

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Gambar Peta Jalan Proyek Flyover Krian.....	6
Gambar 1.2 Kondisi Proyek Konstruksi Flyover Krian	6
Gambar 3.1 Grafik Hukum Pareto.....	30
Gambar 3.2 Struktur Hierarchy Process (Metode AHP)	32
Gambar 3.3 Diagram Alir Metode Analisa Data	34
Gambar 4.1 Grafik Hukum Distribusi Pareto	38
Gambar 4.2 Grafik Hukum Distribusi Pareto Pekerjaan Struktur	39
Gambar 4.3 Grafik Hukum Distribusi Pareto Pekerjaan Pondasi.....	40
Gambar 4.4 Sket Desain Eksisting Tipe Pile Cap	45
Gambar 4.5 Sket Desain Eksisting Tipe Pile Head	46
Gambar 4.6 Sket Desain Eksisting Tipe Pile Cap	46
Gambar 4.7 Sket Desain Eksisting Tipe Pile Head	48
Gambar 4.8 Sket Desain Alternatif 1 Tiang Pancang D800.....	49
Gambar 4.9 Sket Desain Alternatif 1 Bore Pile D1000.....	51
Gambar 4.10 Sket Desain Alternatif 2 Tiang Pancang D800.....	53
Gambar 4.11 Sket Desain Alternatif 2 Bore Pile D1000.....	55
Gambar 4.12 Bagan Struktur Hirarki.....	63
Gambar 4.13 Hasil Analytic Hierarchy Process Dengan Software Expert Choice	64

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu Pertama.....	23
Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu Kedua	24
Tabel 2.3 Penelitian Terdahulu Ketiga	24
Tabel 2.4 Penelitian Terdahulu Keempat	25
Tabel 2.5 Penelitian Terdahulu Kelima	26
Tabel 2.6 Penelitian Terdahulu Keenam.....	26
Tabel 2.7 Penelitian Terdahulu Ketujuh.....	27
Tabel 3.1 Contoh Tabel Breakdown Cost Model.....	30
Tabel 3.2 Contoh Tabel Analisa Fungsi	31
Tabel 3.3 Contoh Tabel Alternatif Pengganti	31
Tabel 3.4 Contoh Tabel Analisa Keuntungan dan Kerugian	32
Tabel 3.5 Contoh Tabel Life Cycle Cost	33
Tabel 3.6 Contoh Tabel Rekomendasi.....	33
Tabel 4.1 Rencana Anggaran Biaya (RAB) Proyek.....	37
Tabel 4.2 <i>Breakdown Cost Model</i>	37
Tabel 4.3 <i>Breakdown Cost Model</i> Pekerjaan Struktur	38
Tabel 4.4 <i>Breakdown Cost Model</i> Pekerjaan Pondasi.....	39
Tabel 4.5 Analisa Fungsi Item Pekerjaan Tiang Pancang D600	41
Tabel 4.6 Hasil Analisa Fungsi.....	41
Tabel 4.7 Tahap Kreatif	44
Tabel 4.8 Hasil Daya Dukung Pondasi	57
Tabel 4.9 Rekapitulasi Kapasitas Daya Dukung Pondasi.....	58
Tabel 4.10 Perhitungan Volume Pekerjaan Pondasi Tiang Pancang D800 cm	58
Tabel 4.11 Perhitungan Volume Pekerjaan Pondasi Bore Pile D1000 cm.....	59
Tabel 4.12 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pengadaan Dan Pemancangan Tiang Pancang D800	59
Tabel 4.13 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Penyambungan Tiang Pancang D800	59
Tabel 4.14 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pemotongan Tiang Pancang D800.....	60
Tabel 4.15 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pengeboran Bore Pile (m').....	60

Tabel 4.16 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Penulangan Bore Pile (m').....	61
Tabel 4.17 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pengeboran Bore Pile (m').....	61
Tabel 4.18 Rekapitulasi Harga Pekerjaan Pondasi Eksisting Tiang Pancang D600	62
Tabel 4.19 Rekapitulasi Harga Pekerjaan Pondasi Alternatif Tiang Pancang D800.....	62
Tabel 4.20 Rekapitulasi Harga Pekerjaan Pondasi Alternatif Bore Pile D1000.....	62
Tabel 4.21 Komparasi Biaya Pekerjaan Pondasi	63
Tabel 4.22 Analisa Keuntungan Dan Kerugian	64
Tabel 4.23 Suku Bunga Bank	65
Tabel 4.24 Biaya Daur Hidup Proyek (Life Cycle Cost).....	66
Tabel 4.25 Tahap Rekomendasi.....	67

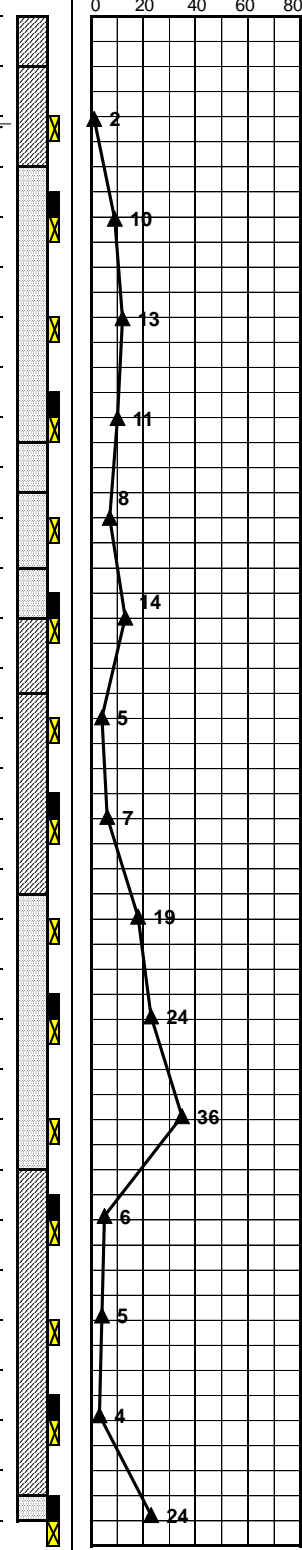
LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 (Data Tanah)

BORE LOG

Bore No. : **BH - 5**
 Project : Pembangunan Fly Over Pengganti JPL KM 38+897 lintas Surabaya-Solo
 Client : -
 Location : Krian, Kab Sidoarjo
 STA : -
 GWL : - 2.10 M

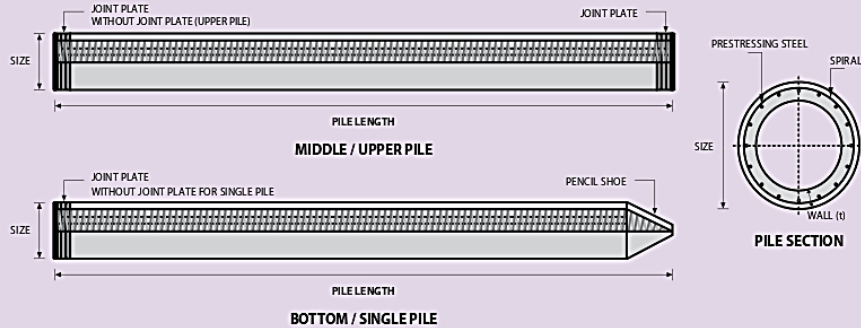
GPS (UTM) X = 674660.762
 Y = 9180094.924
 Diameter of Bore : 73 mm
 Diameter of Casing : 89 mm
 Date : 03 - 08 - 2022
 Start : 03 - 08 - 2022
 Finish : 06 - 08 - 2022

