Evaluasi Pemanfaatan Building Information Modeling (BIM) dalam Quantity Take Off pada Tahap Perencanaan dan Pelaksanaan Struktur Bore Pile dan Pile Cap Gedung C Fakultas Ilmu Budaya Universitas Gadjah Mada
Marchela Yulita Zain Afandi, Ir. Edi Kurniadi, S.T., M.T.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN ii
LEMBAR PENGESAHAN iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI iv
SURAT PERNYATAAN KEBENARAN DOKUMEN v
LEMBAR HAK CIPTA DAN STATUS vi
MOTO DAN PERSEMBAHAN vii
LEMBAR KONSULTASI TUGAS AKHIR viii
INTISARI ix
ABSTRACT x
KATA PENGANTAR xi
DAFTAR ISI xiii
DAFTAR GAMBAR xvi
DAFTAR TABEL xx
DAFTAR LAMPIRAN xxii
BAB I 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 5
1.6 Keaslian Penelitian 5
1.7 Sistematika Kepenulisan 7
BAB II 8
TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI 8
2.1 Tinjauan Pustaka 8
2.2 Landasan Teori 10
2.2.1 Bangunan Gedung 10
2.2.2 Fondasi 11

Evaluasi Pemanfaatan Building Information Modeling (BIM) dalam Quantity Take Off pada Tahap Perencanaan dan Pelaksanaan Struktur Bore Pile dan Pile Cap Gedung C Fakultas Ilmu Budaya Universitas Gadjah Mada
Marchela Yulita Zain Afandi, Ir. Edi Kurniadi, S.T., M.T.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

2.2.3 Penerapan BIM dalam Konstruksi 16
2.2.4 Dimensi dan *Level of Development* 19
2.2.5 Revit 24
2.2.6 Cubicost 26
2.2.7 SNI Beton Struktural 28
2.2.8 *Quantity Take Off* 34
2.2.9 Interoperabilitas 35
BAB III 37
METODOLOGI 37
3.1 Lokasi Penelitian 37
3.3 Metode Penelitian 39
3.2.1 Alat-alat Penelitian 39
3.2.2 Bahan Penelitian 39
3.2.3 Data-Data Penelitian 40
3.2.4 Metode Pengolahan dan Analisis Data 40
3.2.5 Bagan Alir Penelitian 41
BAB IV 45
HASIL DAN PEMBAHASAN 45
4.1 Data Proyek 45
4.1.1 *Detail Engineering Design* (DED) 45
4.1.2 *Shop Drawing* 45
4.2 Pemodelan 3D Struktur Beton Bertulang *Bore Pile* dan *Pile Cap* 45
4.2.1 Pemodelan Menggunakan Autodesk Revit 45
4.2.2 Pemodelan Menggunakan Cubicost TAS 62
4.2.3 Perhitungan Menggunakan Cubicost TRB 72
4.3 *Quantity Take Off* 80
4.3.1 *Quantity Take Off* Pemodelan 3D Tahap Perencanaan 80
4.3.2 *Quantity Take Off* Pemodelan 3D Tahap Pelaksanaan 89
4.4 Interoperabilitas 98
BAB V 101
KESIMPULAN 101
5.1 Kesimpulan 101

Evaluasi Pemanfaatan Building Information Modeling (BIM) dalam Quantity Take Off pada Tahap Perencanaan dan Pelaksanaan Struktur Bore Pile dan Pile Cap Gedung C Fakultas Ilmu Budaya Universitas Gadjah Mada
Marchela Yulita Zain Afandi, Ir. Edi Kurniadi, S.T., M.T.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

