

BAB IV

KESIMPULAN

3.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis didapatkan kesimpulan sebagai berikut.

1. Dengan ukuran komponen struktural yang telah dirancang, permodelan bangunan terhadap beban-beban baik dinamis maupun statik diaplikasikan menggunakan aplikasi Etabs. Dari hasil pemodelan tersebut, diperoleh gaya-gaya dalam sebagai dasar permodelan fondasi. Analisis menunjukkan bahwa kolom C18 menerima beban tekan tertinggi dengan beban total 4812,16 kN dan beban terendah yang diterima kolom berada di C4 dengan nilai 601,517 kN. Hasil ini memberikan gambaran mengenai distribusi beban yang menjadi acuan dalam menentukan desain fondasi yang tepat dan efisien.
2. Fondasi yang digunakan dalam Hotel Diara Cileungsi adalah fondasi *bored pile* dengan diameter 800 mm dengan kedalaman 50 m. Berdasarkan hasil perhitungan, penurunan rata-rata untuk seluruh kelompok tiang mencapai 12,4 cm yang mana batas maksimal yang boleh terjadi adalah 15,7 cm. Perencanaan *pile cap* dirancang dengan tulangan lentur 27D26-250, tulangan tekan, tulangan tekan D22-200, tulangan *overlap* kolom 10D22. Fondasi *bored pile* ini dirancang dengan tulangan longitudinal 18D22 dengan tulangan sengkang berukuran 13 mm dengan spasi 125 di daerah zona *confinement* dan spasi 250 di daerah luar zona *confinement*. Perancangan fondasi ini telah dirancang dengan standar teknis sehingga mampu menahan beban struktur dengan aman dan meminimalkan risiko penurunan yang berlebihan.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriyanto, Arif. 2017. Analisa Perbandingan Perencanaan Pondasi Tiang Pancang Menggunakan Berbagai Macam Metode pada Proyek Apartemen The Frontage Surabaya. Institut Teknologi Sepuluh November. Surabaya.
- Febriyanti, M.F., 2024. PERANCANGAN PONDASI BORED PILE PADA PROYEK PEMBANGUNAN NOVOTEL HOTEL BSD-TANGERANG (Doctoral dissertation, UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA).
- Badan Standardisasi Nasional (2019) 'Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung', Sni 2847-2019, (8), p. 720.
- Badan Standardisasi Nasional Indonesia (2020) 'Penetapan Standar Nasional Indonesia 1727 : 2020 Beban Desain Minimum dan Kriteria Terkait Untuk Bangunan Gedung dan Struktural', Badan Standarisasi Nasional 1727:2020, (8), pp. 1–336.
- Badan Standardisasi Nasional (2020) 'Spesifikasi untuk bangunan gedung baja struktural', Sni 1729-2020, (8), pp. 1–336.
- SNI 1726 2019 (2019) 'perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, pemeliharaan dan penilaian kelayakan dan bangunan gedung dan nongedung sebagai revisi struktur bangunan gedung dan nongedung; (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun', Sni 1726 - 2019, (8), p. Herman Kurnianto, D., Teoretis dan Terapan Bidan.
- SNI 2847:2013 (2013) 'Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung SNI 2847-2013', Badan Standarisasi Nasional, p. 265.
- Standar Nasional Indonesia - Persyaratan Perancangan Geoteknik (SNI 8460:2017)

LAMPIRAN

LEMBAR ASISTENSI

TAPI 2 GASAL 2024/2025

Nama/ NO Mahasiswa : 1. Gabriella Maretha Malabahhy/210218741
 2. Laura Kristin Barsasa/210218762

Judul : Perancangan Fondasi Hotel Diara Cileungsi

Dosen : Dr. Eng. Ir. Luky Handoko, S.T., M.Eng., IPM.

No	Tanggal	Kegiatan	TTD Dosen
1.	05 September 2024	- Batasan Masalah Tugas Akhir - Target tugas akhir	
2.	09 September 2024	- Laporan Preliminary Design - Susunan Isi Laporan Tugas Akhir	
3.	19 September 2024	- Penentuan target penyelesaian laporan - Penentuan Kelas Situs Data Tanah	
4.	23 September 2024	- Perencanaan pembebanan struktur	
5.	25 September 2024	- Perencanaan Pelat lantai dan tangga	
6.	26 September 2024	- Analisis daya dukung tanah	
7.	01 Oktober 2024	- Cu untuk keperluan daya dukung tanah Persebaran tegangan dalam tanah	
8.	03 Oktober 2024	- Cek daya dukung tanah	

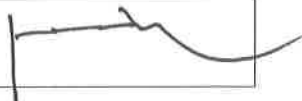
10.	07 Oktober 2024	- Analisis daya dukung tanah	JK.
12.	14 Oktober 2024	- Penurunan segera dan penurunan konsolidasi	JK.
14.	21 Oktober 2024	- Pengecekan Penurunan konsolidasi	JK.
15.	24 Oktober 2024	- ACC Daya dukung tanah - Penurunan segera dan penurunan konsolidasi	JK.
16.	28 Oktober 2024	- Pengecekan data penurunan konsolidasi	JK.
17.	29 Oktober 2024	- Pengecekan Grafik Penurunan Konsolidasi	JK.
18.	31 Oktober 2024	- Penurunan Kelompok tiang	JK.
20.	14 November 2024	- Penurunan Konsolidasi - Perencanaan Pile Cap - Angka Aman kelompok tiang - Laporan Tugas Akhir	JK.
21.	20 November 2024	- Penurunan Konsolidasi - Penulangan Pile Cap - Penulangan Pondasi - Koreksi Laporan Tugas Akhir	JK.
22.	4 Desember 2024	- Revisi Laporan Tugas Akhir	JK.
23.	5 Desember 2024	- Penandatanganan Laporan Tugas Akhir	JK.

LEMBAR ASISTENSI
TAPI 2 GASAL 2024/2025

Nama/ NO Mahasiswa : 1. Gabriella Maretha Malabahhy/210218741
2. Laura Kristin Barsasa/210218762

Judul : Perancangan Fondasi Hotel Diara Cileungsi

Dosen : Prof. Dr. Ir. AM. Ade Lisantono, M.Eng., IPU, ASEAN
ENG.

No	Tanggal	Kegiatan	TTD Dosen
1.	04 Oktober 2024	- Perencanaan Balok anak dan balok induk - Dinding geser pengaku struktural	
2.	10 Oktober 2024	- Pengecekan model struktur	
3.	18 Oktober 2024	- Pembebanan struktur dan tambahan beban struktur atas	
4.	05 November 2024	- Penyempitan Kolom - Dinding Geser - Tie beam dan perencanaan Etabs	
5.	5 Desember 2024	- Penandatanganan Laporan Tugas Akhir	



SCHEMATIC ARCHITECTURAL DESIGN

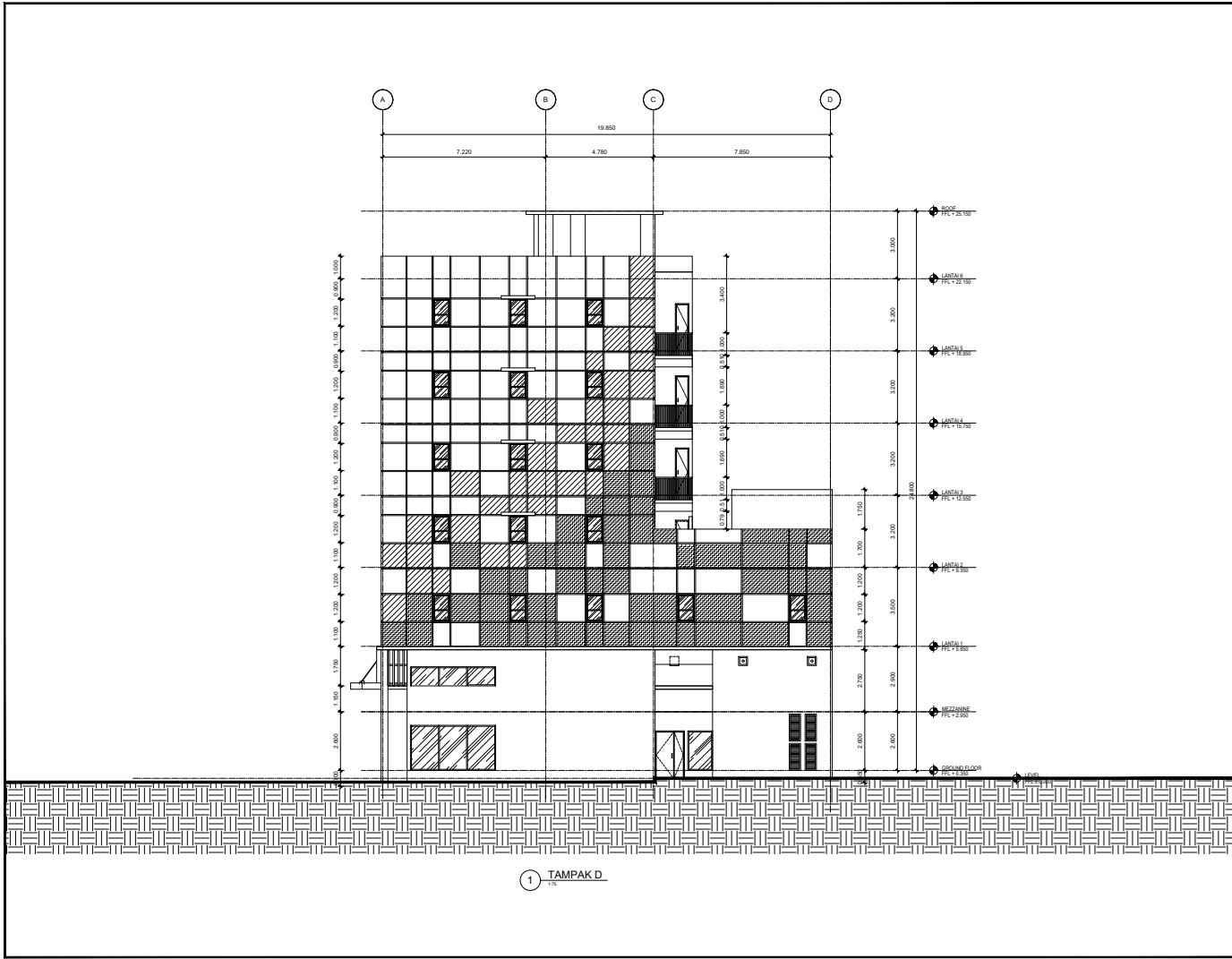
July 2019

Owner / Developer

PT. Kembang Cipta Cahaya

Architect

PT. Harmoni Desain Ananta
Wisma Mitra Sunter, Unit 9-01
Jl. Yos Sudarso Kav. 89
Jakarta Utara 14240, Indonesia
+6221 6515128



NOTES

NO	REVISION	DATE
01	FOR INFORMATION	DS
02	FOR INFORMATION	DS
03	FOR INFORMATION	DS
04	FOR INFORMATION	DS
05	FOR INFORMATION	DS
06	FOR INFORMATION	DS
07	FOR INFORMATION	DS
08	FOR INFORMATION	DS
09	FOR INFORMATION	DS
10	FOR INFORMATION	DS
11	FOR INFORMATION	DS
12	FOR INFORMATION	DS
13	FOR INFORMATION	DS
14	FOR INFORMATION	DS
15	FOR INFORMATION	DS
16	FOR INFORMATION	DS
17	FOR INFORMATION	DS
18	FOR INFORMATION	DS
19	FOR INFORMATION	DS
20	FOR INFORMATION	DS
21	FOR INFORMATION	DS
22	FOR INFORMATION	DS
23	FOR INFORMATION	DS
24	FOR INFORMATION	DS
25	FOR INFORMATION	DS
26	FOR INFORMATION	DS
27	FOR INFORMATION	DS
28	FOR INFORMATION	DS
29	FOR INFORMATION	DS
30	FOR INFORMATION	DS
31	FOR INFORMATION	DS
32	FOR INFORMATION	DS
33	FOR INFORMATION	DS
34	FOR INFORMATION	DS
35	FOR INFORMATION	DS
36	FOR INFORMATION	DS
37	FOR INFORMATION	DS
38	FOR INFORMATION	DS
39	FOR INFORMATION	DS
40	FOR INFORMATION	DS
41	FOR INFORMATION	DS
42	FOR INFORMATION	DS
43	FOR INFORMATION	DS
44	FOR INFORMATION	DS
45	FOR INFORMATION	DS
46	FOR INFORMATION	DS
47	FOR INFORMATION	DS
48	FOR INFORMATION	DS
49	FOR INFORMATION	DS
50	FOR INFORMATION	DS
51	FOR INFORMATION	DS
52	FOR INFORMATION	DS
53	FOR INFORMATION	DS
54	FOR INFORMATION	DS
55	FOR INFORMATION	DS
56	FOR INFORMATION	DS
57	FOR INFORMATION	DS
58	FOR INFORMATION	DS
59	FOR INFORMATION	DS
60	FOR INFORMATION	DS
61	FOR INFORMATION	DS
62	FOR INFORMATION	DS
63	FOR INFORMATION	DS
64	FOR INFORMATION	DS
65	FOR INFORMATION	DS
66	FOR INFORMATION	DS
67	FOR INFORMATION	DS
68	FOR INFORMATION	DS
69	FOR INFORMATION	DS
70	FOR INFORMATION	DS
71	FOR INFORMATION	DS
72	FOR INFORMATION	DS
73	FOR INFORMATION	DS
74	FOR INFORMATION	DS
75	FOR INFORMATION	DS
76	FOR INFORMATION	DS
77	FOR INFORMATION	DS
78	FOR INFORMATION	DS
79	FOR INFORMATION	DS
80	FOR INFORMATION	DS
81	FOR INFORMATION	DS
82	FOR INFORMATION	DS
83	FOR INFORMATION	DS
84	FOR INFORMATION	DS
85	FOR INFORMATION	DS
86	FOR INFORMATION	DS
87	FOR INFORMATION	DS
88	FOR INFORMATION	DS
89	FOR INFORMATION	DS
90	FOR INFORMATION	DS
91	FOR INFORMATION	DS
92	FOR INFORMATION	DS
93	FOR INFORMATION	DS
94	FOR INFORMATION	DS
95	FOR INFORMATION	DS
96	FOR INFORMATION	DS
97	FOR INFORMATION	DS
98	FOR INFORMATION	DS
99	FOR INFORMATION	DS
100	FOR INFORMATION	DS

REVISION

DESIGN BY: DS

CHECKED BY: DS

APPROVED BY: DS

PROJECT TITLE

DIARA HOTEL
CILEUNGSI

OWNER

PT. Kembang Griya Cahaya

ARCHITECT

HDA
PT. HIRDIAN DINAS ARSITEK
Jl. Raya Cileungsi No. 100
Cileungsi, Bogor 16810
Telp. (021) 82111111
Fax (021) 82111111
Email: hda@hda.co.id

STRUCTURAL CONSULTANT

PT. DELTAKONI
Jl. Raya Cileungsi No. 100
Cileungsi, Bogor 16810
Telp. (021) 82111111
Fax (021) 82111111
Email: deltakoni@deltakoni.co.id

CONSULTANT BY: DS

PROJECT NO. 1

PT. CATAMAT ARCHITECT & CONSULTANT
Jl. Raya Cileungsi No. 100
Cileungsi, Bogor 16810
Telp. (021) 82111111
Fax (021) 82111111
Email: catamat@catamat.co.id

DATE: 17/5

PROJECT TITLE: TAMPAK D

PROJECT NO: AR-0123



PT BUMI INDONESIA

Survey Instruments - GPS - Topography & Drilling Explorations - Water well - Soil Test - Soil & Rock Lab - Piling & Borepile - Mining Consultants - Civil Engineering & Constructions
Head Office : Jl. Tantina 1, RT 18, No 26 (Jl. AM. Sangaji) Samarinda, Kalimantan Timur, Telp/Fax (0541) 745244, 0811590455 - 0811558977
Branch Office : Perumahan Delta Mas, Jl. Berua Raya - Daya, Makassar, - Surabaya (sidoarjo) - Bandung - Papua (jayapura) - Balikpapan
Email : admin@ptbumiindonesia.co.id - coalbaru@gmail.com - soiltest@ptbumiindonesia.co.id - geotek@ptbumiindonesia.co.id
Website : www.ptbumiindonesia.co.id - www.tokosurvey.com Sales - Service - Rental - Kalibrasi - Training



FACTUAL REPORT

FINAL REPORT

- PROJECT : AIR SLIDE & BIG-BAG STATION
- LOCATION : SCT - PT. ITP RAWA MAKMUR KEC. PALARAN
- OWNER : PT. RODAKONSTRUKSI UTAMA

GEOTECHNIC TEST

2024



PT. BUMI INDONESIA

Survey Instruments - GPS - Topography & Drilling Explorations - Soil Testing - Mining Consultants- Civil Engineering & Constructions

Head Office : JL. Tantina I No.26, RT.18, (Jl. A.M.Sangaji) SAMARINDA, TELP. (0541) 745244; FAX. (0541) 745244

Branch Office : Perumahan Delta Mas No 4 A Berua Raya - Daya, MAKASSAR, TELP. 0811 5585 977 / 0822 5027 0559

Email : soiltest@ptbumiindonesia.co.id; marketing@tokosurvey.com; coalbaru@gmail.com

website : www.ptbumiindonesia.co.id & www.tokosurvey.com **Sales - Service - Rental - Kalibrasi - Training**

PENGANTAR

Sesuai dengan permintaan bapak kepada pihak kami untuk melakukan Pekerjaan uji Tanah/soil test berupa Test Boring-SPT (Standard Penetration Test) sebanyak 1 titik. Pada Air Slide & Big-Bag Station yang berlokasi di SCT - PT. ITP Rawa Makmur Kec. Palaran. Maka bersama ini kami sampaikan laporan hasil pekerjaan tersebut.

Demikian, atas kepercayaan dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Samarinda, 04 Maret 2024

Hormat kami


 **PT. BUMI INDONESIA**
Consultants & Contractors

PT. BUMI INDONESIA

FACTUAL REPORT SOIL INVESTIGATION

Pekerjaan:

**AIR SLIDE & BIG-BAG STATION,
SCT - PT. ITP RAWA MAKMUR KEC. PALARAN**

Bab 1

PENDAHULUAN

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Umum

Soil Investigation atau penyelidikan tanah adalah serangkaian kegiatan yang perlu dilakukan sebelum pekerjaan pondasi dilakukan. Soil investigation berarti penyelidikan atas karakter tanah pada lokasi dimana bangunan rencana akan kita dirikan. Dari hasil penyelidikan tanah itulah kita bisa menentukan jenis-jenis pondasi, apakah memakai pondasi telapak, pondasi menerus, pondasi rakit, pondasi sumuran atau pondasi tiang. Dari hasil penyelidikan tanah dapat ditentukan daya dukung tanah, kedalaman pondasi, posisi muka air tanah, settlement, tekanan dan tegangan tanah.

Bagian dari lingkup pekerjaan adalah mengadakan Survei Penyelidikan Tanah dan Material (Soil Investigation Survey and Material Testing) sebagai bagian masukan bagi perencanaan teknis lengkap, dimana akan dilakukan peninjauan dan penelitian terperinci terhadap kondisi tanah di bawah permukaan (sub-surface condition).

Laporan ini menyajikan hasil penyelidikan kondisi geoteknis di lapangan pada Air Slide & Big-Bag Station, SCT - PT. ITP Rawa Makmur Kec. Palaran.

1.2. Maksud dan Tujuan

Tujuan umum pekerjaan ini adalah untuk mengetahui kedalaman tanah keras serta daya dukung tanah pada kedalaman tertentu, serta sifat fisik dan mekanis dari tanah yang ada di lokasi.

Maksud dari pekerjaan ini adalah untuk mendapatkan data dan informasi strata lapisan tanah di bawah permukaan (data fisis dan mekanis) yang dapat digunakan sebagai parameter untuk membuat suatu desain fisik yang dapat dilaksanakan dan menghasilkan mutu pelaksanaan yang memadai dengan biaya yang efisien.

1.3. Lingkup Penyelidikan

Berdasarkan permintaan pihak pemberi pekerjaan, maka penyelidikan tanah ini dilakukan dengan lingkup kegiatan sebagai berikut:

- ✚ Penyelidikan yang dilakukan mencakup fase-fase:
 1. Pengeboran bor inti dan SPT sebanyak 1 titik
 2. Pengambilan sampel untuk pengujian laboratorium.

🚧 Penelitian Laboratorium:

1. Penelitian Sifat Fisik/ Index Properties
 - a. Analisa Ukuran Butiran/Pengujian Hidrometer
 - b. Batas-batas Atterberg
 - c. Kadar Air
 - d. Berat Volume
 - e. Berat Jenis
2. Penelitian Sifat Teknis/Engineering Properties
 - a. Unconfined Compressive Strength (Uji Tekan bebas)
 - b. Direct Shear Test (Uji Kuat Geser)
 - c. Pengujian Konsolidasi/Consolidation Test
 - d. Triaxial Test

FACTUAL REPORT SOIL INVESTIGATION

Pekerjaan:

**AIR SLIDE & BIG-BAG STATION,
SCT - PT. ITP RAWA MAKMUR KEC. PALARAN**

Bab 2

METODE PENYELIDIKAN

BAB II

METODE PENYELIDIKAN

Suatu investigasi/penyelidikan tanah umumnya diperlukan untuk mendapat struktur lapisan tanah di bawah permukaan guna membuat desain teknis dari suatu pekerjaan yang dipilih. Oleh karena terdapat kemungkinan adanya variasi dalam jenis tanah dan sifatnya, bahkan untuk jarak yang dekat sekalipun (*non homogenous*) baik dalam arah lateral maupun vertikal sehingga data penyelidikan dari suatu daerah di sekitarnya mungkin saja akan sangat berbeda dengan data lainnya di tempat itu juga.

2.1 Metode Penyelidikan Lapangan

2.1.1. Penyelidikan Bor Inti dan SPT

Pemboran inti (*core drilling*) ini dilakukan guna mendapatkan informasi keadaan bawah permukaan akan sifat keteknikannya, yang diperoleh dari deskripsi visual. Pemboran dilaksanakan dengan menggunakan mesin bor putar (*rotary drilling*).

Pemboran ini dilakukan dengan sistem *coring*. Pengambilan contoh inti tanah secara stratigrafi sesuai dengan kemajuan pemboran. Pada tiap jarak kedalaman tertentu dilakukan pengambilan contoh tanah sesuai kondisi asli ditempatnya (*undisturbed sample* /contoh tanah tidak terganggu) untuk diteliti lebih lanjut di laboratorium. Interpretasi lapisan tanah dilakukan visualisasi langsung di lapangan dari tanah yang dikeluarkan dari tabung sampel. Hasilnya disajikan pada *Boring Log* sesuai **Lampiran**.

Pekerjaan lapangan akan dilaksanakan mengikuti ASTM (*American Standard For Testing Material*). Pengambilan contoh tanah tidak terganggu (*Undisturbed sample*) dan pelaksanaan SPT dilaksanakan setiap interval 2 meter (SPT pertamakali dilaksanakan pada ke dalaman 2.5 meter dari permukaan tanah).

Pelaksanaan SPT dihentikan setelah harga SPT > 60 sebanyak tiga kali untuk penurunan berturut-turut setinggi 30 cm sampai dengan ketebalan minimal 6 meter.

Apabila sampai pada kedalaman 30 meter dari permukaan tanah pada titik bor yang telah ditentukan belum didapati/dijumpai lapisan tanah keras (SPT > 60) maka konsultan harus segera melaporkan kepada Pemberi Tugas untuk mendapat petunjuk lebih lanjut.

Sebelum pelaksanaan pengeboran dimulai, semua peralatan yang akan dipergunakan dalam pekerjaan tersebut sudah dipersiapkan terlebih dahulu ditempat sehingga pelaksanaan dapat berjalan dengan lancar. Pengeboran dilakukan dengan alat bor mesin (*boring machine*) yang mempunyai kemampuan dan memenuhi persyaratan sebagai berikut :

- Lobang bor yang terjadi sewaktu pengeboran dilindungi dengan casing agar tidak terjadi

kelongsoran-kelongsoran sehingga diperoleh hasil pengeboran yang baik dan teliti.

- Diesel engine kapasitas cukup besar.
- Casing dengan diameter minimal 97 mm dan Drilling Rod (4,05 cm).
- Tabung sample panjang 50 cm dan diameter 7,5 cm.
- Piston dan piston rod untuk keperluan pengambilan *undisturbed sample*.

Dari setiap pengeboran dilakukan pencatatan pelaksanaan pekerjaan terutama masalah teknis lapangan yang terjadi/ditemui. Hasil pekerjaan lapangan tersebut dituangkan kedalam *borlog* yang menggambarkan :

- Elevasi muka tanah terhadap datum.
- Number of blows standard penetration test dan kedalamannya dalam angka dan grafik.
- Kedalaman tanah dari mana *undisturbed sample* diambil. Elevasi lapisan batas atas dan bawah dari setiap perubahan lapisan tanah yang ditemui selama pengeboran.
- Diskripsi jenis tanah untuk tiap interval kedalaman.

2.1.2. Standard Penetration Test (SPT)

Standard Penetration Test (SPT) dilakukan dengan memasukkan alat *split spoon* atau *split barrel sampler* pada lubang bor, dan dengan memakai sebuah beban penumbuk (*drive weight*) seberat 63,5 kg, dilakukan penetrasi sedalam 45 cm, 15 cm pertama tidak diperhitungkan. Jumlah pukulan ditentukan untuk memasukkan 30 cm berikutnya. Jumlah pukulan ini disebut nilai N dengan satuan *blow/feet*. Diperoleh nilai N yang menunjukkan kepadatan relatif dari tanah berbutir kasar dan konsistensi dari tanah berbutir halus. Bila tiga kali bacaan test SPT secara berurutan memperoleh nilai $N \geq 60$, maka lapisan tanah setebal dua (2) jarak test SPT dikatakan sangat keras. Data ini tertera pada *Boring Log* terlampir.

Pelaksanaan SPT pertama kali pada kedalaman 2.5 m dari permukaan tanah, SPT kedua dan selanjutnya mulai setelah pengambilan *undisturbed sample* pada kedalaman 3,00 meter dari permukaan tanah. Ketentuan-ketentuan yang harus dipenuhi adalah :

- Tabung SPT mempunyai ukuran OD 2 inci, ID 1 3/8 inci, panjang 24 inci tipe split spoon sampler.
- Tabung SPT ditekankan ke dalam dasar lobang sedalam 15 cm
- Untuk setiap interval 15 cm dilakukan perhitungan jumlah pukulan untuk memasukan tabung kedalam tanah sampai dicapai (3x15) cm
- Tabung diangkut kepermukaan tanah kemudian split spoon sampler dibuka. *Sluge* yang terdapat dalam tabung dibuang, kemudian terhadap sample diadakan klasifikasi berdasarkan *unified soil classification* yang akan dipergunakan untuk menyusun *soil description* atau *lithology*. Bilamana dibutuhkan, tanah tersebut dapat dipakai untuk laboratorium test yang tidak membutuhkan *undisturbed*. Untuk itu sample dimasukkan dalam kantong plastik yang ditutup dengan baik dan diberi identitas nomor boring dan kedalamannya. Percobaan SPT dihentikan

setelah didapatkan harga SPT 60 sebanyak 3 (tiga) kali berturut.

Prosedur penghentian pengujian SPT menurut ASTM D1586 dan SNI 03-4148 yaitu Nilai SPT diperoleh dengan menjumlahkan pukulan 30 cm terakhir (jumlah pukulan untuk 15 cm pertama tidak dihitung, hanya untuk referensi, karena pada dasar lubang bor tanah rusak akibat pengeboran. Dicantumkan pengujian SPT dihentikan jika jumlah pukulan diperoleh lebih dari 50 pukulan (saat interval 15 cm) atau jika jumlah pukulan total lebih dari 100 pukulan (interval 45 cm).

Perhitungan nilai RQD (*Rock Quality Designation*) yang merupakan penunjukan kualitas batuan dari pemboran inti. Hal ini dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 2.1 Kualitas Batuan, RQD.

Nilai RQD (%)	Kualitas Batuan
90 – 100	Memuaskan
75 – 90	Baik
50 – 75	Memadai
25 – 50	Buruk
< 25	Sangat Buruk

Terzaghi dan Peck (1948) menyatakan hubungan nilai N dengan kerapatan relatif, disajikan dalam **Tabel 2.2**

Tabel 2.2 Hubungan N dengan Kerapatan Relatif (Dr)

Nilai N	Kerapatan Relatif (Dr)
< 4	Sangat Urai
4 – 10	Urai
10 – 30	Agak Padat
30 – 50	Padat
> 50	Sangat padat

Untuk konsistensi tanah, diberikan hubungan N dengan konsistensi, seperti yang diperlihatkan dalam **Tabel 2.3**.

Tabel 2.3 Hubungan N dengan Konsistensi tanah

Nilai N	Konsistensi
< 2	Sangat lunak
2 – 4	Lunak
4 – 8	Teguh
8 – 15	Sangat Teguh
15 – 30	Keras
> 30	Sangat Keras

2.2 Metode Pengujian Tanah di Laboratorium

Pengujian contoh tanah di laboratorium dilakukan pada sampel yang diambil dengan pekerjaan bor inti di lapangan. Pengujian laboratorium terdiri dari pengujian sifat-sifat fisik tanah dan mekanis.

2.2.1 Pengujian Sifat-sifat Fisik Tanah

1. Kadar air asli

Tujuan percobaan ini adalah untuk mengetahui berapa besar kadar air yang terkandung di dalam contoh tanah tersebut. Percobaan ini akan dilakukan mengikuti standar (SNI 03-1965-1990). Nilai kadar air (w) akan dihitung dengan persamaan berikut ini :

$$w = \frac{W_w}{W_s} \times 100\%$$

dengan

w : kadar air (%)

W_w : berat air (gram)

W_s : berat tanah (gram)

2. Berat volume asli

Tujuan percobaan ini adalah untuk mendapatkan berat isi tanah (γ). Percobaan akan dilakukan sebanyak 2(dua) kali berturut-turut, dan nilai berat isi tanah diambil harga rata-rata dari kedua hasil percobaan. Nilai berat isi (γ) dihitung dengan persamaan berikut ini.

$$\gamma = \frac{W_s}{V} \text{ dengan :}$$

γ : berat isi tanah (gr/cm³)

W_s : berat tanah (gram)

V : volume tanah (cm³)

3. Berat jenis

Tujuan percobaan ini adalah untuk mengetahui berat spesifik /berat jenis tanah (G_s) dari contoh tanah tersebut. Percobaan ini akan dilakukan mengikuti standar (SNI 03-1964-1990). Nilai berat jenis tanah (G_s) akan dihitung dengan persamaan berikut ini :

$$G_s = \frac{W_s}{W_s + W_4 - W_3}$$

Dengan

W1 : berat piknometer + tanah

W2 : berat piknometer

Ws : berat tanah = W1 - W2

W3 : berat piknometer + air + tanah

W4 : berat piknometer + air

4. Batas cair

Batas cair suatu contoh tanah adalah batas antara keadaan cair dan keadaan plastis. Tujuan percobaan ini adalah untuk mengetahui batas cair suatu contoh tanah lempung (clay), Percobaan ini dilakukan mengikuti standar (SNI 03-1967-1990) dengan menggunakan alat Casagrande. Percobaan akan dilakukan pada 4 (empat) contoh tanah dengan kadar air yang berbeda dan hasil ini akan diplot pada grafik hubungan kadar air dan jumlah pukulan. Nilai batas cair didapat dari grafik, yaitu nilai kadar air pada 25 pukulan alat Casagrande.

5. Batas plastis

Tujuan percobaan ini adalah untuk mengetahui batas plastis suatu contoh tanah, yaitu batas antara keadaan plastis dan semi plastis. Percobaan ini dilakukan mengikuti standar (SNI 03-1966-1990). Nilai batas plastis adalah kadar air pada waktu tanah tidak dapat digelintir menjadi gelintiran-gelintiran dengan diameter lebih kecil dari 3 mm, sehingga apabila gelintiran diteruskan maka tanah akan putus.