DEPTH (m)	BORE LOG	Standard Penetration Test (SPT) N / 30 cm	VISUAL DESCRIPTION	COLOUR	UDS Depth / SPT Depth	N1 (0-15)	N2 (15-30)	N3 (30-45)	N-SPT (N2+N3)	
0		0 20 40 60 80	Timbunan	Coklat						
1										
2				Lanau kelepungan sedikit berpasir	Abu-Abu	2.00 - 2.45 m SPT	0 /15	1 /15	1 /15	2
3										
4						3.50 - 4.00 m UDS 4.00 - 4.45 m SPT	3 /15	4 /15	6 /15	10
5										
6				Pasir kasar	Hitam	6.00 - 6.45 m SPT	4 /15	5 /15	8 /15	13
7										
8						7.50 - 8.00 m UDS 8.00 - 8.45 m SPT	3 /15	5 /15	6 /15	11
9				Pasir halus	Hitam					
10				Pasir kasar	Hitam	10.00 - 10.45 m SPT	2 /15	3 /15	5 /15	8
11				Pasir halus	Hitam					
12						11.50 - 12.00 m UDS 12.00 - 12.45 m SPT	2 /15	5 /15	9 /15	14
13				Lanau kelepungan sedikit berpasir	Abu-Abu					
14						14.00 - 14.45 m SPT	2 /15	2 /15	3 /15	5
15										
16				Lanau kelepungan	Abu-Abu	15.50 - 16.00 m UDS 16.00 - 16.45 m SPT	2 /15	3 /15	4 /15	7
17										
18						18.00 - 18.45 m SPT	4 /15	7 /15	12 /15	19
19				Pasir kasar	Hitam					
20						19.50 - 20.00 m UDS 20.00 - 20.45 m SPT	5 /15	8 /15	16 /15	24
21										
22						22.00 - 22.45 m SPT	8 /15	14 /15	22 /15	36
23										
24						23.50 - 24.00 m UDS 24.00 - 24.45 m SPT	2 /15	2 /15	4 /15	6
25				Lanau kelepungan	Abu-Abu					
26						26.00 - 26.45 m SPT	2 /15	2 /15	3 /15	5
27										
28						27.50 - 28.00 m UDS 28.00 - 28.45 m SPT	1 /15	2 /15	2 /15	4
29										
30			Pasir sedikit kelanauan	Abu-Abu	30.00 - 30.45 m SPT	6 /15	9 /15	15 /15	24	

LAMPIRAN

LAMPIRAN 2 (Brosur)

PILE SHAPE & SPECIFICATION | PRESTRESSED CONCRETE PRETENSION SPUN PILES



PRESTRESSED CONCRETE PRETENSION SPUN PILES SPECIFICATION

Concrete Compressive Strength $f_c' = 52 \text{ MPa}$ (Cube 600 kg/cm^2)

Size (mm)	Thickness Wall (t)	Cross Section (cm ²)	Section Inertia (cm ⁴)	Unit Weight (kg/m)	Class	Bending Moment		Allowable Compression (ton)	Decompression Tension (ton)	Length of Pile ** (m)
						Crack * (ton.m)	Break (ton.m)			
300	60	452.39	34,607.78	113	A2	2.50	3.75	72.60	23.11	6-12
					A3	3.00	4.50	70.75	29.86	6-13
					B	3.50	6.30	67.50	41.96	6-14
					C	4.00	8.00	65.40	49.66	6-15
350	65	581.98	62,162.74	145	A1	3.50	5.25	93.10	30.74	6-13
					A3	4.20	6.30	89.50	37.50	6-14
					B	5.00	9.00	86.40	49.93	6-15
					C	6.00	12.00	85.00	60.87	6-16
400	75	765.76	106,488.95	191	A2	5.50	8.25	121.10	38.62	6-14
					A3	6.50	9.75	117.60	45.51	6-15
					B	7.50	13.50	114.40	70.27	6-16
					C	9.00	18.00	111.50	80.94	6-17
450	80	929.91	166,570.38	232	A1	7.50	11.25	149.50	39.28	6-14
					A2	8.50	12.75	145.80	53.39	6-15
					A3	10.00	15.00	143.80	66.57	6-16
					B	11.00	19.80	139.10	78.84	6-17
					C	12.50	25.00	134.90	100.45	6-18
500	90	1,159.25	255,324.30	290	A1	10.50	15.75	185.30	54.56	6-15
					A2	12.50	18.75	181.70	68.49	6-16
					A3	14.00	21.00	178.20	88.00	6-17
					B	15.00	27.00	174.90	94.13	6-18
					C	17.00	34.00	169.00	122.04	6-19
600	100	1,570.80	510,508.81	393	A1	17.00	25.50	252.70	70.52	6-16
					A2	19.00	28.50	249.00	77.68	6-17
					A3	22.00	33.00	243.20	104.94	6-18
					B	25.00	45.00	238.30	131.10	6-19
					C	29.00	58.00	229.50	163.67	6-20
800	120	2,563.54	1,527,869.60	641	A1	40.00	60.00	415.00	119.34	6-20
					A2	46.00	69.00	406.10	151.02	6-21
					A3	51.00	76.50	399.17	171.18	6-22
					B	55.00	99.00	388.61	215.80	6-23
1000***	140	3,782.48	3,589,571.20	946	A1	75.00	112.50	613.52	169.81	6-22
					A2	82.00	123.00	601.27	215.16	6-23
					A3	93.00	139.50	589.66	258.19	6-24
					B	105.00	189.00	575.33	311.26	6-24
1200***	150	4,948.01	6,958,136.85	1,237	A1	120.00	180.00	802.80	221.30	6-24
					A2	130.00	195.00	794.50	252.10	6-24
					A3	145.00	217.50	778.60	311.00	6-24
					B	170.00	306.00	751.90	409.60	6-24
					C	200.00	400.00	721.50	522.20	6-24

Note : *) Crack Moment Based on JISA 5335-1987 (Prestressed Spun Concrete Piles)

**) Length of pile may exceed usual standard whenever lifted in certain position

**) Type of Shoe for Bottom Pile is Mamira Shoe

Unit Conversion : 1 ton = 9.8060 kN

LAMPIRAN

LAMPIRAN 3 (Analisa Fungsi)

TAHAPAN INFORMASI						
Analisa Fungsi						
Proyek : Pembangunan Flyover Krian		Item Kerja : Girder				
		Fungsi : Menerima Beban Yang Bekerja				
No	Komponen	Fungsi			Cost	Worth
		Kata Kerja	Kata Benda	Jenis		
1	Pengadaan I Girder L 21 m	Menerima	Beban	B	9.607.234,16	9.607.234,16
2	Pemasangan I Girder L 21 m (Metode Launcher)	Memasang	Beton	S	4.789.647,95	
TOTAL					14.396.882,11	9.607.234,16
C/W =		1,499				

