



LEMBAR PERSETUJUAN
TUGAS AKHIR
PERANCANGAN *TAKT PLANNING* DENGAN VISUALISASI
BIM 4D UNTUK PENGENDALIAN JADWAL PEKERJAAN
BORE PILE

Telah disetujui oleh pembimbing untuk dilaksanakan ujian

1. Muhammad Haris Al Kautsar
NIM. 233150

2. Abhista Nasywa Shihab
NIM. 233179

Program Studi Teknologi Konstruksi Bangunan Gedung

Semarang, 24 Juli 2026

Pembimbing :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


Dr. Yudha Pracastino Heston, S.T, M.T.
NIP. 197908292005021001


Julmadian Abda, S.T, M.T.
NIP. 197007161997011001

PROGRAM STUDI
TEKNOLOGI KONSTRUKSI BANGUNAN GEDUNG
POLITEKNIK PEKERJAAN UMUM
TAHUN 2026

LEMBAR PENGESAHAN

PERANCANGAN *TAKT PLANNING* DENGAN VISUALISASI BIM 4D UNTUK PENGENDALIAN JADWAL PEKERJAAN *BORE PILE*

Tugas Akhir disusun untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
Ahli Madya Teknik (A.Md.T)
Politeknik Pekerjaan Umum Semarang

Oleh :

1. Muhammad Haris Al Kautsar
NIM. 233150

2. Abhista Nasywa Shihab
NIM. 233179

Tanggal Ujian : 28 Juli 2026

Menyetujui,

Ketua Penguji	: Dr. Yudha Pracastino Heston, S.T, M.T.	(.....)
Penguji 1	: Hendra Adi Wijaya, S.T, M.T	(.....)
Penguji 2	: Dr. Rizky Citra Islami, S.T., M.Sc., M.T.	(.....)

Mengesahkan,
Direktur
Politeknik Pekerjaan Umum



Ir. Brawijaya, S.E., M.Eng.I.E., MSCE, Ph.D, IPU, ASEAN.Eng.
NIP. 196606101995021001

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Teknologi Konstruksi Bangunan Gedung



Dr. Raditya Hari Murti, S.T, M.Sc, M.T
NIP. 197904282005021000

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama / NIM : Muhammad Haris Al Kautsar (233150)

Nama / NIM : Abhista Nasywa Shihab (233179)

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir yang berjudul **PERANCANGAN TAKT PLANNING DENGAN VISUALISASI BIM 4D UNTUK PENGENDALIAN JADWAL PEKERJAAN BORE PILE** ini adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan/plagiat. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Semarang, 13 Agustus 2026
Yang menyatakan



Muhammad Haris Al Kautsar
NIM. 233150

Abhista Nasywa Shihab
NIM. 233150

MOTTO

“Jika aku belum berhasil, berarti usaha orang lain lebih keras”

“Aku membahayakan nyawa ibu untuk lahir ke dunia, jadi tidak mungkin jika aku tidak ada artinya”

(Penulis, 2026)

PERSEMBAHAN

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat, kekuatan, serta Bimbingan-Nya yang senantiasa menyertai penulis dalam menempuh dan menyelesaikan pendidikan hingga ke jenjang ini. Dengan penuh kerendahan hati, karya Tugas Akhir ini penulis persembahkan kepada :

1. Kedua orang tua tercinta dan keluarga tercinta, atas doa yang tak pernah putus, kasih sayang yang tak pernah berkurang, serta pengorbanan yang tidak akan pernah mampu penulis balas. Terima kasih karena selalu percaya, menguatkan, dan menjadi tempat pulang di setiap Lelah. Semoga karya sederhana ini menjadi langkah awal untuk membahagiakan kalian.
2. Almamater Politeknik Pekerjaan Umum, sebagai institusi yang telah memberikan landasan ilmu pengetahuan, membentuk karakter, serta mewarnai perjalanan akademik penulis dengan pengalaman yang bermakna.
3. Seluruh dosen dan tenaga kependidikan Politeknik Pekerjaan Umum, yang dengan penuh dedikasi telah memberikan ilmu, Bimbingan, arahan, serta nasihat berharga yang menjadi fondasi penting bagi penulis untuk terus berkembang.
4. Keluarga besar HMTKBG yang telah menjadi tempat penulis berorganisasi, belajar, bertumbuh, dan mengukir banyak pengalaman berharga. Semoga HMTKBG terus melahirkan generasi yang berintegritas dan bermanfaat bagi masyarakat.
5. Teman-teman mahasiswa angkatan 2023 khususnya Program Studi Teknologi Konstruksi Bangunan Gedung, atas kontribusi, solidaritas, masukan, dan dukungan moral selama menempuh studi.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik dan tepat waktu.

