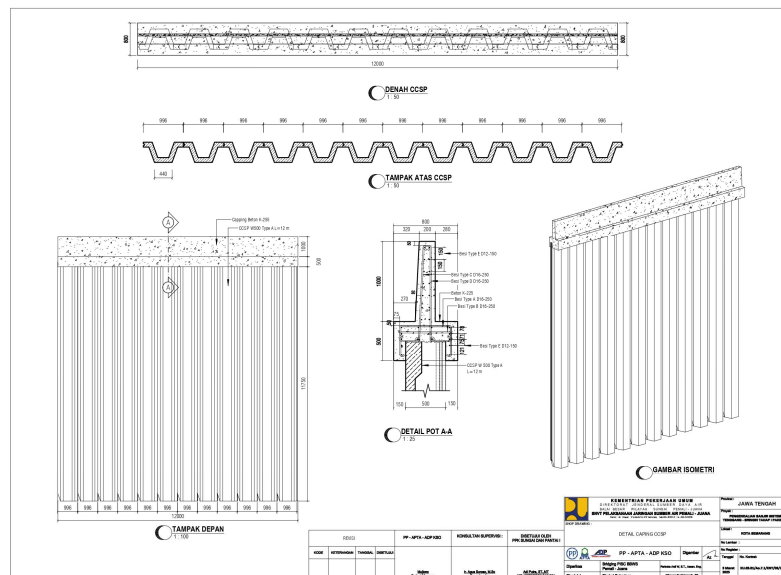
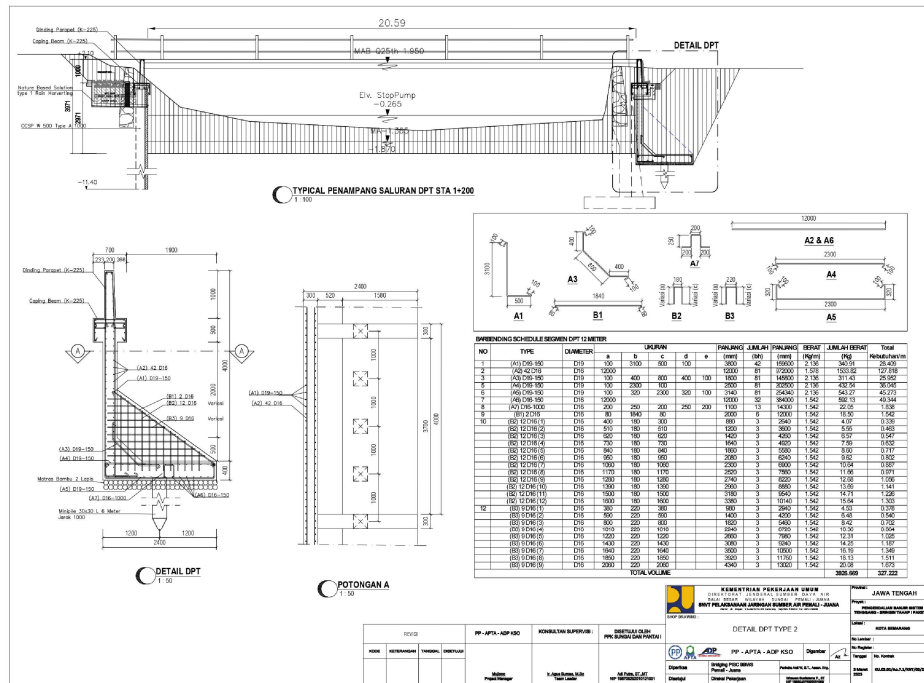
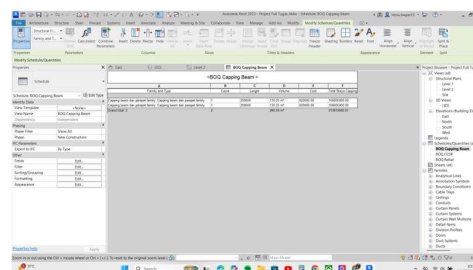
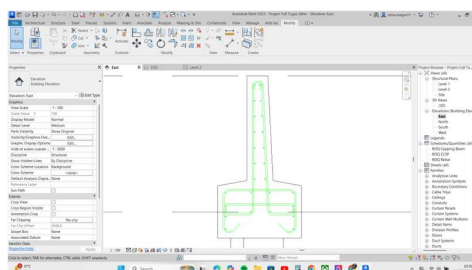
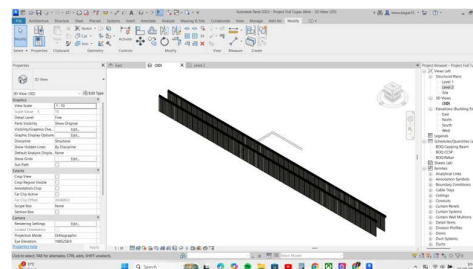
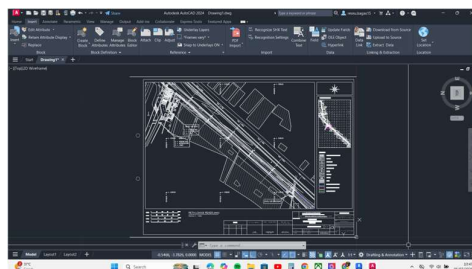
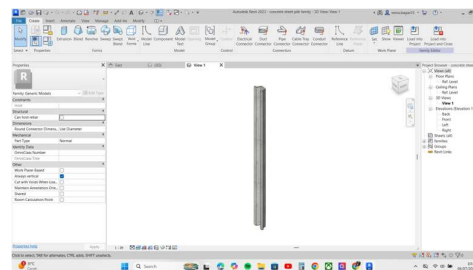
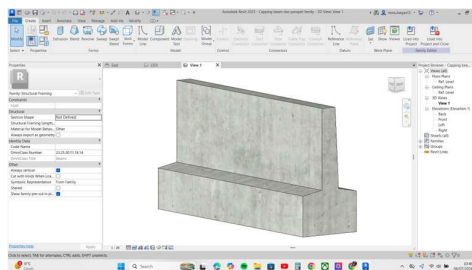
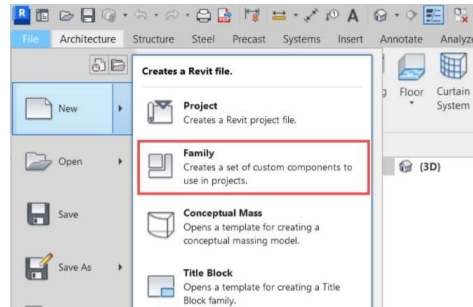
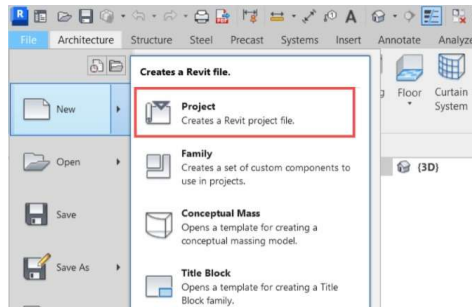