TAHAPAN INFORMASI						
Analisa Fungsi						
Proyek : Pembangunan Flyover Krian		Item Kerja : Slab				
		Fungsi : Menerima Beban Yang Bekerja				
No	Komponen	Fungsi			Cost	Worth
		Kata Kerja	Kata Benda	Jenis		
1	Pengadaan jembatan beton Voided Slab L 20 m	Menyalurkan	Beban	B	6.842.642,80	6.842.642,80
2	Pemasangan Voided Slab Bentang 20 m Metode Launcher	Memasang	Mesin	S	3.029.130,35	
TOTAL					9.871.773,15	6.842.642,80
C/W =		1,443				

TAHAPAN INFORMASI						
Analisa Fungsi						
Proyek : Pembangunan Flyover Krian		Item Kerja : Plat Deck				
		Fungsi : Menerima Beban Yang Bekerja				
No	Komponen	Fungsi			Cost	Worth
		Kata Kerja	Kata Benda	Jenis		
1	Plat deck jembatan Uk. 1X1,6X0.07	Menyalurkan	Beban	B	1.008.659,00	1.008.659,00
2	Pemasangan plat deck jembatan Uk. 1X1,6X0.07	Memasang	Beton	S	420.000,00	
TOTAL					1.428.659,00	1.008.659,00
C/W =		1,322				

TAHAPAN INFORMASI						
Analisa Fungsi						
Proyek : Pembangunan Flyover Krian		Item Kerja : Dinding Turap Beton				
		Fungsi : Menahan Dinding Tanah				
No	Komponen	Fungsi			Cost	Worth
		Kata Kerja	Kata Benda	Jenis		
1	Pengadaan Dinding Turap Beton (PCSP) Type W601	Menyalurkan	Beban	B	1.598.000,00	1.598.000,00
2	Pemancangan Dinding Turap Beton (PCSP) Type W601	Memasang	Beton	S	400.749,00	
TOTAL					1.998.749,00	1.598.000,00
C/W =		1,251				

TAHAPAN INFORMASI						
Analisa Fungsi						
Proyek : Pembangunan <i>Flyover</i> Krian		Item Kerja : Tiang Bor D1200				
		Fungsi : Menyalurkan Beban Yang Bekerja Ke Tanah				
No	Komponen	Fungsi			Cost	Worth
		Kata Kerja	Kata Benda	Jenis		
1	Beton K-350	Menyalurkan	Beban	B	2.456.400,00	2.456.400,00
2	Pembesian BJTS42	Memasang	Beton	S	19.675,00	
3	Pengeboran	Menyalurkan	Beton	S	558.511,21	
TOTAL					3.034.586,21	2.456.400,00
C/W =		1,226				

TAHAPAN INFORMASI						
Analisa Fungsi						
Proyek : Pembangunan <i>Flyover</i> Krian		Item Kerja : Dinding Turap Baja				
		Fungsi : Menahan Dinding Tanah				
No	Komponen	Fungsi			Cost	Worth
		Kata Kerja	Kata Benda	Jenis		
1	Pengadaan Dinding Turap Baja (SSP) Tipe W-400 (Termasuk Sewa SSP)	Menyalurkan	Beban	B	712.009,00	712.009,00
2	Pemasangan Dinding Turap Baja (SSP) Tipe W-400 (Termasuk Sewa SSP)	Memasang	Beton	S	144.049,00	
TOTAL					856.058,00	712.009,00
C/W =		1,202				

TAHAPAN INFORMASI						
Analisa Fungsi						
Proyek : Pembangunan <i>Flyover</i> Krian		Item Kerja : Kepala Pilar				
		Fungsi : Menyalurkan Beban Yang Bekerja				
No	Komponen	Fungsi			Cost	Worth
		Kata Kerja	Kata Benda	Jenis		
1	Beton K-300	Menyalurkan	Beban	B	2.403.950,00	2.403.950,00
2	Pembesian BJTS42	Memasang	Beton	S	19.675,00	19.675,00
3	Bekisting	Menyalurkan	Beton	S	450.000,00	
TOTAL					2.873.625,00	2.423.625,00
C/W =		1,190				

TAHAPAN INFORMASI						
Analisa Fungsi						
Proyek : Pembangunan <i>Flyover</i> Krian		Item Kerja : Pilar				
		Fungsi : Menyalurkan Beban Yang Bekerja				
No	Komponen	Fungsi			Cost	Worth
		Kata Kerja	Kata Benda	Jenis		
1	Beton K-350	Menyalurkan	Beban	B	2.456.400,00	2.456.400,00
2	Pembesian BJTS42	Memasang	Beton	S	19.675,00	19.675,00
3	Bekisting	Menyalurkan	Beton	S	450.000,00	
TOTAL					2.926.075,00	2.476.075,00
C/W =		1,180				

TAHAPAN INFORMASI						
Analisa Fungsi						
Proyek : Pembangunan <i>Flyover</i> Krian		Item Kerja : Pile Cap				
		Fungsi : Menyalurkan Beban Yang Bekerja				
No	Komponen	Fungsi			Cost	Worth
		Kata Kerja	Kata Benda	Jenis		
1	Beton K-350	Menyalurkan	Beban	B	2.456.400,00	2.456.400,00
2	Pembesian BJTS42	Memasang	Beton	S	19.675,00	19.675,00
3	Bekisting	Menyalurkan	Beton	S	450.000,00	
TOTAL					2.926.075,00	2.476.075,00
C/W =		1,180				

TAHAPAN INFORMASI						
Analisa Fungsi						
Proyek : Pembangunan <i>Flyover</i> Krian		Item Kerja : Diafragma				
		Fungsi : Menerima Beban Yang Bekerja				
No	Komponen	Fungsi			Cost	Worth
		Kata Kerja	Kata Benda	Jenis		
1	Pengadaan Diafragma Beton Pracetak K-500	Menyalurkan	Beban	B	6.200.800,00	6.200.800,00
2	Pemasangan Diafragma Beton Pracetak K-500	Memasang	Beton	S	700.027,00	
TOTAL					6.900.827,00	6.200.800,00
C/W =		1,113				

LAMPIRAN

LAMPIRAN 4 (Perhitungan Volume Pekerjaan)

1. Perhitungan kebutuhan tiang pancang D800

Section pilar

Jumlah pile cap = 13 titik

Pile cap = 12 buah tiang pancang

Kedalam tiang pancang = 35 m

Total = $13 \times 12 \times 35 = 5460 \text{ m}^3$

Section pier head

Jumlah pile head = 29 titik

Pile cap = 3 buah tiang pancang

Kedalam tiang pancang = 32 m

Total = $29 \times 3 \times 32 = 3480 \text{ m}^3$

Total keseluruhan = 8244 m^3

2. Perhitungan penyambung tiang pancang D800

Section pilar = $13 \times 12 = 156$ titik

Konfigurasi penyambungan tiang pancang $12\text{m} - 11\text{m} - 12\text{m} = 2\text{x}$ penyambungan

Total $156 \times 2 = 312$ titik

Section pile head = $3 \times 29 = 87$ titik

Konfigurasi penyambungan tiang pancang $11\text{m} - 10\text{m} - 11\text{m} = 2\text{x}$ penyambungan