5.2 Saran 101
DAFTAR PUSTAKA 103
LAMPIRAN 105

Evaluasi Pemanfaatan Building Information Modeling (BIM) dalam Quantity Take Off pada Tahap Perencanaan dan Pelaksanaan Struktur Bore Pile dan Pile Cap Gedung C Fakultas Ilmu Budaya Universitas Gadjah Mada
Marchela Yulita Zain Afandi, Ir. Edi Kurniadi, S.T., M.T.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Fungsi Bangunan 10
Gambar 2.2 Proses penentuan titik pengeboran 12
Gambar 2.3 Proses fabrikasi tulangan 12
Gambar 2.4 Pengeboral dengan *drilling machine* 13
Gambar 2.5 Proses pemasangan tulangan *bore pile* 13
Gambar 2.6 Proses pengecoran *bore pile* 13
Gambar 2.7 Proses pengalian dan pengangkutan material 14
Gambar 2.8 Proses pembubutan *bore pile* 14
Gambar 2.9 Persiapan area kerja dan pemasangan geotekstil 15
Gambar 2.10 Pemasangan bekisting dinding batako 15
Gambar 2.11 Proses pembesian *pile cap* 15
Gambar 2.12 Proses pengecoran *pile cap* 16
Gambar 2.13 Alur Penerapan BIM pada Tahap Perencanaan Teknis dan Tahap Pelaksanaan Konstruksi 17
Gambar 2.14 Siklus Penerapan *Building Information Modeling* (BIM) 18
Gambar 2.15 Dimensi dalam Implementasi BIM 19
Gambar 2.16 Desain 3D 20
Gambar 2.17 Dimensi 4D 20
Gambar 2.18 Dimensi 5D 21
Gambar 2.19 Dimensi 6D 21
Gambar 2.20 Dimensi 7D 22
Gambar 2.21 Hasil QTO Pada Revit 25
Gambar 2.22 Hasil QTO Pada Cubicost 28
Gambar 3.1 Objek penelitian 37
Gambar 3.2 Denah Pondasi Lantai *Basement* 38
Gambar 3.3 Denah Pondasi Lantai 1 38
Gambar 3.4 Diagram alir penelitian 43
Gambar 4.1 Tampilan New pada Tab Model 46
Gambar 4.2 Tampilan template file setelah diakses melalui menu Browse 46
Gambar 4.3 Tampilan menu grid pada tab structure 47
Gambar 4.4 Tampilan level pada Autodesk Revit 47

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Evaluasi Pemanfaatan Building Information Modeling (BIM) dalam Quantity Take Off pada Tahap Perencanaan dan Pelaksanaan Struktur Bore Pile dan Pile Cap Gedung C Fakultas Ilmu Budaya Universitas Gadjah Mada
Marchela Yulita Zain Afandi, Ir. Edi Kurniadi, S.T., M.T.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Gambar 4.5 Tampilan tab file – menu new – family 48
Gambar 4.6 Tampilan menu extrusion pada tab create 48
Gambar 4.7 Tampilan load into project setelah mebuat fondasi sesuai dengan dimensinya 48
Gambar 4.8 Menu isolated pada tab structure 49
Gambar 4.9 Denah fondasi sesuai dengan DED dan shop drawing 50
Gambar 4.10 Tampilan section pada tab view 50
Gambar 4.11 Tampilan section yang telah dibuat dan menu go to view 51
Gambar 4.12 Tampilan potongan fondasi pada section yang telah dibuat 51
Gambar 4.13 Menu cover pada tab structure 52
Gambar 4.14 Tampilan rebar cover setting 52
Gambar 4.15 Menu edit type pada properties 52
Gambar 4.16 Tampilan type properties 53
Gambar 4.17 Tampilan rebar hook length 53
Gambar 4.18 Tampilan seluruh rebar type yang telah dibuat 54
Gambar 4.19 Tampilan menu rebar pada bar structure 54
Gambar 4.20 Tampilan rebar shape browser 55
Gambar 4.21 Tampilan pilihan modify place rebar 55
Gambar 4.22 Tampilan pilihan modify structural rebar 55
Gambar 4.23 Tampilan edit constraints 56
Gambar 4.24 Tampilan seluruh pile cap yang telah dimodelkan 56
Gambar 4.25 Tampilan rebar shape browser pada tab modify place rebar 57
Gambar 4.26 Tampilan properties untuk mengatur posisi tulangan 57
Gambar 4.27 Tampilan menu rebar pada bar structure 58
Gambar 4.28 Tampilan menu sketch pada modify place rebar 58
Gambar 4.29 Tampilan edit rebar sketch 58
Gambar 4.30 Tampilan menu array pada modify structural rebar 59
Gambar 4.31 Tampilan untuk mengatur radial pada array 60
Gambar 4.32 Tampilan tulangan utama bore pile yang telah termodelkan 60
Gambar 4.33 Tampilan seluruh pile cap yang telah dimodelkan 61
Gambar 4.34 Tampilan menu schedule pada tab view 61
Gambar 4.35 Tampilan jendela new schedule 62