Tugas Akhir ini disusun sebagai bentuk pertanggungjawaban tertulis atas pelaksanaan kegiatan magang yang telah dilaksanakan, sekaligus sebagai salah satu syarat kelulusan pada Program Studi Teknologi Konstruksi Bangunan Gedung, Politeknik Pekerjaan Umum, Semarang. Melalui kegiatan magang ini, mahasiswa memperoleh pengalaman praktis di lapangan yang mendukung penguatan kompetensi teknis dan profesional sesuai dengan standar industri konstruksi.

Dalam proses pelaksanaan magang hingga penyusunan laporan ini, penulis menyadari bahwa keberhasilannya tidak terlepas dari Bimbingan, dukungan, serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat, karunia, kesehatan, dan kelancaran selama pelaksanaan magang dan penulisan laporan ini;
2. Teristimewa untuk Masyithah ibu kandung dari penulis 1, Alamsyah ayah kandung dari penulis 1, kakak, adik, dan keluarga besar sekaligus orang yang tidak bisa disebut nama nya dari Muhammad Haris Al Kautsar yang selalu memberikan doa, dukungan, bantuan, semangat, dan motivasi selama menyelesaikan studi;
3. Rumisih ibu kandung dari penulis 2, Subowo ayah kandung dari penulis 2, Kakak, dan seluruh keluarga besar dari Abhista Nasywa Shihab yang selalu memberikan doa, bantuan, semangat, materi, dan motivasi dalam menyelesaikan studi;
4. Bapak Ir. Brawijaya, S.T., S.E., M.Eng.I.E., MSCE, Ph.D, IPU, ASEAN.Eng., selaku Direktur Politeknik Pekerjaan Umum Semarang;
5. Bapak Syamsul Bahri, S.Si., M.T., selaku Wakil Direktur I Bidang Akademik Politeknik Pekerjaan Umum Semarang;
6. Bapak Ir. Iriandi Azwartika, Sp-1, selaku Wakil Direktur II Bidang Administrasi Politeknik Pekerjaan Umum Semarang;

7. Bapak Khusairi, S.T., M.Eng., selaku Wakil Direktur III Bidang Kemahasiswaan dan Alumni Politeknik Pekerjaan Umum Semarang;
8. Bapak Dr. Raditya Hari Murti, S.T, M.Sc, M.T., selaku Kepala Program Studi Teknologi Konstruksi Bangunan Gedung Politeknik Pekerjaan Umum Semarang;
9. Bapak Galih Adya Taurano, S.T., M.T., selaku Sekretaris Program Studi Teknologi Konstruksi Bangunan Gedung Politeknik Pekerjaan Umum Semarang;
10. Bapak Dr. Yudha Pracastino Heston, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan masukan, arahan, dan Bimbingan selama pelaksanaan dan penyusunan Laporan Magang;
11. Bapak Julmadian Abda S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan masukan, arahan, dan Bimbingan selama pelaksanaan dan penyusunan Laporan Magang;
12. Bapak Eko Arif Sofyan selaku *Project Manager* Proyek Pembangunan Bangunan Gedung dan Kawasan Sidang Paripurna yang telah memberikan fasilitas serta membantu memberi masukan, Bimbingan, dan semangat selama kegiatan Praktik Kerja Lapangan;
13. Bapak Bagus Maulana S.T., selaku Pembimbing Lapangan yang telah membantu memberi masukan, Bimbingan, dan semangat selama kegiatan Praktik Kerja Lapangan;
14. Bapak Muhammad Fajrin Hernata, selaku Site Operasional Manager yang telah membantu memberi masukan, Bimbingan, dan semangat selama kegiatan Praktik Kerja Lapangan;
15. Bapak Adi Tri, selaku Site Operasional Manager MEP yang telah membantu memberi masukan, Bimbingan, dan semangat selama kegiatan Praktik Kerja Lapangan;
16. Bapak Fiqri Rangga, selaku Site Engineering Manager ENG yang telah membantu memberi masukan, bimbingan, dan semangat selama kegiatan Praktik Kerja Lapangan;