Total $87 \times 2 = 174$ titik

Total keseluruhan = $312 + 174 = 486$ titik

3. Perhitungan pemotongan kepala tiang pancang D800

Section pilar = $13 \times 12 = 156$ titik

Section pile head = $3 \times 29 = 87$ titik

Total keseluruhan = $156 + 87 = 243$ titik

4. Perhitungan pengeboran bore pile D1000

= Jumlah titik x kedalaman

= $104 \times 35 + 87 \times 31 = 6337 \text{ m}^3$

5. Perhitungan pengecoran bore pile D1000

= $A \times L \times$ jumlah titik

= $0,785 \times 35 \times 104 + 0,785 \times 31 \times 87$

= $4974,54 \text{ m}^3$

6. Perhitungan kebutuhan besi tulangan bore pile D1000

Section pile cap tulangan utama (40 m – 20 batang)

$$A = \frac{1}{4} \pi d^2$$

$$= \frac{1}{4} \times 3,14 \times 25^2$$

$$= 490,87 \text{ mm}^2 = 0,00049 \text{ m}^2$$

$$V = A \times L$$

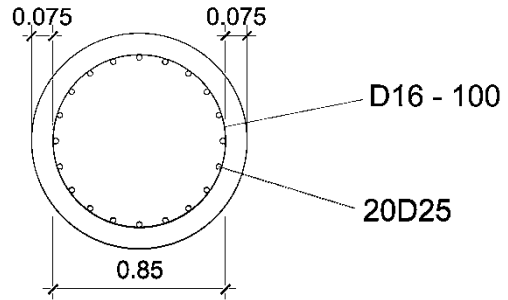
$$= 0,00049 \times 35$$

$$= 0,017 \text{ m}^3$$

$$W_b = V \times n \times \text{berat jenis besi}$$

$$= 0,017 \times 20 \times 7850$$

$$= 2669 \text{ kg}$$



Jumlah tulangan utama yang dibutuhkan sebanyak 2669 kg

Section pile head tulangan utama (40 m – 20 batang)

$$A = \frac{1}{4} \pi d^2$$

$$= \frac{1}{4} \times 3,14 \times 25^2$$

$$= 490,87 \text{ mm}^2 = 0,00049 \text{ m}^2$$

$$V = A \times L$$

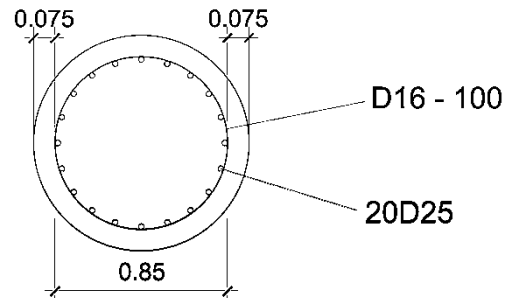
$$= 0,00049 \times 31$$

$$= 0,015 \text{ m}^3$$

$$W_b = V \times n \times \text{berat jenis besi}$$

$$= 0,015 \times 20 \times 7850$$

$$= 2355 \text{ kg}$$



Jumlah tulangan utama yang dibutuhkan sebanyak 2355 kg

Section pile cap tulangan sengkang (40 m – jarak 0,1 m)

$$L = \sqrt{\left(\pi \frac{h}{h_1} D\right)^2 + h^2}$$

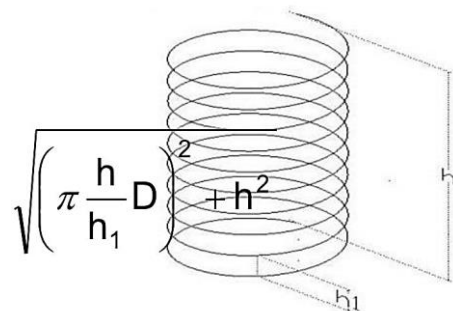
$$= \sqrt{\left(3,14 \frac{35}{0,1} (0,85)\right)^2 + 35^2}$$

$$= 934,8 \text{ m}$$

$$A = \frac{1}{4} \pi d^2$$

$$= \frac{1}{4} \times 3,14 \times 16^2$$

$$= 201,06193 \text{ mm}^2 = 0,0002 \text{ m}^2$$



$$W_b = L \times A \times \text{berat jenis besi}$$

$$= 934,8 \times 0,0002 \times 7850$$

$$= 1467,63 \text{ kg}$$

Jumlah tulangan sengkang yang dibutuhkan sebanyak 1467,63 kg

Section pile head tulangan sengkang (40 m – jarak 0,1 m)

$$L = \sqrt{\left(\pi \frac{h}{h_1} D\right)^2 + h^2}$$

$$= \sqrt{\left(3,14 \frac{31}{0,1} (0,85)\right)^2 + 31^2}$$

$$= 827,97 \text{ m}$$

$$A = \frac{1}{4} \pi d^2$$

$$= \frac{1}{4} \times 3,14 \times 16^2$$

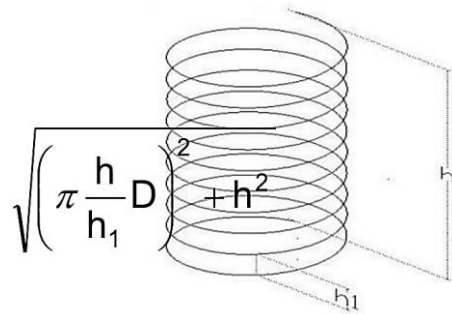
$$= 201,06193 \text{ mm}^2 = 0,0002 \text{ m}^2$$

$$W_b = L \times A \times \text{berat jenis besi}$$

$$= 827,97 \times 0,0002 \times 7850$$

$$= 1299,91 \text{ kg}$$

Jumlah tulangan sengkang yang dibutuhkan sebanyak 1299,91 kg



7. Menghitung luas tulangan yang diperlukan tiang *bore pile*

Diameter (\emptyset) = 25 mm

Mutu baja = BJ42

Tebal selimut beton (p) = 75 mm (SNI 2847:2019, Tabel 20.6.1.3.1)

Tebal potongan (h) = 1000 mm

Lebar potongan (b) = 1000 mm

Tinggi efektif (d) = $h - p - \frac{1}{2} \emptyset$ utama

$$= 1000 - 75 - 12,5$$

$$= 912,5 \text{ mm}$$

- $Q_{ult} = (40 \times N_b \times A_p) + (0,5 \times \tilde{N} \times A_s)$

$$Y_1 = 35 + (2 \times 1) = 37 \text{ m}$$

$$Y_2 = 35 - (4 \times 1) = 31 \text{ m}$$

$$N_2 = \text{Nilai N-SPT rata-rata pada kedalaman } Y_2 \text{ (37 m)}$$

$$= \frac{54+50}{2} = 52$$

$$N_2 = \text{Nilai N-SPT rata-rata pada kedalaman } Y_2 \text{ (31 m)}$$

$$= \frac{24+45}{2} = 34,5$$

$$N_b = \frac{N_1 + N_2}{2} = \frac{52 + 34,5}{2} = 43,25$$

$$\tilde{N} = 21,6 \text{ (rata-rata nilai SPT)}$$

$$\begin{aligned} Q_{ult} &= (40 \times N_b \times A_p) + (0,5 \times \tilde{N} \times A_s) \\ &= (40 \times 43,25 \times 0,785) + (0,5 \times 21,6 \times 125,6) \\ &= 2714,53 \text{ ton} \end{aligned}$$