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Evaluasi Pemanfaatan Building Information Modeling (BIM) dalam Quantity Take Off pada Tahap Perencanaan dan Pelaksanaan Struktur Bore Pile dan Pile Cap Gedung C Fakultas Ilmu Budaya Universitas Gadjah Mada
Marchela Yulita Zain Afandi, Ir. Edi Kurniadi, S.T., M.T.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Gambar 4.36 Tampilan jendela schedule properties 62
Gambar 4.37 Tampilan menu new 63
Gambar 4.38 Tampilan menu import IFC file pada tab BIM model 63
Gambar 4.39 Tampilan import IFC file tahapan import 64
Gambar 4.40 Tampilan import IFC file tahapan floor setting 64
Gambar 4.41 Tampilan import IFC file tahapan element setting..... 65
Gambar 4.42 Tampilan import IFC file tahapan element setting..... 65
Gambar 4.43 Tampilan import IFC file tahapan element setting..... 66
Gambar 4.44 Tampilan preview imported file 66
Gambar 4.45 Tampilan menu floor setting 67
Gambar 4. 46 Tampilan floor setting 67
Gambar 4.47 Tampilan attribute editor..... 68
Gambar 4.48 Tampilan menu measurement rules..... 68
Gambar 4.49 Tampilan penyesuaian rules 69
Gambar 4.50 Tampilan menu calculate 69
Gambar 4.51 Tampilan perform summary calculation 69
Gambar 4.52 Tampilan view quantity by category 70
Gambar 4.53 Tampilan set range 70
Gambar 4.54 Tampilan view quantity by category 71
Gambar 4.55 Tampilan reverse check model..... 71
Gambar 4.56 Tampilan reverse check model..... 71
Gambar 4.57 Tampilan awal Cubicost TRB 72
Gambar 4.58 Tampilan import model pada BIM Model 72
Gambar 4.59 Tampilan awal import model file 73
Gambar 4.60 Tampilan match setting saat import model file 74
Gambar 4.61 Tampilan import scope saat import model file..... 74
Gambar 4.62 Tampilan menu full screen pada tab view..... 75
Gambar 4.63 Tampilan hasil impor model dari Cubicost TAS 75
Gambar 4.64 Tampilan menu floor settings pada tab project settings 75
Gambar 4.65 Tampilan floor settings..... 76
Gambar 4.66 Tampilan lapping settings pada tab project settings..... 76
Gambar 4.67 Tampilan lapping settings 76

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Evaluasi Pemanfaatan Building Information Modeling (BIM) dalam Quantity Take Off pada Tahap Perencanaan dan Pelaksanaan Struktur Bore Pile dan Pile Cap Gedung C Fakultas Ilmu Budaya Universitas Gadjah Mada
Marchela Yulita Zain Afandi, Ir. Edi Kurniadi, S.T., M.T.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Gambar 4.68 Tampilan menu calculation rules 77
Gambar 4.69 Tampilan calculation rules 77
Gambar 4.70 Tampilan calculation rules 77
Gambar 4.71 Tampilan parametric drawing 78
Gambar 4.72 Tampilan attribute editor bore pile 78
Gambar 4.73 Tampilan attribute editor bore pile 79
Gambar 4.74 Tampilan menu calculate 79
Gambar 4.75 Tampilan calculate 79
Gambar 4.76 Tampilan view quantity by category 80
Gambar 4.77 Tampilan hasil calculate 80
Gambar 4.78 Tampilan Import IFC File 99
Gambar 4.79 Tampilan Import IFC File 99