Lampiran 1. 3 *Barending Schedule*

Lampiran 2 Pembuatan 3D *Modelling* dan *Quantities* BIM

Lampiran 2. 1 Langkah-langkah pembuatan 3D modeling dan quantities pada permodelan BIM



Lampiran 3 Pengolahan Data Metode Konvensional

Lampiran 3. 1 Perhitungan Rebar Tulangan D16

No	Uraian	Gambar	Diamete r	Ukuran (mm)					Panjang Per Batang (m)	Jarak per batang (m)	Panjang Segmen (m)	Tebal Selimut i	Berat (Kg/m)	Jumlah Batang k = (h/(g-i))+1	Berat 1 Sengkang (kg)	Total Panjang (m)	Total Berat (Kg)	Volume Besi (m3)
				a	b	c	d	e										
1	Tipe A		D16	96	400	650	400	96	1,642	0,250	23,4	0,100	1,578	95	2,591	155,990	246,152	0,031
2	Tipe B		D16	96	650	96			0,842	0,250	23,4	0,100	1,578	95	1,329	79,990	126,224	0,016
3	Tipe C		D16	96	100	1200	270	96	1,762	0,250	23,4	0,100	1,578	95	2,780	167,390	264,141	0,034
4	Tipe D		D16	96	100	1200	250	96	1,742	0,250	23,4	0,100	1,578	95	2,749	165,490	261,143	0,033