- Rencana tulangan pokok

$$M_u = \frac{1}{11} Q_{ult} \cdot L^2 = \frac{1}{11} \cdot 2714,53 \cdot (35^2) = 302299931 \text{ kgm}$$

$$m = \frac{f_y}{0,85 \cdot f_c} = \frac{420}{0,85 \cdot 30} = 16,47$$

$$M_n = \frac{M_u}{\phi} = \frac{302299931}{0,8} = 377874914 \text{ Nmm}$$

$$R_n = \frac{M_n}{b \cdot d^2} = \frac{377874914}{1000 \cdot 912,5^2} = 0,45$$

$$\rho_{\min} = \frac{1,4}{f_y} = \frac{1,4}{420} = 0,003$$

$$\begin{aligned} \rho &= \frac{1}{m} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot m \cdot R_n}{f_y}} \right) \\ &= \frac{1}{16,47} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot 16,47 \cdot 0,45}{420}} \right) \\ &= 0,001 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \rho_{\max} &= 0,75 \left(\frac{0,85 \cdot f_c' \cdot \beta_1 \cdot 600}{f_y \cdot (600 + f_y)} \right) \\ &= 0,75 \left(\frac{0,85 \cdot 30 \cdot 0,85 \cdot 600}{400 \cdot (600 + 400)} \right) \\ &= 0,024 \end{aligned}$$

Karena $\rho < \rho_{\min}$; maka dipakai $\rho_{\min} = 0,003$

- Tulangan utama (As):

$$\begin{aligned} A_s &= \rho_{\min} \times b \times d \\ &= 0,003 \times 1000 \times 912,5 \\ &= 2737,5 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

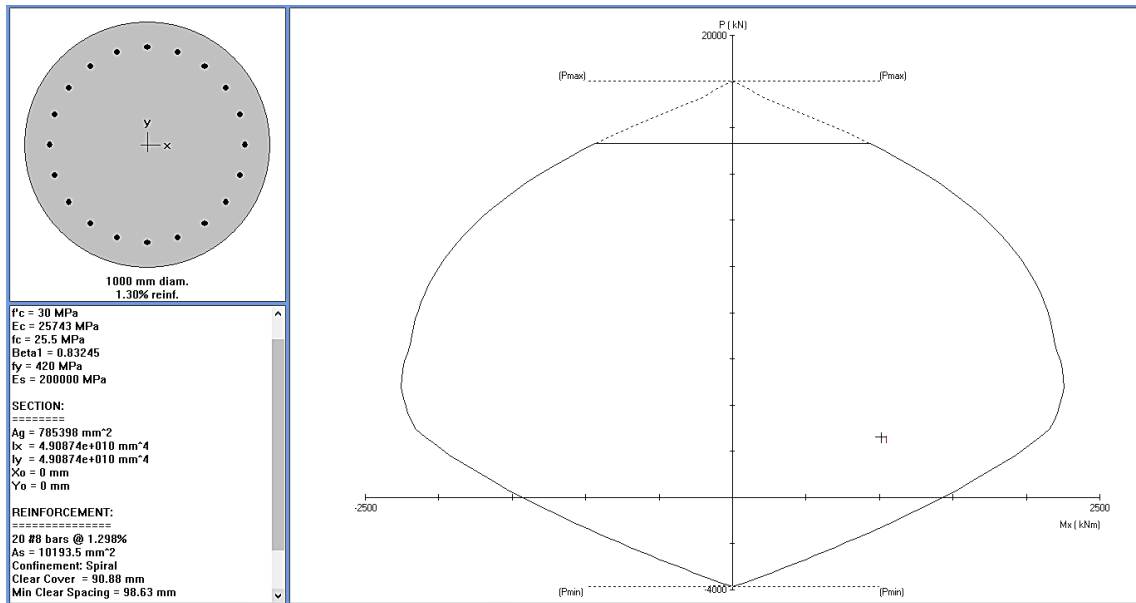
Dipakai tulangan pokok : 20D25 (As = 9817 mm²)

- Tulangan begel (Spiral):

$$\begin{aligned} A_s &= 0,002 \times b \times h \\ &= 0,002 \times 1000 \times 1000 \\ &= 2000 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

Dipakai tulangan begel : D16-100 ($A_s = 2011 \text{ mm}^2$)

SNI 2847:2019 menyatakan bahwa $0,01 A_g < A_s < 0,06 A_g$ dapat ditampilkan dari diagram spColumn, sebagai berikut :



Hasil program spColumn dan berdasarkan diagram interaksi pada *bore pile* D1000 mm, didapatkan konfigurasi penulangan 20D25. Berdasarkan konfigurasi tersebut didapatkan rasio tulangan $\rho = 1,30\% = 0,013$. Sehingga didapat nilai $0,01 < 0,013 < 0,06$ menunjukkan bahwa telah **terpenuhi**.

8. Jumlah total kebutuhan tulangan *bore pile*

- Berat tulangan *bore pile* section pile cap
 - Total berat pembesian untuk satu tiang bore pile diameter 1000 cm
 - = Berat tulangan pokok + Berat tulangan begel
 - = 2669 + 1467,63
 - = 4136,63 x 104 (jumlah *bore pile* pada pile cap)
 - = 430209,52 kg
- Berat tulangan *bore pile* section pile head
 - Total berat pembesian untuk satu tiang bore pile diameter 1000 cm
 - = Berat tulangan pokok + Berat tulangan begel
 - = 2355 + 1299,91
 - = 3654,91 x 87 (jumlah *bore pile* pada pile head)
 - = 317977,17 kg

LAMPIRAN

LAMPIRAN 5 (Gambar Kerja)

TUGAS AKHIR



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
 FAKULTAS TEKNIK
 UNIVERSITAS WIJAYA KUSUMA
 SURABAYA

JUDUL :

PENERAPAN *VALUE ENGINEERING* TERHADAP
 STRUKTUR BAWAH PADA PROYEK
 PEMBANGUNAN *FLYOVER* KRIAN

DOSEN PEMBIMBING :

Dr. Ir. Siswoyo, M. T.

NAMA MAHASISWA :

Farell Arthur Asyrofle (20110003)

CATATAN :

JUDUL GAMBAR :

SKALA :

- DETAIL PIER HEAD
 - DETAIL PILE CAP

1 : 50

KODE GAMBAR :

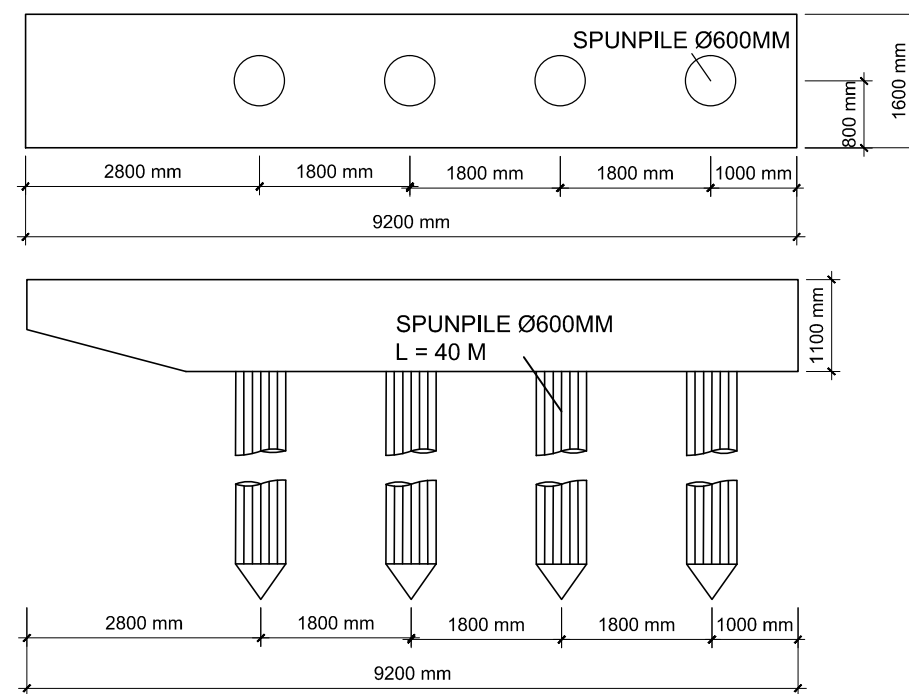
NO. LEMBAR :

