Vol. 2, No. 2, Juli 2026
E-ISSN :

IMPLEMENTASI BUILDING INFORMATION MODELING (BIM) UNTUK PERENCANAAN PONDASI BORE PILE PADA PROYEK GEDUNG KATERING PONDOK PESANTREN KEDUNGLO KEDIRI

Ali Fiqih Irham Wahidy
Universitas Wahidiyah, e-mail: (alfirhamwa@gmail.com)
M. Ibnu Atho'illah
Universitas Wahidiyah, email:kulonbrantas@gmail.com

ABSTRAK

Pembangunan gedung bertingkat pada kondisi tanah heterogen dengan beban hidup yang tinggi memerlukan perencanaan pondasi yang cermat, salah satunya menggunakan pondasi bore pile. Perencanaan konvensional yang terfragmentasi antara data geoteknik, perhitungan struktur, dan gambar pelaksanaan berpotensi menimbulkan ketidaksesuaian data serta kesalahan estimasi biaya. Penelitian ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan pemodelan tiga dimensi pondasi bore pile berbasis Building Information Modeling (BIM) menggunakan Autodesk Revit, menghasilkan gambar detail penulangan pile cap dan tiang bor, serta menyusun volume pekerjaan dan Rencana Anggaran Biaya (RAB) secara otomatis. Objek penelitian adalah pondasi Gedung Katering 5 lantai Pondok Pesantren Kedunglo, Bandar Lor, Kota Kediri, dengan pile cap berukuran 2 x 2 x 0,8 m dan tiang bor diameter 0,5 m sedalam 15 m, mutu beton f'c = 25 MPa (30 MPa untuk tiang) dan mutu baja tulangan fy = 400 MPa/280 MPa. Analisis pembebanan dilakukan dengan Autodesk Robot Structural Analysis Professional (RSAP) yang terintegrasi langsung dengan model Revit. Hasil penelitian menunjukkan kebutuhan tulangan total sebanyak 1.230 batang (D19, D16, D13, dan D10) dengan berat 30.152,50 kg, volume beton total 397,149 m3 (953.157,58 kg), dan total Rencana Anggaran Biaya pekerjaan struktur pondasi sebesar Rp973.561.072,75. Integrasi Autodesk Revit dan Robot Structural Analysis Professional terbukti mempercepat proses ekstraksi volume dan biaya serta menurunkan risiko kesalahan dibandingkan metode konvensional.

Kata Kunci: Building Information Modeling (BIM), Pondasi Bore Pile, Autodesk Revit, Robot Structural Analysis Professional, Rencana Anggaran Biaya (RAB)

ABSTRACT

Constructing multi-story buildings on heterogeneous soil with high live loads requires careful foundation planning, one solution being the bored pile foundation. Conventional planning, which is fragmented across geotechnical data, structural calculations, and construction drawings, is prone to data discrepancies and cost-estimation errors. This research aims to design and implement three-dimensional Building Information Modeling (BIM) of a bored pile foundation using Autodesk Revit, produce detailed reinforcement drawings for the pile cap and bored piles, and automatically compile the work volume and Cost Budget Plan (RAB). The object of the research is the foundation of the 5-story Catering Building at Kedunglo Islamic Boarding School, Bandar Lor, Kediri City, with a 2 x 2 x 0.8 m pile cap and a 0.5 m diameter, 15 m long bored pile, concrete quality f'c = 25 MPa (30 MPa for the piles) and reinforcement quality fy = 400 MPa/280 MPa. Load analysis was carried out using Autodesk Robot Structural Analysis Professional (RSAP), directly integrated with the Revit model. The results show a total reinforcement requirement of 1,230 bars (D19, D16, D13, and D10) weighing 30,152.50 kg, a total concrete volume of 397.149 m3 (953,157.58 kg), and a total foundation Cost Budget Plan of Rp973,561,072.75. The integration of Autodesk Revit and Robot Structural Analysis Professional proved to accelerate volume and cost extraction while reducing the risk of error compared to conventional methods.