6. Analisa Saringan

Tujuan percobaan ini adalah untuk menentukan pembagian ukuran butir suatu contoh tanah. Percobaan ini dilakukan mengikuti standar (SNI-03-3423-1990). Hasil percobaan ini akan diplot pada grafik semi-log hubungan antara ukuran butir dan persen tertahan (*retained*) atau lolos (*finer*) dari suatu seri saringan.

7. Analisa Hidrometer

Tujuan percobaan ini Untuk mengetahui distribusi ukuran butiran tanah berbutir halus yaitu lanau dan lempung dan untuk keperluan mengklasifikasikan tanah berdasarkan gradasinya. Analisa hydrometer adalah cara yang didasarkan atas kecepatan pengendapan untuk menganalisa distribusi ukuran butiran tanah berbutir halus, dengan ukuran butir 0,075 mm sampai 0,001 mm (lolos saringan No.200).

Kecepatan mengendap tergantung ukuran butiran, semakin besar ukurannya, semakin cepat mengendap. Menurut hokum stokes, kecepatan mengendap:

$$V = D^2$$

Dengan

V : Kecepatan mengendap cm/det

γ_s : Berat isi partikel tanah

γ_w : Berat isi air = kekentalan air, poise (dyne x det/cm³)

D : Diameter partikel tanah

2.2.2 Pengujian Sifat-sifat Mekanik

1. Unconfined Compressive Strength (Uji Tekan bebas)

Yaitu untuk mendapatkan nilai kekuatan tanah dalam keadaan tekan bebas sampai mencapai keruntuhan

2. Direct Shear Test (Uji Kuat Geser)

Yaitu untuk dapat mengetahui kekuatan tanah terhadap gaya horizontal, kekuatan geser tanah diperoleh dengan cara menggeser contoh tanah yang diberi beban normal, hubungan antara besarnya tegangan geser (ζ) dan tegangan normal (σ), untuk menentukan parameter kohesi (C) dan sudut geser dalam tanah (Φ)

3. Konsolidasi/Consolidation Test

Tujuan percobaan ini adalah untuk menentukan sifat pemampatan suatu contoh tanah, yaitu sifat-sifat perubahan isi dan keluarnya air dari dalam tanah yang diakibatkan adanya perubahan tekanan vertikal. Percobaan ini dilakukan mengikuti standar (SNI 03-2812-1990).

4. Triaxial Test

Tujuan percobaan ini adalah Untuk mengetahui kekuatan geser tanah, yaitu c (kohesi) dan ϕ (Sudut geser dalam), dalam tegangan total ataupun efektif yang mendekati keadaan aslinya di lapangan yang digunakan dalam analisis kestabilan jangka pendek dan panjang. Percobaan ini mencakup uji kuat geser untuk tanah berbentuk silinder dengan diameter maksimum 75 mm.

FACTUAL REPORT SOIL INVESTIGATION

Pekerjaan:

AIR SLIDE & BIG-BAG STATION,
SCT - PT. ITP RAWA MAKMUR KEC. PALARAN

Bab 3

HASIL PENGUJIAN LAPANGAN

SubBab 3.1

DATA BORING-SPT DAN DOKUMENTASI



SNI 2436 - 2008, TATA CARA PENCATATAN DAN IDENTIFIKASI HASIL PENGEBORAN INTI

KOORDINAT : X = 519598, Y = 9938152
LOGING : Team PT. BI
PEMERIKSA : Reza Delizar, Amd

CONSISTENCY BASED ON SNI 2436 : 2008

	Sangat Urai (N = <4)
	Urai (N = 4 - 10)
	Agak Padat (N = 10 - 30)
	Padat (N = 30 - 50)
	Sangat Padat (N = >50)



SNI 2436 - 2008, TATA CARA PENCATATAN DAN IDENTIFIKASI HASIL PENGEBORAN INTI

KOORDINAT : X = 519598, Y = 9938152
LOGING : Team PT. BI
PEMERIKSA : Reza Delizar, Amd

LITHOLOGY SYMBOL BASED ON SNI 2436 : 2008

CONSISTENCY DOMINAND CLAY

	Sangat Lunak (N < 2)
	Lunak (N = 2 - 4)
	Teguh (N = 4 - 8)
	Sangat Teguh (N = 8 - 15)
	Keras (N = 15 - 30)
	Sangat Keras (N > 30)

CONSISTENCY DOMINAND SAND

	Sangat Urai (N < 4)
	Urai (N = 4 - 10)
	Agak Padat (N = 10 - 30)
	Padat (N = 30 - 50)
	Sangat Padat (N > 50)



SNI 2436 - 2008, TATA CARA PENCATATAN DAN IDENTIFIKASI HASIL PENGEBORAN INTI

KOORDINAT : X = 519598, Y = 9938152
LOGING : Team PT. BI
PEMERIKSA : Reza Delizar, Amd

LITHOLOGY SYMBOL BASED ON SNI 2436 : 2008										CONSISTENCY BASED ON SNI 2436 : 2008									
	PASIR LANAUAN		BATU GELING, KERAKAL		LANAU LEMPUNG		GAMBUT		BATU PASIR		BATU LEMPUNG	CONSISTENCY DOMINAND CLAY  Sangat Lunak (N < 2)  Lunak (N = 2 - 4)  Teguh (N = 4 - 8)  Sangat Teguh (N = 8 - 15)  Keras (N = 15 - 30)  Sangat Keras (N > 30) CONSISTENCY DOMINAND SAND  Sangat Urai (N < 4)  Urai (N = 4 - 10)  Agak Padat (N = 10 - 30)  Padat (N = 30 - 50)  Sangat Padat (N > 50)							
	LANAU		KERIBUL		LEMPUNG		BIRSIS		BATU LANAU		SERPIH								
	LANAU PASIRAN		PASIR		LEMPUNG LANAUAN		KONGLOMERAT		BATU LEMPUK		BATU GAMPIK								



SNI 2436 - 2008, TATA CARA PENCATATAN DAN IDENTIFIKASI HASIL PENGEBORAN INTI

KOORDINAT : X = 519598, Y = 9938152
LOGING : Team PT. BI
PEMERIKSA : Reza Delizar, Amd

LITHOLOGY SYMBOL BASED ON SNI 2436 : 2008										CONSISTENCY BASED ON SNI 2436 : 2008									
	PASIR LANAUAN		BATU GELING, KERAKAL		LANAU LEMPUNGAN		GAMBUS		BATU PASIR		BATU LEMPUK	CONSISTENCY DOMINANT CLAY  Sangat Lunak (N < 2)  Lunak (N = 2 - 4)  Teguh (N = 4 - 8)  Sangat Teguh (N = 8 - 15)  Keras (N = 15 - 30)  Sangat Keras (N > 30) CONSISTENCY DOMINANT SAND  Sangat Urai (N < 4)  Urai (N = 4 - 10)  Agak Padat (N = 10 - 30)  Padat (N = 30 - 50)  Sangat Padat (N > 50)							
	LANAU		KERIBUL		LEMPUNG		BIEBSI		BATU LANAU		SERPIH								
	LANAU PASIRAN		PASIR		LEMPUNG LANAUAN		KONGLOMERAT		BATU LEMPUR		BATU GAMPUK								

Dokumentasi Penyelidikan Tanah

Pekerjaan : Air Slide & Big-Bag Station

Lokasi : SCT - PT. ITP Rawa Makmur Kec. Palaran



Titik Bore Hole BH.01

FACTUAL REPORT SOIL INVESTIGATION

Pekerjaan:

**AIR SLIDE & BIG-BAG STATION,
SCT - PT. ITP RAWA MAKMUR KEC. PALARAN**

Bab 4

HASIL PENGUJIAN LABORATORIUM



PT BUMI INDONESIA

Survey Instruments - GPS - Topography & Drilling Explorations - Water well - Soil Test - Soil & Rock Lab - Piling & Borepile - Mining Consultants - Civil Engineering & Constructions

Head Office : Jl. Tantina 1. RT 18. No 26 (Jl. AM. Sangaji) Samarinda. Kalimantan Timur. Telp/Fax (0541) 745244. 0811590455 - 0811558977

Branch Office : Perumahan Delta Mas. Jl. Berua Raya - Daya . Makassar. - Surabaya (sidoarjo) - Bandung - Papua (jayapura) - Balikpapan

Email : admin@ptbumiindonesia.co.id - coalbaru@gmail.com - soiltest@ptbumiindonesia.co.id - geotek@ptbumiindonesia.co.id

Website : www.ptbumiindonesia.co.id - www.tokosurvey.com Sales - Service - Rental - Kalibrasi - Training

SUMMARY OF LABORATORY TEST

Project : Air Slide & Big-Bag Station

Location : SCT - PT. ITP Rawa Makmur Kec. Palaran

No. BH	Depth	USCS	Moisture Content (W) (%)	Density (r) (gr/cm ³)	Specific Gravity (Gs)	Atterberg Limit			Hydrometer Test and Sieve Analysis				Unconfine Compression qu (Kg/cm ²)	Direct Shear		Triaxial Compression Test (UU)		Consolidation Cc
						LL	PL	PI	Clay	Silt	Sand	Gravell		Ø	C	Ø	C	
						(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)		(°)	(Kg/cm ²)	(°)	(Kg/cm ²)	
BH.01 UDS.01	- (01,00 - 01,50)	CL	17.15	1.850	2.684	25.85	8.51	17.33	57.65	32.29	10.06	0.00	0.627	24.15	0.355	22.49	0.127	0.13
BH.01 UDS.02	- (07,00 - 07,50)	CL	55.19	1.633	2.686	26.44	8.47	17.97	57.72	39.78	2.50	0.00	0.214	23.31	0.082	22.01	0.028	0.25
BH.01 UDS.03	- (13,00 - 13,50)	CL	44.52	1.587	2.687	25.82	8.80	17.01	57.50	38.84	3.66	0.00	0.234	21.15	0.060	21.02	0.059	0.26
BH.01 UDS.04	- (17,00 - 17,50)	CL	46.20	1.539	2.685	25.85	8.50	17.35	59.32	38.00	2.68	0.00	0.156	20.27	0.075	21.75	0.071	0.28
BH.01 UDS.05	- (23,00 - 23,50)	CL	53.82	1.509	2.689	26.01	8.83	17.18	63.12	36.46	0.42	0.00	0.372	21.15	0.134	21.64	0.133	0.32
BH.01 UDS.06	- (27,00 - 27,50)	CL	47.56	1.614	2.683	25.92	7.90	18.02	63.50	35.76	0.74	0.00	0.372	22.02	0.132	22.51	0.134	0.28
BH.01 UDS.07	- (33,00 - 33,50)	CL	50.47	1.466	2.691	28.02	9.60	18.42	61.65	37.81	0.54	0.00	0.519	22.45	0.151	21.12	0.105	0.29
BH.01 UDS.08	- (37,00 - 37,50)	CL	42.96	1.580	2.687	28.52	8.22	20.30	61.62	38.38	0.00	0.00	0.363	22.02	0.134	21.17	0.089	0.35
BH.01 UDS.09	- (43,00 - 43,50)	CL	43.87	1.550	2.685	26.90	8.71	18.18	65.09	34.79	0.12	0.00	0.467	21.58	0.138	22.02	0.085	0.24
BH.01 UDS.10	- (47,00 - 47,50)	CL	42.74	1.503	2.691	26.40	7.99	18.42	61.30	38.08	0.62	0.00	0.724	20.71	0.252	23.53	0.297	0.25

Samarinda, 04 Maret 2024
Hormat Kami



Akhmad Munawir Adam, ST
Direktur



PT BUMI INDONESIA

Survey Instruments - GPS - Topography & Drilling Explorations - Water well - Soil Test - Soil & Rock Lab - Piling & Borepile - Mining Consultants - Civil Engineering & Constructions

Head Office : Jl. Tantina 1. RT 18. No 26 (Jl. AM. Sangaji) Samarinda. Kalimantan Timur. Telp/Fax (0541) 745244. 0811590455 - 0811558977

Branch Office : Perumahan Delta Mas. Jl. Berua Raya - Daya . Makassar. - Surabaya (sidoarjo) - Bandung - Papua (jayapura) - Balikpapan

Email : admin@ptbumiindonesia.co.id - coalbaru@gmail.com - soiltest@ptbumiindonesia.co.id - geotek@ptbumiindonesia.co.id

Website : www.ptbumiindonesia.co.id - www.tokosurvey.com Sales - Service - Rental - Kalibrasi - Training

MOISTURE CONTENT TEST

Project : Air Slide & Big-Bag Station

Tested By : Roni Ruslani A,md

Location : SCT - PT. ITP Rawa Makmur Kec. Palaran

Checked By : Krisna Mulyanto, Amd

Date			23-Feb-2024		23-Feb-2024	
Sample Type - No.			BH.01 UDS.01		BH.01 UDS.02	
Depth			- { 01,00 - 01,50 }		- { 07,00 - 07,50 }	
No	Remark	Sat.	S1	S2	S1	S2
1	No. Container	-	C8	BI	L7	K17
2	Weight Container	gram	10.97	10.83	10.84	11.14
3	Weight Container + Wet Soil	gram	116.97	114.38	102.46	91.83
4	Weight Container + Dry Soil	gram	101.48	99.20	71.03	62.16
5	Weight Water	gram	15.49	15.18	31.43	29.67
6	Weight Dry Soil	gram	90.51	88.37	60.19	51.02
7	Moisture Content	%	17.11	17.18	52.22	58.15
	Average Moisture Content	%	17.15		55.19	
Date			23-Feb-2024		23-Feb-2024	
Sample Type - No.			BH.01 UDS.03		BH.01 UDS.04	
Depth			- { 13,00 - 13,50 }		- { 17,00 - 17,50 }	
No	Remark	Sat.	S1	S2	S1	S2
1	No. Container	-	KH	J3	Q2	P8
2	Weight Container	gram	11.36	10.36	10.78	11.20
3	Weight Container + Wet Soil	gram	99.73	93.16	89.96	79.06
4	Weight Container + Dry Soil	gram	72.40	67.75	64.77	57.76
5	Weight Water	gram	27.33	25.41	25.19	21.30
6	Weight Dry Soil	gram	61.04	57.39	53.99	46.56
7	Moisture Content	%	44.77	44.28	46.66	45.75
	Average Moisture Content	%	44.52		46.20	
Date			23-Feb-2024		23-Feb-2024	
Sample Type - No.			BH.01 UDS.05		BH.01 UDS.06	
Depth			- { 23,00 - 23,50 }		- { 27,00 - 27,50 }	
No	Remark	Sat.	S1	S2	S1	S2
1	No. Container	-	T5	E3	BI10	S2
2	Weight Container	gram	10.93	9.84	8.97	10.70
3	Weight Container + Wet Soil	gram	80.37	79.17	76.83	81.63
4	Weight Container + Dry Soil	gram	57.48	53.59	55.08	58.64
5	Weight Water	gram	22.89	25.58	21.75	22.99
6	Weight Dry Soil	gram	46.55	43.75	46.11	47.94
7	Moisture Content	%	49.17	58.47	47.17	47.96
	Average Moisture Content	%	53.82		47.56	



PT BUMI INDONESIA

Survey Instruments - GPS - Topography & Drilling Explorations - Water well - Soil Test - Soil & Rock Lab - Piling & Borepile - Mining Consultants - Civil Engineering & Constructions

Head Office : Jl. Tantina 1. RT 18. No 26 (Jl. AM. Sangaji) Samarinda. Kalimantan Timur. Telp/Fax (0541) 745244. 0811590455 - 0811558977

Branch Office : Perumahan Delta Mas. Jl. Berua Raya - Daya . Makassar. - Surabaya (sidoarjo) - Bandung - Papua (Jayapura) - Balikpapan

Email : admin@ptbumiindonesia.co.id - coalbaru@gmail.com - soiltest@ptbumiindonesia.co.id - geotek@ptbumiindonesia.co.id

Website : www.ptbumiindonesia.co.id - www.tokosurvey.com **Sales - Service - Rental - Kalibrasi - Training**

MOISTURE CONTENT TEST

Project : Air Slide & Big-Bag Station
Location : SCT - PT. ITP Rawa Makmur Kec. Palaran

Tested By : Roni Ruslani A,md
Checked By : Krisna Mulyanto, Amd

Date			23-Feb-2024		23-Feb-2024	
Sample Type - No.			BH.01 UDS.07		BH.01 UDS.08	
Depth			- { 33,00 - 33,50 }		- { 37,00 - 37,50 }	
No	Remark	Sat.	S1	S2	S1	S2
1	No. Container	-	S4	JI	A	BC
2	Weight Container	gram	10.81	9.92	10.66	10.84
3	Weight Container + Wet Soil	gram	80.61	76.35	97.08	78.93
4	Weight Container + Dry Soil	gram	57.41	53.87	71.26	58.35
5	Weight Water	gram	23.20	22.48	25.82	20.58
6	Weight Dry Soil	gram	46.60	43.95	60.60	47.51
7	Moisture Content	%	49.79	51.15	42.61	43.32
	Average Moisture Content	%	50.47		42.96	
Date			23-Feb-2024		23-Feb-2024	
Sample Type - No.			BH.01 UDS.09		BH.01 UDS.10	
Depth			- { 43,00 - 43,50 }		- { 47,00 - 47,50 }	
No	Remark	Sat.	S1	S2	S1	S2
1	No. Container	-	A3	H6	R4	BI8
2	Weight Container	gram	10.98	10.14	10.64	9.07
3	Weight Container + Wet Soil	gram	88.63	88.36	89.99	77.80
4	Weight Container + Dry Soil	gram	65.27	64.19	66.09	57.34
5	Weight Water	gram	23.36	24.17	23.90	20.46
6	Weight Dry Soil	gram	54.29	54.05	55.45	48.27
7	Moisture Content	%	43.03	44.72	43.10	42.39
	Average Moisture Content	%	43.87		42.74	



PT BUMI INDONESIA

Survey Instruments - GPS - Topography & Drilling Explorations - Water well - Soil Test - Soil & Rock Lab - Piling & Borepile - Mining Consultants - Civil Engineering & Constructions
Head Office : Jl. Tantina 1. RT 18. No 26 (Jl. AM. Sangaji) Samarinda. Kalimantan Timur. Telp/Fax (0541) 745244. 0811590455 - 0811558977
Branch Office : Perumahan Delta Mas. Jl. Berua Raya - Daya . Makassar. - Surabaya (sidoarjo) - Bandung - Papua (jayapura) - Balikpapan
Email : admin@ptbumiindonesia.co.id - coalbaru@gmail.com - soiltest@ptbumiindonesia.co.id - geotek@ptbumiindonesia.co.id
Website : www.ptbumiindonesia.co.id - www.tokosurvey.com **Sales - Service - Rental - Kalibrasi - Training**

DENSITY TEST

Project : Air Slide & Big-Bag Station

Location : SCT - PT. ITP Rawa Makmur Kec. Palaran

Tested By : Roni Ruslani A,md

Checked By : Krisna Mulyanto, Amd

Date			23-Feb-2024		23-Feb-24	
Sample Type - No.			BH.01 UDS.01		BH.01 UDS.02	
Depth			- { 01,00 - 01,50 }		- { 07,00 - 07,50 }	
No.	Remarks	Sat.	S - 1	S - 2	S - 1	S - 2
1	No. Mould/Ring		A	B	A	B
2	Wt. Mould/Ring	gram	56.83	56.83	56.83	56.83
3	Wt. Mould/Ring +Sample	gram	127.58	127.46	119.23	119.29
4	Wt. Sample	gram	70.75	70.63	62.40	62.46
5	Dyameter Mold/Ring	cm	5.23	5.23	5.23	5.23
6	Height Mould/Ring	cm	1.777	1.777	1.777	1.777
7	Volume of Mould/Ring	cm ³	38.22	38.22	38.22	38.22
8	Wet Density	gr/cm ³	1.851	1.848	1.633	1.634
	Average Wet Density	gr/cm ³	1.850		1.633	
Date			23-Feb-24		23-Feb-24	
Sample Type - No.			BH.01 UDS.03		BH.01 UDS.04	
Depth			- { 13,00 - 13,50 }		- { 17,00 - 17,50 }	
No.	Remarks	Sat.	S - 1	S - 2	S - 1	S - 2
1	No. Mould/Ring		A	B	A	B
2	Wt. Mould/Ring	gram	56.83	56.83	56.83	56.83
3	Wt. Mould/Ring +Sample	gram	117.47	117.51	115.60	115.66
4	Wt. Sample	gram	60.64	60.68	58.77	58.83
5	Dyameter Mold/Ring	cm	5.23	5.23	5.23	5.23
6	Height Mould/Ring	cm	1.777	1.777	1.777	1.777
7	Volume of Mould/Ring	cm ³	38.22	38.22	38.22	38.22
8	Wet Density	gr/cm ³	1.587	1.588	1.538	1.539
	Average Wet Density	gr/cm ³	1.587		1.539	
Date			23-Feb-24		23-Feb-24	
Sample Type - No.			BH.01 UDS.05		BH.01 UDS.06	
Depth			- { 23,00 - 23,50 }		- { 27,00 - 27,50 }	
No.	Remarks	Sat.	S - 1	S - 2	S - 1	S - 2
1	No. Mould/Ring		A	B	A	B
2	Wt. Mould/Ring	gram	56.83	56.83	56.83	56.83
3	Wt. Mould/Ring +Sample	gram	114.47	114.53	118.44	118.56
4	Wt. Sample	gram	57.64	57.70	61.61	61.73
5	Dyameter Mold/Ring	cm	5.23	5.23	5.23	5.23
6	Height Mould/Ring	cm	1.777	1.777	1.777	1.777
7	Volume of Mould/Ring	cm ³	38.22	38.22	38.22	38.22
8	Wet Density	gr/cm ³	1.508	1.510	1.612	1.615
	Average Wet Density	gr/cm ³	1.509		1.614	



PT BUMI INDONESIA

Survey Instruments - GPS - Topography & Drilling Explorations - Water well - Soil Test - Soil & Rock Lab - Piling & Borepile - Mining Consultants - Civil Engineering & Constructions
 Head Office : Jl. Tantina 1. RT 18. No 26 (Jl. AM. Sangaji) Samarinda. Kalimantan Timur. Telp/Fax (0541) 745244. 0811590455 - 0811558977
 Branch Office : Perumahan Delta Mas. Jl. Berua Raya - Daya . Makassar. - Surabaya (sidoarjo) - Bandung - Papua (jayapura) - Balikpapan
 Email : admin@ptbumiindonesia.co.id - coalbaru@gmail.com - soiltest@ptbumiindonesia.co.id - geotek@ptbumiindonesia.co.id
 Website : www.ptbumiindonesia.co.id - www.tokosurvey.com Sales - Service - Rental - Kalibrasi - Training

DENSITY TEST

Project : Air Slide & Big-Bag Station

Tested By : Roni Ruslani A,md

Location : SCT - PT. ITP Rawa Makmur Kec. Palaran

Checked By : Krisna Mulyanto, Amd

Date			23-Feb-2024		23-Feb-24	
Sample Type - No.			BH.01 UDS.07		BH.01 UDS.08	
Depth			- { 33,00 - 33,50 }		- { 37,00 - 37,50 }	
No.	Remarks	Sat.	S - 1	S - 2	S - 1	S - 2
1	No. Mould/Ring		A	B	A	B
2	Wt. Mould/Ring	gram	56.83	56.83	56.83	56.83
3	Wt. Mould/Ring +Sample	gram	112.83	112.90	117.20	117.26
4	Wt. Sample	gram	56.00	56.07	60.37	60.43
5	Dyameter Mold/Ring	cm	5.23	5.23	5.23	5.23
6	Height Mould/Ring	cm	1.777	1.777	1.777	1.777
7	Volume of Mould/Ring	cm ³	38.22	38.22	38.22	38.22
8	Wet Density	gr/cm ³	1.465	1.467	1.580	1.581
	Average Wet Density	gr/cm ³	1.466		1.580	
Date			23-Feb-24		23-Feb-24	
Sample Type - No.			BH.01 UDS.09		BH.01 UDS.10	
Depth			- { 43,00 - 43,50 }		- { 47,00 - 47,50 }	
No.	Remarks	Sat.	S - 1	S - 2	S - 1	S - 2
1	No. Mould/Ring		A	B	A	B
2	Wt. Mould/Ring	gram	56.83	56.83	56.83	56.83
3	Wt. Mould/Ring +Sample	gram	116.02	116.09	114.24	114.29
4	Wt. Sample	gram	59.19	59.26	57.41	57.46
5	Dyameter Mold/Ring	cm	5.23	5.23	5.23	5.23
6	Height Mould/Ring	cm	1.777	1.777	1.777	1.777
7	Volume of Mould/Ring	cm ³	38.22	38.22	38.22	38.22
8	Wet Density	gr/cm ³	1.549	1.551	1.502	1.503
	Average Wet Density	gr/cm ³	1.550		1.503	



PT BUMI INDONESIA

Survey Instruments - GPS - Topography & Drilling Explorations - Water well - Soil Test - Soil & Rock Lab - Piling & Borepile - Mining Consultants - Civil Engineering & Constructions

Head Office : Jl. Tantina 1. RT 18. No 26 (Jl. AM. Sangaji) Samarinda. Kalimantan Timur. Telp/Fax (0541) 745244. 0811590455 - 0811558977

Branch Office : Perumahan Delta Mas. Jl. Berua Raya - Daya . Makassar. - Surabaya (sidoarjo) - Bandung - Papua (jayapura) - Balikpapan

Email : admin@ptbumiindonesia.co.id - coalbaru@gmail.com - soiltest@ptbumiindonesia.co.id - geotek@ptbumiindonesia.co.id

Website : www.ptbumiindonesia.co.id - www.tokosurvey.com Sales - Service - Rental - Kalibrasi - Training

SPECIFIC GRAVITY TEST

Project : Air Slide & Big-Bag Station

Location : SCT - PT. ITP Rawa Makmur Kec. Palaran

Tested By : Roni Ruslani A,md

Checked By : Krisna Mulyanto, Amd

Date			26-Feb-24		26-Feb-24	
Sample Type - No.			BH.01 UDS.01		BH.01 UDS.02	
Depth			- { 01,00 - 01,50 }		- { 07,00 - 07,50 }	
No.	Remark	Sat.	S - 1	S - 2	S - 1	S - 2
1	No. Pycnometer	-	1	2	3	4
2	Wt. Pycnometer (W1)	gram	55.82	74.57	57.81	59.09
3	Wt. Pycnometer + Water (W2)	gram	157.04	175.94	157.55	157.76
4	Wt. Pycnometer + Water + Soil (W3)	gram	167.45	186.19	164.53	165.55
5	Temperature		28	28	28	28
6	Wt. Pycnometer + Soil (W4)	gram	72.4	90.92	68.94	71.49
7	Wt. Soil (W5) = (W4-W1)	gram	16.58	16.35	11.13	12.4
8	W6 = (W2+W5)	gram	173.62	192.29	168.68	170.16
9	Volume Of Soil (W7) = (W6-W3)	Cm ³	6.17	6.1	4.15	4.61
10	Specific Gravity (Gs) = (W5/W7)		2.687	2.680	2.682	2.690
Average Specific Gravity			2.684		2.686	
Date			26-Feb-24		26-Feb-24	
Sample Type - No.			BH.01 UDS.03		BH.01 UDS.04	
Depth			- { 13,00 - 13,50 }		- { 17,00 - 17,50 }	
No.	Uraian	Satuan	S - 1	S - 2	S - 1	S - 2
1	No. Pycnometer	-	5	6	7	8
2	Wt. Pycnometer (W1)	gram	62.17	59.5	45.93	76.65
3	Wt. Pycnometer + Water (W2)	gram	160.35	161.35	138.38	177.45
4	Wt. Pycnometer + Water + Soil (W3)	gram	167.86	169.24	145.97	184.79
5	Temperature		28	28	28	28
6	Wt. Pycnometer + Soil (W4)	gram	74.14	72.06	58.01	88.36
7	Wt. Soil (W5) = (W4-W1)	gram	11.97	12.56	12.08	11.71
8	W6 = (W2+W5)	gram	172.32	173.91	150.46	189.16
9	Volume Of Soil (W7) = (W6-W3)	Cm ³	4.46	4.67	4.49	4.37
10	Specific Gravity (Gs) = (W5/W7)		2.684	2.690	2.690	2.680
Average Specific Gravity			2.687		2.685	
Date			26-Feb-24		26-Feb-24	
Sample Type - No.			BH.01 UDS.05		BH.01 UDS.06	
Depth			- { 23,00 - 23,50 }		- { 27,00 - 27,50 }	
No.	Uraian	Satuan	S - 1	S - 2	S - 1	S - 2
1	No. Pycnometer	-	9	10	11	12
2	Wt. Pycnometer (W1)	gram	73.36	58.73	61.4	45.88
3	Wt. Pycnometer + Water (W2)	gram	175.35	159.23	159.69	141.41
4	Wt. Pycnometer + Water + Soil (W3)	gram	181.98	165.2	166.4	148.28
5	Temperature		28	28	28	28
6	Wt. Pycnometer + Soil (W4)	gram	83.92	68.23	72.09	56.84
7	Wt. Soil (W5) = (W4-W1)	gram	10.56	9.5	10.69	10.96
8	W6 = (W2+W5)	gram	185.91	168.73	170.38	152.37
9	Volume Of Soil (W7) = (W6-W3)	Cm ³	3.93	3.53	3.98	4.09
10	Specific Gravity (Gs) = (W5/W7)		2.687	2.691	2.686	2.680
Average Specific Gravity			2.689		2.683	



PT BUMI INDONESIA

Survey Instruments - GPS - Topography & Drilling Explorations - Water well - Soil Test - Soil & Rock Lab - Piling & Borepile - Mining Consultants - Civil Engineering & Constructions

Head Office : Jl. Tantina 1. RT 18. No 26 (Jl. AM. Sangaji) Samarinda. Kalimantan Timur. Telp/Fax (0541) 745244. 0811590455 - 0811558977

Branch Office : Perumahan Delta Mas. Jl. Berua Raya - Daya . Makassar. - Surabaya (sidoarjo) - Bandung - Papua (jayapura) - Balikpapan

Email : admin@ptbumiindonesia.co.id - coalbaru@gmail.com - soiltest@ptbumiindonesia.co.id - geotek@ptbumiindonesia.co.id

Website : www.ptbumiindonesia.co.id - www.tokosurvey.com Sales - Service - Rental - Kalibrasi - Training

SPECIFIC GRAVITY TEST

Project : Air Slide & Big-Bag Station

Tested By : Roni Ruslani A,md

Location : SCT - PT. ITP Rawa Makmur Kec. Palaran

Checked By : Krisna Mulyanto, Amd

Date			26-Feb-24		26-Feb-24	
Sample Type - No.			BH.01 UDS.07		BH.01 UDS.08	
Depth			- { 33,00 - 33,50 }		- { 37,00 - 37,50 }	
No.	Remark	Sat.	S - 1	S - 2	S - 1	S - 2
1	No. Pycnometer	-	13	14	15	16
2	Wt. Pycnometer (W1)	gram	77.51	76.21	76.08	76.37
3	Wt. Pycnometer + Water (W2)	gram	184.09	177.31	178.66	181.92
4	Wt. Pycnometer + Water + Soil (W3)	gram	190.81	184.07	185.11	189.14
5	Temperature		28	28	28	28
6	Wt. Pycnometer + Soil (W4)	gram	88.21	86.96	86.36	87.86
7	Wt. Soil (W5) = (W4-W1)	gram	10.7	10.75	10.28	11.49
8	W6 = (W2+W5)	gram	194.79	188.06	188.94	193.41
9	Volume Of Soil (W7) = (W6-W3)	Cm ³	3.98	3.99	3.83	4.27
10	Specific Gravity (Gs) = (W5/W7)		2.688	2.694	2.684	2.691
Average Specific Gravity			2.691		2.687	