JMLH. LEMBAR :

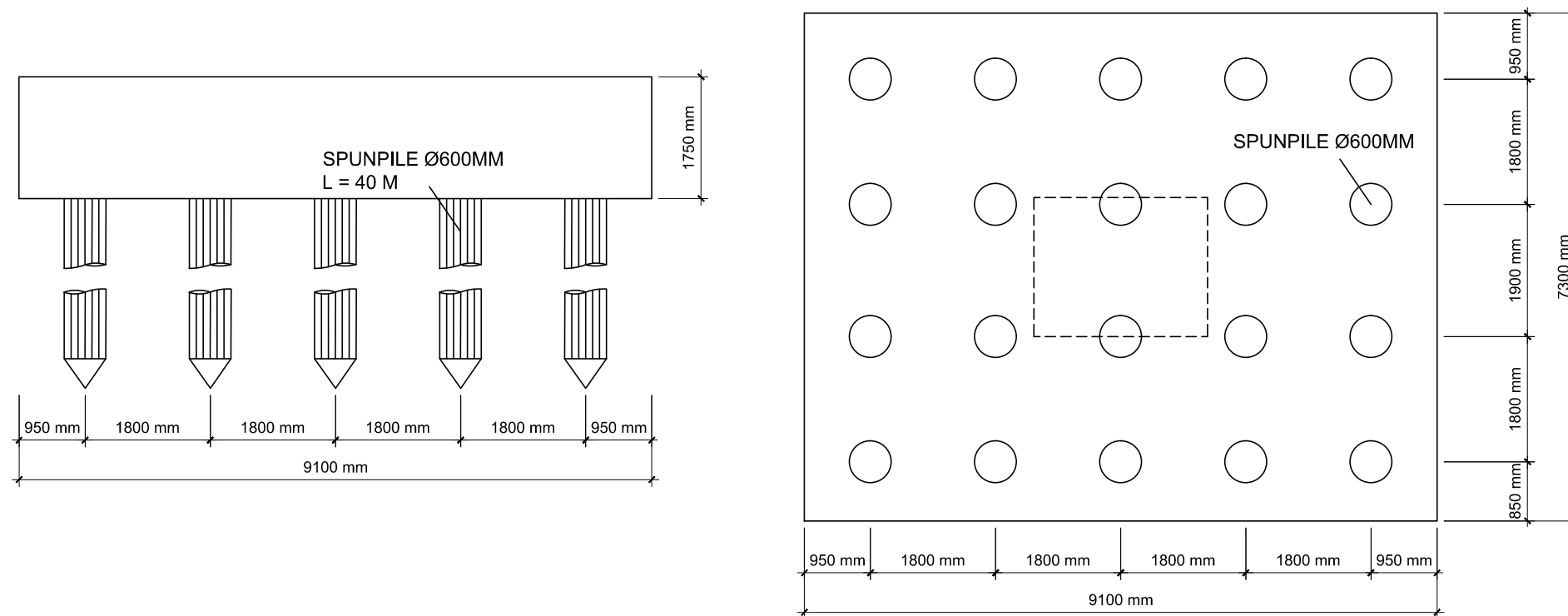
ORI

01

03



PIER HEAD (TYPICAL)
 SCALE 1:50



PILE CAP (TYPICAL)
 SCALE 1:50

TUGAS AKHIR



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
 FAKULTAS TEKNIK
 UNIVERSITAS WIJAYA KUSUMA
 SURABAYA

JUDUL :

PENERAPAN *VALUE ENGINEERING* TERHADAP
 STRUKTUR BAWAH PADA PROYEK
 PEMBANGUNAN *FLYOVER* KRIAN

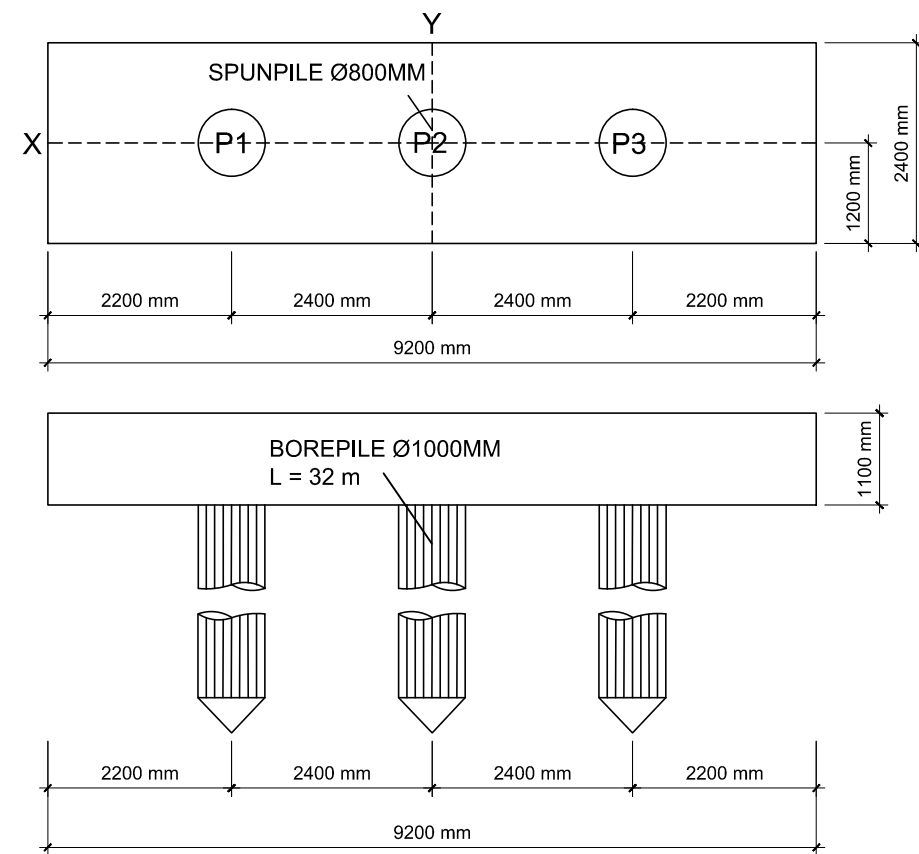
DOSEN PEMBIMBING :

Dr. Ir. Siswoyo, M. T.