Keywords: *Building Information Modeling (BIM), Bored Pile Foundation, Autodesk Revit, Robot Structural Analysis Professional, Cost Budget Plan (RAB)*

Vol. 2, No. 2, Juli 2026
E-ISSN :

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi konstruksi menuntut metode perencanaan yang lebih efisien, akurat, dan terintegrasi. Building Information Modeling (BIM) merupakan pendekatan pemodelan informasi bangunan tiga dimensi yang mengintegrasikan data geometri, material, analisis struktur, dan estimasi biaya dalam satu platform digital (ISO 19650, 2018). Di sisi lain, pembangunan gedung bertingkat pada tanah lunak memerlukan solusi struktur bawah yang andal, salah satunya pondasi bore pile yang memiliki kapasitas daya dukung tinggi terhadap beban vertikal maupun lateral.

Perencanaan struktur bawah yang tidak cermat dapat menimbulkan kerugian akibat teknik estimasi yang kurang tepat, data proyek yang tidak lengkap, serta ketergantungan biaya pada hasil perhitungan volume (quantity take-off). Implementasi BIM menjadi solusi alternatif yang membantu proses ekstraksi quantity take-off secara sistematis. Pada proyek pembangunan Gedung Katering 5 lantai di Pondok Pesantren Kedunglo, Bandar Lor, Kecamatan Mojoroto, Kota Kediri, kondisi tanah yang heterogen dan beban hidup yang cukup tinggi menjadi dasar utama pemilihan pondasi bore pile.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini mengkaji implementasi BIM dalam perencanaan pondasi bore pile pada proyek Gedung Katering Pondok Pesantren Kedunglo dengan tujuan: (1) mengetahui perhitungan perencanaan pondasi bore pile; (2) merancang dan mengimplementasikan pemodelan pondasi bore pile menggunakan BIM; (3) menggambarkan detail penulangan pondasi; dan (4) mengetahui besarnya Rencana Anggaran Biaya (RAB) yang dihasilkan dari perhitungan berbasis BIM.

METODE

Penelitian ini bersifat terapan (applied research) dengan strategi studi kasus tunggal pada Proyek Gedung Katering Pondok Pesantren Kedunglo, yang berlokasi di Jalan Bandar Ngalim Gang I, Desa Bandar Lor, Kecamatan Mojoroto, Kota Kediri, Jawa Timur. Data penelitian diperoleh dari Departemen Wahidiyah Pusat selaku perencana gedung, terdiri atas data primer (data teknis gedung, gambar rencana, dan RAB awal) dan data sekunder (SNI, jurnal ilmiah, data tanah, serta Analisa Harga Satuan Pekerjaan/AHSP setempat).

Tahapan Penelitian

1. Tahap persiapan: studi literatur mengenai BIM, Autodesk Revit, dan Autodesk Robot Structural Analysis Professional (RSAP).
2. Tahap pengumpulan data: data gambar perencanaan struktur bawah, RAB awal, data tanah (sondir), serta harga satuan material dan upah di Kota Kediri.
3. Pemodelan 3D pada Autodesk Revit: pembuatan grid sesuai jarak antar pondasi, pemodelan pile cap dan tiang bor melalui family pondasi.
4. Analisis pembebanan pada RSAP: model dikirim langsung (direct integration) dari Revit ke RSAP untuk analisis gaya dalam.
5. Pemodelan penulangan pada Revit: input rebar cover, diameter, jarak, dan konfigurasi tulangan lentur serta sengkang.
6. Ekstraksi volume dan penyusunan RAB menggunakan fitur Schedule/Quantities pada Revit.
7. Penarikan hasil dan kesimpulan.