17. Bapak Bambang Surya, selaku Site Engineering Manager COMM yang telah membantu memberi masukan, Bimbingan, dan semangat selama kegiatan Praktik Kerja Lapangan;
18. Bapak Muhammad Rizal, selaku Site Administrasi Manager yang telah membantu memberi masukan, Bimbingan, dan semangat selama kegiatan Praktik Kerja Lapangan;
19. Seluruh jajaran staff PT. PP – ADHI KSO Proyek Pembangunan Bangunan Gedung dan Kawasan Sidang Paripurna yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu yang telah mensupport selama proses magang;

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan untuk penyempurnaan di masa mendatang. Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang membutuhkan, khususnya bagi pengembangan ilmu pengetahuan di bidang konstruksi bangunan gedung.



Semarang, 24 Juli 2026

Penulis I

Muhammad Haris Al Kautsar

NIM. 233150

Penulis II

Abhista Nasywa Shihab

NIM. 233179

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iv
MOTTO.....	v
PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Sasaran Penelitian.....	5
1.6 Batasan Penelitian	5
1.7 Sistematika Tugas Akhir	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Pekerjaan <i>Bore pile</i>	8
2.1.1 Pengertian <i>Bore pile</i>	8
2.1.2 Tahapan Pelaksanaan Pekerjaan <i>Bore pile</i>	8
2.1.3 Faktor yang Mempengaruhi Produktivitas Pekerjaan <i>Bore pile</i>	15
2.2 Penjadwalan Proyek Konstruksi.....	16
2.2.1 Pengertian Penjadwalan Proyek Konstruksi.....	16
2.2.2 Tujuan dan Fungsi Penjadwalan	16
2.2.3 Metode Penjadwalan Proyek Konstruksi	17
2.2.4 Pengendalian Jadwal Proyek	18
2.2.5 Keterbatasan Penjadwalan Konvensional	19

2.3 <i>Production Flow</i> dalam Konstruksi.....	20
2.3.1 Konsep <i>Production Flow</i>	20
2.3.2 <i>WorkFlow</i> pada Proyek Konstruksi.....	20
2.3.3 Variabilitas Produksi Konstruksi.....	21
2.3.4 <i>Bottleneck</i> pada Aliran Kerja	22
2.3.5 <i>Idle Time</i> pada Sumber Daya Konstruksi	22
2.3.6 Pengaruh <i>Production Flow</i> terhadap Kinerja Jadwal.....	23
2.4 <i>Lean Construction</i>	24
2.4.1 Pengertian <i>Lean Construction</i>	24
2.4.2 Prinsip-Prinsip <i>Lean Construction</i>	25
2.4.3 <i>Waste</i> dalam Konstruksi	25
2.4.4 <i>Value dan Flow</i> dalam <i>Lean Construction</i>	26
2.4.5 <i>Lean Construction</i> dalam Pengendalian Jadwal	27
2.4.6 Implementasi <i>Lean Construction</i>	28
2.5 <i>Takt Planning</i>	29
2.5.1 Pengertian <i>Takt Planning</i>	29
2.5.2 Konsep dan Penerapan <i>Takt time</i>	30
2.5.3 Konsep dan Penerapan <i>Takt Plan</i>	32
2.5.4 Komparasi <i>Takt Planning</i> dengan Metode Konvensional	34
2.6 <i>Building Information Modelling (BIM)</i>	37
2.6.1 Pengertian <i>Building Information Modelling (BIM)</i>	37
2.6.2 Dimensi <i>Building Information Modelling (BIM)</i>	38
2.6.3 BIM 4D dalam Pengendalian Jadwal Proyek	45
2.6.4 Integrasi BIM 4D dan <i>Lean Construction</i>	46
2.7 Penelitian Terdahulu	46
BAB III METODE PENELITIAN	49
3.1 Pendekatan Penelitian.....	49
3.2 Bagan Alir Penelitian.....	49
3.3 Tempat dan Waktu Penelitian.....	51
3.3.1 Tempat Penelitian.....	51
3.3.2 Waktu Penelitian	54
3.4 Data Penelitian	54