Date			26-Feb-24		26-Feb-24	
Sample Type - No.			BH.01 UDS.09		BH.01 UDS.10	
Depth			- { 43,00 - 43,50 }		- { 47,00 - 47,50 }	
No.	Uraian	Satuan	S - 1	S - 2	S - 1	S - 2
1	No. Pycnometer	-	17	18	19	20
2	Wt. Pycnometer (W1)	gram	75.33	60.17	62.98	72.72
3	Wt. Pycnometer + Water (W2)	gram	175.9	162.74	161.6	175.05
4	Wt. Pycnometer + Water + Soil (W3)	gram	182.04	169.88	169.28	181.68
5	Temperature		28	28	28	28
6	Wt. Pycnometer + Soil (W4)	gram	85.12	71.54	75.19	83.28
7	Wt. Soil (W5) = (W4-W1)	gram	9.79	11.37	12.21	10.56
8	W6 = (W2+W5)	gram	185.69	174.11	173.81	185.61
9	Volume Of Soil (W7) = (W6-W3)	Cm ³	3.65	4.23	4.53	3.93
10	Specific Gravity (Gs) = (W5/W7)		2.682	2.688	2.695	2.687
Average Specific Gravity			2.685		2.691	



PT BUMI INDONESIA

Survey Instruments - GPS - Topography & Drilling Explorations - Water well - Soil Test - Soil & Rock Lab - Piling & Borepile - Mining Consultants - Civil Engineering & Constructions

Head Office : Jl. Tantina 1. RT 18. No 26 (Jl. AM. Sangaji) Samarinda. Kalimantan Timur. Telp/Fax (0541) 745244. 0811590455 - 0811558977

Branch Office : Perumahan Delta Mas. Jl. Berua Raya - Daya . Makassar. - Surabaya (sidoarjo) - Bandung - Papua (jayapura) - Balikpapan

Email : admin@ptbumiindonesia.co.id - coalbaru@gmail.com - soiltest@ptbumiindonesia.co.id - geotek@ptbumiindonesia.co.id

Website : www.ptbumiindonesia.co.id - www.tokosurvey.com Sales - Service - Rental - Kalibrasi - Training

ATTERBERG LIMIT TEST

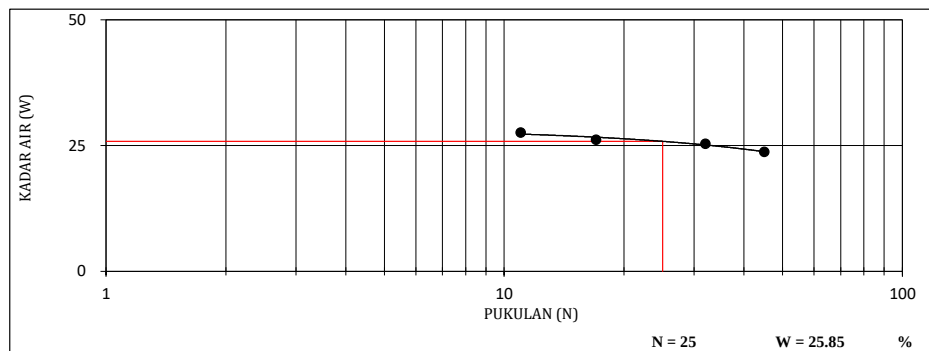
Project : Air Slide & Big-Bag Station
Location : SCT - PT. ITP Rawa Makmur Kec. Palaran

Tested By : Roni Ruslani A,md
Checked By : Krisna Mulyanto, Amd

Date	26-Feb-2024
Sample Type - No.	BH.01 UDS.01
Depth	- { 01,00 - 01,50 }
W natural	17.15 %

LIQUID LIMIT

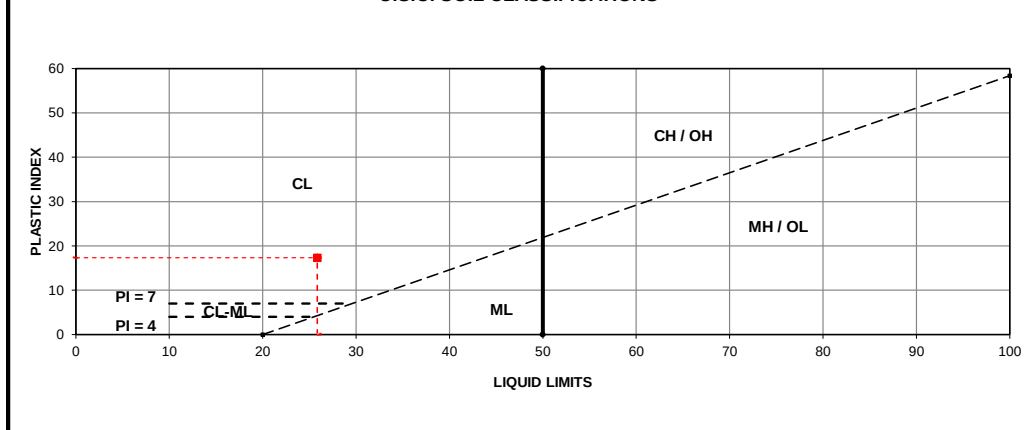
Total Blow	11 x		17 x		32 x		45 x	
No. Container	G3	47	E9	Q32	B4	Q1	K6	O2
Wt. Container (gram)	9.72	10.73	10.17	10.66	10.34	10.79	10.27	10.80
Wt. Container + Wet Soil (gram)	17.11	18.51	19.96	17.30	18.01	18.00	15.71	16.47
Wt. Container + Dry Soil (gram)	15.51	16.83	17.93	15.92	16.45	16.55	14.65	15.40
Wt. Water (gram)	1.60	1.68	2.03	1.38	1.56	1.45	1.06	1.07
Wt. Dry Soil (gram)	5.79	6.10	7.76	5.26	6.11	5.76	4.38	4.60
Moisture Content (%)	27.63	27.54	26.16	26.24	25.53	25.17	24.20	23.26
Moisture Content Average (%)	27.59		26.20		25.35		23.73	



PLASTIS LIMIT

No. Container		49	6E	Liquid Limit (LL) = 25.85 % Plastis Limit (PL) = 8.51 % Plasticity Index (PI) = 17.33 % Soil type = CL
Wt. Container	(gram)	3.45	3.52	
Wt. Container + Wet Soil	(gram)	3.58	3.67	
Wt. Container + Dry Soil	(gram)	3.57	3.66	
Wt. Water	(gram)	0.01	0.01	
Wt. Dry Soil	(gram)	0.12	0.14	
Moisture Content	(%)	8.33	8.70	
Moisture Content Average	(%)	8.51		

U.S.C. SOIL CLASSIFICATIONS





PT BUMI INDONESIA

Survey Instruments - GPS - Topography & Drilling Explorations - Water well - Soil Test - Soil & Rock Lab - Piling & Borepile - Mining Consultants - Civil Engineering & Constructions

Head Office : Jl. Tantina 1. RT 18. No 26 (Jl. AM. Sangaji) Samarinda. Kalimantan Timur. Telp/Fax (0541) 745244. 0811590455 - 0811558977

Branch Office : Perumahan Delta Mas. Jl. Berua Raya - Daya . Makassar. - Surabaya (sidoarjo) - Bandung - Papua (jayapura) - Balikpapan

Email : admin@ptbumiindonesia.co.id - coalbaru@gmail.com - soiltest@ptbumiindonesia.co.id - geotek@ptbumiindonesia.co.id

Website : www.ptbumiindonesia.co.id - www.tokosurvey.com Sales - Service - Rental - Kalibrasi - Training

ATTERBERG LIMIT TEST

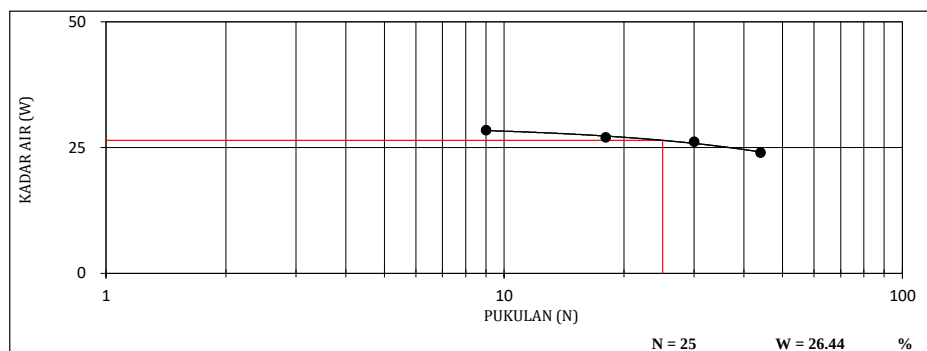
Project : Air Slide & Big-Bag Station
Location : SCT - PT. ITP Rawa Makmur Kec. Palaran

Tested By : Roni Ruslani A,md
Checked By : Krisna Mulyanto, Amd

Date	26-Feb-2024
Sample Type - No.	BH.01 UDS.02
Depth	- { 07,00 - 07,50 }
W natural	55.19 %

LIQUID LIMIT

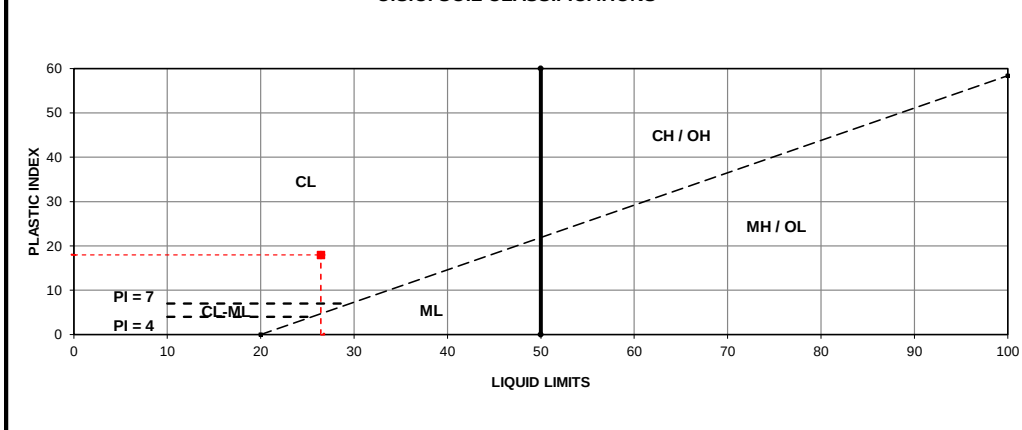
Total Blow	09 x		18 x		30 x		44 x	
No. Container	P2	C3	A7	D8	U8	L3	L7	G5
Wt. Container (gram)	10.66	10.74	10.44	10.05	10.75	10.70	10.82	9.80
Wt. Container + Wet Soil (gram)	18.79	19.18	17.25	16.02	21.26	19.38	15.02	14.18
Wt. Container + Dry Soil (gram)	17.00	17.30	15.80	14.75	19.08	17.58	14.20	13.34
Wt. Water (gram)	1.79	1.88	1.45	1.27	2.18	1.80	0.82	0.84
Wt. Dry Soil (gram)	6.34	6.56	5.36	4.70	8.33	6.88	3.38	3.54
Moisture Content (%)	28.23	28.66	27.05	27.02	26.17	26.16	24.26	23.73
Moisture Content Average (%)	28.45		27.04		26.17		23.99	



PLASTIS LIMIT

No. Container	6K	3D	Liquid Limit (LL) = 26.44 % Plastis Limit (PL) = 8.47 % Plasticity Index (PI) = 17.97 % Soil type = CL
Wt. Container (gram)	3.57	3.56	
Wt. Container + Wet Soil (gram)	3.78	3.76	
Wt. Container + Dry Soil (gram)	3.76	3.74	
Wt. Water (gram)	0.02	0.02	
Wt. Dry Soil (gram)	0.19	0.18	
Moisture Content (%)	8.25	8.70	
Moisture Content Average (%)	8.47		

U.S.C. SOIL CLASSIFICATIONS





PT BUMI INDONESIA

Survey Instruments - GPS - Topography & Drilling Explorations - Water well - Soil Test - Soil & Rock Lab - Piling & Borepile - Mining Consultants - Civil Engineering & Constructions

Head Office : Jl. Tantina 1, RT 18, No 26 (Jl. AM. Sangaji) Samarinda, Kalimantan Timur. Telp/Fax (0541) 745244. 0811590455 - 0811558977

Branch Office : Perumahan Delta Mas. Jl. Berua Raya - Daya . Makassar. - Surabaya (sidoarjo) - Bandung - Papua (jayapura) - Balikpapan

Email : admin@ptbumiindonesia.co.id - coalbaru@gmail.com - soiltest@ptbumiindonesia.co.id - geotek@ptbumiindonesia.co.id

Website : www.ptbumiindonesia.co.id - www.tokosurvey.com Sales - Service - Rental - Kalibrasi - Training

ATTERBERG LIMIT TEST

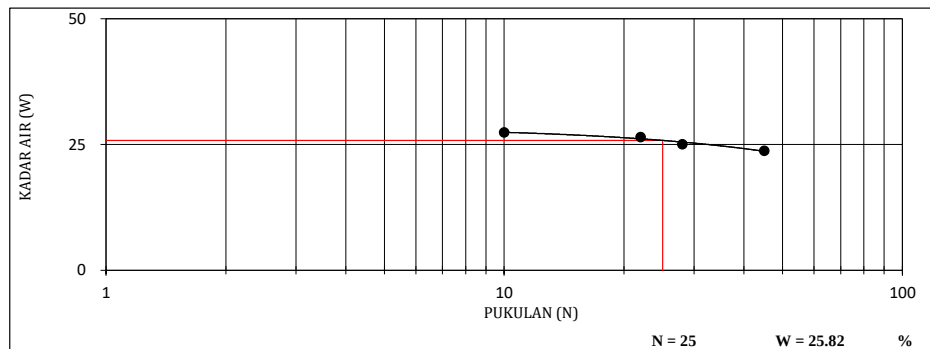
Project : Air Slide & Big-Bag Station
Location : SCT - PT. ITP Rawa Makmur Kec. Palaran

Tested By : Roni Ruslani A,md
Checked By : Krisna Mulyanto, Amd

Date	26-Feb-2024
Sample Type - No.	BH.01 UDS.03
Depth	- { 13,00 - 13,50 }
W natural	44.52 %

LIQUID LIMIT

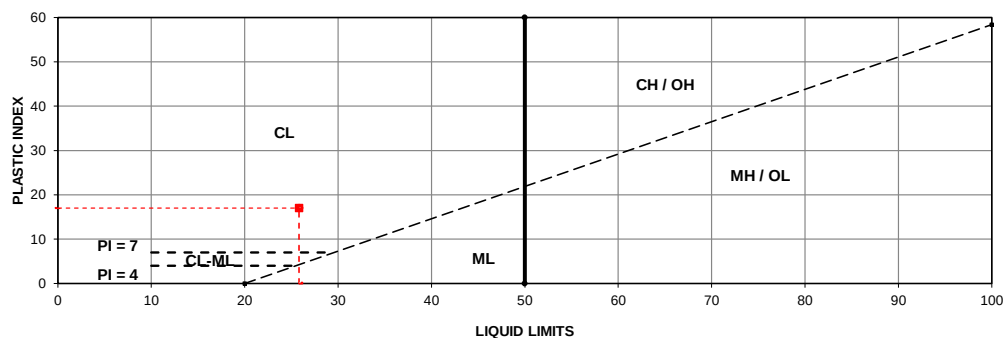
Total Blow	10 x		22 x		28 x		45 x	
No. Container	F5	K7	C1	G6	N9	M2	46	D
Wt. Container (gram)	9.83	10.18	10.30	9.89	10.82	10.84	10.55	10.12
Wt. Container + Wet Soil (gram)	19.33	18.15	17.96	15.97	18.67	17.07	16.49	17.12
Wt. Container + Dry Soil (gram)	17.28	16.44	16.35	14.70	17.10	15.82	15.33	15.80
Wt. Water (gram)	2.05	1.71	1.61	1.27	1.57	1.25	1.16	1.32
Wt. Dry Soil (gram)	7.45	6.26	6.05	4.81	6.28	4.98	4.78	5.68
Moisture Content (%)	27.52	27.32	26.61	26.40	25.00	25.10	24.27	23.24
Moisture Content Average (%)	27.42		26.51		25.05		23.75	



PLASTIS LIMIT

No. Container		6X	7A	Liquid Limit (LL) = 25.82 % Plastis Limit (PL) = 8.80 % Plasticity Index (PI) = 17.01 %
Wt. Container (gram)		3.59	3.45	
Wt. Container + Wet Soil (gram)		3.70	3.60	
Wt. Container + Dry Soil (gram)		3.69	3.59	
Wt. Water (gram)		0.01	0.01	Soil type = CL
Wt. Dry Soil (gram)		0.10	0.14	
Moisture Content (%)		8.91	8.70	
Moisture Content Average (%)		8.80		

U.S.C. SOIL CLASSIFICATIONS





PT BUMI INDONESIA

Survey Instruments - GPS - Topography & Drilling Explorations - Water well - Soil Test - Soil & Rock Lab - Piling & Borepile - Mining Consultants - Civil Engineering & Constructions

Head Office : Jl. Tantina 1. RT 18. No 26 (Jl. AM. Sangaji) Samarinda. Kalimantan Timur. Telp/Fax (0541) 745244. 0811590455 - 0811558977

Branch Office : Perumahan Delta Mas. Jl. Berua Raya - Daya . Makassar. - Surabaya (sidoarjo) - Bandung - Papua (jayapura) - Balikpapan

Email : admin@ptbumiindonesia.co.id - coalbaru@gmail.com - soiltest@ptbumiindonesia.co.id - geotek@ptbumiindonesia.co.id

Website : www.ptbumiindonesia.co.id - www.tokosurvey.com Sales - Service - Rental - Kalibrasi - Training

ATTERBERG LIMIT TEST

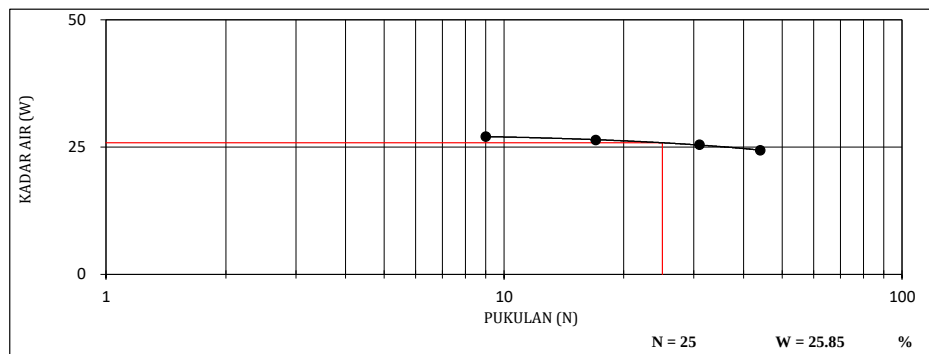
Project : Air Slide & Big-Bag Station
Location : SCT - PT. ITP Rawa Makmur Kec. Palaran

Tested By : Roni Ruslani A,md
Checked By : Krisna Mulyanto, Amd

Date	26-Feb-2024
Sample Type - No.	BH.01 UDS.04
Depth	- { 17,00 - 17,50 }
W natural	46,20 %

LIQUID LIMIT

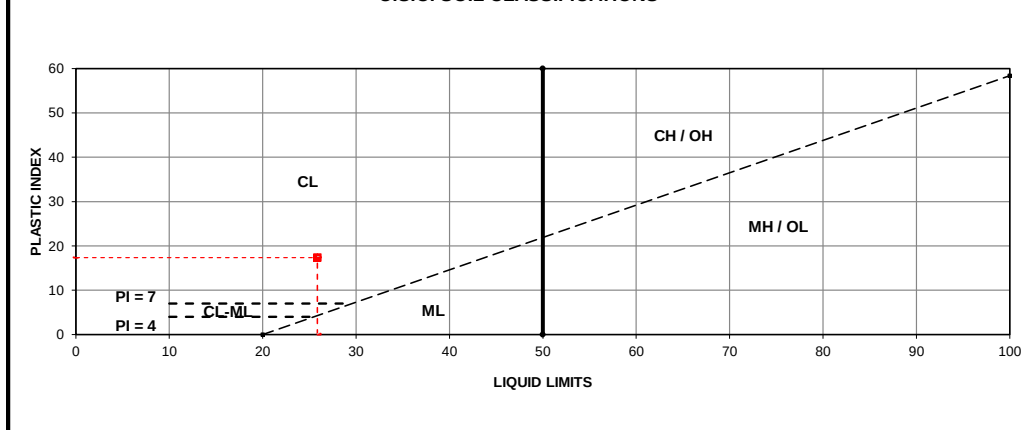
Total Blow	09 x		17 x		31 x		44 x	
No. Container	F3	F2	S9	M7	M8	E7	A1	O6
Wt. Container (gram)	9.93	9.71	10.81	10.76	10.67	9.70	10.05	10.69
Wt. Container + Wet Soil (gram)	17.49	17.68	20.28	17.42	17.23	15.90	16.38	17.06
Wt. Container + Dry Soil (gram)	15.88	15.98	18.30	16.03	15.89	14.65	15.13	15.82
Wt. Water (gram)	1.61	1.70	1.98	1.39	1.34	1.25	1.25	1.24
Wt. Dry Soil (gram)	5.95	6.27	7.49	5.27	5.22	4.95	5.08	5.13
Moisture Content (%)	27.06	27.11	26.44	26.38	25.67	25.25	24.61	24.17
Moisture Content Average (%)	27.09		26.41		25.46		24.39	



PLASTIS LIMIT

No. Container	5X	78	Liquid Limit (LL) = 25.85 % Plastis Limit (PL) = 8.50 % Plasticity Index (PI) = 17.35 % Soil type = CL
Wt. Container (gram)	3.56	3.39	
Wt. Container + Wet Soil (gram)	3.79	3.62	
Wt. Container + Dry Soil (gram)	3.77	3.60	
Wt. Water (gram)	0.02	0.02	
Wt. Dry Soil (gram)	0.21	0.21	
Moisture Content (%)	9.52	7.48	
Moisture Content Average (%)	8.50		

U.S.C. SOIL CLASSIFICATIONS





PT BUMI INDONESIA

Survey Instruments - GPS - Topography & Drilling Explorations - Water well - Soil Test - Soil & Rock Lab - Piling & Borepile - Mining Consultants - Civil Engineering & Constructions

Head Office : Jl. Tantina 1. RT 18. No 26 (Jl. AM. Sangaji) Samarinda. Kalimantan Timur. Telp/Fax (0541) 745244. 0811590455 - 0811558977

Branch Office : Perumahan Delta Mas. Jl. Berua Raya - Daya . Makassar. - Surabaya (sidoarjo) - Bandung - Papua (jayapura) - Balikpapan

Email : admin@ptbumiindonesia.co.id - coalbaru@gmail.com - soiltest@ptbumiindonesia.co.id - geotek@ptbumiindonesia.co.id

Website : www.ptbumiindonesia.co.id - www.tokosurvey.com Sales - Service - Rental - Kalibrasi - Training

ATTERBERG LIMIT TEST

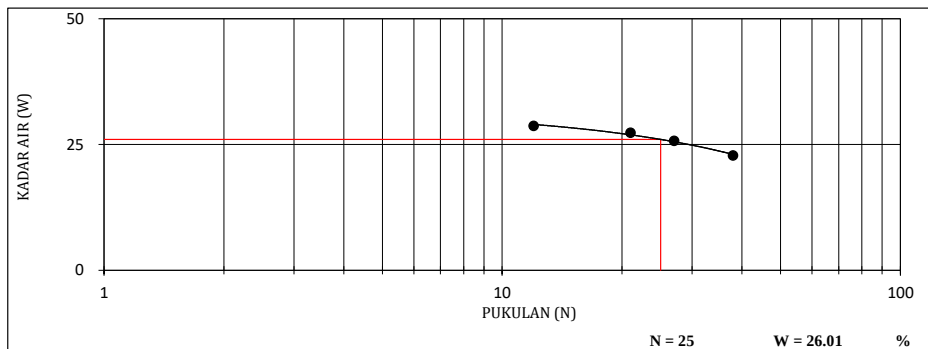
Project : Air Slide & Big-Bag Station
Location : SCT - PT. ITP Rawa Makmur Kec. Palaran

Tested By : Roni Ruslani A,md
Checked By : Krisna Mulyanto, Amd

Date	26-Feb-2024
Sample Type - No.	BH.01 UDS.05
Depth	- { 23,00 - 23,50 }
W natural	53.82 %

LIQUID LIMIT

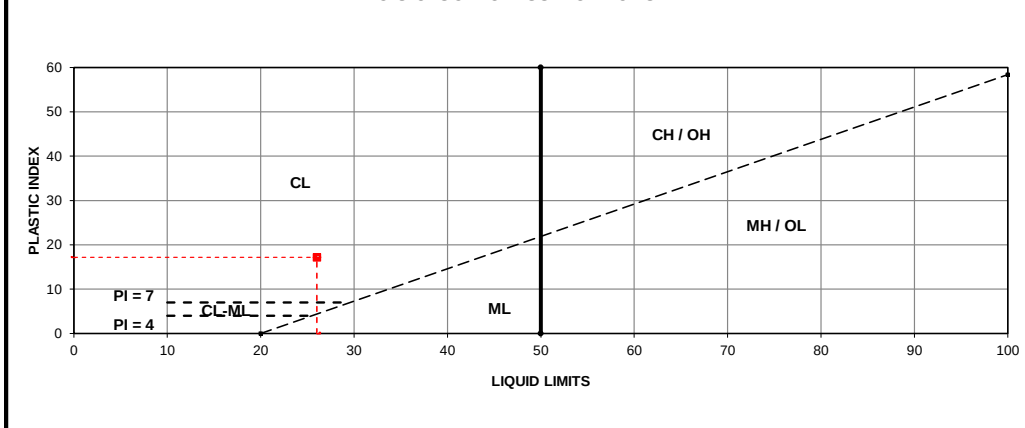
Total Blow	12 x		21 x		27 x		38 x	
No. Container	M2	O6	A7	S3	G6	M7	G3	L3
Wt. Container (gram)	10.84	10.70	10.44	10.80	9.89	10.76	9.72	10.69
Wt. Container + Wet Soil (gram)	17.88	18.02	18.66	16.94	16.64	19.69	15.69	16.34
Wt. Container + Dry Soil (gram)	16.30	16.40	16.90	15.62	15.24	17.89	14.55	15.32
Wt. Water (gram)	1.58	1.62	1.76	1.32	1.40	1.80	1.14	1.02
Wt. Dry Soil (gram)	5.46	5.70	6.46	4.82	5.35	7.13	4.83	4.63
Moisture Content (%)	28.94	28.42	27.24	27.39	26.17	25.25	23.60	22.03
Moisture Content Average (%)	28.68		27.32		25.71		22.82	



PLASTIS LIMIT

No. Container		6X	6E	Liquid Limit (LL)	=	26.01 %			
Wt. Container	(gram)	3.56	3.51				Plastis Limit (PL)	=	8.83 %
Wt. Container + Wet Soil	(gram)	3.68	3.70						
Wt. Container + Dry Soil	(gram)	3.67	3.69	Plasticity Index (PI)	=	17.18 %			
Wt. Water	(gram)	0.01	0.02						
Wt. Dry Soil	(gram)	0.11	0.18						
Moisture Content	(%)	9.09	8.57						
Moisture Content Average	(%)	8.83		Soil type	=	CL			

U.S.C. SOIL CLASSIFICATIONS





PT BUMI INDONESIA

Survey Instruments - GPS - Topography & Drilling Explorations - Water well - Soil Test - Soil & Rock Lab - Piling & Borepile - Mining Consultants - Civil Engineering & Constructions

Head Office : Jl. Tantina 1, RT 18, No 26 (Jl. AM. Sangaji) Samarinda, Kalimantan Timur. Telp/Fax (0541) 745244. 0811590455 - 0811558977

Branch Office : Perumahan Delta Mas. Jl. Berua Raya - Daya . Makassar. - Surabaya (sidoarjo) - Bandung - Papua (jayapura) - Balikpapan

Email : admin@ptbumiindonesia.co.id - coalbaru@gmail.com - soiltest@ptbumiindonesia.co.id - geotek@ptbumiindonesia.co.id

Website : www.ptbumiindonesia.co.id - www.tokosurvey.com Sales - Service - Rental - Kalibrasi - Training

ATTERBERG LIMIT TEST

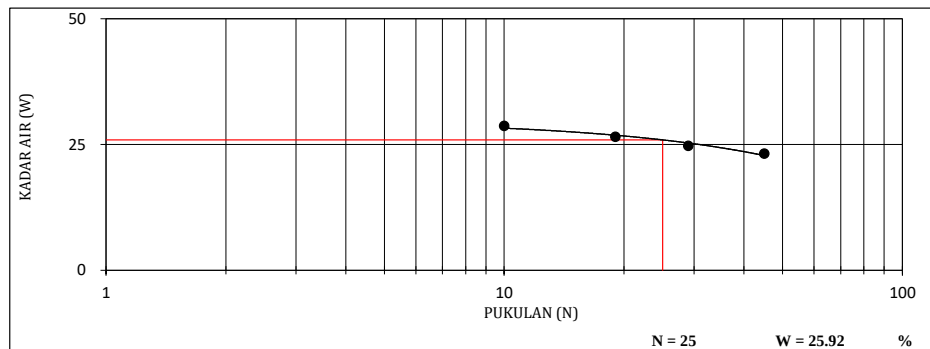
Project : Air Slide & Big-Bag Station
Location : SCT - PT. ITP Rawa Makmur Kec. Palaran

Tested By : Roni Ruslani A,md
Checked By : Krisna Mulyanto, Amd

Date	26-Feb-2024
Sample Type - No.	BH.01 UDS.06
Depth	- { 27,00 - 27,50 }
W natural	47.56 %

LIQUID LIMIT

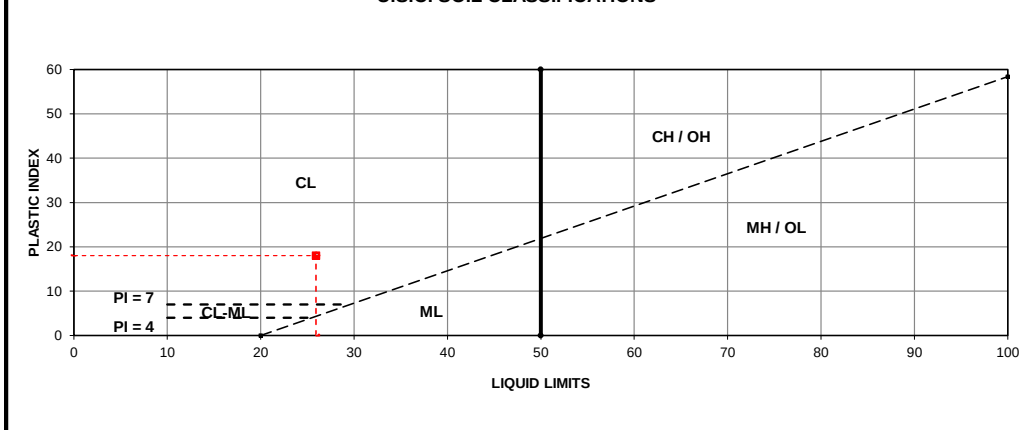
Total Blow		10 x		19 x		29 x		45 x	
No. Container		E9	O2	M	K7	B9	D2	A6	U6
Wt. Container	(gram)	10.17	10.80	10.50	10.17	9.87	10.63	9.68	10.53
Wt. Container + Wet Soil	(gram)	21.80	21.21	18.42	19.75	17.54	18.19	16.03	15.38
Wt. Container + Dry Soil	(gram)	19.20	18.89	16.75	17.75	15.99	16.72	14.83	14.47
Wt. Water	(gram)	2.60	2.32	1.67	2.00	1.55	1.47	1.20	0.91
Wt. Dry Soil	(gram)	9.03	8.09	6.25	7.58	6.12	6.09	5.15	3.94
Moisture Content	(%)	28.79	28.68	26.72	26.39	25.33	24.14	23.30	23.10
Moisture Content Average	(%)	28.74		26.55		24.73		23.20	