Data Perencanaan

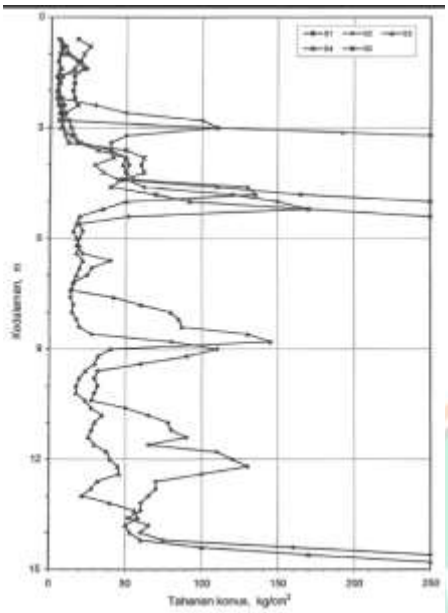
Parameter	Notasi	Nilai
Jumlah lantai gedung	-	5 lantai
Lebar / panjang bangunan	-	13 m / 31 m
Tinggi bangunan	-	4 m/lantai (total 20 m)
Ukuran pile cap	-	2 x 2 x 0,8 m
Diameter / panjang tiang bor	-	0,5 m / 15 m
Mutu beton pile cap	f'c	25 MPa (K-300)
Mutu beton tiang bor	f'c	30 MPa
Mutu baja tulangan ulir	fy	400 MPa
Mutu baja tulangan polos	fy	280 MPa
Berat jenis beton bertulang	γc	2400 kg/m3
Selimut beton pondasi	-	75 mm

Tabel 1 Data Perencanaan Pondasi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Tanah (Hasil Uji Sondir)

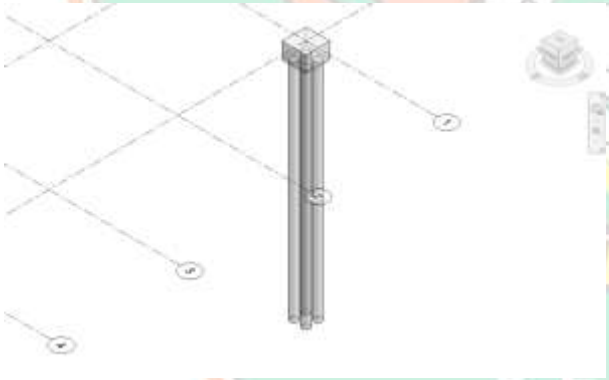
Pengujian tanah dilakukan dengan metode Cone Penetration Test (CPT/sondir) mengacu SNI 2827:2008 pada 5 (lima) titik (S1-S5). Hasil pengujian menunjukkan kondisi tanah yang heterogen berupa lempung dengan sisipan pasir padat, dengan kedalaman tanah keras bervariasi antara ± 3,2 m hingga 14,6 m tergantung titik pengujian, sehingga menjadi dasar utama pemilihan pondasi bore pile dengan kedalaman 15 m.



Gambar 1. Grafik hasil uji sondir (qc vs kedalaman)

Pemodelan Pondasi pada Autodesk Revit

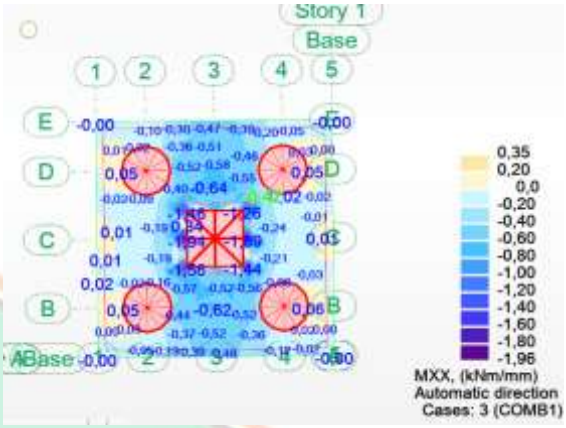
Pemodelan diawali dengan pembuatan grid sesuai jarak antar titik pondasi, dilanjutkan pemodelan pile cap dan tiang bor melalui family pondasi berukuran 2 x 2 x 0,8 m untuk pile cap dan diameter 0,5 m sedalam 15 m untuk tiang bor. Model tiga dimensi yang dihasilkan memberikan visualisasi geometri pondasi secara akurat sebagai dasar analisis pembebanan dan penulangan selanjutnya.