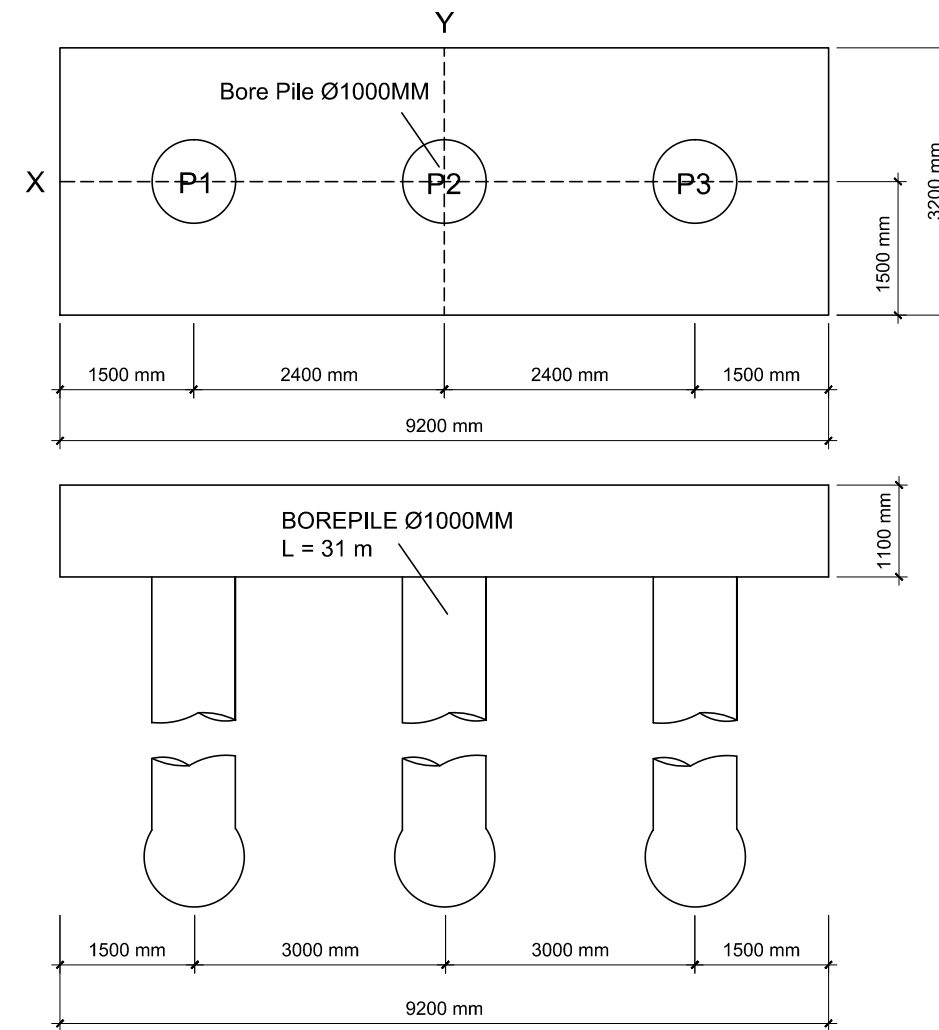
NAMA MAHASISWA :

Farell Arthur Asyrofle (20110003)

CATATAN :



PLAN PILE HEAD (ALTERNATIF 1)
 SCALE 1:40



PLAN PILE HEAD (ALTERNATIF 2)
 SCALE 1:40

JUDUL GAMBAR :	SKALA :
- DETAIL PILE HEAD ALTERNATIF 1 - DETAIL PILE HEAD ALTERNATIF 2	1 : 50

KODE GAMBAR :	NO. LEMBAR :	JMLH. LEMBAR :
PHA	02	03

TUGAS AKHIR



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
 FAKULTAS TEKNIK
 UNIVERSITAS WIJAYA KUSUMA
 SURABAYA

JUDUL :

PENERAPAN *VALUE ENGINEERING* TERHADAP
 STRUKTUR BAWAH PADA PROYEK
 PEMBANGUNAN *FLYOVER* KRIAN

DOSEN PEMBIMBING :

Dr. Ir. Siswoyo, M. T.

NAMA MAHASISWA :

Farell Arthur Asyrofle (20110003)

CATATAN :

JUDUL GAMBAR :

SKALA :

- DETAIL PILE CAP
 ALTERNATIF 1
 - DETAIL PILE CAP
 ALTERNATIF 2

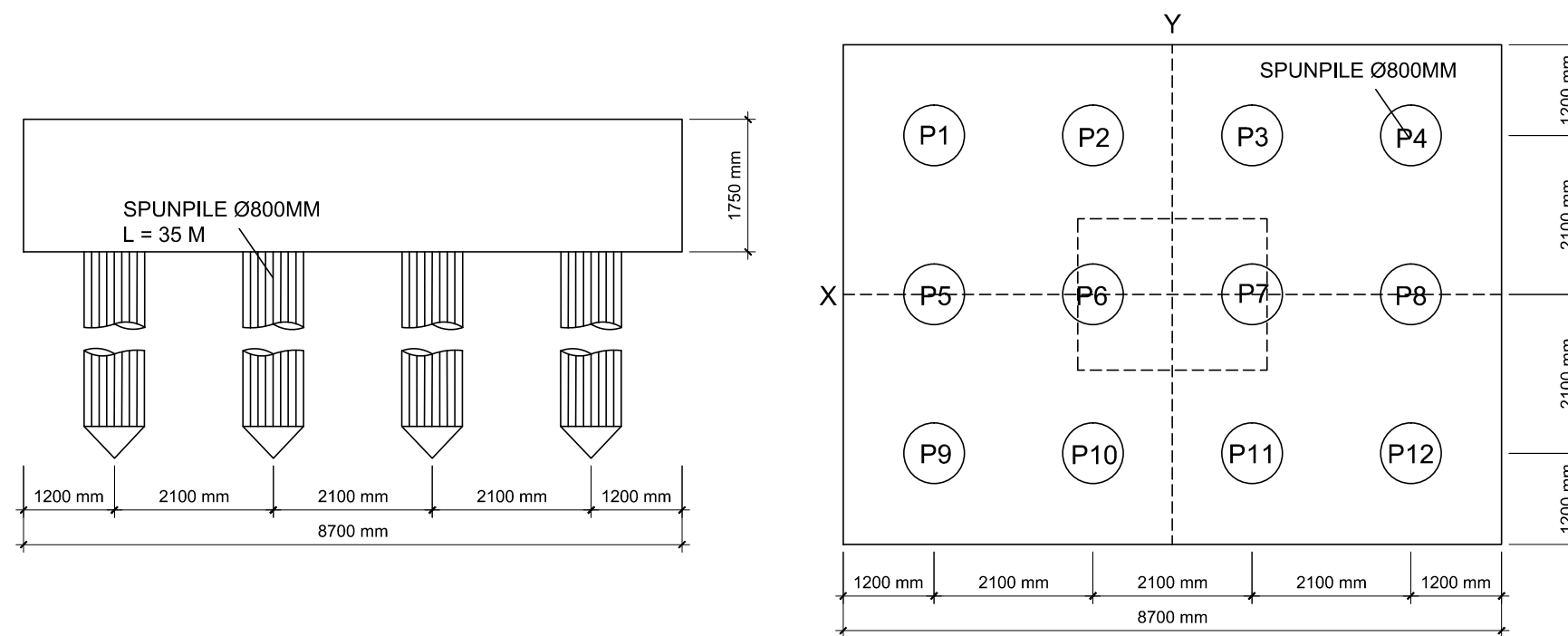
1 : 50

KODE GAMBAR : NO. LEMBAR : JMLH. LEMBAR :