PLASTIS LIMIT

No. Container	3V	78	Liquid Limit (LL) = 25.92 % Plastis Limit (PL) = 7.90 % Plasticity Index (PI) = 18.02 % Soil type = CL
Wt. Container (gram)	3.55	3.37	
Wt. Container + Wet Soil (gram)	3.83	3.57	
Wt. Container + Dry Soil (gram)	3.81	3.56	
Wt. Water (gram)	0.02	0.01	
Wt. Dry Soil (gram)	0.26	0.19	
Moisture Content (%)	7.69	8.11	
Moisture Content Average (%)	7.90		

U.S.C. SOIL CLASSIFICATIONS





PT BUMI INDONESIA

Survey Instruments - GPS - Topography & Drilling Explorations - Water well - Soil Test - Soil & Rock Lab - Piling & Borepile - Mining Consultants - Civil Engineering & Constructions

Head Office : Jl. Tantina 1. RT 18. No 26 (Jl. AM. Sangaji) Samarinda. Kalimantan Timur. Telp/Fax (0541) 745244. 0811590455 - 0811558977

Branch Office : Perumahan Delta Mas. Jl. Berua Raya - Daya . Makassar. - Surabaya (sidoarjo) - Bandung - Papua (jayapura) - Balikpapan

Email : admin@ptbumiindonesia.co.id - coalbaru@gmail.com - soiltest@ptbumiindonesia.co.id - geotek@ptbumiindonesia.co.id

Website : www.ptbumiindonesia.co.id - www.tokosurvey.com Sales - Service - Rental - Kalibrasi - Training

ATTERBERG LIMIT TEST

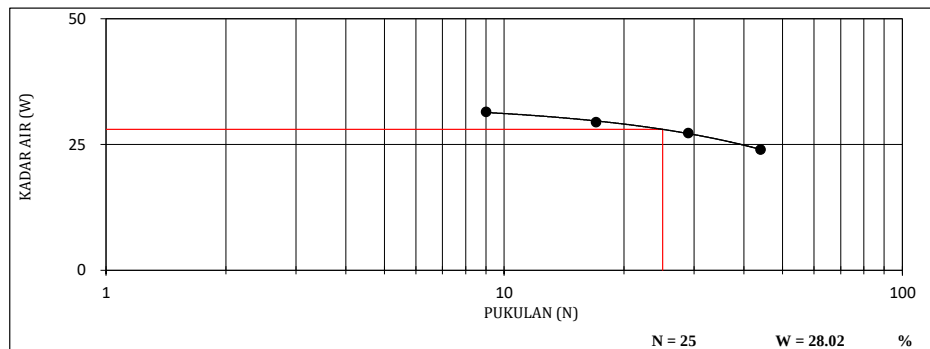
Project : Air Slide & Big-Bag Station
Location : SCT - PT. ITP Rawa Makmur Kec. Palaran

Tested By : Roni Ruslani A,md
Checked By : Krisna Mulyanto, Amd

Date	26-Feb-2024
Sample Type - No.	BH.01 UDS.07
Depth	- { 33,00 - 33,50 }
W natural	50.47 %

LIQUID LIMIT

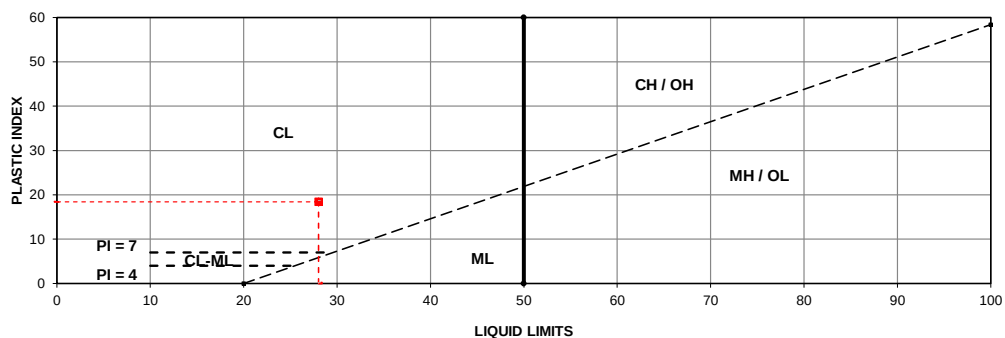
Total Blow	09 x		17 x		29 x		44 x	
No. Container	F2	B8	F7	V4	J8	H1	N2	U3
Wt. Container (gram)	10.54	10.06	10.20	10.27	10.44	9.99	10.75	10.87
Wt. Container + Wet Soil (gram)	21.62	19.63	15.98	15.61	16.72	15.65	16.02	15.92
Wt. Container + Dry Soil (gram)	18.95	17.35	14.66	14.40	15.37	14.44	14.98	14.96
Wt. Water (gram)	2.67	2.28	1.32	1.21	1.35	1.21	1.04	0.96
Wt. Dry Soil (gram)	8.41	7.29	4.46	4.13	4.93	4.45	4.23	4.09
Moisture Content (%)	31.75	31.28	29.60	29.30	27.38	27.19	24.59	23.47
Moisture Content Average (%)	31.51		29.45		27.29		24.03	



PLASTIS LIMIT

No. Container		2F	7Z	Liquid Limit (LL)	=	28.02 %			
Wt. Container	(gram)	3.59	3.56				Plastis Limit (PL)	=	9.60 %
Wt. Container + Wet Soil	(gram)	3.76	3.79						
Wt. Container + Dry Soil	(gram)	3.75	3.77	Soil type	=	CL			
Wt. Water	(gram)	0.01	0.02						
Wt. Dry Soil	(gram)	0.16	0.21						
Moisture Content	(%)	9.68	9.52						
Moisture Content Average	(%)	9.60							

U.S.C. SOIL CLASSIFICATIONS





PT BUMI INDONESIA

Survey Instruments - GPS - Topography & Drilling Explorations - Water well - Soil Test - Soil & Rock Lab - Piling & Borepile - Mining Consultants - Civil Engineering & Constructions

Head Office : Jl. Tantina 1. RT 18. No 26 (Jl. AM. Sangaji) Samarinda. Kalimantan Timur. Telp/Fax (0541) 745244. 0811590455 - 0811558977

Branch Office : Perumahan Delta Mas. Jl. Berua Raya - Daya - Makassar. - Surabaya (sidoarjo) - Bandung - Papua (jayapura) - Balikpapan

Email : admin@ptbumiindonesia.co.id - coalbaru@gmail.com - soiltest@ptbumiindonesia.co.id - geotek@ptbumiindonesia.co.id

Website : www.ptbumiindonesia.co.id - www.tokosurvey.com Sales - Service - Rental - Kalibrasi - Training

ATTERBERG LIMIT TEST

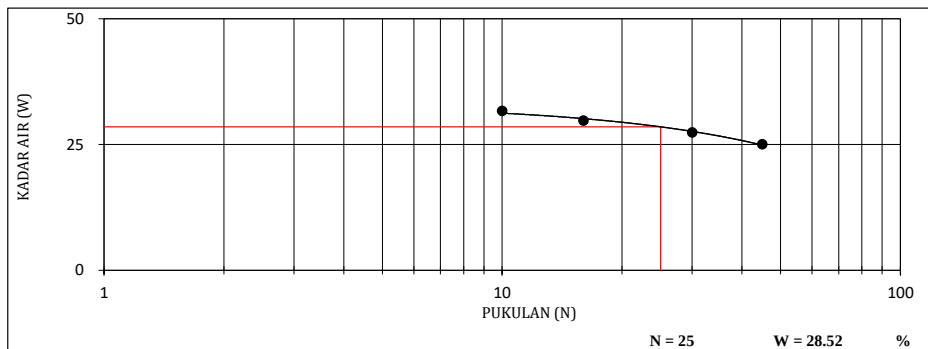
Project : Air Slide & Big-Bag Station
Location : SCT - PT. ITP Rawa Makmur Kec. Palaran

Tested By : Roni Ruslani A,md
Checked By : Krisna Mulyanto, Amd

Date	26-Feb-2024
Sample Type - No.	BH.01 UDS.08
Depth	- { 37,00 - 37,50 }
W natural	42.96 %

LIQUID LIMIT

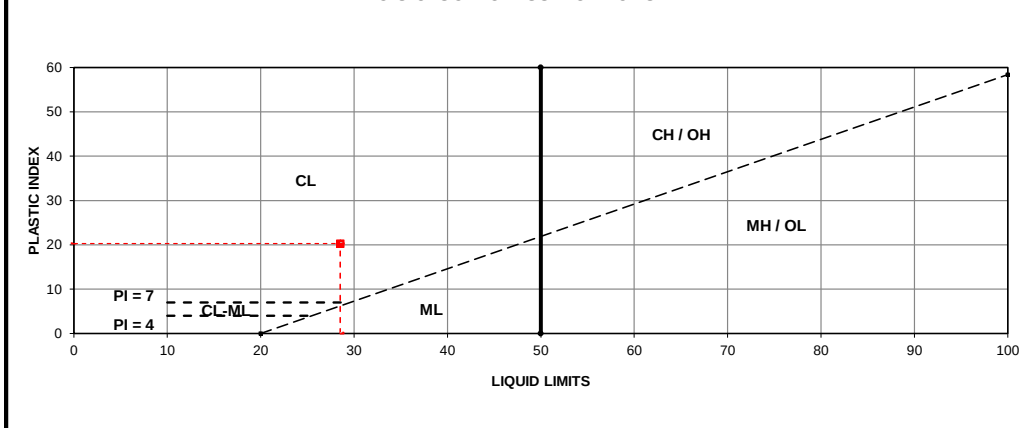
Total Blow	10 x		16 x		30 x		45 x	
No. Container	M	D8	F2	G3	G6	M7	K7	T9
Wt. Container (gram)	10.54	10.07	9.71	9.75	9.90	10.80	10.20	10.70
Wt. Container + Wet Soil (gram)	14.64	14.62	15.19	15.13	17.83	15.84	15.00	16.04
Wt. Container + Dry Soil (gram)	13.65	13.53	13.93	13.90	16.12	14.76	14.01	15.00
Wt. Water (gram)	0.99	1.09	1.26	1.23	1.71	1.08	0.99	1.04
Wt. Dry Soil (gram)	3.11	3.46	4.22	4.15	6.22	3.96	3.81	4.30
Moisture Content (%)	31.83	31.50	29.86	29.64	27.49	27.27	25.98	24.19
Moisture Content Average (%)	31.67		29.75		27.38		25.09	



PLASTIS LIMIT

No. Container		7L	55	Liquid Limit (LL)	=	28.52 %			
Wt. Container	(gram)	3.55	3.32				Plastis Limit (PL)	=	8.22 %
Wt. Container + Wet Soil	(gram)	3.67	3.45						
Wt. Container + Dry Soil	(gram)	3.66	3.44	Soil type	=	CL			
Wt. Water	(gram)	0.01	0.01						
Wt. Dry Soil	(gram)	0.11	0.12						
Moisture Content	(%)	8.11	8.33						
Moisture Content Average	(%)	8.22							

U.S.C. SOIL CLASSIFICATIONS





PT BUMI INDONESIA

Survey Instruments - GPS - Topography & Drilling Explorations - Water well - Soil Test - Soil & Rock Lab - Piling & Borepile - Mining Consultants - Civil Engineering & Constructions
Head Office : Jl. Tantina 1. RT 18. No 26 (Jl. AM. Sangaji) Samarinda. Kalimantan Timur. Telp/Fax (0541) 745244. 0811590455 - 0811558977
Branch Office : Perumahan Delta Mas. Jl. Berua Raya - Daya . Makassar. - Surabaya (sidoarjo) - Bandung - Papua (jayapura) - Balikpapan
Email : admin@ptbumiindonesia.co.id - coalbaru@gmail.com - soiltest@ptbumiindonesia.co.id - geotek@ptbumiindonesia.co.id
Website : www.ptbumiindonesia.co.id - www.tokosurvey.com Sales - Service - Rental - Kalibrasi - Training

ATTERBERG LIMIT TEST

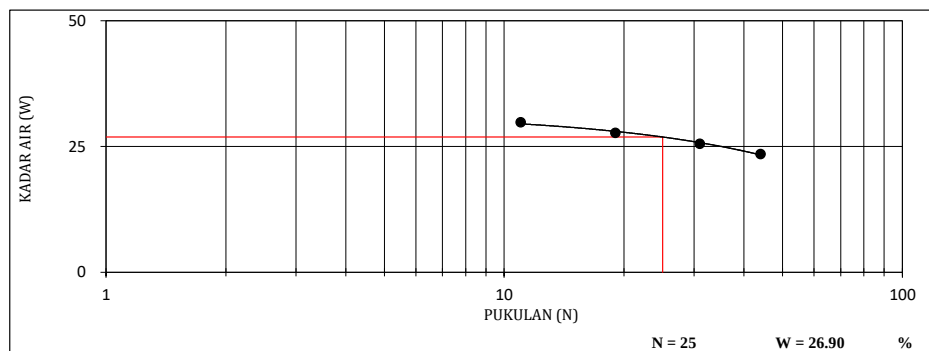
Project : Air Slide & Big-Bag Station
Location : SCT - PT. ITP Rawa Makmur Kec. Palaran

Tested By : Roni Ruslani A,md
Checked By : Krisna Mulyanto, Amd

Date	26-Feb-2024
Sample Type - No.	BH.01 UDS.09
Depth	- { 43,00 - 43,50 }
W natural	43.87 %

LIQUID LIMIT

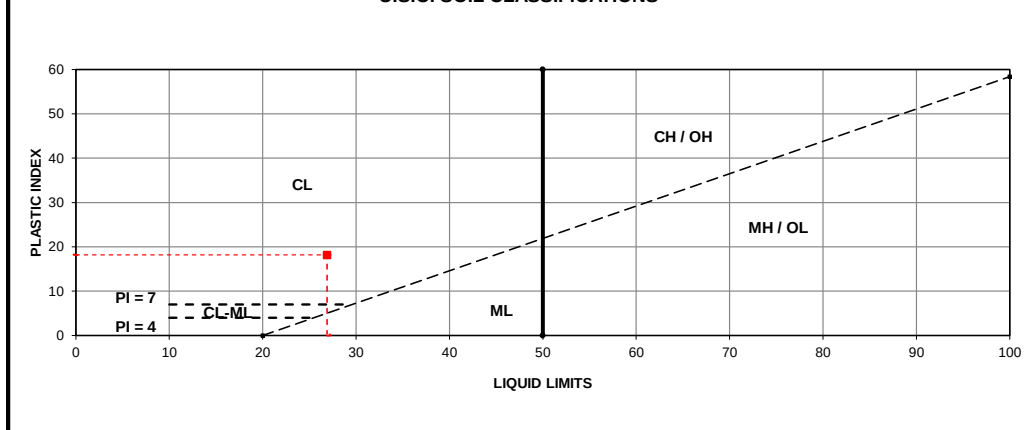
Total Blow	11 x		19 x		31 x		44 x	
No. Container	F	B4	N3	D5	H7	G2	P3	O8
Wt. Container (gram)	9.77	10.36	10.58	9.72	10.10	10.43	10.70	10.75
Wt. Container + Wet Soil (gram)	19.21	19.47	19.59	17.06	15.50	18.19	15.82	16.44
Wt. Container + Dry Soil (gram)	17.04	17.38	17.63	15.47	14.40	16.61	14.85	15.35
Wt. Water (gram)	2.17	2.09	1.96	1.59	1.10	1.58	0.97	1.09
Wt. Dry Soil (gram)	7.27	7.02	7.05	5.75	4.30	6.18	4.15	4.60
Moisture Content (%)	29.85	29.77	27.80	27.65	25.58	25.57	23.37	23.70
Moisture Content Average (%)	29.81		27.73		25.57		23.53	



PLASTIS LIMIT

No. Container	6G	2W	Liquid Limit (LL) = 26.90 % Plastis Limit (PL) = 8.71 % Plasticity Index (PI) = 18.18 % Soil type = CL
Wt. Container (gram)	3.55	3.56	
Wt. Container + Wet Soil (gram)	3.68	3.68	
Wt. Container + Dry Soil (gram)	3.67	3.67	
Wt. Water (gram)	0.01	0.01	
Wt. Dry Soil (gram)	0.12	0.11	
Moisture Content (%)	8.33	9.09	
Moisture Content Average (%)	8.71		

U.S.C. SOIL CLASSIFICATIONS





PT BUMI INDONESIA

Survey Instruments - GPS - Topography & Drilling Explorations - Water well - Soil Test - Soil & Rock Lab - Piling & Borepile - Mining Consultants - Civil Engineering & Constructions

Head Office : Jl. Tantina 1, RT 18, No 26 (Jl. AM, Sangaji) Samarinda, Kalimantan Timur. Telp/Fax (0541) 745244. 0811590455 - 0811558977

Branch Office : Perumahan Delta Mas, Jl. Berua Raya - Daya, Makassar. - Surabaya (sidoarjo) - Bandung - Papua (jayapura) - Balikpapan

Email : admin@ptbumiindonesia.co.id - coalbaru@gmail.com - soiltest@ptbumiindonesia.co.id - geotek@ptbumiindonesia.co.id

Website : www.ptbumiindonesia.co.id - www.tokosurvey.com Sales - Service - Rental - Kalibrasi - Training

ATTERBERG LIMIT TEST

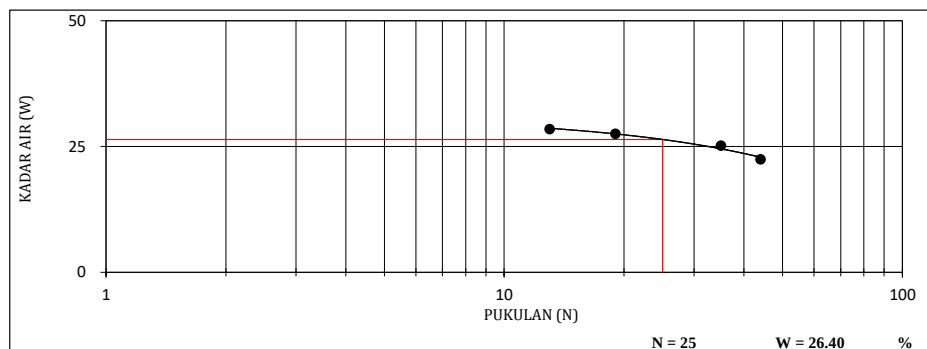
Project : Air Slide & Big-Bag Station
Location : SCT - PT. ITP Rawa Makmur Kec. Palaran

Tested By : Roni Ruslani A,md
Checked By : Krisna Mulyanto, Amd

Date	26-Feb-2024
Sample Type - No.	BH.01 UDS.10
Depth	- { 47,00 - 47,50 }
W natural	42,74 %

LIQUID LIMIT

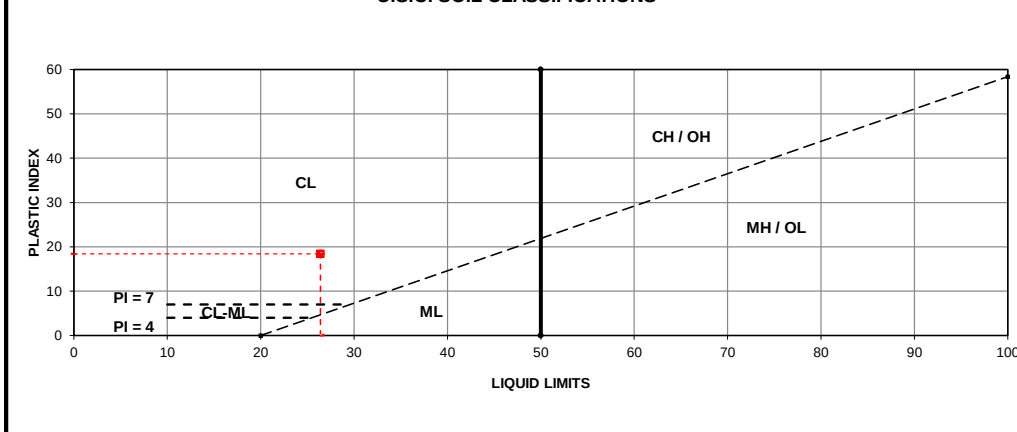
Total Blow	13 x		19 x		35 x		44 x	
No. Container	O	D6	N9	P4	T5	L7	R9	K
Wt. Container (gram)	10.54	10.24	10.86	10.86	10.83	10.83	10.72	10.10
Wt. Container + Wet Soil (gram)	15.00	15.04	16.01	16.47	15.41	16.59	16.10	16.12
Wt. Container + Dry Soil (gram)	14.00	13.99	14.89	15.27	14.49	15.43	15.12	15.01
Wt. Water (gram)	1.00	1.05	1.12	1.20	0.92	1.16	0.98	1.11
Wt. Dry Soil (gram)	3.46	3.75	4.03	4.41	3.66	4.60	4.40	4.91
Moisture Content (%)	28.90	28.00	27.79	27.21	25.14	25.22	22.27	22.61
Moisture Content Average (%)	28.45		27.50		25.18		22.44	



PLASTIS LIMIT

No. Container	2M	6F	Liquid Limit (LL)	=	26.40 %			
Wt. Container (gram)	3.55	3.53				Plastis Limit (PL)	=	7.99 %
Wt. Container + Wet Soil (gram)	3.72	3.67						
Wt. Container + Dry Soil (gram)	3.71	3.66						
Wt. Water (gram)	0.01	0.01	Soil type	=	CL			
Wt. Dry Soil (gram)	0.16	0.13						
Moisture Content (%)	8.28	7.69						
Moisture Content Average (%)	7.99							

U.S.C. SOIL CLASSIFICATIONS





PT BUMI INDONESIA

Survey Instruments - GPS - Topography & Drilling Explorations - Water well - Soil Test - Soil & Rock Lab - Piling & Borepile - Mining Consultants - Civil Engineering & Constructions

Head Office : Jl. Tantina 1, RT 18, No 26 (Jl. AM. Sangaji) Samarinda, Kalimantan Timur. Telp/Fax (0541) 745244, 0811590455 - 0811558977

Branch Office : Perumahan Delta Mas. Jl. Berua Raya - Daya - Makassar. - Surabaya (sidoarjo) - Bandung - Papua (jayapura) - Balikpapan

Email : admin@ptbumiindonesia.co.id - coalbaru@gmail.com - soiltest@ptbumiindonesia.co.id - geotek@ptbumiindonesia.co.id

Website : www.ptbumiindonesia.co.id - www.tokosurvey.com **Sales - Service - Rental - Kalibrasi - Training**

(HYDROMETER TEST and SIEVE ANALYSIS)

Project : Air Slide & Big-Bag Station
Location : SCT - PT. ITP Rawa Makmur Kec. Palaran

Tested By : Roni Ruslani A,md
Checked By : Krisna Mulyanto, Amd

Weight Sample Dry (W) (gram) : 50.00
Meniskus Corrected (m) : 0.50
Type Hydrometer : 152 H
Hydrometer Corrected (a) : 0.993

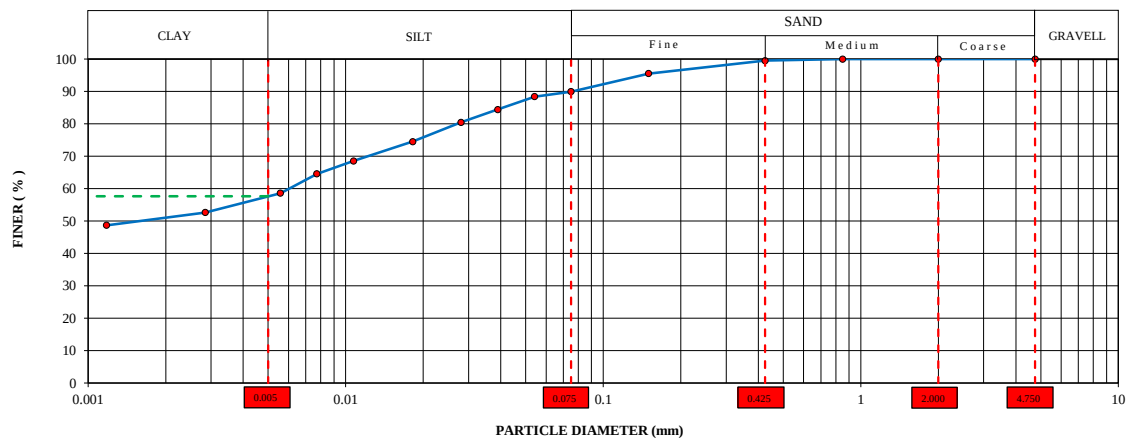
Date	26-Feb-2024
Sample Type - No.	BH.01 UDS.01
Depth	- { 01,00 - 01,50 }
Spesific Grafity (Gs)	2.68

$$k = a / W \times 100 = 1.986$$

Sieve (mm)	Weight Ret.	Total Weight Ret.	Prosentase (%)	
			Ret.	Pass.
4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
2.00	0.00	0.00	0.00	100.00
0.85	0.00	0.00	0.00	100.00
0.425	0.25	0.25	0.50	99.50
0.150	1.98	2.23	4.46	95.54
0.075	2.80	5.03	10.06	89.94

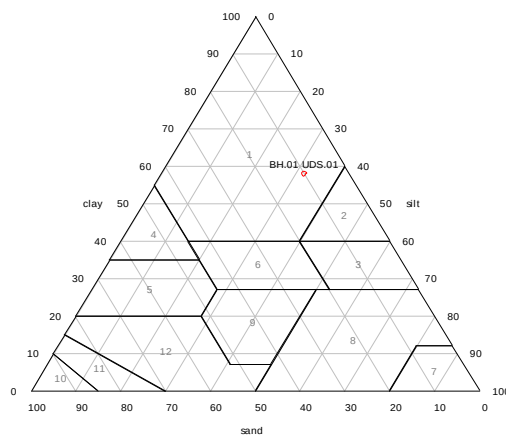
Time T (menit)	Hydro Reading R1	Hydro Reading R2	Temperature t (C)	Meniscus Corrected R' = R1 - m	Depth L (cm)	Constanta K	Particle Diameter $D = K (L/T)^{1/2}$	Hydrometer Reading Corrected R = R1 - R2	Prosentase Pass. P (%)
0.5	45.00	- 0.5	25	44.5	9.0	0.01276	0.0542	44.5	88.40
1	43.00	- 0.5	25	42.5	9.3	0.01276	0.0389	42.5	84.43
2	41.00	- 0.5	25	40.5	9.7	0.01276	0.0280	40.5	80.45
5	38.00	- 0.5	25	37.5	10.2	0.01276	0.0182	37.5	74.49
15	35.00	- 0.5	25	34.5	10.6	0.01276	0.0107	34.5	68.53
30	33.00	- 0.5	25	32.5	11.0	0.01276	0.0077	32.5	64.56
60	30.00	- 0.5	25	29.5	11.5	0.01276	0.0056	29.5	58.60
240	27.00	- 0.5	25	26.5	12.0	0.01276	0.0028	26.5	52.64
1440	25.00	- 0.5	25	24.5	12.3	0.01276	0.0012	24.5	48.67

HIDROMETER CURVE and SIEVE ANALYSIS



Clay : 57.65 %	Silt : 32.29 %	Sand : 10.06 %	Gravell : 0.00 %
----------------	----------------	----------------	------------------

SOIL TEXTURE DIAGRAM



- USDA:
- 1: clay
 - 2: silty clay
 - 3: silty clay loam
 - 4: sandy clay
 - 5: sandy clay loam
 - 6: clay loam
 - 7: silt
 - 8: silt loam
 - 9: loam
 - 10: sand
 - 11: loamy sand
 - 12: sandy loam



PT BUMI INDONESIA

Survey Instruments - GPS - Topography & Drilling Explorations - Water well - Soil Test - Soil & Rock Lab - Piling & Borepile - Mining Consultants - Civil Engineering & Constructions

Head Office : Jl. Tantina 1, RT 18, No 26 (Jl. AM. Sangaji) Samarinda, Kalimantan Timur. Telp/Fax (0541) 745244, 0811590455 - 0811558977

Branch Office : Perumahan Delta Mas, Jl. Berua Raya - Daya . Makassar. - Surabaya (sidoarjo) - Bandung - Papua (jayapura) - Balikpapan

Email : admin@ptbumiindonesia.co.id - coalbaru@gmail.com - soiltest@ptbumiindonesia.co.id - geotek@ptbumiindonesia.co.id

Website : www.ptbumiindonesia.co.id - www.tokosurvey.com Sales - Service - Rental - Kalibrasi - Training

(HYDROMETER TEST and SIEVE ANALYSIS)

Project : Air Slide & Big-Bag Station
Location : SCT - PT. ITP Rawa Makmur Kec. Palaran

Tested By : Roni Ruslani A,md
Checked By : Krisna Mulyanto, Amd

Weight Sample Dry (W) (gram) : 50.00
Meniskus Corrected (m) : 0.50
Type Hydrometer : 152 H
Hydrometer Corrected (a) : 0.993

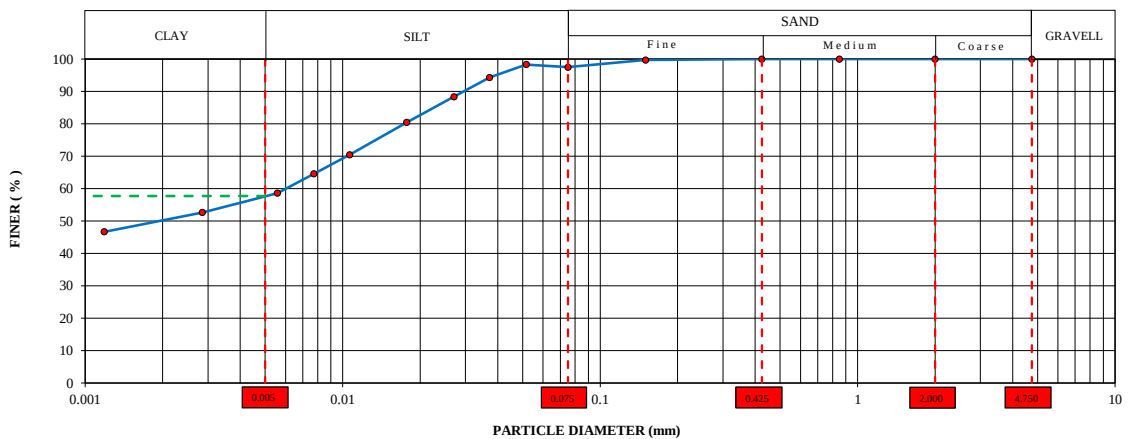
Date	26-Feb-2024
Sample Type - No.	BH.01 UDS.02
Depth	- { 07,00 - 07,50 }
Spesific Grafity (Gs)	2.69

$$k = a / W \times 100 = 1.986$$

Sieve (mm)	Weight Ret.	Total Weight Ret.	Prosentase (%)	
			Ret.	Pass.
4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
2.00	0.00	0.00	0.00	100.00
0.85	0.00	0.00	0.00	100.00
0.43	0.00	0.00	0.00	100.00
0.150	0.15	0.15	0.30	99.70
0.075	1.10	1.25	2.50	97.50