Lampiran 3. 2 Perhitungan Rebar Tulangan D12

No	Uraian	Gambar	Diamete r	Ukuran (mm)					Panjang Per Batang (mm)	overlap (m)	Panjang Segmen (mm)	Tebal Selimut Beton (m)	Berat (Kg/m)	Jumlah Batang	Berat 1 Pokok (kg)	Total Panjang (m)	Jumlah Berat (Kg)	Volume Besi (m3)
				a	b	c	d	e										
5	Tipe E		D12	12000					12,000	0,600	23,4		0,888	56	10,656	672,000	596,736	0,076

Lampiran 3. 3 Perhitungan Volume Beton *Capping beam* dan Parapet

No	Uraian Pekerjaan	Bentuk Penampang	Formula Volume (A)	Dimensi 1 (m)	Dimensi 2 (m)	Tinggi (h) (m)	Luas Penampa ng (m2)	Panjang Segmen (L) (m)	Quantity	Volume (m3)	Volume aktual beton
1	Beton Parapet (Atas)	Tapesium		0,2	0,25	1	0,225	23,4		5,265	5,265
2	Beton Pile Cap (Bawah)	Persegi Panjang		0,8	-	0,5	0,4	23,4		9,360	8,292
3	CCSP					0,25	0,182		23,494	1,068	

Lampiran 4 Hasil Perbandingan Metode Konvensional dan Metode BIM

Lampiran 4.1 Hasil Perbandingan Tulangan D16

Kode Besi	Berat Unit	Konvensional		BIM		Selisih (Kg)	Akurasi (%)	Deviasi Absolute (%)
	(Kg/m)	Panjang (m)	Berat (Kg)	Panjang (m)	Berat (Kg)			
	a	b	c = a * b	d	e = a * d	f = c - e	g = 100*(1-(ABS(c-e)/c))	f = (100*ABS*e) / b
Besit Tipe A								
D16	1578,000	155,990	246,152	154,372	243,913	2,239	99,09	0,91
Total Selisih								
						2,239	99,09	0,91
Kode Besi	Berat Unit	Konvensional		BIM		Selisih (Kg)	Akurasi (%)	Deviasi Absolute (%)
	(Kg/m)	Panjang (m)	Berat (Kg)	Panjang (m)	Berat (Kg)			
	a	b	c = a * b	d	e = a * d	f = c - e	g = 100*(1-(ABS(c-e)/c))	f = (100*ABS*e) / b
Besit Tipe B								
D16	1578,000	79,990	126,224	80,750	127,383	-1,361	98,92	-1,08
Total Selisih								
						-1,361	98,92	-1,08
Kode Besi	Berat Unit	Konvensional		BIM		Selisih (Kg)	Akurasi (%)	Deviasi Absolute (%)
	(Kg/m)	Panjang (m)	Berat (Kg)	Panjang (m)	Berat (Kg)			
	a	b	c = a * b	d	e = a * d	f = c - e	g = 100*(1-(ABS(c-e)/c))	f = (100*ABS*e) / b
Besit Tipe C								
D16	1578,000	167,390	264,141	166,250	262,675	1,466	99,44	0,56
Total Selisih								
						1,466	99,44	0,56
Kode Besi	Berat Unit	Konvensional		BIM		Selisih (Kg)	Akurasi (%)	Deviasi Absolute (%)
	(Kg/m)	Panjang (m)	Berat (Kg)	Panjang (m)	Berat (Kg)			
	a	b	c = a * b	d	e = a * d	f = c - e	g = 100*(1-(ABS(c-e)/c))	f = (100*ABS*e) / b
Besit Tipe D								
D16	1578,000	165,490	261,143	163,873	258,923	2,220	99,13	0,83
Total Selisih								
						2,220	99,13	0,83

Kode Besi	Berat Unit	Konvensional		BIM		Selisih (Kg)	Akurasi (%)	Deviasi Absolute (%)
	(Kg/m)	Panjang (m)	Berat (Kg)	Panjang (m)	Berat (Kg)			
	a	b	c = a * b	d	e = a * d	f = c - e	g = 100*(1-(ABS(c-e)/c))	f = (100*ABS*e) / b
Besit Tipe A,B,C dan D								
D16	1578,000	568,860	897661,080	565,250	891964,500	5696,580	99,37	0,63
Total Selisih								
						5696,580	99,37	0,63