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Evaluasi Pemanfaatan Building Information Modeling (BIM) dalam Quantity Take Off pada Tahap Perencanaan dan Pelaksanaan Struktur Bore Pile dan Pile Cap Gedung C Fakultas Ilmu Budaya Universitas Gadjah Mada
Marchela Yulita Zain Afandi, Ir. Edi Kurniadi, S.T., M.T.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian 5
Tabel 2.1 *Level of Development* 23
Tabel 2.2 Ketebalan selimut beton untuk komponen struktur beton non-prategang yang dicor di tempat 29
Tabel 2.3 Geometri kait standar untuk penyaluran batang ulir pada kondisi tarik 31
Tabel 2.4 Diameter sisi dalam bengkokan minimum dan geometri kait standar untuk sengkang, ikat silang, dan sengkang pengekang 31
Tabel 2.5 Faktor modifikasi untuk panjang penyaluran batang dengan kait dalam kondisi Tarik 33
Tabel 3.1 *Timeline* pelaksanaan tugas akhir 43
Tabel 4.1 Dimensi family fondasi 49
Tabel 4.2 Hasil quantity take off struktur beton pada Autodesk Revit 80
Tabel 4.3 Hasil quantity take off struktur beton pada Autodesk Revit 81
Tabel 4.4 Hasil quantity take off tulangan pada Autodesk Revit 82
Tabel 4.5 Hasil quantity take off tulangan pada Autodesk Revit 82
Tabel 4.6 Hasil quantity take off struktur beton pada Cubicost TAS 83
Tabel 4.7 Hasil quantity take off struktur beton pada Cubicost TAS 84
Tabel 4.8 Hasil quantity take off tulangan pada Cubicost TRB 84
Tabel 4.9 Hasil quantity take off tulangan pada Cubicost TRB 85
Tabel 4.10 Perbandingan Hasil Struktur Beton Bore Pile 86
Tabel 4.11 Perbandingan Hasil Struktur Beton Pile Cap 86
Tabel 4.12 Perbandingan Hasil Struktur Beton Bore Pile 87
Tabel 4.13 Perbandingan Hasil Struktur Beton Pile Cap 88
Tabel 4.14 Hasil quantity take off struktur beton pada Autodesk Revit 89
Tabel 4.15 Hasil quantity take off struktur beton pada Autodesk Revit 89
Tabel 4.16 Hasil quantity take off tulangan pada Autodesk Revit 90
Tabel 4.17 Hasil quantity take off tulangan pada Autodesk Revit 90
Tabel 4.18 Hasil quantity take off struktur beton pada Cubicost TAS 91
Tabel 4.19 Hasil quantity take off struktur beton pada Cubicost TAS 91
Tabel 4.20 Hasil quantity take off tulangan pada Cubicost TRB 92
Tabel 4.21 Hasil quantity take off tulangan pada Cubicost TRB 93

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Evaluasi Pemanfaatan Building Information Modeling (BIM) dalam Quantity Take Off pada Tahap Perencanaan dan Pelaksanaan Struktur Bore Pile dan Pile Cap Gedung C Fakultas Ilmu Budaya Universitas Gadjah Mada
Marchela Yulita Zain Afandi, Ir. Edi Kurniadi, S.T., M.T.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Tabel 4.22 Perbandingan Hasil Bore Pile 93
Tabel 4.23 Perbandingan Hasil Pile Cap 94
Tabel 4.24 Perbandingan Hasil Bore Pile 94
Tabel 4.25 Perbandingan Hasil Pile Cap 95
Tabel 4.26 Perbandingan volume tulangan aktual lapangan dengan Autodesk Revit dan Cubicost TRB 97
Tabel 4.27 Perbandingan quantity pondasi dalam proses interoperabilitas 100