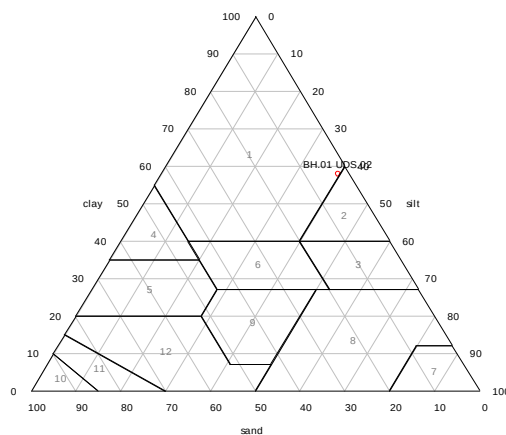
Time T (menit)	Hydro Reading R1	Hydro Reading R2	Temperature t (C)	Meniskus Corrected R' = R1 - m	Depth L (cm)	Constanta K	Particle Diameter D = K (L/T) ^{1/2}	Hydrometer Reading Corrected R = R1 - R2	Prosentase Pass. P (%)
0.5	50.00	- 0.5	25	49.5	8.2	0.01276	0.0517	49.5	98.29
1	48.00	- 0.5	25	47.5	8.5	0.01276	0.0372	47.5	94.32
2	45.00	- 0.5	25	44.5	9.0	0.01276	0.0271	44.5	88.36
5	41.00	- 0.5	25	40.5	9.7	0.01276	0.0177	40.5	80.42
15	36.00	- 0.5	25	35.5	10.5	0.01276	0.0106	35.5	70.49
30	33.00	- 0.5	25	32.5	11.0	0.01276	0.0077	32.5	64.53
60	30.00	- 0.5	25	29.5	11.5	0.01276	0.0056	29.5	58.58
240	27.00	- 0.5	25	26.5	12.0	0.01276	0.0028	26.5	52.62
1440	24.00	- 0.5	25	23.5	12.5	0.01276	0.0012	23.5	46.66

HIDROMETER CURVE and SIEVE ANALYSIS



Clay : 57.72 %	Silt : 39.78 %	Sand : 2.50 %	Gravell : 0.00 %
----------------	----------------	---------------	------------------

SOIL TEXTURE DIAGRAM



- USDA:
- 1: clay
 - 2: silty clay
 - 3: silty clay loam
 - 4: sandy clay
 - 5: sandy clay loam
 - 6: clay loam
 - 7: silt
 - 8: silt loam
 - 9: loam
 - 10: sand
 - 11: loamy sand
 - 12: sandy loam



PT BUMI INDONESIA

Survey Instruments - GPS - Topography & Drilling Explorations - Water well - Soil Test - Soil & Rock Lab - Piling & Borepile - Mining Consultants - Civil Engineering & Constructions

Head Office : Jl. Tantina 1. RT 18. No 26 (Jl. AM. Sangaji) Samarinda. Kalimantan Timur. Telp/Fax (0541) 745244. 0811590455 - 0811558977

Branch Office : Perumahan Delta Mas. Jl. Berua Raya - Daya . Makassar. - Surabaya (sidoarjo) - Bandung - Papua (jayapura) - Balikpapan

Email : admin@ptbumiindonesia.co.id - coalbaru@gmail.com - soiltest@ptbumiindonesia.co.id - geotek@ptbumiindonesia.co.id

Website : www.ptbumiindonesia.co.id - www.tokosurvey.com Sales - Service - Rental - Kalibrasi - Training

(HYDROMETER TEST and SIEVE ANALYSIS)

Project : Air Slide & Big-Bag Station
Location : SCT - PT. ITP Rawa Makmur Kec. Palaran

Tested By : Roni Ruslani A,md
Checked By : Krisna Mulyanto, Amd

Weight Sample Dry (W) (gram) : 50.00
Meniskus Corrected (m) : 0.50
Type Hydrometer : 152 H
Hydrometer Corrected (a) : 0.993

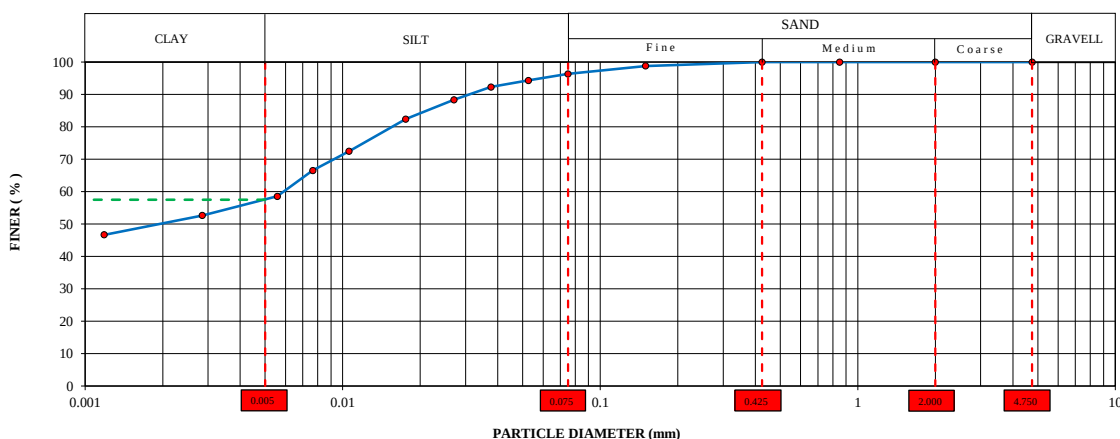
Date	26-Feb-2024
Sample Type - No.	BH.01 UDS.03
Depth	- { 13,00 - 13,50 }
Spesific Grafity (Gs)	2.69

$$k = a / W \times 100 = 1.985$$

Sieve (mm)	Weight Ret.	Total Weight Ret.	Prosentase (%)	
			Ret.	Pass.
4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
2.00	0.00	0.00	0.00	100.00
0.85	0.00	0.00	0.00	100.00
0.43	0.00	0.00	0.00	100.00
0.150	0.60	0.60	1.20	98.80
0.075	1.23	1.83	3.66	96.34

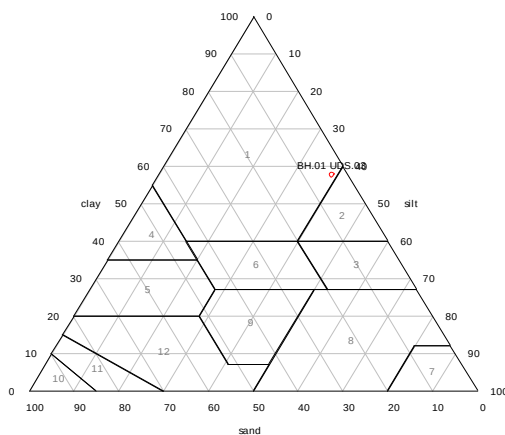
Time T (menit)	Hydro Reading R1	Hydro Reading R2	Temperature t (C)	Meniscus Corrected R' = R1 - m	Depth L (cm)	Constanta K	Particle Diameter D = K (L/T) ^{1/2}	Hydrometer Reading Corrected R = R1 - R2	Prosentase Pass. P (%)
0.5	48.00	- 0.5	25	47.5	8.5	0.01275	0.0526	47.5	94.30
1	47.00	- 0.5	25	46.5	8.7	0.01275	0.0376	46.5	92.32
2	45.00	- 0.5	25	44.5	9.0	0.01275	0.0271	44.5	88.35
5	42.00	- 0.5	25	41.5	9.5	0.01275	0.0176	41.5	82.39
15	37.00	- 0.5	25	36.5	10.3	0.01275	0.0106	36.5	72.46
30	34.00	- 0.5	25	33.5	10.8	0.01275	0.0077	33.5	66.51
60	30.00	- 0.5	25	29.5	11.5	0.01275	0.0056	29.5	58.57
240	27.00	- 0.5	25	26.5	12.0	0.01275	0.0028	26.5	52.61
1440	24.00	- 0.5	25	23.5	12.5	0.01275	0.0012	23.5	46.66

HIDROMETER CURVE and SIEVE ANALYSIS



Clay : 57.50 %	Silt : 38.84 %	Sand : 3.66 %	Gravel : 0.00 %
----------------	----------------	---------------	-----------------

SOIL TEXTURE DIAGRAM



USDA:
1: clay
2: silty clay
3: silty clay loam
4: sandy clay
5: sandy clay loam
6: clay loam
7: silt
8: silty loam
9: loam
10: sandy loam
11: loamy sand
12: sandy loam



PT BUMI INDONESIA

Survey Instruments - GPS - Topography & Drilling Explorations - Water well - Soil Test - Soil & Rock Lab - Piling & Borepile - Mining Consultants - Civil Engineering & Constructions
Head Office : Jl. Tantina 1. RT 18. No 26 (Jl. AM. Sangaji) Samarinda. Kalimantan Timur. Telp/Fax (0541) 745244. 0811590455 - 0811558977
Branch Office : Perumahan Delta Mas. Jl. Berua Raya - Daya . Makassar. - Surabaya (sidoarjo) - Bandung - Papua (jayapura) - Balikpapan
Email : admin@ptbumiindonesia.co.id - coalbaru@gmail.com - soiltest@ptbumiindonesia.co.id - geotek@ptbumiindonesia.co.id
Website : www.ptbumiindonesia.co.id - www.tokosurvey.com **Sales - Service - Rental - Kalibrasi - Training**

(HYDROMETER TEST and SIEVE ANALYSIS)

Project : Air Slide & Big-Bag Station
Location : SCT - PT. ITP Rawa Makmur Kec. Palaran

Tested By : Roni Ruslani A,md
Checked By : Krisna Mulyanto, Amd

Weight Sample Dry (W) (gram) : 50.00
Meniskus Corrected (m) : 0.50
Type Hydrometer : 152 H
Hydrometer Corrected (a) : 0.993

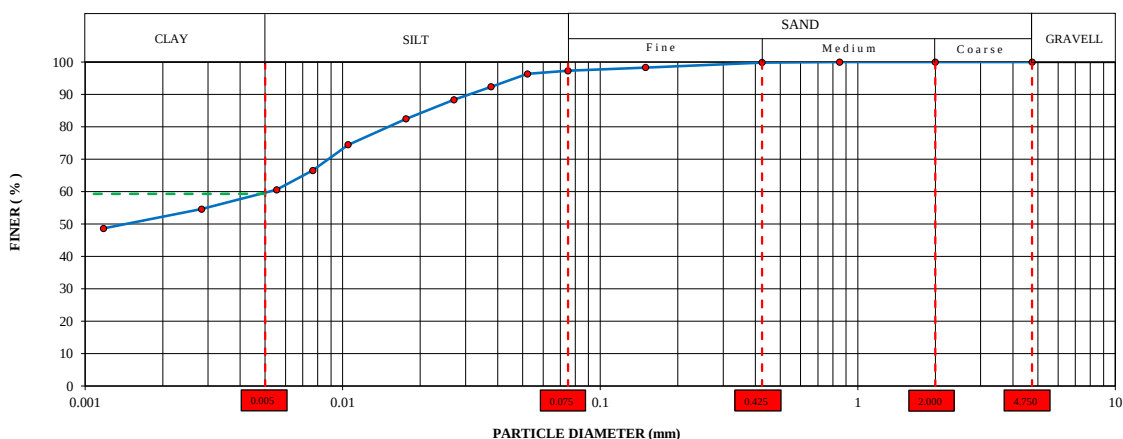
Date	26-Feb-2024
Sample Type - No.	BH.01 UDS.04
Depth	- { 17,00 - 17,50 }
Spesific Grafity (Gs)	2.69

$$k = a / W \times 100 = 1.986$$

Sieve (mm)	Weight Ret.	Total Weight Ret.	Prosentase (%)	
			Ret.	Pass.
4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
2.00	0.00	0.00	0.00	100.00
0.85	0.00	0.00	0.00	100.00
0.43	0.08	0.08	0.16	99.84
0.150	0.77	0.85	1.70	98.30
0.075	0.49	1.34	2.68	97.32

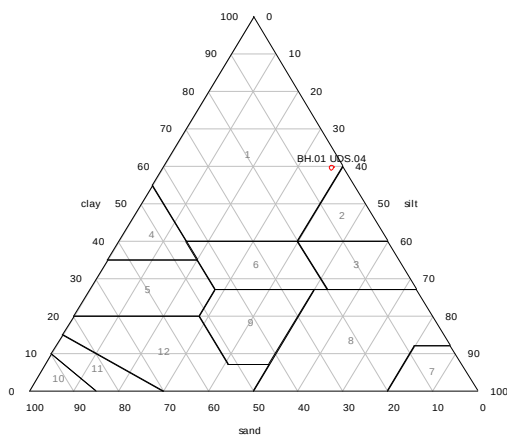
Time T (menit)	Hydro Reading R1	Hydro Reading R2	Temperature t (C)	Meniscus Corrected R' = R1 - m	Depth L (cm)	Constanta K	Particle Diameter $D = K (L/T)^{1/2}$	Hydrometer Reading Corrected R = R1 - R2	Prosentase Pass. P (%)
0.5	49.00	- 0.5	25	48.5	8.4	0.01276	0.0521	48.5	96.32
1	47.00	- 0.5	25	46.5	8.7	0.01276	0.0376	46.5	92.35
2	45.00	- 0.5	25	44.5	9.0	0.01276	0.0271	44.5	88.38
5	42.00	- 0.5	25	41.5	9.5	0.01276	0.0176	41.5	82.42
15	38.00	- 0.5	25	37.5	10.2	0.01276	0.0105	37.5	74.47
30	34.00	- 0.5	25	33.5	10.8	0.01276	0.0077	33.5	66.53
60	31.00	- 0.5	25	30.5	11.3	0.01276	0.0055	30.5	60.57
240	28.00	- 0.5	25	27.5	11.8	0.01276	0.0028	27.5	54.61
1440	25.00	- 0.5	25	24.5	12.3	0.01276	0.0012	24.5	48.66

HIDROMETER CURVE and SIEVE ANALYSIS



Clay : 59.32 %	Silt : 38.00 %	Sand : 2.68 %	Gravell : 0.00 %
----------------	----------------	---------------	------------------

SOIL TEXTURE DIAGRAM



- USDA:
- 1: clay
 - 2: silty clay
 - 3: silty clay loam
 - 4: sandy clay
 - 5: sandy clay loam
 - 6: clay loam
 - 7: silt
 - 8: silt loam
 - 9: loam
 - 10: sand
 - 11: loamy sand
 - 12: sandy loam



PT BUMI INDONESIA

Survey Instruments - GPS - Topography & Drilling Explorations - Water well - Soil Test - Soil & Rock Lab - Piling & Borepile - Mining Consultants - Civil Engineering & Constructions

Head Office : Jl. Tantina 1, RT 18, No 26 (Jl. AM. Sangaji) Samarinda, Kalimantan Timur. Telp/Fax (0541) 745244, 0811590455 - 0811558977

Branch Office : Perumahan Delta Mas. Jl. Berua Raya - Daya . Makassar. - Surabaya (sidoarjo) - Bandung - Papua (jayapura) - Balikpapan

Email : admin@ptbumiindonesia.co.id - coalbaru@gmail.com - soiltest@ptbumiindonesia.co.id - geotek@ptbumiindonesia.co.id

Website : www.ptbumiindonesia.co.id - www.tokosurvey.com Sales - Service - Rental - Kalibrasi - Training

(HYDROMETER TEST and SIEVE ANALYSIS)

Project : Air Slide & Big-Bag Station
Location : SCT - PT. ITP Rawa Makmur Kec. Palaran

Tested By : Roni Ruslani A,md
Checked By : Krisna Mulyanto, Amd

Weight Sample Dry (W) (gram) : 50.00
Meniskus Corrected (m) : 0.50
Type Hydrometer : 152 H
Hydrometer Corrected (a) : 0.992

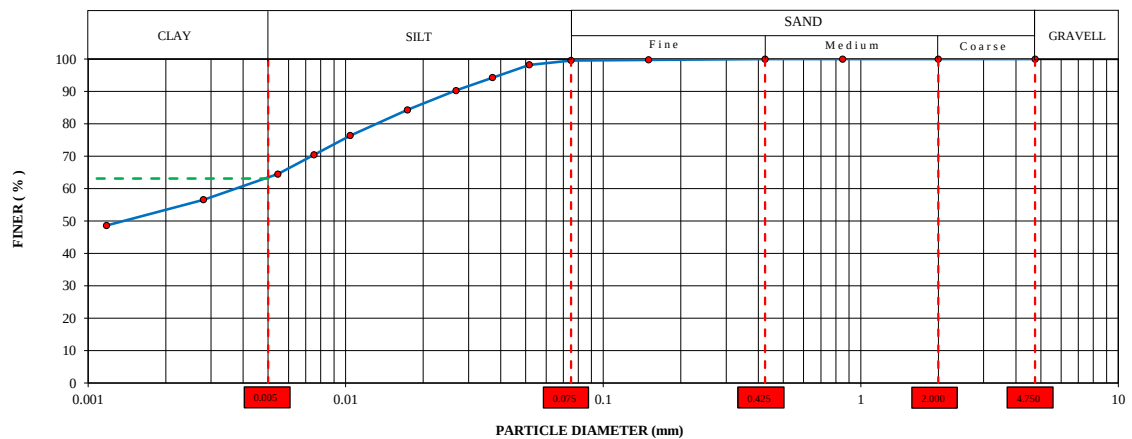
Date	26-Feb-2024
Sample Type - No.	BH.01 UDS.05
Depth	- { 23.00 - 23.50 }
Spesific Grafity (Gs)	2.69

$$k = a / W \times 100 = 1.984$$

Sieve (mm)	Weight Ret.	Total Weight Ret.	Prosentase (%)	
			Ret.	Pass.
4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
2.00	0.00	0.00	0.00	100.00
0.85	0.00	0.00	0.00	100.00
0.43	0.00	0.00	0.00	100.00
0.150	0.13	0.13	0.26	99.74
0.075	0.08	0.21	0.42	99.58

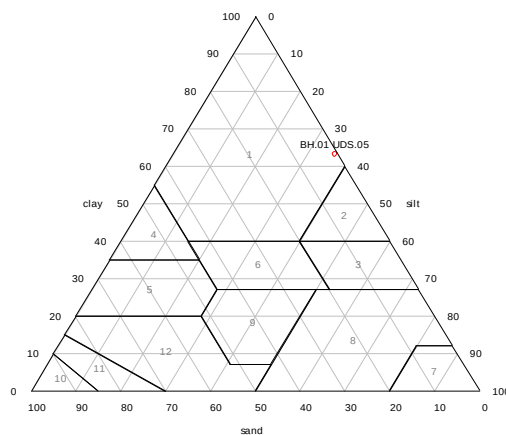
Time T (menit)	Hydro Reading R1	Hydro Reading R2	Temperature t (C)	Meniscus Corrected R' = R1 - m	Depth L (cm)	Constanta K	Particle Diameter $D = K (L/T)^{1/2}$	Hydrometer Reading Corrected R = R1 - R2	Prosentase Pass. P (%)
0.5	50.00	- 0.5	25	49.5	8.2	0.01274	0.0516	49.5	98.23
1	48.00	- 0.5	25	47.5	8.5	0.01274	0.0372	47.5	94.26
2	46.00	- 0.5	25	45.5	8.9	0.01274	0.0268	45.5	90.29
5	43.00	- 0.5	25	42.5	9.3	0.01274	0.0174	42.5	84.33
15	39.00	- 0.5	25	38.5	10.0	0.01274	0.0104	38.5	76.40
30	36.00	- 0.5	25	35.5	10.5	0.01274	0.0075	35.5	70.44
60	33.00	- 0.5	25	32.5	11.0	0.01274	0.0055	32.5	64.49
240	29.00	- 0.5	25	28.5	11.6	0.01274	0.0028	28.5	56.55
1440	25.00	- 0.5	25	24.5	12.3	0.01274	0.0012	24.5	48.62

HIDROMETER CURVE and SIEVE ANALYSIS



Clay : 63.12 %	Silt : 36.46 %	Sand : 0.42 %	Gravel : 0.00 %
----------------	----------------	---------------	-----------------

SOIL TEXTURE DIAGRAM



- USDA:
- 1: clay
 - 2: silty clay
 - 3: silty clay loam
 - 4: sandy clay
 - 5: sandy clay loam
 - 6: clay loam
 - 7: silt
 - 8: silt loam
 - 9: loam
 - 10: sand
 - 11: loamy sand
 - 12: sandy loam



PT BUMI INDONESIA

Survey Instruments - GPS - Topography & Drilling Explorations - Water well - Soil Test - Soil & Rock Lab - Piling & Borepile - Mining Consultants - Civil Engineering & Constructions

Head Office : Jl. Tantina 1, RT 18, No 26 (Jl. AM. Sangaji) Samarinda, Kalimantan Timur. Telp/Fax (0541) 745244, 0811590455 - 0811558977

Branch Office : Perumahan Delta Mas, Jl. Berua Raya - Daya . Makassar. - Surabaya (sidoarjo) - Bandung - Papua (jayapura) - Balikpapan

Email : admin@ptbumiindonesia.co.id - coalbaru@gmail.com - soiltest@ptbumiindonesia.co.id - geotek@ptbumiindonesia.co.id

Website : www.ptbumiindonesia.co.id - www.tokosurvey.com Sales - Service - Rental - Kalibrasi - Training

(HYDROMETER TEST and SIEVE ANALYSIS)

Project : Air Slide & Big-Bag Station
Location : SCT - PT. ITP Rawa Makmur Kec. Palaran

Tested By : Roni Ruslani A,md
Checked By : Krisna Mulyanto, Amd

Weight Sample Dry (W) (gram) : 50.00
Meniskus Corrected (m) : 0.50
Type Hydrometer : 152 H
Hydrometer Corrected (a) : 0.993

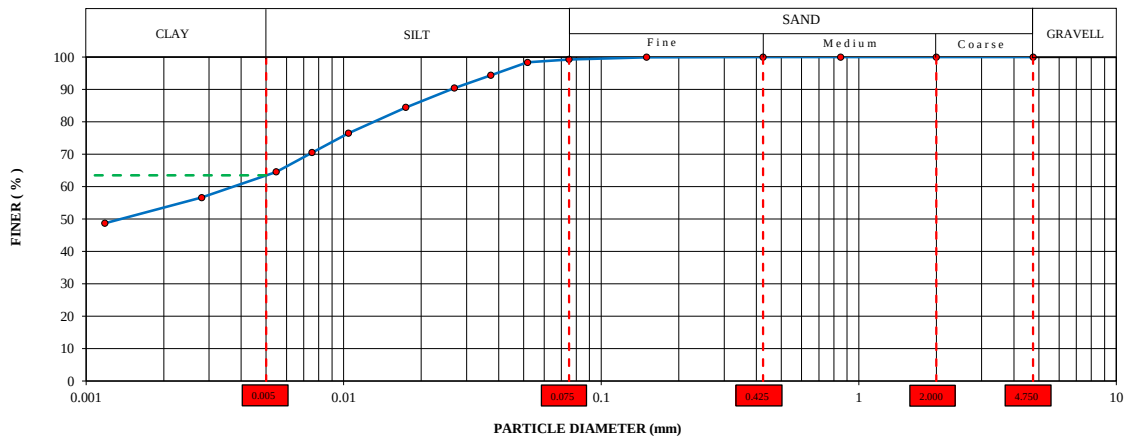
Date	26-Feb-2024
Sample Type - No.	BH.01 UDS.06
Depth	- { 27.00 - 27.50 }
Specific Gravity (Gs)	2.68

$$k = a / W \times 100 = 1.987$$

Sieve (mm)	Weight Ret.	Total Weight Ret.	Prosentase (%)	
			Ret.	Pass.
4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
2.00	0.00	0.00	0.00	100.00
0.85	0.00	0.00	0.00	100.00
0.43	0.00	0.00	0.00	100.00
0.150	0.04	0.04	0.08	99.92
0.075	0.33	0.37	0.74	99.26

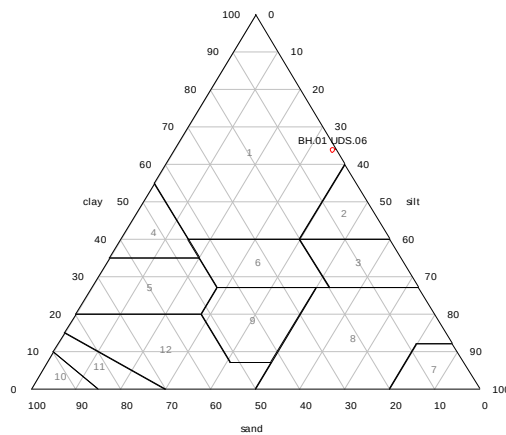
Time T (menit)	Hydro Reading R1	Hydro Reading R2	Temperature t (C)	Meniscus Corrected R' = R1 - m	Depth L (cm)	Constanta K	Particle Diameter $D = K (L/T)^{1/2}$	Hydrometer Reading Corrected R = R1 - R2	Prosentase Pass. P (%)
0.5	50.00	- 0.5	25	49.5	8.2	0.01277	0.0517	49.5	98.35
1	48.00	- 0.5	25	47.5	8.5	0.01277	0.0372	47.5	94.38
2	46.00	- 0.5	25	45.5	8.9	0.01277	0.0269	45.5	90.40
5	43.00	- 0.5	25	42.5	9.3	0.01277	0.0174	42.5	84.44
15	39.00	- 0.5	25	38.5	10.0	0.01277	0.0104	38.5	76.49
30	36.00	- 0.5	25	35.5	10.5	0.01277	0.0075	35.5	70.53
60	33.00	- 0.5	25	32.5	11.0	0.01277	0.0055	32.5	64.57
240	29.00	- 0.5	25	28.5	11.6	0.01277	0.0028	28.5	56.63
1440	25.00	- 0.5	25	24.5	12.3	0.01277	0.0012	24.5	48.68

HIDROMETER CURVE and SIEVE ANALYSIS



Clay : 63.50 %	Silt : 35.76 %	Sand : 0.74 %	Gravell : 0.00 %
----------------	----------------	---------------	------------------

SOIL TEXTURE DIAGRAM



- USDA:
- 1: clay
 - 2: silty clay
 - 3: silty clay loam
 - 4: sandy clay
 - 5: sandy clay loam
 - 6: clay loam
 - 7: silt
 - 8: silty loam
 - 9: loam
 - 10: sand
 - 11: loamy sand
 - 12: sandy loam



PT BUMI INDONESIA

Survey Instruments - GPS - Topography & Drilling Explorations - Water well - Soil Test - Soil & Rock Lab - Piling & Borepile - Mining Consultants - Civil Engineering & Constructions

Head Office : Jl. Tantina 1, RT 18, No 26 (Jl. AM. Sangaji) Samarinda, Kalimantan Timur. Telp/Fax (0541) 745244, 0811590455 - 0811558977

Branch Office : Perumahan Delta Mas. Jl. Berua Raya - Daya - Makassar. - Surabaya (sidoarjo) - Bandung - Papua (jayapura) - Balikpapan

Email : admin@ptbumiindonesia.co.id - coalbaru@gmail.com - soiltest@ptbumiindonesia.co.id - geotek@ptbumiindonesia.co.id

Website : www.ptbumiindonesia.co.id - www.tokosurvey.com Sales - Service - Rental - Kalibrasi - Training

(HYDROMETER TEST and SIEVE ANALYSIS)

Project : Air Slide & Big-Bag Station
Location : SCT - PT. ITP Rawa Makmur Kec. Palaran

Tested By : Roni Ruslani A,md
Checked By : Krisna Mulyanto, Amd

Weight Sample Dry (W) (gram) : 50.00
Meniskus Corrected (m) : 0.50
Type Hydrometer : 152 H
Hydrometer Corrected (a) : 0.992

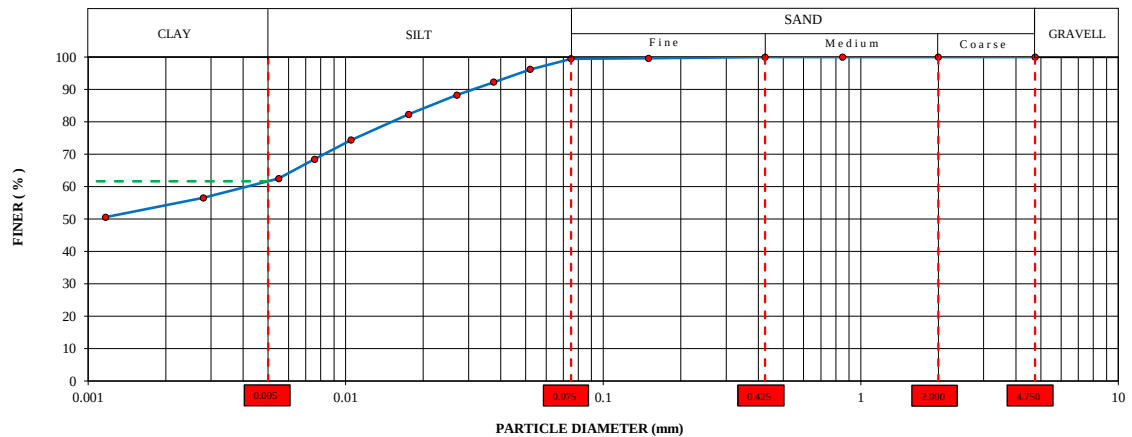
Date	26-Feb-2024
Sample Type - No.	BH.01 UDS.07
Depth	- { 33.00 - 33.50 }
Spesific Grafity (Gs)	2.69

$$k = a / W \times 100 = 1.983$$

Sieve (mm)	Weight Ret.	Total Weight Ret.	Prosentase (%)	
			Ret.	Pass.
4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
2.00	0.00	0.00	0.00	100.00
0.85	0.00	0.00	0.00	100.00
0.43	0.00	0.00	0.00	100.00
0.150	0.20	0.20	0.40	99.60
0.075	0.07	0.27	0.54	99.46

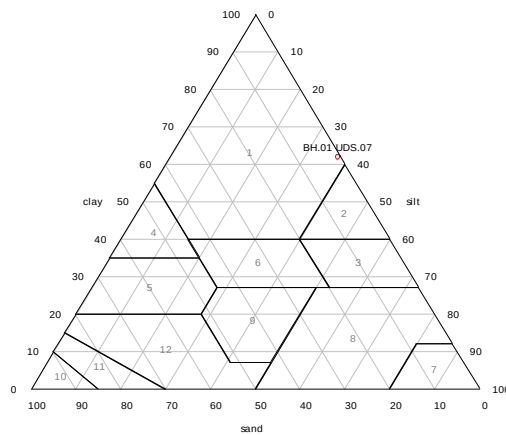
Time T (menit)	Hydro Reading R1	Hydro Reading R2	Temperature t (C)	Meniscus Corrected R' = R1 - m	Depth L (cm)	Constanta K	Particle Diameter D = K (L/T) ^{1/2}	Hydrometer Reading Corrected R = R1 - R2	Prosentase Pass. P (%)
0.5	49.00	- 0.5	25	48.5	8.4	0.01273	0.0520	48.5	96.20
1	47.00	- 0.5	25	46.5	8.7	0.01273	0.0376	46.5	92.23
2	45.00	- 0.5	25	44.5	9.0	0.01273	0.0270	44.5	88.26
5	42.00	- 0.5	25	41.5	9.5	0.01273	0.0176	41.5	82.31
15	38.00	- 0.5	25	37.5	10.2	0.01273	0.0105	37.5	74.38
30	35.00	- 0.5	25	34.5	10.6	0.01273	0.0076	34.5	68.43
60	32.00	- 0.5	25	31.5	11.2	0.01273	0.0055	31.5	62.48
240	29.00	- 0.5	25	28.5	11.6	0.01273	0.0028	28.5	56.53
1440	26.00	- 0.5	25	25.5	12.1	0.01273	0.0012	25.5	50.58

HIDROMETER CURVE and SIEVE ANALYSIS



Clay : 61.65 %	Silt : 37.81 %	Sand : 0.54 %	Gravell : 0.00 %
----------------	----------------	---------------	------------------

SOIL TEXTURE DIAGRAM



- USDA:
- 1: clay
 - 2: silty clay
 - 3: silty clay loam
 - 4: sandy clay
 - 5: sandy clay loam
 - 6: clay loam
 - 7: silt
 - 8: silt loam
 - 9: loam
 - 10: sand
 - 11: loamy sand
 - 12: sandy loam