Lampiran 4.2 Hasil Perbandingan Tulangan D12

Kode Besi	Berat Unit	Konvensional		BIM		Selisih (Kg)	Akurasi (%)	Deviasi Absolute (%)
	(Kg/m)	Panjang (m)	Berat (Kg)	Panjang (m)	Berat (Kg)			
	a	b	c = a * b	d	e = a * d	f = c - e	g = 100*(1-(ABS(c-e)/c))	f = (100*ABS*e) / b
Besit Tipe E								
D12	0,883	672,000	596,736	672,000	580,636	16,100	97,30	2,70
Total Selisih								
						16,100	97,30	2,70

Lampiran 4.3 Hasil Perbandingan *Capping beam* dan Parapet

Mutu Beton	Volume Metode Konvensional	Volume Metode Konvensional (m)	Selisih (m)	Akurasi (%)	Deviasi Absolute (%)
	a	b	c = a - b	d = b / a	e = (100*ABS*c) / a
K-225					
Capping Beam dan Parapet	13,41	13,53	0,12	99,14	0,86

Lampiran 5 Hasil Perhitungan Biaya Metode Konvensional

Biaya Pembesian Konvensional (16 Segmen)				
No	Kode	Berat (kg)	Harga (Rupiah)	Total Biaya (Rupiah)
1	D12	9547,776	Rp10.545	Rp100.681.297,92
2	D16	14362,57728	Rp10.545	Rp151.453.377,42
Total Biaya Besi				Rp252.134.675,34
Biaya Pembetonan Konvensional (16 segmen)				
No	Kode	Volume (m3)	Harga (Rupiah)	Total Biaya (Rupiah)
1	K-225	213,87	Rp1.176.863	Rp251.690.413,71
Total Biaya Beton				Rp251.690.413,71
Total Material Metode Konvensional untuk (16 Segmen)				Rp503.825.089,05

Lampiran 6 Hasil Perhitungan Biaya Metode BIM

Biaya Pembesian BIM (16 Segmen)				
No	Kode	Berat (kg)	Harga (Rupiah)	Total Biaya (Rupiah)
1	D12	9547,776	Rp10.545	Rp100.681.297,92
2	D16	14271,432	Rp10.545	Rp150.492.250,44
Total Biaya Besi				Rp251.173.548,36
Biaya Pembetonan BIM (16 Segmen)				
No	Kode	Volume (m3)	Harga (Rupiah)	Total Biaya (Rupiah)
1	K-225	216,48	Rp1.176.863	Rp254.767.302,24
Total Biaya Beton				Rp254.767.302,24
Total Material Metode BIM untuk (16 Segmen)				Rp505.940.850,60



LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa 1 / NIM : Esa Azis Sulistyantoro / 231026
Nama Mahasiswa 2 / NIM : Gregorius Resnu Bagas Kinarya / 231059
Nama Proyek : Proyek Pengendalian Banjir Sistem Tenggang-Sringin Tahap I
Paket III

Nama Perusahaan : PT. Pembangunan Perumahan (PP)
Lokasi : Kec. Pedurungan, Kota Semarang, Jawa Tengah

Nama Dosen Pembimbing : Andi Patiroid, S.T., M.Eng.

No	Tanggal	Uraian	Tandatangan
1.	30 Januari 2026	• Asistensi pemilihan topik Tugas Akhir	
2.	3 Maret 2026	• Asistensi Judul Tugas Akhir • Sistematis Penulisan Laporan Tugas Akhir dan Penyusunan Laporan Magang	
3.	2 Juni 2026	• Perubahan Topik Tugas Akhir	
4.	8 Juni 2026	• Revisi dan merapikan Draft Laporan Magang • Perubahan Judul Tugas Akhir.	
5.	29 Juni 2026	• Penambahan Sitasi dan penambahan tinjauan Pustaka relevan.	
6.	19 Juli 2026	• Penambahan Lampiran pada Laporan Magang	
7.	23 Juli 2026	• Menyesuaikan Margin Pada Laporan Magang dan Tugas Akhir	
8.	29 Juli 2026	• Menambahkan Lampiran dan menyerahkan lembar asistensi	
9.	31 Juli 2026	• Laporan diserahkan 3 dan dapat diujikan.	