3.4.1 Data Primer.....	54
3.4.2 Data Sekunder.....	55
3.5 Metode Pengumpulan dan Pengolahan Data	55
3.5.1 Analisis Kondisi Eksisting.....	55
3.5.2 Perancangan <i>Takt Planning Schedule</i>	56
3.5.3 Visualisasi BIM 4D dan Evaluasi	59
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....	61
4.1 Data Umum Proyek	61
4.1.1 Informasi Umum Proyek.....	61
4.1.2 Deskripsi dan Data Desain Pekerjaan <i>Bore pile</i>	62
4.1.3 Jadwal Proyek Konvensional.....	66
4.2 Analisis Kondisi Eksisting	71
4.2.1 Analisis Kinerja Jadwal (SPI).....	71
4.2.2 Deviasi Rencana vs Aktual	73
4.3 Identifikasi <i>Waste</i>	76
4.3.1 Jenis dan Lokasi <i>Waste</i> Teridentifikasi.....	76
4.3.2 Dampak <i>Waste</i> terhadap Aliran Kerja	78
4.4 Perhitungan Koefisien dan Produktivitas Alat <i>Bore pile</i>	79
4.4.1 Waktu Siklus Pekerjaan <i>Bore pile</i>	79
4.4.2 Kapasitas Produksi dan Koefisien Alat	80
4.5 Pembentukan <i>Takt Zone</i>	83
4.5.1 Pembagian Zona Berdasarkan Jumlah Titik <i>Bore pile</i>	84
4.5.2 Pembagian Zona Berdasarkan Mobilisasi dan Akses Alat	85
4.6 Perhitungan <i>Takt time</i>	86
4.7 Penyusunan <i>Takt Wagon</i>	92
4.7.1 Urutan Perpindahan <i>Wagon</i> Antar Zona.....	92
4.8 <i>Takt Planning Schedule</i>	93
4.8.1 Perbandingan Durasi Konvensional vs <i>Takt Planning</i>	98
4.9 Visualisasi BIM 4D (Navisworks <i>Manage</i>).....	99
4.9.1 Integrasi Model 3D dan <i>Schedule</i> dalam Navisworks <i>Timeliner</i>	99
4.9.2 Mekanisme Perbandingan Jadwal Rencana dan <i>Takt Planing Schedule</i>	100

4.9.3 Kontribusi BIM 4D terhadap Pengendalian Pekerjaan <i>Bore pile</i>	107
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	109
5.1 Kesimpulan	109
5.2 Saran	110
DAFTAR PUSTAKA	111
LAMPIRAN	115



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pekerjaan Persiapan dan <i>Setting Out</i>	9
Gambar 2. 2 Pekerjaan Pengeboran.....	10
Gambar 2. 3 Pemasangan <i>Temporary Casing</i>	10
Gambar 2. 4 Pembersihan Dasar Lubang Bor.....	11
Gambar 2. 5 Pekerjaan Fabrikasi Tulangan	11
Gambar 2. 6 Pemasangan Pipa Tremi	12
Gambar 2. 7 Pekerjaan Pengecoran	12
Gambar 2. 8 Pekerjaan Pencabutan <i>Temporary Casing</i>	13
Gambar 2. 9 Pekerjaan <i>Chipping</i> Kepala Tiang	13
Gambar 2. 10 Pengujian PIT Test pada <i>Bore pile</i>	14
Gambar 2. 11 Pengujian CSL Test pada <i>Bore pile</i>	14
Gambar 2. 12 Pengujian <i>Axial Static</i> pada <i>Bore pile</i>	15
Gambar 2. 13 Konsep <i>Takt Planning</i>	36
Gambar 2. 14 Bentuk <i>Takt</i> dan Jenis Alurnya	37
Gambar 2. 15 Dimensi Penerapan BIM di PT. PP.....	39
Gambar 2. 16 <i>Level of Development</i> (LOD) 100 - 500.....	40
Gambar 3. 1 <i>Flow Chart</i> Bagan Alir Penelitian.....	50
Gambar 3. 2 Site Plan Gedung Paripurna	52
Gambar 4. 1 Denah <i>Bore pile</i> (W1 Final 26 Juni 2026)	64
Gambar 4. 2 Area Zona Kerja Proyek Gedung Paripurna.....	64
Gambar 4. 3 Jadwal Konvensional via Microsoft Project	70
Gambar 4. 4 Tampilan awal jadwal konvensional via Microsoft Project	71
Gambar 4. 5 Monitoring Pekerjaan <i>Bore pile</i> sebagai Acuan <i>Tracking</i>	72
Gambar 4. 6 Progress <i>tracking</i> via Microsoft Project	72
Gambar 4. 7 Hasil nilai SPI setelah <i>tracking</i>	73
Gambar 4. 8 Grafik Nilai SPI Setiap Zona.....	75
Gambar 4. 9 Grafik <i>Cash Flow</i> Hasil <i>Tracking</i>	75
Gambar 4. 11 Zonasi Pekerjaan <i>Bore pile</i>	86
Gambar 4. 12 <i>Takt Planning</i> via Microsoft Project	97
Gambar 4. 13 Import File Revit.....	101