PT BUMI INDONESIA

Survey Instruments - GPS - Topography & Drilling Explorations - Water well - Soil Test - Soil & Rock Lab - Piling & Borepile - Mining Consultants - Civil Engineering & Constructions

Head Office : Jl. Tantina 1. RT 18. No 26 (Jl. AM. Sangaji) Samarinda. Kalimantan Timur. Telp/Fax (0541) 745244. 0811590455 - 0811558977

Branch Office : Perumahan Delta Mas. Jl. Berua Raya - Daya . Makassar. - Surabaya (sidoarjo) - Bandung - Papua (jayapura) - Balikpapan

Email : admin@ptbumiindonesia.co.id - coalbaru@gmail.com - soiltest@ptbumiindonesia.co.id - geotek@ptbumiindonesia.co.id

Website : www.ptbumiindonesia.co.id - www.tokosurvey.com Sales - Service - Rental - Kalibrasi - Training

(HYDROMETER TEST and SIEVE ANALYSIS)

Project : Air Slide & Big-Bag Station
Location : SCT - PT. ITP Rawa Makmur Kec. Palaran

Tested By : Roni Ruslani A,md
Checked By : Krisna Mulyanto, Amd

Weight Sample Dry (W) (gram) : 50.00
Meniskus Corrected (m) : 0.50
Type Hydrometer : 152 H
Hydrometer Corrected (a) : 0.993

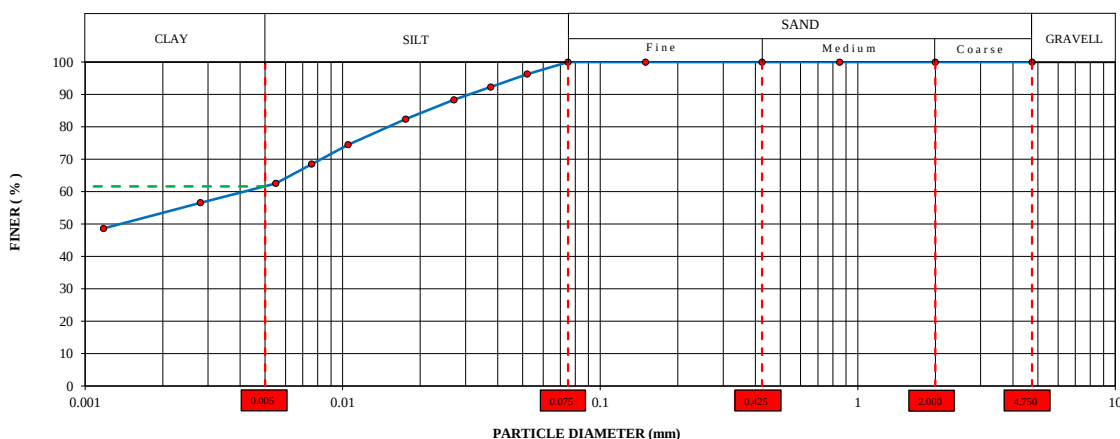
Date	26-Feb-2024
Sample Type - No.	BH.01 UDS.08
Depth	- { 37.00 - 37.50 }
Spesific Grafity (Gs)	2.69

$$k = a / W \times 100 = 1.985$$

Sieve (mm)	Weight Ret.	Total Weight Ret.	Prosentase (%)	
			Ret.	Pass.
4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
2.00	0.00	0.00	0.00	100.00
0.85	0.00	0.00	0.00	100.00
0.43	0.00	0.00	0.00	100.00
0.150	0.00	0.00	0.00	100.00
0.075	0.00	0.00	0.00	100.00

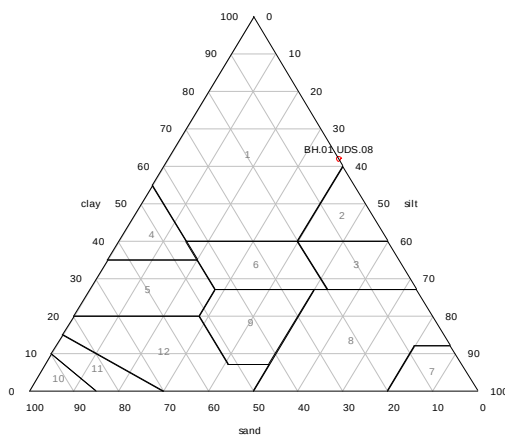
Time T (menit)	Hydro Reading R1	Hydro Reading R2	Temperature t (C)	Meniscus Corrected R' = R1 - m	Depth L (cm)	Constanta K	Particle Diameter D = K (L/T) ^{1/2}	Hydrometer Reading Corrected R = R1 - R2	Prosentase Pass. P (%)
0.5	49.00	- 0.5	25	48.5	8.4	0.01275	0.0521	48.5	96.27
1	47.00	- 0.5	25	46.5	8.7	0.01275	0.0376	46.5	92.30
2	45.00	- 0.5	25	44.5	9.0	0.01275	0.0270	44.5	88.33
5	42.00	- 0.5	25	41.5	9.5	0.01275	0.0176	41.5	82.38
15	38.00	- 0.5	25	37.5	10.2	0.01275	0.0105	37.5	74.44
30	35.00	- 0.5	25	34.5	10.6	0.01275	0.0076	34.5	68.48
60	32.00	- 0.5	25	31.5	11.2	0.01275	0.0055	31.5	62.53
240	29.00	- 0.5	25	28.5	11.6	0.01275	0.0028	28.5	56.57
1440	25.00	- 0.5	25	24.5	12.3	0.01275	0.0012	24.5	48.63

HIDROMETER CURVE and SIEVE ANALYSIS



Clay : 61.62 %	Silt : 38.38 %	Sand : 0.00 %	Gravel : 0.00 %
----------------	----------------	---------------	-----------------

SOIL TEXTURE DIAGRAM



- USDA:
- 1: clay
 - 2: silty clay
 - 3: silty clay loam
 - 4: sandy clay
 - 5: sandy clay loam
 - 6: clay loam
 - 7: silt
 - 8: silt loam
 - 9: loam
 - 10: sand
 - 11: loamy sand
 - 12: sandy loam



PT BUMI INDONESIA

Survey Instruments - GPS - Topography & Drilling Explorations - Water well - Soil Test - Soil & Rock Lab - Piling & Borepile - Mining Consultants - Civil Engineering & Constructions

Head Office : Jl. Tantina 1, RT 18, No 26 (Jl. AM. Sangaji) Samarinda, Kalimantan Timur. Telp/Fax (0541) 745244, 0811590455 - 0811558977

Branch Office : Perumahan Delta Mas. Jl. Berua Raya - Daya . Makassar. - Surabaya (sidoarjo) - Bandung - Papua (jayapura) - Balikpapan

Email : admin@ptbumiindonesia.co.id - coalbaru@gmail.com - soiltest@ptbumiindonesia.co.id - geotek@ptbumiindonesia.co.id

Website : www.ptbumiindonesia.co.id - www.tokosurvey.com Sales - Service - Rental - Kalibrasi - Training

(HYDROMETER TEST and SIEVE ANALYSIS)

Project : Air Slide & Big-Bag Station
Location : SCT - PT. ITP Rawa Makmur Kec. Palaran

Tested By : Roni Ruslani A,md
Checked By : Krisna Mulyanto, Amd

Weight Sample Dry (W) (gram) : 50.00
Meniskus Corrected (m) : 0.50
Type Hydrometer : 152 H
Hydrometer Corrected (a) : 0.993

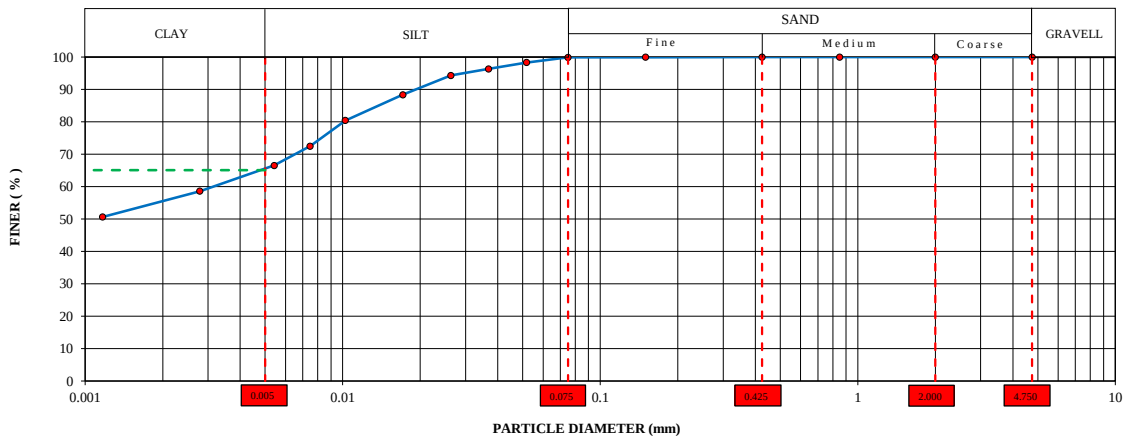
Date	26-Feb-2024
Sample Type - No.	BH.01 UDS.09
Depth	- { 43,00 - 43,50 }
Spesific Grafity (Gs)	2.69

$$k = a / W \times 100 = 1.986$$

Sieve (mm)	Weight Ret.	Total Weight Ret.	Prosentase (%)	
			Ret.	Pass.
4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
2.00	0.00	0.00	0.00	100.00
0.85	0.00	0.00	0.00	100.00
0.43	0.00	0.00	0.00	100.00
0.150	0.03	0.03	0.06	99.94
0.075	0.03	0.06	0.12	99.88

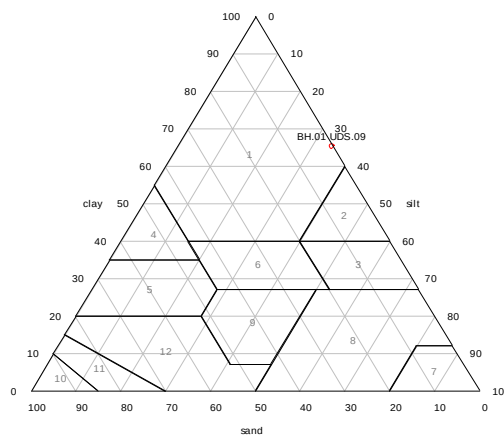
Time T (menit)	Hydro Reading R1	Hydro Reading R2	Temperature t (C)	Meniscus Corrected R' = R1 - m	Depth L (cm)	Constanta K	Particle Diameter $D = K (L/T)^{1/2}$	Hydrometer Reading Corrected R = R1 - R2	Prosentase Pass. P (%)
0.5	50.00	- 0.5	25	49.5	8.2	0.01276	0.0517	49.5	98.31
1	49.00	- 0.5	25	48.5	8.4	0.01276	0.0369	48.5	96.32
2	48.00	- 0.5	25	47.5	8.5	0.01276	0.0263	47.5	94.33
5	45.00	- 0.5	25	44.5	9.0	0.01276	0.0171	44.5	88.38
15	41.00	- 0.5	25	40.5	9.7	0.01276	0.0102	40.5	80.43
30	37.00	- 0.5	25	36.5	10.3	0.01276	0.0075	36.5	72.49
60	34.00	- 0.5	25	33.5	10.8	0.01276	0.0054	33.5	66.53
240	30.00	- 0.5	25	29.5	11.5	0.01276	0.0028	29.5	58.59
1440	26.00	- 0.5	25	25.5	12.1	0.01276	0.0012	25.5	50.64

HIDROMETER CURVE and SIEVE ANALYSIS



Clay : 65.09 %	Silt : 34.79 %	Sand : 0.12 %	Gravell : 0.00 %
----------------	----------------	---------------	------------------

SOIL TEXTURE DIAGRAM



USDA:

- 1: clay
- 2: silty clay
- 3: silty clay loam
- 4: sandy clay
- 5: sandy clay loam
- 6: clay loam
- 7: silt
- 8: silt loam
- 9: loam
- 10: sand
- 11: loamy sand
- 12: sandy loam



PT BUMI INDONESIA

Survey Instruments - GPS - Topography & Drilling Explorations - Water well - Soil Test - Soil & Rock Lab - Piling & Borepile - Mining Consultants - Civil Engineering & Constructions
Head Office : Jl. Tantina 1. RT 18. No 26 (Jl. AM. Sangaji) Samarinda. Kalimantan Timur. Telp/Fax (0541) 745244. 0811590455 - 0811558977
Branch Office : Perumahan Delta Mas. Jl. Berua Raya - Daya . Makassar. - Surabaya (sidoarjo) - Bandung - Papua (jayaapura) - Balikpapan
Email : admin@ptbumiindonesia.co.id - coalbaru@gmail.com - soiltest@ptbumiindonesia.co.id - geotek@ptbumiindonesia.co.id
Website : www.ptbumiindonesia.co.id - www.tokosurvey.com Sales - Service - Rental - Kalibrasi - Training

(HYDROMETER TEST and SIEVE ANALYSIS)

Project : Air Slide & Big-Bag Station
Location : SCT - PT. ITP Rawa Makmur Kec. Palaran
Tested By : Roni Ruslani A,md
Checked By : Krisna Mulyanto, Amd

Weight Sample Dry (W) (gram) : 50.00
Meniskus Corrected (m) : 0.50
Type Hydrometer : 152 H
Hydrometer Corrected (a) : 0.992

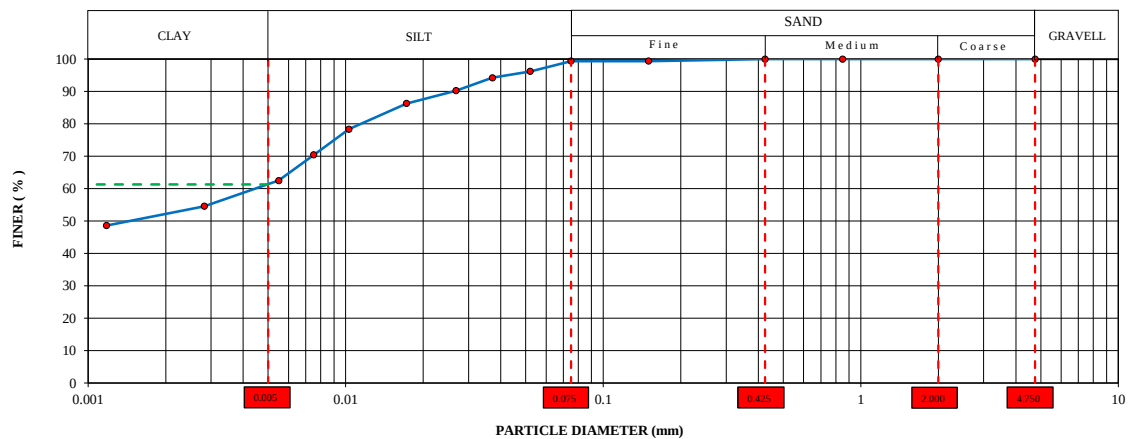
Date	26-Feb-2024
Sample Type - No.	BH.01 UDS.10
Depth	- { 47,00 - 47,50 }
Spesific Grafity (Gs)	2.69

$$k = a / W \times 100 = 1.984$$

Sieve (mm)	Weight Ret.	Total Weight Ret.	Prosentase (%)	
			Ret.	Pass.
4.75	0.00	0.00	0.00	100.00
2.00	0.00	0.00	0.00	100.00
0.85	0.00	0.00	0.00	100.00
0.43	0.00	0.00	0.00	100.00
0.150	0.31	0.31	0.62	99.38
0.075	0.00	0.31	0.62	99.38

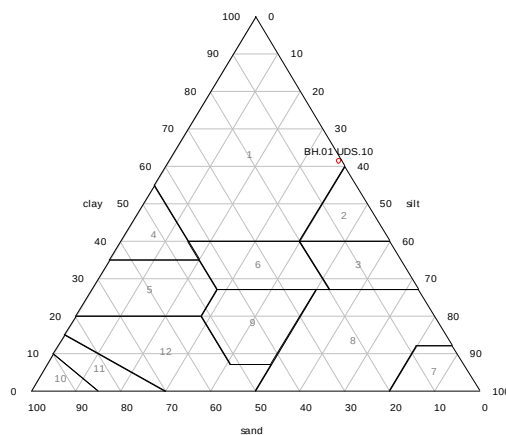
Time T (menit)	Hydro Reading R1	Hydro Reading R2	Temperature t (C)	Meniscus Corrected R' = R1 - m	Depth L (cm)	Constanta K	Particle Diameter $D = K (L/T)^{1/2}$	Hydrometer Reading Corrected R = R1 - R2	Prosentase Pass. P (%)
0.5	49.00	- 0.5	25	48.5	8.4	0.01274	0.0520	48.5	96.20
1	48.00	- 0.5	25	47.5	8.5	0.01274	0.0371	47.5	94.22
2	46.00	- 0.5	25	45.5	8.9	0.01274	0.0268	45.5	90.25
5	44.00	- 0.5	25	43.5	9.2	0.01274	0.0172	43.5	86.28
15	40.00	- 0.5	25	39.5	9.8	0.01274	0.0103	39.5	78.35
30	36.00	- 0.5	25	35.5	10.5	0.01274	0.0075	35.5	70.42
60	32.00	- 0.5	25	31.5	11.2	0.01274	0.0055	31.5	62.48
240	28.00	- 0.5	25	27.5	11.8	0.01274	0.0028	27.5	54.55
1440	25.00	- 0.5	25	24.5	12.3	0.01274	0.0012	24.5	48.60

HIDROMETER CURVE and SIEVE ANALYSIS



Clay : 61.30 %	Silt : 38.08 %	Sand : 0.62 %	Gravell : 0.00 %
----------------	----------------	---------------	------------------

SOIL TEXTURE DIAGRAM



- USDA:
- 1: clay
 - 2: silty clay
 - 3: silty clay loam
 - 4: sandy clay
 - 5: sandy clay loam
 - 6: clay loam
 - 7: silt
 - 8: silty loam
 - 9: loam
 - 10: sandy loam
 - 11: loamy sand
 - 12: sandy loam



PT BUMI INDONESIA

Survey Instruments - GPS - Topography & Drilling Explorations - Water well - Soil Test - Soil & Rock Lab - Piling & Borepile - Mining Consultants - Civil Engineering & Constructions

Head Office : Jl. Tantina 1. RT 18. No 26 (Jl. AM. Sangaji) Samarinda. Kalimantan Timur. Telp/Fax (0541) 745244. 0811590455 - 0811558977

Branch Office : Perumahan Delta Mas. Jl. Berua Raya - Daya . Makassar. - Surabaya (sidoarjo) - Bandung - Papua (jayapura) - Balikpapan

Email : admin@ptbumiindonesia.co.id - coalbaru@gmail.com - soiltest@ptbumiindonesia.co.id - geotek@ptbumiindonesia.co.id

Website : www.ptbumiindonesia.co.id - www.tokosurvey.com Sales - Service - Rental - Kalibrasi - Training

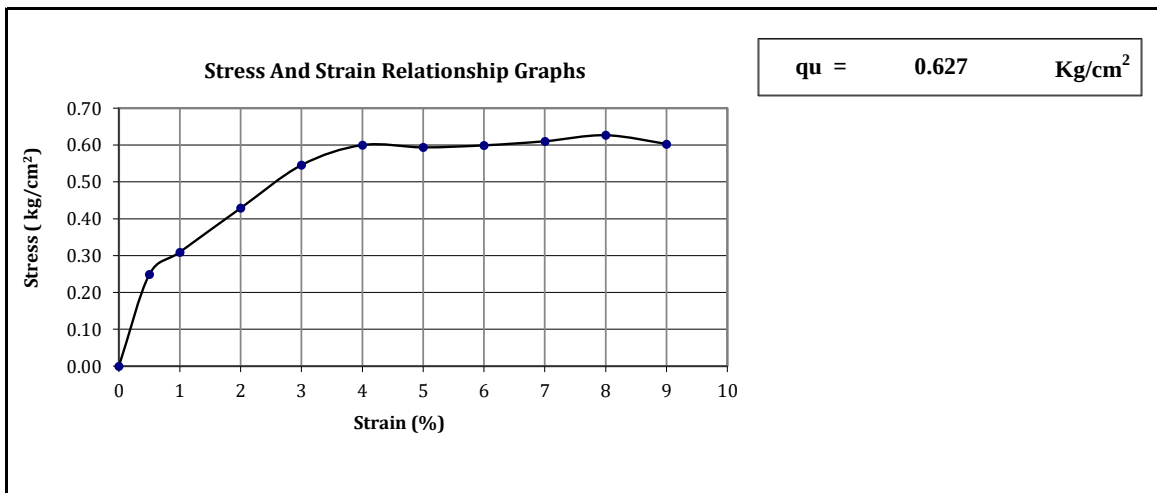
UNCONFINED COMPRESSION TEST

Project : Air Slide & Big-Bag Station
Location : SCT - PT. ITP Rawa Makmur Kec. Palaran

Tested By : Roni Ruslani A,md
Checked By : Krisna Mulyanto, Amd

Date	23-Feb-2024
Sample Type - No.	BH.01 UDS.01
Depth	- { 01,00 - 01,50 }

Time (Menit)	STRAIN		LOAD		WIDE		STRESS (Kg/cm ²)
	: Pembanguna (0,01 mm)	STRAIN (%)	READING PROVING RING	LOAD (Kg)	CORRECTION RATE	CORRECTED RATE (Cm ²)	
0	0	0	0.0	0	1.000	9.715	0
1/2	35	0.5	4.0	2.428	1.005	9.764	0.249
1	70	1.0	5.0	3.035	1.010	9.813	0.309
2	140	2.0	7.0	4.249	1.020	9.913	0.429
3	210	3.0	9.0	5.463	1.031	10.015	0.545
4	280	4.0	10.0	6.070	1.042	10.120	0.600
5	350	5.0	10.0	6.070	1.053	10.226	0.594
6	420	6.0	10.2	6.191	1.064	10.335	0.599
7	490	7.0	10.5	6.374	1.075	10.446	0.610
8	560	8.0	10.9	6.616	1.087	10.560	0.627
9	630	9.0	10.6	6.434	1.099	10.676	0.603





PT BUMI INDONESIA

Survey Instruments - GPS - Topography & Drilling Explorations - Water well - Soil Test - Soil & Rock Lab - Piling & Borepile - Mining Consultants - Civil Engineering & Constructions

Head Office : Jl. Tantina 1. RT 18. No 26 (Jl. AM. Sangaji) Samarinda. Kalimantan Timur. Telp/Fax (0541) 745244. 0811590455 - 0811558977

Branch Office : Perumahan Delta Mas. Jl. Berua Raya - Daya . Makassar. - Surabaya (sidoarjo) - Bandung - Papua (jayapura) - Balikpapan

Email : admin@ptbumiindonesia.co.id - coalbaru@gmail.com - soiltest@ptbumiindonesia.co.id - geotek@ptbumiindonesia.co.id

Website : www.ptbumiindonesia.co.id - www.tokosurvey.com Sales - Service - Rental - Kalibrasi - Training

UNCONFINED COMPRESSION TEST

Project : Air Slide & Big-Bag Station

Location : SCT - PT. ITP Rawa Makmur Kec. Palaran

Tested By : Roni Ruslani A,md

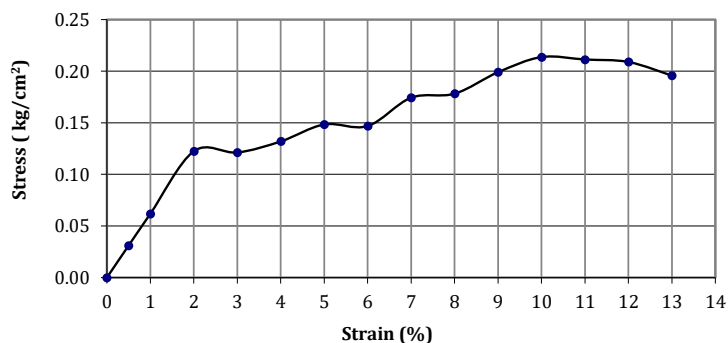
Checked By : Krisna Mulyanto, Amd

Date	23-Feb-2024
Sample Type - No.	BH.01 UDS.02
Depth	- { 07,00 - 07,50 }

Time (Menit)	STRAIN		LOAD		WIDE		STRESS (Kg/cm ²)
	Dial Reading (0,01 mm)	STRAIN (%)	READING PROVING RING	LOAD (Kg)	CORRECTION RATE	CORRECTED RATE (Cm ²)	
0	0	0	0.0	0	1.000	9.715	0
1/2	35	0.5	0.5	0.304	1.005	9.764	0.031
1	70	1.0	1.0	0.607	1.010	9.813	0.062
2	140	2.0	2.0	1.214	1.020	9.913	0.122
3	210	3.0	2.0	1.214	1.031	10.015	0.121
4	280	4.0	2.2	1.335	1.042	10.120	0.132
5	350	5.0	2.5	1.518	1.053	10.226	0.148
6	420	6.0	2.5	1.518	1.064	10.335	0.147
7	490	7.0	3.0	1.821	1.075	10.446	0.174
8	560	8.0	3.1	1.882	1.087	10.560	0.178
9	630	9.0	3.5	2.125	1.099	10.676	0.199
10	700	10.0	3.8	2.307	1.111	10.794	0.214
11	770	11.0	3.8	2.307	1.124	10.916	0.211
12	840	12.0	3.8	2.307	1.136	11.040	0.209
13	910	13.0	3.6	2.185	1.149	11.166	0.196

Stress And Strain Relationship Graphs

qu = 0.214 Kg/cm²





PT BUMI INDONESIA

Survey Instruments - GPS - Topography & Drilling Explorations - Water well - Soil Test - Soil & Rock Lab - Piling & Borepile - Mining Consultants - Civil Engineering & Constructions
 Head Office : Jl. Tantina 1. RT 18. No 26 (Jl. AM. Sangaji) Samarinda. Kalimantan Timur. Telp/Fax (0541) 745244. 0811590455 - 0811558977
 Branch Office : Perumahan Delta Mas. Jl. Berua Raya - Daya . Makassar. - Surabaya (sidoarjo) - Bandung - Papua (jayapura) - Balikpapan
 Email : admin@ptbumiindonesia.co.id - coalbaru@gmail.com - soiltest@ptbumiindonesia.co.id - geotek@ptbumiindonesia.co.id
 Website : www.ptbumiindonesia.co.id - www.tokosurvey.com Sales - Service - Rental - Kalibrasi - Training

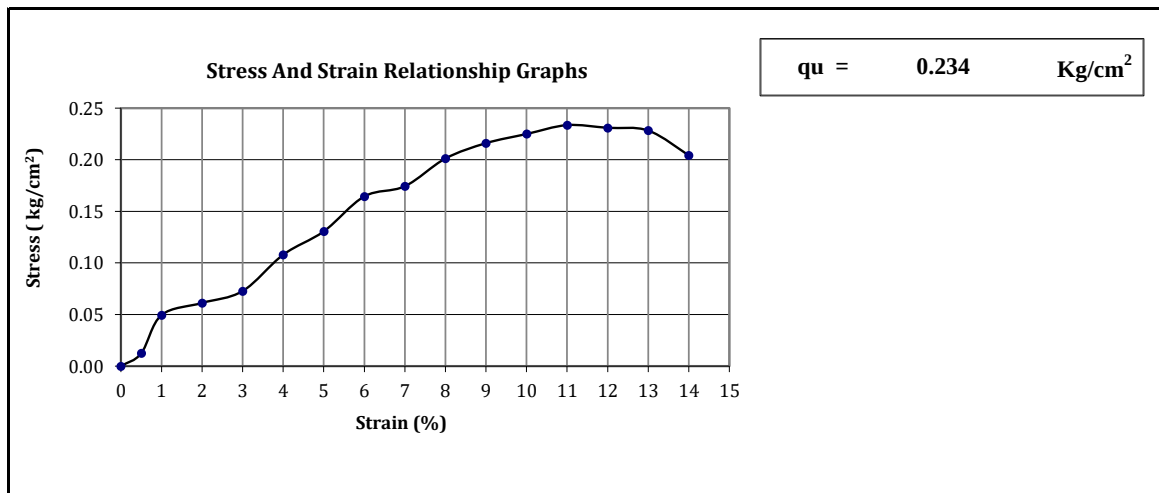
UNCONFINED COMPRESSION TEST

Project : Air Slide & Big-Bag Station
 Location : SCT - PT. ITP Rawa Makmur Kec. Palaran

Tested By : Roni Ruslani A,md
 Checked By : Krisna Mulyanto, Amd

Date	23-Feb-2024
Sample Type - No.	BH.01 UDS.03
Depth	- { 13,00 - 13,50 }

Time (Menit)	: Pembanguna (0,01 mm)	STRAIN (%)	LOAD		WIDE		STRESS (Kg/cm ²)
			READING PROVING RING	LOAD (Kg)	CORRECTION RATE	CORRECTED RATE (Cm ²)	
0	0	0	0.0	0	1.000	9.715	0
1/2	35	0.5	0.2	0.121	1.005	9.764	0.012
1	70	1.0	0.8	0.486	1.010	9.813	0.049
2	140	2.0	1.0	0.607	1.020	9.913	0.061
3	210	3.0	1.2	0.728	1.031	10.015	0.073
4	280	4.0	1.8	1.093	1.042	10.120	0.108
5	350	5.0	2.2	1.335	1.053	10.226	0.131
6	420	6.0	2.8	1.700	1.064	10.335	0.164
7	490	7.0	3.0	1.821	1.075	10.446	0.174
8	560	8.0	3.5	2.125	1.087	10.560	0.201
9	630	9.0	3.8	2.307	1.099	10.676	0.216
10	700	10.0	4.0	2.428	1.111	10.794	0.225
11	770	11.0	4.2	2.549	1.124	10.916	0.234
12	840	12.0	4.2	2.549	1.136	11.040	0.231
13	910	13.0	4.2	2.549	1.149	11.166	0.228
14	980	14.0	3.8	2.307	1.163	11.296	0.204





PT BUMI INDONESIA

Survey Instruments - GPS - Topography & Drilling Explorations - Water well - Soil Test - Soil & Rock Lab - Piling & Borepile - Mining Consultants - Civil Engineering & Constructions
 Head Office : Jl. Tantina 1. RT 18. No 26 (Jl. AM. Sangaji) Samarinda. Kalimantan Timur. Telp/Fax (0541) 745244. 0811590455 - 0811558977
 Branch Office : Perumahan Delta Mas. Jl. Berua Raya - Daya . Makassar. - Surabaya (sidoarjo) - Bandung - Papua (jayapura) - Balikpapan
 Email : admin@ptbumiindonesia.co.id - coalbaru@gmail.com - soiltest@ptbumiindonesia.co.id - geotek@ptbumiindonesia.co.id
 Website : www.ptbumiindonesia.co.id - www.tokosurvey.com Sales - Service - Rental - Kalibrasi - Training

UNCONFINED COMPRESSION TEST

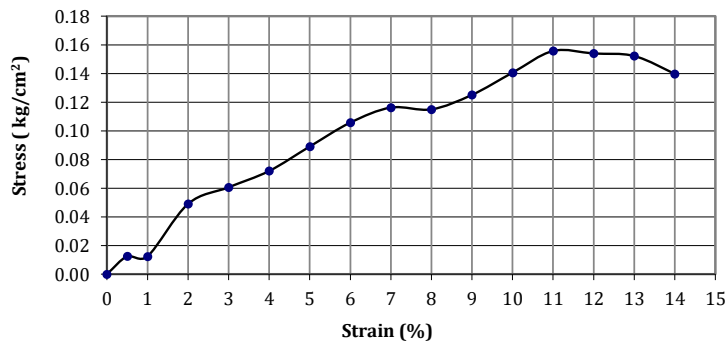
Project : Air Slide & Big-Bag Station
 Location : SCT - PT. ITP Rawa Makmur Kec. Palaran

