti, 2023)	114
Gambar 4.82 Persentase Akurasi Clash Detection Pekerjaan Pipa Clean Water Proyek UNJ (Diolah oleh peneliti, 2023)	115
Gambar 4.83 Persentase Akurasi Clash Detection Pekerjaan Pipa Drinking Water Proyek UNJ (Diolah oleh peneliti, 2023)	115
Gambar 4.84 Persentase Akurasi Clash Detection Pekerjaan Pipa Flush Water Proyek UNJ (Diolah oleh peneliti, 2023).....	116
Gambar 4.85 Persentase Akurasi Clash Detection Pekerjaan Pipa Sewage Water Proyek UNJ (Diolah oleh peneliti, 2023)	116
Gambar 4.86 Persentase Akurasi Clash Detection Pekerjaan Pipa Waste Water Proyek UNJ (Diolah oleh peneliti, 2023)	117
Gambar 4.87 Rata-Rata Tingkat Akurasi Clash Detection Proyek UNJ (Diolah oleh peneliti, 2023)	118
Gambar 4.88 Grafik Kecenderungan Akurasi Penggunaan Sistem Proyek Sudimara Forestwalk (Diolah oleh peneliti, 2023).....	119
Gambar 4.89 Rata-Rata Clash yang Terjadi antar Disiplin (Diolah oleh peneliti, 2023)	120
Gambar 4.90 Rata-Rata Tingkat Akurasi Clash Detection Kedua Proyek (Diolah oleh peneliti, 2023)	120
Gambar 4.91 Grafik Kecenderungan Kemunculan Clash (Diolah oleh peneliti, 2023)	121
Gambar 4.92 Kecenderungan Akurasi Rata-Rata Clash Detection berdasarkan Kedua Proyek (Diolah oleh peneliti, 2023).	122

Gambar 4. 93 Grafik Kecenderungan Likelihood berdasarkan Wawancara
(Diolah oleh peneliti, 2023) 134