Gambar 4. 14 Window Navisworks Manage.....	101
Gambar 4. 15 <i>Selection tree</i> Naviswork Manage	102
Gambar 4. 16 <i>Schedule</i> Microsoft Project	102
Gambar 4. 17 Import File <i>Schedule</i>	103
Gambar 4. 18 Task <i>Schedule</i> di Naviswork	103
Gambar 4. 19 Attachment 3D Model dengan <i>Schedule</i>	104
Gambar 4. 20 Memilih <i>Explicit Selection</i>	104
Gambar 4. 21 <i>Setting Simulate</i> Visualisasi Progress	105
Gambar 4. 22 <i>Simulate</i> Visualisasi Progress	106
Gambar 4. 23 Visualisasi Progress Pekerjaan	106



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Deskripsi <i>Takt</i>	34
Tabel 2. 2 Komparasi <i>Takt Planning</i> dengan Penjadwalan Konvensional.....	35
Tabel 2. 3 <i>Level of Development</i> (LOD) BIM dan Tingkat Kematangan Informasi Model	41
Tabel 2. 4 Penelitian Terdahulu	47
Tabel 3. 1 Data Umum Proyek	51
Tabel 3. 2 Legenda Kawasan Legislatif	52
Tabel 3. 3 <i>Timeline</i> Penelitian	54
Tabel 4. 1 Deskripsi Teknis Pekerjaan <i>Bore pile</i> Proyek IKN	63
Tabel 4. 2 Rekap Volume Pekerjaan <i>Bore pile</i>	65
Tabel 4. 3 Kurva S dari Desember 2025 s.d Desember 2026.....	67
Tabel 4. 4 Kurva S dari Januari 2027 s.d Desember 2027	68
Tabel 4. 5 Rekap data hasil <i>tracking</i>	74
Tabel 4. 6 Identifikasi <i>Waste</i> pada Pekerjaan <i>Bore pile</i>	77
Tabel 4. 7 Pengaruh <i>Waste</i> terhadap <i>Takt Planning</i>	78
Tabel 4. 8 Form Pengambilan Data Koefisien <i>Bore pile</i>	79
Tabel 4. 9 Perhitungan koefisien alat <i>bore pile</i> (1 dan 2)	80
Tabel 4. 10 Distribusi Titik <i>Bore pile</i> per Zona.....	84
Tabel 4. 11 Tabel Perhitungan Sumber Daya untuk <i>Takt time</i>	88
Tabel 4. 12 Tabel penyusunan <i>Takt Wagon</i>	93
Tabel 4. 13 <i>Takt Planning Schedule</i>	95

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Denah Fondasi <i>Bore pile</i>	116
Lampiran 2.	Zonasi Area Kerja	117
Lampiran 3.	Rekap Volume Pekerjaan <i>Bore pile</i>	118
Lampiran 4.	Kurva S Gedung Paripurna	119
Lampiran 5.	Jadwal Konvensional via Microsoft Project	121
Lampiran 6.	Monitoring Progress Pekerjaan	122
Lampiran 7.	Form Pengambilan Data Koefisien <i>Bore pile</i>	142
Lampiran 8.	Perhitungan Koefisien <i>Bore pile</i>	144
Lampiran 9.	<i>Takt Zone</i>	146
Lampiran 10.	<i>Takt time</i>	148
Lampiran 11.	<i>Takt Wagon</i>	151
Lampiran 12.	<i>Takt Planning Schedule</i>	152
Lampiran 13.	<i>Takt Planning Schedule</i> via Microsoft Project	153
Lampiran 14.	Tautan Video Visualisasi BIM 4D	154
Lampiran 15.	Berita Acara Sidang Tugas Akhir	155
Lampiran 16.	<i>Similarity Check</i>	156
Lampiran 17.	Paparan Sidang Tugas Akhir	157