Tested By : Roni Ruslani A,md
 Checked By : Krisna Mulyanto, Amd

Date	23-Feb-2024
Sample Type - No.	BH.01 UDS.04
Depth	- { 17,00 - 17,50 }

Time (Menit)	STRAIN		LOAD		WIDE		STRESS (Kg/cm ²)
	Dial Reading (0,01 mm)	STRAIN (%)	READING PROVING RING	LOAD (Kg)	CORRECTION RATE	CORRECTED RATE (Cm ²)	
0	0	0	0.0	0	1.000	9.715	0
1/2	35	0.5	0.2	0.121	1.005	9.764	0.012
1	70	1.0	0.2	0.121	1.010	9.813	0.012
2	140	2.0	0.8	0.486	1.020	9.913	0.049
3	210	3.0	1.0	0.607	1.031	10.015	0.061
4	280	4.0	1.2	0.728	1.042	10.120	0.072
5	350	5.0	1.5	0.911	1.053	10.226	0.089
6	420	6.0	1.8	1.093	1.064	10.335	0.106
7	490	7.0	2.0	1.214	1.075	10.446	0.116
8	560	8.0	2.0	1.214	1.087	10.560	0.115
9	630	9.0	2.2	1.335	1.099	10.676	0.125
10	700	10.0	2.5	1.518	1.111	10.794	0.141
11	770	11.0	2.8	1.700	1.124	10.916	0.156
12	840	12.0	2.8	1.700	1.136	11.040	0.154
13	910	13.0	2.8	1.700	1.149	11.166	0.152
14	980	14.0	2.6	1.578	1.163	11.296	0.140

Stress And Strain Relationship Graphs



qu = 0.156 Kg/cm²



PT BUMI INDONESIA

Survey Instruments - GPS - Topography & Drilling Explorations - Water well - Soil Test - Soil & Rock Lab - Piling & Borepile - Mining Consultants - Civil Engineering & Constructions
 Head Office : Jl. Tantina 1. RT 18. No 26 (Jl. AM. Sangaji) Samarinda. Kalimantan Timur. Telp/Fax (0541) 745244. 0811590455 - 0811558977
 Branch Office : Perumahan Delta Mas. Jl. Berua Raya - Daya . Makassar. - Surabaya (sidoarjo) - Bandung - Papua (jayapura) - Balikpapan
 Email : admin@ptbumiindonesia.co.id - coalbaru@gmail.com - soiltest@ptbumiindonesia.co.id - geotek@ptbumiindonesia.co.id
 Website : www.ptbumiindonesia.co.id - www.tokosurvey.com Sales - Service - Rental - Kalibrasi - Training

UNCONFINED COMPRESSION TEST

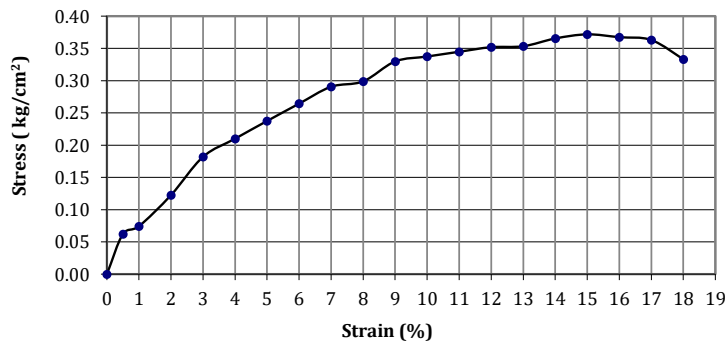
Project : Air Slide & Big-Bag Station
 Location : SCT - PT. ITP Rawa Makmur Kec. Palaran

Tested By : Roni Ruslani A,md
 Checked By : Krisna Mulyanto, Amd

Date	23-Feb-2024
Sample Type - No.	BH.01 UDS.05
Depth	- { 23,00 - 23,50 }

Time (Menit)	STRAIN		LOAD		WIDE		STRESS (Kg/cm ²)
	Pembanguna (0,01 mm)	STRAIN (%)	READING PROVING RING	LOAD (Kg)	CORRECTION RATE	CORRECTED RATE (Cm ²)	
0	0	0	0.0	0	1.000	9.715	0
1/2	35	0.5	1.0	0.607	1.005	9.764	0.062
1	70	1.0	1.2	0.728	1.010	9.813	0.074
2	140	2.0	2.0	1.214	1.020	9.913	0.122
3	210	3.0	3.0	1.821	1.031	10.015	0.182
4	280	4.0	3.5	2.125	1.042	10.120	0.210
5	350	5.0	4.0	2.428	1.053	10.226	0.237
6	420	6.0	4.5	2.732	1.064	10.335	0.264
7	490	7.0	5.0	3.035	1.075	10.446	0.291
8	560	8.0	5.2	3.156	1.087	10.560	0.299
9	630	9.0	5.8	3.521	1.099	10.676	0.330
10	700	10.0	6.0	3.642	1.111	10.794	0.337
11	770	11.0	6.2	3.763	1.124	10.916	0.345
12	840	12.0	6.4	3.885	1.136	11.040	0.352
13	910	13.0	6.5	3.946	1.149	11.166	0.353
14	980	14.0	6.8	4.128	1.163	11.296	0.365
15	1050	15.0	7.0	4.249	1.176	11.429	0.372
16	1120	16.0	7.0	4.249	1.190	11.565	0.367
17	1190	17.0	7.0	4.249	1.205	11.705	0.363
18	1260	18.0	6.5	3.946	1.220	11.847	0.333

Stress And Strain Relationship Graphs



qu = 0.372 Kg/cm²



PT BUMI INDONESIA

Survey Instruments - GPS - Topography & Drilling Explorations - Water well - Soil Test - Soil & Rock Lab - Piling & Borepile - Mining Consultants - Civil Engineering & Constructions
Head Office : Jl. Tantina 1. RT 18. No 26 (Jl. AM. Sangaji) Samarinda. Kalimantan Timur. Telp/Fax (0541) 745244. 0811590455 - 0811558977
Branch Office : Perumahan Delta Mas. Jl. Berua Raya - Daya . Makassar. - Surabaya (sidoarjo) - Bandung - Papua (jayapura) - Balikpapan
Email : admin@ptbumiindonesia.co.id - coalbaru@gmail.com - soiltest@ptbumiindonesia.co.id - geotek@ptbumiindonesia.co.id
Website : www.ptbumiindonesia.co.id - www.tokosurvey.com Sales - Service - Rental - Kalibrasi - Training

UNCONFINED COMPRESSION TEST

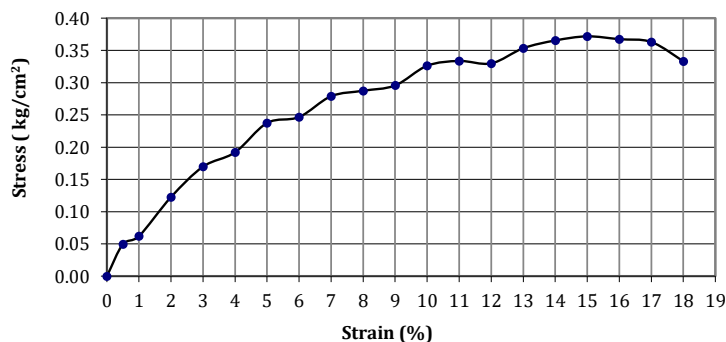
Project : Air Slide & Big-Bag Station
Location : SCT - PT. ITP Rawa Makmur Kec. Palaran

Tested By : Roni Ruslani A,md
Checked By : Krisna Mulyanto, Amd

Date	23-Feb-2024
Sample Type - No.	BH.01 UDS.06
Depth	- { 27,00 - 27,50 }

Time (Menit)	STRAIN		LOAD		WIDE		STRESS (Kg/cm ²)
	Dial Reading (0,01 mm)	STRAIN (%)	READING PROVING RING	LOAD (Kg)	CORRECTION RATE	CORRECTED RATE (Cm ²)	
0	0	0	0.0	0	1.000	9.715	0
1/2	35	0.5	0.8	0.486	1.005	9.764	0.050
1	70	1.0	1.0	0.607	1.010	9.813	0.062
2	140	2.0	2.0	1.214	1.020	9.913	0.122
3	210	3.0	2.8	1.700	1.031	10.015	0.170
4	280	4.0	3.2	1.942	1.042	10.120	0.192
5	350	5.0	4.0	2.428	1.053	10.226	0.237
6	420	6.0	4.2	2.549	1.064	10.335	0.247
7	490	7.0	4.8	2.914	1.075	10.446	0.279
8	560	8.0	5.0	3.035	1.087	10.560	0.287
9	630	9.0	5.2	3.156	1.099	10.676	0.296
10	700	10.0	5.8	3.521	1.111	10.794	0.326
11	770	11.0	6.0	3.642	1.124	10.916	0.334
12	840	12.0	6.0	3.642	1.136	11.040	0.330
13	910	13.0	6.5	3.946	1.149	11.166	0.353
14	980	14.0	6.8	4.128	1.163	11.296	0.365
15	1050	15.0	7.0	4.249	1.176	11.429	0.372
16	1120	16.0	7.0	4.249	1.190	11.565	0.367
17	1190	17.0	7.0	4.249	1.205	11.705	0.363
18	1260	18.0	6.5	3.946	1.220	11.847	0.333

Stress And Strain Relationship Graphs



qu = 0.372 Kg/cm²



PT BUMI INDONESIA

Survey Instruments - GPS - Topography & Drilling Explorations - Water well - Soil Test - Soil & Rock Lab - Piling & Borepile - Mining Consultants - Civil Engineering & Constructions
Head Office : Jl. Tantina 1. RT 18. No 26 (Jl. AM. Sangaji) Samarinda. Kalimantan Timur. Telp/Fax (0541) 745244. 0811590455 - 0811558977
Branch Office : Perumahan Delta Mas. Jl. Berua Raya - Daya . Makassar. - Surabaya (sidoarjo) - Bandung - Papua (jayapura) - Balikpapan

Email : admin@ptbumiindonesia.co.id - coalbaru@gmail.com - soiltest@ptbumiindonesia.co.id - geotek@ptbumiindonesia.co.id
Website : www.ptbumiindonesia.co.id - www.tokosurvey.com Sales - Service - Rental - Kalibrasi - Training

UNCONFINED COMPRESSION TEST

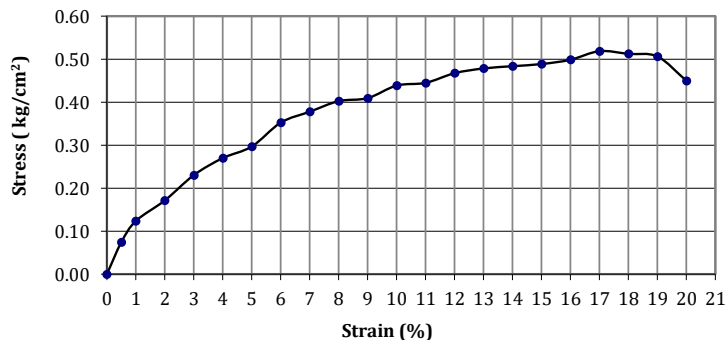
Project : Air Slide & Big-Bag Station
Location : SCT - PT. ITP Rawa Makmur Kec. Palaran

Tested By : Roni Ruslani A,md
Checked By : Krisna Mulyanto, Amd

Date	23-Feb-2024
Sample Type - No.	BH.01 UDS.07
Depth	- { 33,00 - 33,50 }

Time (Menit)	STRAIN		LOAD		WIDE		STRESS (Kg/cm ²)
	Pembanguna (0,01 mm)	STRAIN (%)	READING PROVING RING	LOAD (Kg)	CORRECTION RATE	CORRECTED RATE (Cm ²)	
0	0	0	0.0	0	1.000	9.715	0
1/2	35	0.5	1.2	0.728	1.005	9.764	0.075
1	70	1.0	2.0	1.214	1.010	9.813	0.124
2	140	2.0	2.8	1.700	1.020	9.913	0.171
3	210	3.0	3.8	2.307	1.031	10.015	0.230
4	280	4.0	4.5	2.732	1.042	10.120	0.270
5	350	5.0	5.0	3.035	1.053	10.226	0.297
6	420	6.0	6.0	3.642	1.064	10.335	0.352
7	490	7.0	6.5	3.946	1.075	10.446	0.378
8	560	8.0	7.0	4.249	1.087	10.560	0.402
9	630	9.0	7.2	4.370	1.099	10.676	0.409
10	700	10.0	7.8	4.735	1.111	10.794	0.439
11	770	11.0	8.0	4.856	1.124	10.916	0.445
12	840	12.0	8.5	5.160	1.136	11.040	0.467
13	910	13.0	8.8	5.342	1.149	11.166	0.478
14	980	14.0	9.0	5.463	1.163	11.296	0.484
15	1050	15.0	9.2	5.584	1.176	11.429	0.489
16	1120	16.0	9.5	5.767	1.190	11.565	0.499
17	1190	17.0	10.0	6.070	1.205	11.705	0.519
18	1260	18.0	10.0	6.070	1.220	11.847	0.512
19	1330	19.0	10.0	6.070	1.235	11.994	0.506
20	1400	20.0	9.0	5.463	1.250	12.144	0.450

Stress And Strain Relationship Graphs



qu = 0.519 Kg/cm²



PT BUMI INDONESIA

Survey Instruments - GPS - Topography & Drilling Explorations - Water well - Soil Test - Soil & Rock Lab - Piling & Borepile - Mining Consultants - Civil Engineering & Constructions
 Head Office : Jl. Tantina 1. RT 18. No 26 (Jl. AM. Sangaji) Samarinda. Kalimantan Timur. Telp/Fax (0541) 745244. 0811590455 - 0811558977
 Branch Office : Perumahan Delta Mas. Jl. Berua Raya - Daya . Makassar. - Surabaya (sidoarjo) - Bandung - Papua (jayapura) - Balikpapan
 Email : admin@ptbumiindonesia.co.id - coalbaru@gmail.com - soiltest@ptbumiindonesia.co.id - geotek@ptbumiindonesia.co.id
 Website : www.ptbumiindonesia.co.id - www.tokosurvey.com Sales - Service - Rental - Kalibrasi - Training

UNCONFINED COMPRESSION TEST

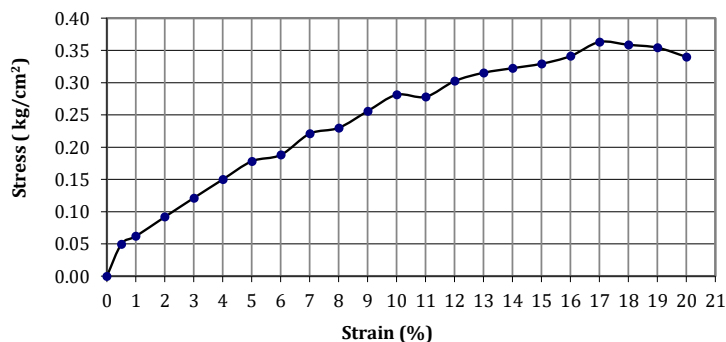
Project : Air Slide & Big-Bag Station
 Location : SCT - PT. ITP Rawa Makmur Kec. Palaran

Tested By : Roni Ruslani A,md
 Checked By : Krisna Mulyanto, Amd

Date	23-Feb-2024
Sample Type - No.	BH.01 UDS.08
Depth	- { 37,00 - 37,50 }

Time (Menit)	STRAIN		LOAD		WIDE		STRESS (Kg/cm ²)
	Dial Reading (0,01 mm)	STRAIN (%)	READING PROVING RING	LOAD (Kg)	CORRECTION RATE	CORRECTED RATE (Cm ²)	
0	0	0	0.0	0	1.000	9.715	0
1/2	35	0.5	0.8	0.486	1.005	9.764	0.050
1	70	1.0	1.0	0.607	1.010	9.813	0.062
2	140	2.0	1.5	0.911	1.020	9.913	0.092
3	210	3.0	2.0	1.214	1.031	10.015	0.121
4	280	4.0	2.5	1.518	1.042	10.120	0.150
5	350	5.0	3.0	1.821	1.053	10.226	0.178
6	420	6.0	3.2	1.942	1.064	10.335	0.188
7	490	7.0	3.8	2.307	1.075	10.446	0.221
8	560	8.0	4.0	2.428	1.087	10.560	0.230
9	630	9.0	4.5	2.732	1.099	10.676	0.256
10	700	10.0	5.0	3.035	1.111	10.794	0.281
11	770	11.0	5.0	3.035	1.124	10.916	0.278
12	840	12.0	5.5	3.339	1.136	11.040	0.302
13	910	13.0	5.8	3.521	1.149	11.166	0.315
14	980	14.0	6.0	3.642	1.163	11.296	0.322
15	1050	15.0	6.2	3.763	1.176	11.429	0.329
16	1120	16.0	6.5	3.946	1.190	11.565	0.341
17	1190	17.0	7.0	4.249	1.205	11.705	0.363
18	1260	18.0	7.0	4.249	1.220	11.847	0.359
19	1330	19.0	7.0	4.249	1.235	11.994	0.354
20	1400	20.0	6.8	4.128	1.250	12.144	0.340

Stress And Strain Relationship Graphs



qu = 0.363 Kg/cm²



PT BUMI INDONESIA

Survey Instruments - GPS - Topography & Drilling Explorations - Water well - Soil Test - Soil & Rock Lab - Piling & Borepile - Mining Consultants - Civil Engineering & Constructions

Head Office : Jl. Tantina 1. RT 18. No 26 (Jl. AM. Sangaji) Samarinda. Kalimantan Timur. Telp/Fax (0541) 745244. 0811590455 - 0811558977

Branch Office : Perumahan Delta Mas. Jl. Berua Raya - Daya . Makassar. - Surabaya (sidoarjo) - Bandung - Papua (jayapura) - Balikpapan

Email : admin@ptbumiindonesia.co.id - coalbaru@gmail.com - soiltest@ptbumiindonesia.co.id - geotek@ptbumiindonesia.co.id

Website : www.ptbumiindonesia.co.id - www.tokosurvey.com Sales - Service - Rental - Kalibrasi - Training

UNCONFINED COMPRESSION TEST

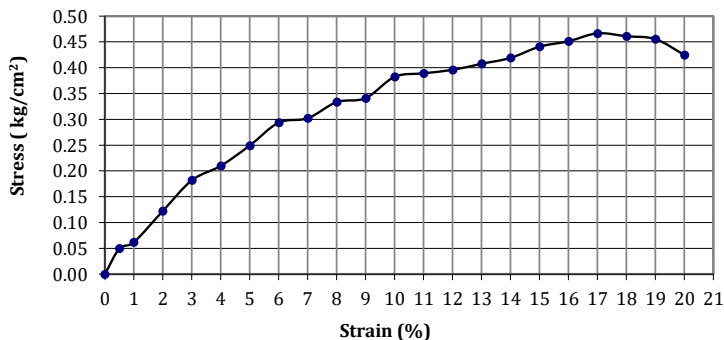
Project : Air Slide & Big-Bag Station
Location : SCT - PT. ITP Rawa Makmur Kec. Palaran

Tested By : Roni Ruslani A,md
Checked By : Krisna Mulyanto, Amd

Date	23-Feb-2024
Sample Type - No.	BH.01 UDS.09
Depth	- { 43,00 - 43,50 }

Time (Menit)	STRAIN		LOAD		WIDE		STRESS (Kg/cm ²)
	Pembanguna (0,01 mm)	STRAIN (%)	READING PROVING RING	LOAD (Kg)	CORRECTION RATE	CORRECTED RATE (Cm ²)	
0	0	0	0.0	0	1.000	9.715	0
1/2	35	0.5	0.8	0.486	1.005	9.764	0.050
1	70	1.0	1.0	0.607	1.010	9.813	0.062
2	140	2.0	2.0	1.214	1.020	9.913	0.122
3	210	3.0	3.0	1.821	1.031	10.015	0.182
4	280	4.0	3.5	2.125	1.042	10.120	0.210
5	350	5.0	4.2	2.549	1.053	10.226	0.249
6	420	6.0	5.0	3.035	1.064	10.335	0.294
7	490	7.0	5.2	3.156	1.075	10.446	0.302
8	560	8.0	5.8	3.521	1.087	10.560	0.333
9	630	9.0	6.0	3.642	1.099	10.676	0.341
10	700	10.0	6.8	4.128	1.111	10.794	0.382
11	770	11.0	7.0	4.249	1.124	10.916	0.389
12	840	12.0	7.2	4.370	1.136	11.040	0.396
13	910	13.0	7.5	4.553	1.149	11.166	0.408
14	980	14.0	7.8	4.735	1.163	11.296	0.419
15	1050	15.0	8.3	5.038	1.176	11.429	0.441
16	1120	16.0	8.6	5.220	1.190	11.565	0.451
17	1190	17.0	9.0	5.463	1.205	11.705	0.467
18	1260	18.0	9.0	5.463	1.220	11.847	0.461
19	1330	19.0	9.0	5.463	1.235	11.994	0.455
20	1400	20.0	8.5	5.160	1.250	12.144	0.425

Stress And Strain Relationship Graphs



qu = 0.467 Kg/cm²



PT BUMI INDONESIA

Survey Instruments - GPS - Topography & Drilling Explorations - Water well - Soil Test - Soil & Rock Lab - Piling & Borepile - Mining Consultants - Civil Engineering & Constructions
Head Office : Jl. Tantina 1. RT 18. No 26 (Jl. AM. Sangaji) Samarinda. Kalimantan Timur. Telp/Fax (0541) 745244. 0811590455 - 0811558977
Branch Office : Perumahan Delta Mas. Jl. Berua Raya - Daya . Makassar. - Surabaya (sidoarjo) - Bandung - Papua (jayapura) - Balikpapan

Email : admin@ptbumiindonesia.co.id - coalbaru@gmail.com - soiltest@ptbumiindonesia.co.id - geotek@ptbumiindonesia.co.id
Website : www.ptbumiindonesia.co.id - www.tokosurvey.com Sales - Service - Rental - Kalibrasi - Training

UNCONFINED COMPRESSION TEST

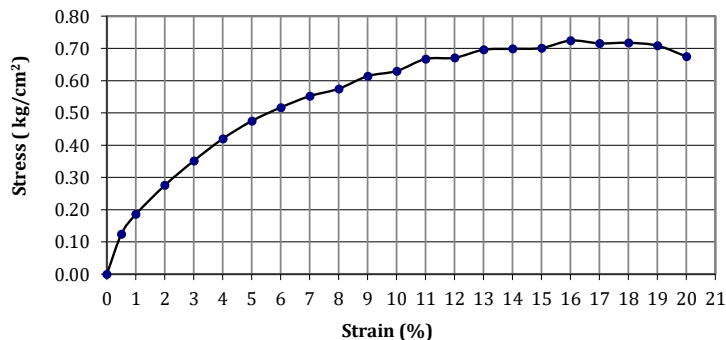
Project : Air Slide & Big-Bag Station
Location : SCT - PT. ITP Rawa Makmur Kec. Palaran

Tested By : Roni Ruslani A,md
Checked By : Krisna Mulyanto, Amd

Date	23-Feb-2024
Sample Type - No.	BH.01 UDS.10
Depth	- { 47,00 - 47,50 }

Time (Menit)	STRAIN		LOAD		WIDE		STRESS (Kg/cm ²)
	Dial Reading (0,01 mm)	STRAIN (%)	READING PROVING RING	LOAD (Kg)	CORRECTION RATE	CORRECTED RATE (Cm ²)	
0	0	0	0.0	0	1.000	9.715	0
1/2	35	0.5	2.0	1.214	1.005	9.764	0.124
1	70	1.0	3.0	1.821	1.010	9.813	0.186
2	140	2.0	4.5	2.732	1.020	9.913	0.276
3	210	3.0	5.8	3.521	1.031	10.015	0.352
4	280	4.0	7.0	4.249	1.042	10.120	0.420
5	350	5.0	8.0	4.856	1.053	10.226	0.475
6	420	6.0	8.8	5.342	1.064	10.335	0.517
7	490	7.0	9.5	5.767	1.075	10.446	0.552
8	560	8.0	10.0	6.070	1.087	10.560	0.575
9	630	9.0	10.8	6.556	1.099	10.676	0.614
10	700	10.0	11.2	6.798	1.111	10.794	0.630
11	770	11.0	12.0	7.284	1.124	10.916	0.667
12	840	12.0	12.2	7.405	1.136	11.040	0.671
13	910	13.0	12.8	7.770	1.149	11.166	0.696
14	980	14.0	13.0	7.891	1.163	11.296	0.699
15	1050	15.0	13.2	8.012	1.176	11.429	0.701
16	1120	16.0	13.8	8.377	1.190	11.565	0.724
17	1190	17.0	13.8	8.377	1.205	11.705	0.716
18	1260	18.0	14.0	8.498	1.220	11.847	0.717
19	1330	19.0	14.0	8.498	1.235	11.994	0.709
20	1400	20.0	13.5	8.195	1.250	12.144	0.675

Stress And Strain Relationship Graphs



qu = 0.724 Kg/cm²



PT BUMI INDONESIA

Survey Instruments - GPS - Topography & Drilling Explorations - Water well - Soil Test - Soil & Rock Lab - Piling & Borepile - Mining Consultants - Civil Engineering & Constructions

Head Office : Jl. Tantina 1. RT 18. No 26 (Jl. AM. Sangaji) Samarinda. Kalimantan Timur. Telp/Fax (0541) 745244. 0811590455 - 0811558977

Branch Office : Perumahan Delta Mas. Jl. Berua Raya - Daya . Makassar. - Surabaya (sidoarjo) - Bandung - Papua (jayapura) - Balikpapan

Email : admin@ptbumiindonesia.co.id - coalbaru@gmail.com - soiltest@ptbumiindonesia.co.id - geotek@ptbumiindonesia.co.id

Website : www.ptbumiindonesia.co.id - www.tokosurvey.com Sales - Service - Rental - Kalibrasi - Training

DIRECT SHEAR TEST

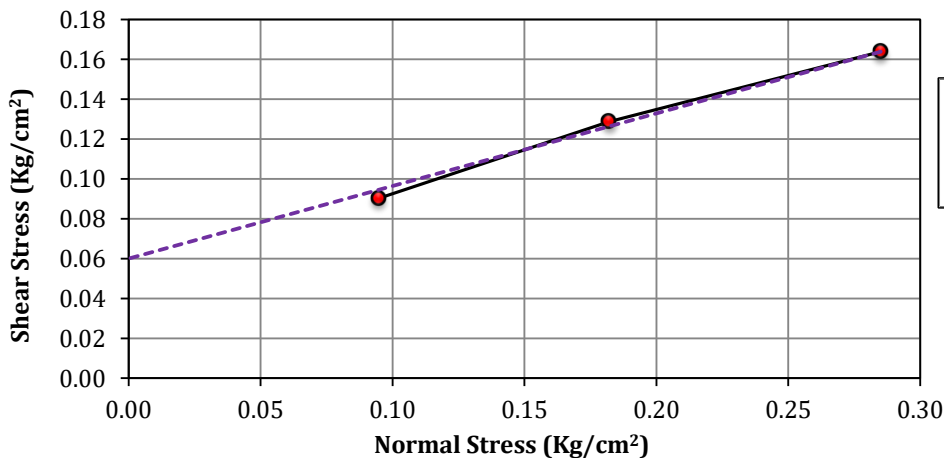
Project : Air Slide & Big-Bag Station
Location : SCT - PT. ITP Rawa Makmur Kec. Palaran

Tested By : Roni Ruslani A,md
Checked By : Krisna Mulyanto, Amd

Date	23-Feb-2024
Sample Type - No.	BH.01 UDS.03
Depth	- { 13,00 - 13,50 }

R. Diameter Ring (cm)	6.330
Luas Proving Ring (cm ²)	31.470
Kalibrasi Proving (Kg/div)	0.526

TIME (menit)	PENETRATION DIAL (mm)	Load : 03 Kg		Load : 06 Kg		Load : 09 Kg	
		Reading Dial	Shear Strength (Kg)	Reading Dial	Shear Strength (Kg)	Reading Dial	Shear Strength (Kg)
0	0	0	0	0	0	0	0
1	125	3.6	1.894	4.1	2.157	6.3	3.315
2	250	4.2	2.210	4.7	2.473	7.7	4.051
3	375	4.8	2.526	6.5	3.420	9.1	4.788
4	500	5.4	2.841	7.7	4.051	9.8	5.156
5	625	5.4	2.841	7.7	4.051	9.8	5.156
6	750	5.4	2.841	7.7	4.051	9.8	5.156
7	875	5	2.631	7.4	3.894	9.6	5.051
8	1000						
9	1125						
10	1250						
11	1375						
12	1500						
13	1625						
14	1750						
15	1875						
16	2000						
Normal Stress = Kg/cm ²				0.09		0.18	0.29
Shear Stress = Kg/cm ²				0.09		0.13	0.16



Ø (°)	:	21.148
C (Kg/cm ²)	:	0.060



PT BUMI INDONESIA

Survey Instruments - GPS - Topography & Drilling Explorations - Water well - Soil Test - Soil & Rock Lab - Piling & Borepile - Mining Consultants - Civil Engineering & Constructions

Head Office : Jl. Tantina 1. RT 18. No 26 (Jl. AM. Sangaji) Samarinda. Kalimantan Timur. Telp/Fax (0541) 745244. 0811590455 - 0811558977

Branch Office : Perumahan Delta Mas. Jl. Berua Raya - Daya . Makassar. - Surabaya (sidoarjo) - Bandung - Papua (jayapura) - Balikpapan

Email : admin@ptbumiindonesia.co.id - coalbaru@gmail.com - soiltest@ptbumiindonesia.co.id - geotek@ptbumiindonesia.co.id

Website : www.ptbumiindonesia.co.id - www.tokosurvey.com Sales - Service - Rental - Kalibrasi - Training

DIRECT SHEAR TEST

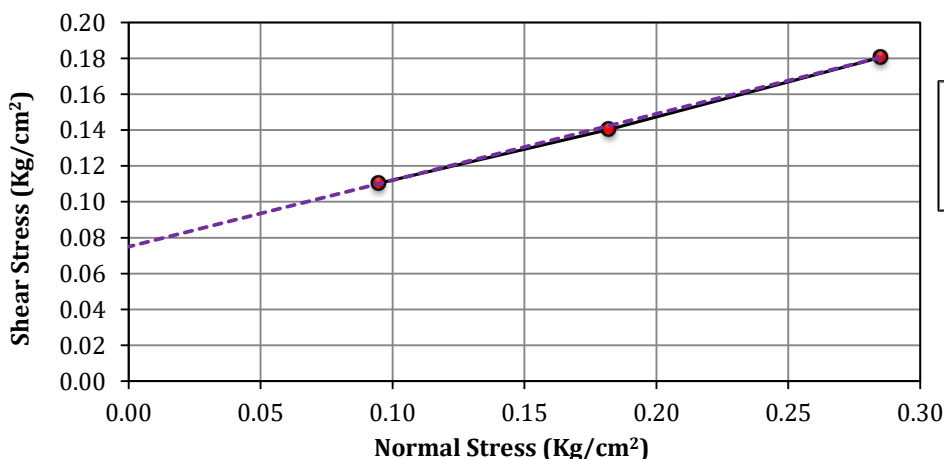
Project : Air Slide & Big-Bag Station
Location : SCT - PT. ITP Rawa Makmur Kec. Palaran