Gambar 2. Pemodelan tiga dimensi pondasi bore pile pada Autodesk Revit

Analisis Pembebanan pada Robot Structural Analysis Professional (RSAP)

Model Revit ditransfer langsung (direct integration) ke RSAP untuk analisis pembebanan. Kekakuan tanah di bawah tiang direpresentasikan menggunakan elemen pegas elastis (elastic spring) yang nilainya diperoleh dari hasil perhitungan daya dukung tanah. Beban yang diinput terdiri atas beban mati, beban hidup, dan kombinasi beban sesuai standar pembebanan yang berlaku. Proses kalkulasi menggunakan metode elemen hingga (Finite Element Method) menghasilkan distribusi gaya momen lentur, gaya geser, dan gaya aksial pada setiap tiang.

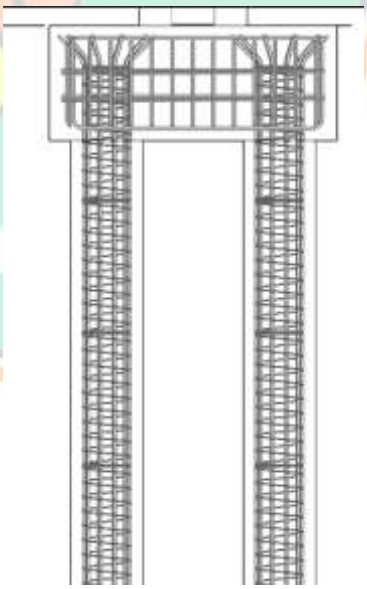


Gambar 3. Hasil analisis pembebanan pada RSAP

Hasil analisis menunjukkan bahwa desain pile cap dengan mutu beton f'c = 25 MPa dan mutu baja tulangan fy = 400 MPa mampu menahan kombinasi beban mati, beban hidup, dan beban kombinasi yang bekerja pada sistem pondasi.

Pemodelan Penulangan pada Autodesk Revit

Hasil kebutuhan tulangan dari RSAP dimodelkan kembali pada Revit melalui penentuan selimut beton (concrete cover) 400 mm, kemudian penginputan tulangan lentur, tulangan susut-suhu, dan sengkang menggunakan fitur Rebar. Pemodelan tiang bor menggunakan tulangan longitudinal melingkar dan tulangan spiral/sengkang melingkar (circular stirrup) sebagai tulangan transversal untuk memberikan efek pengekangan (confinement) pada beton inti tiang.



Gambar 4. Hasil pemodelan penulangan pile cap dan tiang bor

Volume Pekerjaan dan Kebutuhan Tulangan

Kuantitas tulangan dan volume beton diekstraksi otomatis melalui fitur Schedule/Quantities pada Revit sehingga meminimalkan kesalahan perhitungan manual. Rekapitulasi kebutuhan tulangan disajikan pada Tabel 2.

Diameter Tulangan	Jumlah Batang	Keterangan
D19	936 batang	Tulangan lentur utama pile cap
D16	106 batang	Tulangan susut dan suhu pile cap
D13	35 batang	Tulangan elemen struktur lainnya
D10	153 batang	Tulangan tiang bor
Total	1.230 batang	Berat total 30.152,50 kg

Tabel 2 Rekapitulasi Kebutuhan Tulangan

Volume beton total elemen pondasi (pile cap dan tiang bor) diperoleh sebesar 397,149 m3, setara dengan berat 953.157,58 kg (≈ 953,16 ton), dihitung melalui perkalian volume total dengan berat jenis beton bertulang 2.400 kg/m3.

Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Rencana Anggaran Biaya disusun dengan mengalikan volume/kuantitas hasil ekstraksi BIM dengan harga satuan pekerjaan yang berlaku di Kota Kediri. RAB mencakup tiga kelompok pekerjaan: pekerjaan beton, pekerjaan pembesian, dan pekerjaan bekisting.