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Evaluasi Pemanfaatan Building Information Modeling (BIM) dalam Quantity Take Off pada Tahap Perencanaan dan Pelaksanaan Struktur Bore Pile dan Pile Cap Gedung C Fakultas Ilmu Budaya Universitas Gadjah Mada
Marchela Yulita Zain Afandi, Ir. Edi Kurniadi, S.T., M.T.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Wawancara Proyek Akhir 105
Lampiran 2. Berita Acara Pemeriksaan Progres Pekerjaan Minggu ke-18 107
Lampiran 3. Standar Detail 108
Lampiran 4. Standar Detail 109
Lampiran 5. Denah Fondasi Lantai Basement 110
Lampiran 6. Denah Fondasi Lantai 1 111
Lampiran 7. Detail Fondasi P1 112
Lampiran 8. Potongan 1-1 113
Lampiran 9. Detail Fondasi P2 114
Lampiran 10. Potongan 2-2 115
Lampiran 11. Detail Fondasi P3 116
Lampiran 12. Potongan 3-3 117
Lampiran 13. Detail Fondasi P4 118
Lampiran 14. Potongan 4-4 119
Lampiran 15. Detail Fondasi P5 dan Potongan 5-5 120
Lampiran 16. Detail Fondasi P6 121
Lampiran 17. Potongan 6-6 122
Lampiran 18. Detail Fondasi P7 dan Potongan 7-7 123
Lampiran 19. Detail Fondasi P8 dan Potongan 8-8 124
Lampiran 20. Potongan prinsip penulangan pile cap 125
Lampiran 21. Detail Penulangan Bore Pile 126
Lampiran 22. Denah Pile Cap 127
Lampiran 23. Denah dan Potongan Pondasi P1 128
Lampiran 24. Denah dan Potongan P2 129
Lampiran 25. Denah Pondasi P3 130
Lampiran 26. Potongan Pondasi P3 131
Lampiran 27. Denah Pondasi P4 132
Lampiran 28. Potongan Pondasi P4 133
Lampiran 29. Denah Pondasi P5 134
Lampiran 30. Potongan Pondasi P5 135
Lampiran 31. Denah Pondasi P6 136

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Evaluasi Pemanfaatan Building Information Modeling (BIM) dalam Quantity Take Off pada Tahap Perencanaan dan Pelaksanaan Struktur Bore Pile dan Pile Cap Gedung C Fakultas Ilmu Budaya Universitas Gadjah Mada
Marchela Yulita Zain Afandi, Ir. Edi Kurniadi, S.T., M.T.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Lampiran 32. Potongan Pondasi P6 137
Lampiran 33. Denah dan Potongan Pondasi P7 138
Lampiran 34. Denah dan Potongan Pondasi P7 139
Lampiran 35. *Quantity Summary* Revit Tahap Perencanaan 140
Lampiran 36. *Bar Bending Schedule* Revit Tahap Perencanaan..... 141
Lampiran 37. Quantity Summary Revit Tahap Pelaksanaan 160
Lampiran 38. *Bar Bending Schedule* Revit Tahap Pelaksanaan 161
Lampiran 39. *Quantity Summary* Cubicost TAS Tahap Perencanaan 180
Lampiran 40. Bar Bending Schedule Cubicost TRB Tahap Perencanaan 181
Lampiran 41. Quantity Summary Cubicost TAS Tahap Pelaksanaan 193
Lampiran 42. Bar Bending Schedule Cubicost TRB Tahap Pelaksanaan 194