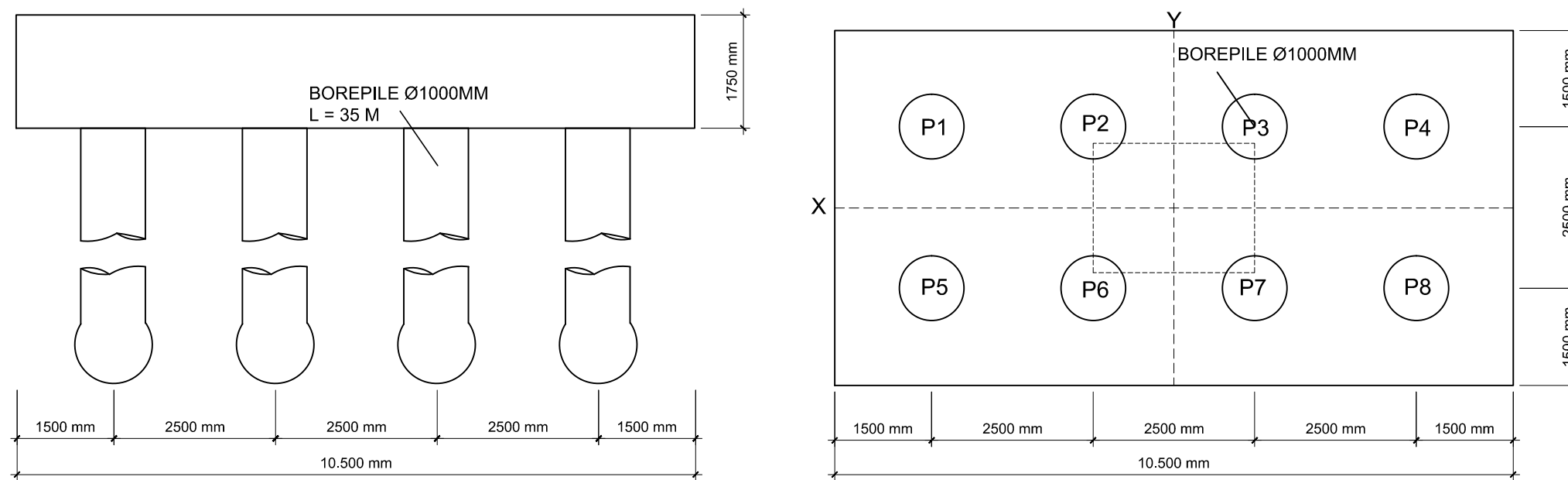
PCA

03

03



PLAN PILE CAP (ALTERNATIF 1)
 SCALE 1:40



PLAN PILE CAP (ALTERNATIF 2)
 SCALE 1:40

LAMPIRAN

LAMPIRAN 6 (Lain – Lain)

ORIGINALITY REPORT

18%

SIMILARITY INDEX

16%

INTERNET SOURCES

3%

PUBLICATIONS

3%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	repository.its.ac.id Internet Source	3%
2	journal.uwks.ac.id Internet Source	3%
3	repository.unmuhjember.ac.id Internet Source	1%
4	erepository.uwks.ac.id Internet Source	1%
5	Submitted to Sultan Agung Islamic University Student Paper	1%
6	123dok.com Internet Source	1%
7	jurnal.itats.ac.id Internet Source	1%
8	Kusuma Bayu Eka Putra, Ayu Prativi, Septiana Widi Astuti, Muhammad Kesuma Cesarasyid. "Perbandingan Kapasitas Daya Dukung Ultimate Bored Pile pada Proyek Jalur Ganda	1%

Mojokerto – Sepanjang", Warta Penelitian Perhubungan, 2024

Publication

9	repository.usu.ac.id Internet Source	1 %
10	repository.umy.ac.id Internet Source	<1 %
11	pdfcoffee.com Internet Source	<1 %
12	repository.unim.ac.id Internet Source	<1 %
13	repository.ub.ac.id Internet Source	<1 %
14	jurnal.uns.ac.id Internet Source	<1 %
15	core.ac.uk Internet Source	<1 %
16	media.neliti.com Internet Source	<1 %
17	id.scribd.com Internet Source	<1 %
18	Submitted to Miami-Dade Community College Student Paper	<1 %
19	eprints.itn.ac.id Internet Source	<1 %

20	repository.upstegal.ac.id Internet Source	<1 %
21	ejournal.unsri.ac.id Internet Source	<1 %
22	Submitted to Universitas Pancasila Student Paper	<1 %
23	www.slideshare.net Internet Source	<1 %
24	Submitted to Binus University International Student Paper	<1 %
25	idoc.pub Internet Source	<1 %
26	Submitted to Politeknik Negeri Bandung Student Paper	<1 %
27	Submitted to Universitas International Batam Student Paper	<1 %
28	eprints.uty.ac.id Internet Source	<1 %
29	Submitted to Universitas Pelita Harapan Student Paper	<1 %
30	Submitted to Universitas Bung Hatta Student Paper	<1 %
31	dergipark.org.tr Internet Source	<1 %

32	journal.uir.ac.id Internet Source	<1 %
33	www.neliti.com Internet Source	<1 %
34	docplayer.info Internet Source	<1 %
35	es.scribd.com Internet Source	<1 %
36	Sahara, Haryadi, Kusumowardhani N.. "Smallholder finance in the oil palm sector: Analyzing the gaps between existing credit schemes and smallholder realities", Center for International Forestry Research (CIFOR) and World Agroforestry Centre (ICRAF), 2017 Publication	<1 %
37	repository.trisakti.ac.id Internet Source	<1 %
38	text-id.123dok.com Internet Source	<1 %
39	vdocuments.site Internet Source	<1 %
40	documents.mx Internet Source	<1 %
41	jts.itp.ac.id Internet Source	<1 %

42 repository.uinjkt.ac.id <1 %
Internet Source

43 share.auditory.ru <1 %
Internet Source

44 www.scribd.com <1 %
Internet Source

45 Ika Adinda Salatun, Judiono, Sebastianus Priambodo. "Rencana Manajemen Lalulintas Pembangunan Flyover Aloha Kabupaten Sidoarjo Jawa Timur", MoDuluS Media Komunikasi Dunia Ilmu Sipil, 2024 <1 %
Publication

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography Off

BIODATA PENULIS



Farell Arthur Asyrofle

Penulis lahir di Surabaya pada tanggal 30 Mei 2001, merupakan anak pertama dari 3 bersaudara. Penulis telah menempuh pendidikan formal di TK Khadijah (Surabaya), SDIT AL – Anwar (Mojosari), SMPIT AL – Anwar (Mojosari), SMA Negeri 1 (Mojosari). Setelah lulus dari SMA Negeri 1 Mojosari pada tahun 2019, penulis mengikuti ujian masuk S1 – UWKS dan diterima di jurusan Teknik Sipil FT – UWKS pada tahun 2020 dan terdaftar dengan NPM 20110003 dan lulus kuliah pada tahun 2024.