Kelompok Pekerjaan	Volume	Biaya (Rp)
Beton Pile Cap (P1, P2, P3)	84,96 m3	104.577.264,00
Beton Bore Pile	312,189 m3	384.273.440,10
Pembesian (D10-D19)	30.152,50 kg	466.587.042,30
Bekisting Pile Cap	106,20 m2	18.123.326,35
Total RAB Pondasi	-	973.561.072,75

Tabel 3 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya (RAB) Pondasi

Total keseluruhan biaya yang diperlukan untuk pelaksanaan pekerjaan struktur pondasi adalah sebesar Rp973.561.072,75 (Sembilan Ratus Tujuh Puluh Tiga Juta Lima Ratus Enam Puluh Satu Ribu Tujuh Puluh Dua Rupiah Koma Tujuh Puluh Lima Sen). Hasil ini dapat digunakan sebagai acuan pengadaan material, penjadwalan pelaksanaan, dan pengendalian biaya konstruksi di lapangan.

PENUTUP

Simpulan

1. Pemodelan pondasi bore pile menggunakan Autodesk Revit menghasilkan model tiga dimensi yang representatif dengan pile cap 2 x 2 x 0,8 m dan tiang diameter 0,5 m sedalam 15 m. Analisis pembebanan pada RSAP menunjukkan bahwa desain dengan mutu beton f'c = 25 MPa dan mutu baja fy = 400 MPa mampu menahan kombinasi beban mati, hidup, dan beban kombinasi yang bekerja.

2. Pemodelan penulangan pile cap dan tiang bor menghasilkan kebutuhan tulangan total 1.230 batang (D19, D16, D13, D10) dengan berat 30.152,50 kg, serta volume beton total 397,149 m3 dengan berat 953.157,58 kg, yang diekstraksi langsung dari model BIM.

3. Rencana Anggaran Biaya (RAB) pekerjaan struktur pondasi yang disusun berdasarkan data BIM diperoleh sebesar Rp973.561.072,75, terdiri atas pekerjaan beton, pembesian, dan bekisting.

Saran

1. Implementasi BIM sebaiknya diperluas hingga elemen struktur atas agar diperoleh model bangunan yang terintegrasi secara menyeluruh.

2. Ketelitian input parameter material dan data tanah pada model BIM perlu diperhatikan karena berpengaruh langsung terhadap akurasi hasil analisis dan RAB.

3. Perbandingan RAB hasil BIM dengan metode konvensional disarankan dilakukan pada penelitian selanjutnya untuk mengukur efisiensi biaya dan waktu secara lebih menyeluruh.

DAFTAR PUSTAKA

Autodesk. (2022). Autodesk Revit Documentation. Autodesk Inc.

Bowles, J. E. (2012). Analisis dan Desain Pondasi. Erlangga.

Gunawan, R. (1991). Pengantar Teknik Pondasi. Kanisius.

Hardiyatmo, H. C. (2015). Analisis dan Perancangan Fondasi. Gadjah Mada University Press.

Hardiyatmo, H. C. (2018). Teknik Fondasi 2. Gadjah Mada University Press.

Harianti. (2013). Perhitungan Jumlah Tiang Pondasi Berdasarkan Beban Aksial.

ISO 19650. (2018). Organization and Digitization of Information about Buildings and Civil Engineering Works Using Building Information Modelling (BIM).

Marizan. (2019). Kajian Kelebihan dan Kekurangan Penggunaan Autodesk Revit dalam Perencanaan Konstruksi.

Vol. 2, No. 2, Juli 2026
E-ISSN :

Badan Standardisasi Nasional. (2019). Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung (SNI 2847:2019). Jakarta.

Badan Standardisasi Nasional. (2020). Beban Desain Minimum dan Kriteria Terkait untuk Bangunan Gedung dan Struktur Lain (SNI 8900:2020). Jakarta.

Badan Standardisasi Nasional. (2008). Cara Uji Penetrasi Lapangan dengan Alat Sondir (SNI 2827:2008). Jakarta.

UNIVERSITAS WAHIDIYAH
UNIWA
KEDIRI