Tested By : Roni Ruslani A,md
Checked By : Krisna Mulyanto, Amd

Date	23-Feb-2024
Sample Type - No.	BH.01 UDS.04
Depth	- { 17,00 - 17,50 }

R. Diameter Ring (cm)	6.330
Luas Proving Ring (cm ²)	31.470
Kalibrasi Proving (Kg/div)	0.526

TIME (menit)	PENETRATION DIAL (mm)	Load : 03 Kg		Load : 06 Kg		Load : 09 Kg	
		Reading Dial	Shear Strength (Kg)	Reading Dial	Shear Strength (Kg)	Reading Dial	Shear Strength (Kg)
0	0	0	0	0	0	0	0
1	125	2.4	1.263	3.6	1.894	4.8	2.526
2	250	4.8	2.526	6.6	3.473	8.1	4.262
3	375	6	3.157	7.2	3.788	10.2	5.367
4	500	6.6	3.473	8.4	4.420	10.8	5.683
5	625	6.6	3.473	8.4	4.420	10.8	5.683
6	750	6.6	3.473	8.4	4.420	10.8	5.683
7	875	6.3	3.315	7.8	4.104	10.4	5.472
8	1000						
9	1125						
10	1250						
11	1375						
12	1500						
13	1625						
14	1750						
15	1875						
16	2000						
Normal Stress = Kg/cm ²				0.09		0.18	0.29
Shear Stress = Kg/cm ²				0.11		0.14	0.18



Ø (°)	:	20.266
C (Kg/cm ²)	:	0.075



PT BUMI INDONESIA

Survey Instruments - GPS - Topography & Drilling Explorations - Water well - Soil Test - Soil & Rock Lab - Piling & Borepile - Mining Consultants - Civil Engineering & Constructions

Head Office : Jl. Tantina 1. RT 18. No 26 (Jl. AM. Sangaji) Samarinda. Kalimantan Timur. Telp/Fax (0541) 745244. 0811590455 - 0811558977

Branch Office : Perumahan Delta Mas. Jl. Berua Raya - Daya . Makassar. - Surabaya (sidoarjo) - Bandung - Papua (jayapura) - Balikpapan

Email : admin@ptbumiindonesia.co.id - coalbaru@gmail.com - soiltest@ptbumiindonesia.co.id - geotek@ptbumiindonesia.co.id

Website : www.ptbumiindonesia.co.id - www.tokosurvey.com Sales - Service - Rental - Kalibrasi - Training

DIRECT SHEAR TEST

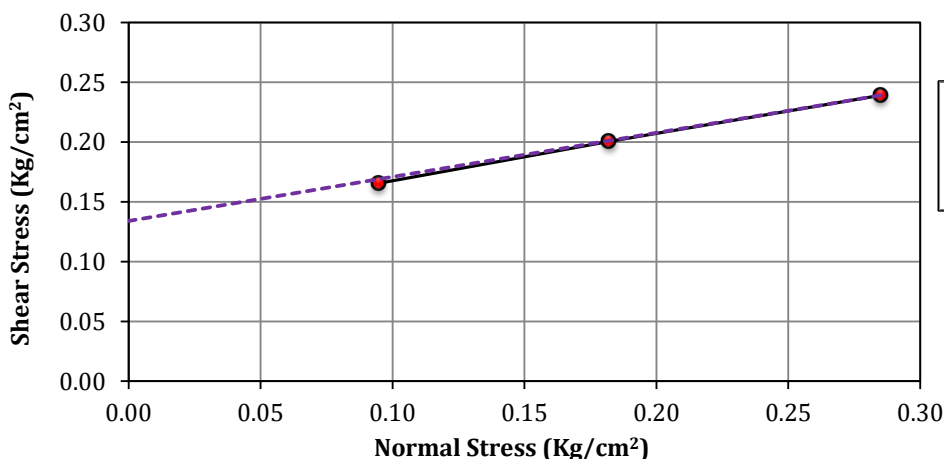
Project : Air Slide & Big-Bag Station
Location : SCT - PT. ITP Rawa Makmur Kec. Palaran

Tested By : Roni Ruslani A,md
Checked By : Krisna Mulyanto, Amd

Date	23-Feb-2024
Sample Type - No.	BH.01 UDS.05
Depth	- { 23,00 - 23,50 }

R. Diameter Ring (cm)	6.330
Luas Proving Ring (cm ²)	31.470
Kalibrasi Proving (Kg/div)	0.526

TIME (menit)	PENETRATION DIAL (mm)	Load : 03 Kg		Load : 06 Kg		Load : 09 Kg	
		Reading Dial	Shear Strength (Kg)	Reading Dial	Shear Strength (Kg)	Reading Dial	Shear Strength (Kg)
0	0	0	0	0	0	0	0
1	125	3.3	1.736	4.8	2.526	6.5	3.420
2	250	9.4	4.946	10.8	5.683	13	6.840
3	375	9.9	5.209	12	6.314	14.3	7.524
4	500	9.9	5.209	12	6.314	14.3	7.524
5	625	9.9	5.209	12	6.314	14.3	7.524
6	750	8.8	4.630	11.4	5.998	13.7	7.208
7	875						
8	1000						
9	1125						
10	1250						
11	1375						
12	1500						
13	1625						
14	1750						
15	1875						
16	2000						
Normal Stress = Kg/cm ²				0.09		0.18	0.29
Shear Stress = Kg/cm ²				0.17		0.20	0.24



Ø (°) : 21.148

C (Kg/cm²) : 0.134



PT BUMI INDONESIA

Survey Instruments - GPS - Topography & Drilling Explorations - Water well - Soil Test - Soil & Rock Lab - Piling & Borepile - Mining Consultants - Civil Engineering & Constructions

Head Office : Jl. Tantina 1. RT 18. No 26 (Jl. AM. Sangaji) Samarinda. Kalimantan Timur. Telp/Fax (0541) 745244. 0811590455 - 0811558977

Branch Office : Perumahan Delta Mas. Jl. Berua Raya - Daya . Makassar. - Surabaya (sidoarjo) - Bandung - Papua (jayapura) - Balikpapan

Email : admin@ptbumiindonesia.co.id - coalbaru@gmail.com - soiltest@ptbumiindonesia.co.id - geotek@ptbumiindonesia.co.id

Website : www.ptbumiindonesia.co.id - www.tokosurvey.com Sales - Service - Rental - Kalibrasi - Training

DIRECT SHEAR TEST

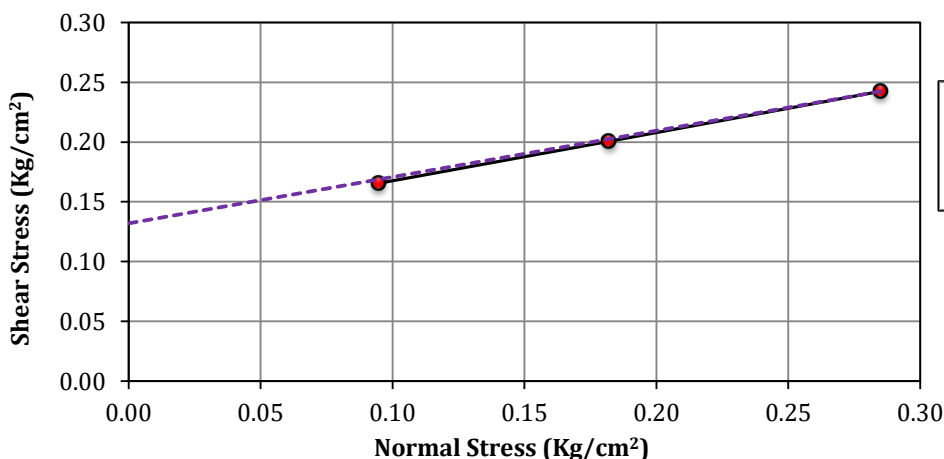
Project : Air Slide & Big-Bag Station
Location : SCT - PT. ITP Rawa Makmur Kec. Palaran

Tested By : Roni Ruslani A,md
Checked By : Krisna Mulyanto, Amd

Date	23-Feb-2024
Sample Type - No.	BH.01 UDS.06
Depth	- { 27,00 - 27,50 }

R. Diameter Ring (cm)	6.330
Luas Proving Ring (cm ²)	31.470
Kalibrasi Proving (Kg/div)	0.526

TIME (menit)	PENETRATION DIAL (mm)	Load : 03 Kg		Load : 06 Kg		Load : 09 Kg	
		Reading Dial	Shear Strength (Kg)	Reading Dial	Shear Strength (Kg)	Reading Dial	Shear Strength (Kg)
0	0	0	0	0	0	0	0
1	125	4.4	2.315	5.4	2.841	7.3	3.841
2	250	7.7	4.051	9.6	5.051	11.8	6.209
3	375	8.8	4.630	10.8	5.683	13.8	7.261
4	500	9.9	5.209	12	6.314	14.5	7.629
5	625	9.9	5.209	12	6.314	14.5	7.629
6	750	9.9	5.209	12	6.314	14.5	7.629
7	875						
8	1000						
9	1125						
10	1250						
11	1375						
12	1500						
13	1625						
14	1750						
15	1875						
16	2000						
Normal Stress = Kg/cm ²				0.09		0.18	0.29
Shear Stress = Kg/cm ²				0.17		0.20	0.24



Ø (°) : 22.019

C (Kg/cm²) : 0.132



PT BUMI INDONESIA

Survey Instruments - GPS - Topography & Drilling Explorations - Water well - Soil Test - Soil & Rock Lab - Piling & Borepile - Mining Consultants - Civil Engineering & Constructions
 Head Office : Jl. Tantina 1. RT 18. No 26 (Jl. AM. Sangaji) Samarinda. Kalimantan Timur. Telp/Fax (0541) 745244. 0811590455 - 0811558977
 Branch Office : Perumahan Delta Mas. Jl. Berua Raya - Daya . Makassar. - Surabaya (sidoarjo) - Bandung - Papua (jayapura) - Balikpapan
 Email : admin@ptbumiindonesia.co.id - coalbaru@gmail.com - soiltest@ptbumiindonesia.co.id - geotek@ptbumiindonesia.co.id
 Website : www.ptbumiindonesia.co.id - www.tokosurvey.com Sales - Service - Rental - Kalibrasi - Training

DIRECT SHEAR TEST

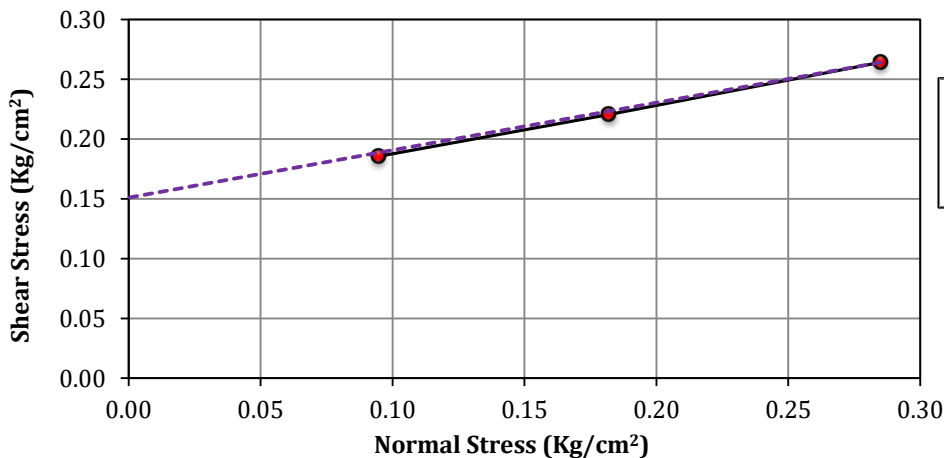
Project : Air Slide & Big-Bag Station
 Location : SCT - PT. ITP Rawa Makmur Kec. Palaran

Tested By : Roni Ruslani A,md
 Checked By : Krisna Mulyanto, Amd

Date	23-Feb-2024
Sample Type - No.	BH.01 UDS.07
Depth	- { 33,00 - 33,50 }

R. Diameter Ring (cm)	6.330
Luas Proving Ring (cm ²)	31.470
Kalibrasi Proving (Kg/div)	0.526

TIME (menit)	PENETRATION DIAL (mm)	Load : 03 Kg		Load : 06 Kg		Load : 09 Kg	
		Reading Dial	Shear Strength (Kg)	Reading Dial	Shear Strength (Kg)	Reading Dial	Shear Strength (Kg)
0	0	0	0	0	0	0	0
1	125	6.7	3.525	8.4	4.420	11.2	5.893
2	250	10	5.262	12	6.314	14.5	7.629
3	375	11.1	5.840	13.2	6.945	15.8	8.313
4	500	11.1	5.840	13.2	6.945	15.8	8.313
5	625	11.1	5.840	13.2	6.945	15.8	8.313
6	750	10.5	5.525	12.6	6.630	15.1	7.945
7	875						
8	1000						
9	1125						
10	1250						
11	1375						
12	1500						
13	1625						
14	1750						
15	1875						
16	2000						
Normal Stress = Kg/cm ²				0.09		0.18	0.29
Shear Stress = Kg/cm ²				0.19		0.22	0.26



ϕ (°)	:	22.450
c (Kg/cm ²)	:	0.151



PT BUMI INDONESIA

Survey Instruments - GPS - Topography & Drilling Explorations - Water well - Soil Test - Soil & Rock Lab - Piling & Borepile - Mining Consultants - Civil Engineering & Constructions

Head Office : Jl. Tantina 1. RT 18. No 26 (Jl. AM. Sangaji) Samarinda. Kalimantan Timur. Telp/Fax (0541) 745244. 0811590455 - 0811558977

Branch Office : Perumahan Delta Mas. Jl. Berua Raya - Daya . Makassar. - Surabaya (sidoarjo) - Bandung - Papua (jayapura) - Balikpapan

Email : admin@ptbumiindonesia.co.id - coalbaru@gmail.com - soiltest@ptbumiindonesia.co.id - geotek@ptbumiindonesia.co.id

Website : www.ptbumiindonesia.co.id - www.tokosurvey.com Sales - Service - Rental - Kalibrasi - Training

DIRECT SHEAR TEST

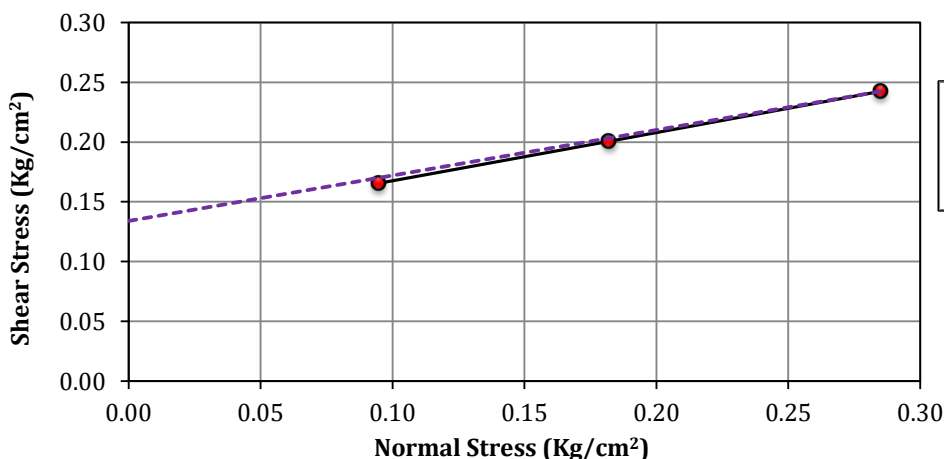
Project : Air Slide & Big-Bag Station
Location : SCT - PT. ITP Rawa Makmur Kec. Palaran

Tested By : Roni Ruslani A,md
Checked By : Krisna Mulyanto, Amd

Date	23-Feb-2024
Sample Type - No.	BH.01 UDS.08
Depth	- { 37,00 - 37,50 }

R. Diameter Ring (cm)	6.330
Luas Proving Ring (cm ²)	31.470
Kalibrasi Proving (Kg/div)	0.526

TIME (menit)	PENETRATION DIAL (mm)	Load : 03 Kg		Load : 06 Kg		Load : 09 Kg	
		Reading Dial	Shear Strength (Kg)	Reading Dial	Shear Strength (Kg)	Reading Dial	Shear Strength (Kg)
0	0	0	0	0	0	0	0
1	125	5	2.631	6	3.157	8.6	4.525
2	250	8.3	4.367	9.6	5.051	11.8	6.209
3	375	8.8	4.630	10.8	5.683	13.1	6.893
4	500	9.9	5.209	12	6.314	14.5	7.629
5	625	9.9	5.209	12	6.314	14.5	7.629
6	750	9.9	5.209	12	6.314	14.5	7.629
7	875	9.4	4.946	11.8	6.209	13.8	7.261
8	1000						
9	1125						
10	1250						
11	1375						
12	1500						
13	1625						
14	1750						
15	1875						
16	2000						
Normal Stress = Kg/cm ²				0.09		0.18	0.29
Shear Stress = Kg/cm ²				0.17		0.20	0.24



Ø (°) : 22.019

C (Kg/cm²) : 0.134



PT BUMI INDONESIA

Survey Instruments - GPS - Topography & Drilling Explorations - Water well - Soil Test - Soil & Rock Lab - Piling & Borepile - Mining Consultants - Civil Engineering & Constructions
 Head Office : Jl. Tantina 1. RT 18. No 26 (Jl. AM. Sangaji) Samarinda. Kalimantan Timur. Telp/Fax (0541) 745244. 0811590455 - 0811558977
 Branch Office : Perumahan Delta Mas. Jl. Berua Raya - Daya . Makassar. - Surabaya (sidoarjo) - Bandung - Papua (jayapura) - Balikpapan
 Email : admin@ptbumiindonesia.co.id - coalbaru@gmail.com - soiltest@ptbumiindonesia.co.id - geotek@ptbumiindonesia.co.id
 Website : www.ptbumiindonesia.co.id - www.tokosurvey.com **Sales - Service - Rental - Kalibrasi - Training**

DIRECT SHEAR TEST

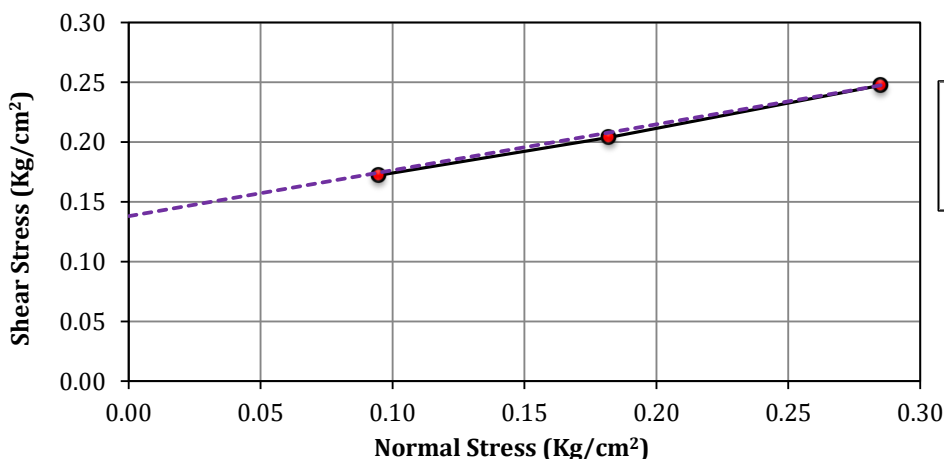
Project : Air Slide & Big-Bag Station
 Location : SCT - PT. ITP Rawa Makmur Kec. Palaran

Tested By : Roni Ruslani A,md
 Checked By : Krisna Mulyanto, Amd

Date	23-Feb-2024
Sample Type - No.	BH.01 UDS.09
Depth	- { 43,00 - 43,50 }

R. Diameter Ring (cm)	6.330
Luas Proving Ring (cm ²)	31.470
Kalibrasi Proving (Kg/div)	0.526

TIME (menit)	PENETRATION DIAL (mm)	Load : 03 Kg		Load : 06 Kg		Load : 09 Kg	
		Reading Dial	Shear Strength (Kg)	Reading Dial	Shear Strength (Kg)	Reading Dial	Shear Strength (Kg)
0	0	0	0	0	0	0	0
1	125	6.9	3.631	8.2	4.315	10.3	5.420
2	250	9.2	4.841	11.6	6.104	12.8	6.735
3	375	9.2	4.841	11.6	6.104	14.1	7.419
4	500	10.3	5.420	12.2	6.419	14.8	7.787
5	625	10.3	5.420	12.2	6.419	14.8	7.787
6	750	10.3	5.420	12.2	6.419	14.8	7.787
7	875	9.7	5.104	11.4	5.998	13.9	7.314
8	1000						
9	1125						
10	1250						
11	1375						
12	1500						
13	1625						
14	1750						
15	1875						
16	2000						
Normal Stress = Kg/cm ²				0.09		0.18	0.29
Shear Stress = Kg/cm ²				0.17		0.20	0.25



Ø (°) : 21.584
 C (Kg/cm²) : 0.138



PT BUMI INDONESIA

Survey Instruments - GPS - Topography & Drilling Explorations - Water well - Soil Test - Soil & Rock Lab - Piling & Borepile - Mining Consultants - Civil Engineering & Constructions

Head Office : Jl. Tantina 1. RT 18. No 26 (Jl. AM. Sangaji) Samarinda. Kalimantan Timur. Telp/Fax (0541) 745244. 0811590455 - 0811558977

Branch Office : Perumahan Delta Mas. Jl. Berua Raya - Daya . Makassar. - Surabaya (sidoarjo) - Bandung - Papua (jayapura) - Balikpapan

Email : admin@ptbumiindonesia.co.id - coalbaru@gmail.com - soiltest@ptbumiindonesia.co.id - geotek@ptbumiindonesia.co.id

Website : www.ptbumiindonesia.co.id - www.tokosurvey.com Sales - Service - Rental - Kalibrasi - Training

DIRECT SHEAR TEST

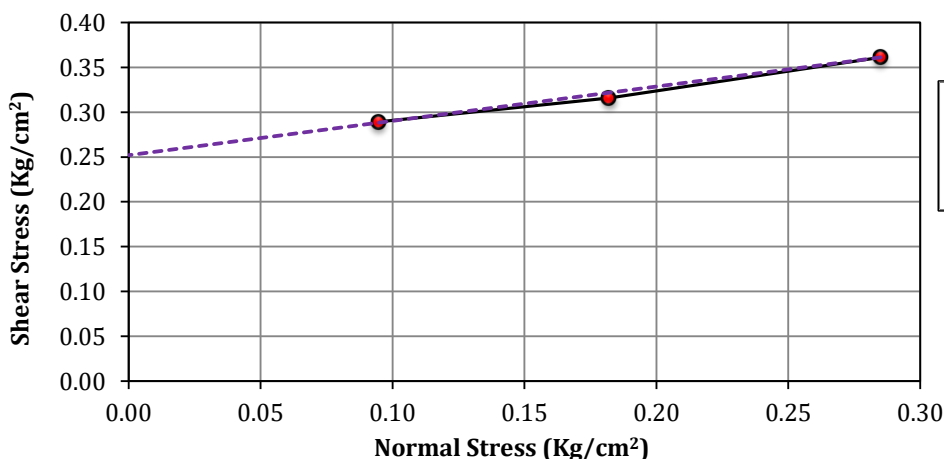
Project : Air Slide & Big-Bag Station
Location : SCT - PT. ITP Rawa Makmur Kec. Palaran

Tested By : Roni Ruslani A,md
Checked By : Krisna Mulyanto, Amd

Date	23-Feb-2024
Sample Type - No.	BH.01 UDS.10
Depth	- { 47,00 - 47,50 }

R. Diameter Ring (cm)	6.330
Luas Proving Ring (cm ²)	31.470
Kalibrasi Proving (Kg/div)	0.526

TIME (menit)	PENETRATION DIAL (mm)	Load : 03 Kg		Load : 06 Kg		Load : 09 Kg	
		Reading Dial	Shear Strength (Kg)	Reading Dial	Shear Strength (Kg)	Reading Dial	Shear Strength (Kg)
0	0	0	0	0	0	0	0
1	125	5.4	2.841	7.3	3.841	8.4	4.420
2	250	10.8	5.683	12.3	6.472	14.4	7.577
3	375	14.1	7.419	15.6	8.208	18	9.471
4	500	16.2	8.524	17.8	9.366	20.4	10.734
5	625	16.2	8.524	18.4	9.681	21	11.050
6	750	17.3	9.103	18.9	9.945	21.6	11.365
7	875	17.3	9.103	18.9	9.945	21.6	11.365
8	1000	17.3	9.103	18.9	9.945	21.6	11.365
9	1125	16.8	8.840	17.8	9.366	20.4	10.734
10	1250						
11	1375						
12	1500						
13	1625						
14	1750						
15	1875						
16	2000						
Normal Stress = Kg/cm ²					0.09	0.18	0.29
Shear Stress = Kg/cm ²					0.29	0.32	0.36



Ø (°) : 20.708

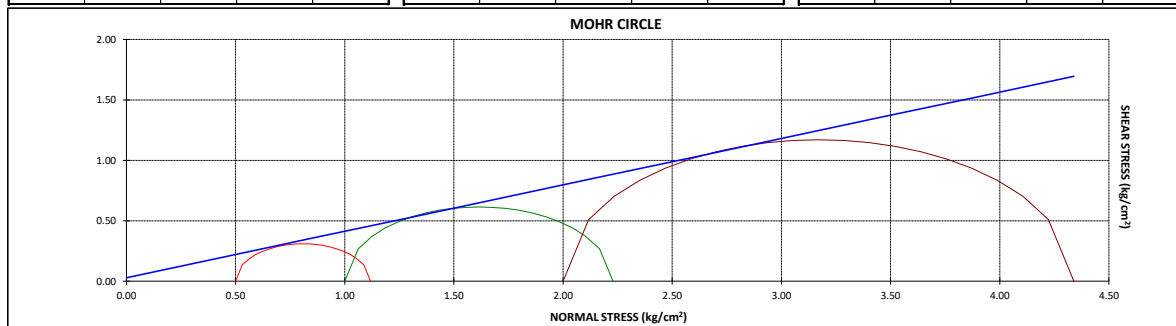
C (Kg/cm²) : 0.252



TRIAXIAL COMPRESSION TEST (UU)

Date	26-Feb-2024
Sample Type - No.	BH.01 UDS.02
Depth	- { 07,00 - 07,50 }

S P E C I M E N D A T A					ANGEL OF INTERNAL FRICTION			
Number Of Specimen		1	2	3				
Specimen Diameter	cm	3.517	3.517	3.517	Ø	=	22.009	°
Specimen Height	cm	6.933	6.933	6.933				
Specimen Area	cm ²	9.715	9.715	9.715				
Dial Gauge Subdivision	mm/div	0.010	0.010	0.010	C O H E S I O N			
Load Rate	kg/min	0.350	0.350	0.350				
Load Ring Constant	kg/div	0.540	0.540	0.540				
Lateral Pressure	kg/cm ²	0.500	1.000	2.000	C	=	0.028	kg/cm ²
Maximum Deviator Stress	kg/cm ²	0.618	1.229	2.340				
Maximum Value Of Vertical Stress	kg/cm ²	1.118	2.229	4.340				

[illegible]



TRIAXIAL COMPRESSION TEST (UU)

Date	26-Feb-2024
Sample Type - No.	BH.01 UDS.06
Depth	- { 27,00 - 27,50 }



FACTUAL REPORT SOIL INVESTIGATION

Pekerjaan:

**AIR SLIDE & BIG-BAG STATION,
SCT - PT. ITP RAWA MAKMUR KEC. PALARAN**

Bab 5

KESIMPULAN

BAB V

KESIMPULAN

Dari hasil penyelidikan tanah pada Air Slide & Big-Bag Station yang berlokasi di SCT - PT. ITP Rawa Makmur Kec. Palaran dapat disimpulkan bahwa pada Pengujian BH.01 mendapatkan nilai $N_{SPT} > 60$ pukulan pada kedalaman 64.00 - 66.00 meter dengan jenis litologi Lempung dengan Konsistensi **Sangat Keras**.

1. PERHITUNGAN PERENCANAAN BALOK DAN KOLOM

a. Balok

1. Bentang = 7.23 m

Tinggi minimum yang digunakan

45.1875 hingga 60.25

Lebar yang digunakan

$b = 0,5 h < b < 0,75h$

$b = 30 \text{ cm}$

Dimensi Penampang		
h	50	cm
b	30	cm
Fc'	30	Mpa
Fy	420	

Tinggi Minimum Balok		
Perlekatan sederhana	45.1875	cm
Menerus satu sisi	39.08108	cm
Menerus dua sisi	34.42857	cm
Kantilever	90.375	cm

Tinggi Minimum Balok		
Perlekatan sederhana	60.25	cm
Menerus satu sisi	48.2	cm
Menerus dua sisi	48.2	cm
Kantilever	120.5	cm

Syarat SNI 18.6.2.1

Panjang bentang	7230	mm
h	500	mm
b	300	mm
selimut beton	40	mm
Dia. Tulangan	16	mm
Dia. Sengkang	10	mm
Asumsi kolom	550	x

550 mm²

a. $L_n > 4d$ **AMAN**
 $d = 442 \text{ mm}$
 $4d = 1768 \text{ mm}$
 $L_n = 6680 \text{ mm}$

b. $b_w = 300$
 $0,3h = 150$ **AMAN**
 250 mm **AMAN**

c. lebar balok kolom melampaui kolom penumpu
 $bb = 300$
kolom = 550
TIDAK MELAMPAUI

2. Bentang = 4.78 m

Tinggi minimum yang digunakan
29.875 hingga 39.83333

Lebar yang digunakan

$b = 0,5 h < b < 0,75 h$

b = 18 cm

Dimensi Penampang	
h	30 cm
b	18 cm
Fc'	30 Mpa
Fy	420

Tinggi Minimum Balok		
Perlekatan sederhana	29.875	cm
Menerus satu sisi	25.83784	cm
Menerus dua sisi	22.7619	cm
Kantilever	59.75	cm

Tinggi Minimum Balok		
Perlekatan sederhana	39.83333	cm
Menerus satu sisi	31.86667	cm
Menerus dua sisi	31.86667	cm
Kantilever	79.66667	cm

Syarat SNI 18.6.2.1

Panjang bentang	4780	mm
h	300	mm
b	180	mm
selimut beton	40	mm
Dia. Tulangan	16	mm
Dia. Sengkang	10	mm
Asumsi kolom	550	x

550 mm²

Panjang bentang	4780	mm
h	300	mm
b	250	mm
selimut beton	40	mm
Dia. Tulangan	16	mm
Dia. Sengkang	10	mm
Asumsi kolom	550	x

550 mm²

a. $L_n > 4d$ **AMAN**
d = 242 mm
4d = 968 mm
L_n = 4230 mm

b. bw = 180
0,3h = 90 **AMAN**
250 mm **TIDAK AMAN**

c. lebar balok kolom melampaui kolom penumpu
bb = 250
kolom = 550
TIDAK MELAMPAUI

a. $L_n > 4d$ **AMAN**
d = 242 mm
4d = 968 mm
L_n = 4230 mm

b. bw = 250
0,3h = 90 **AMAN**
250 mm **AMAN**

3. Bentang = 7.85 m

Tinggi minimum yang digunakan
49.0625 hingga 65.41667

Lebar yang digunakan

$$b = 0,5 h < b < 0,75h$$

$$b = 30 \text{ cm}$$

Dimensi Penampang		
h	50	cm
b	30	cm
Fc'	30	Mpa
Fy	420	

Tinggi Minimum Balok		
Perlekatan sederhana	49.0625	cm
Menerus satu sisi	42.43243	cm
Menerus dua sisi	37.38095	cm
Kantilever	98.125	cm

Tinggi Minimum Balok		
Perlekatan sederhana	65.41667	cm
Menerus satu sisi	52.33333	cm
Menerus dua sisi	52.33333	cm
Kantilever	130.8333	cm

Syarat SNI 18.6.2.1

Panjang bentang	7850	mm
h	500	mm
b	300	mm
selimut beton	40	mm
Dia. Tulangan	16	mm
Dia. Sengkang	10	mm
Asumsi kolom	600	x

600 mm²

- a. $L_n > 4d$ **AMAN**
 $d = 442 \text{ mm}$
 $4d = 1768 \text{ mm}$
 $L_n = 7250 \text{ mm}$

- b. $b_w = 300$
 $0,3h = 150$ **AMAN**
 250 mm **AMAN**

- c. lebar balok kolom melampaui kolom penumpu
 $bb = 300$
kolom = 600
TIDAK MELAMPAUI

4 Bentang = 3.85 m

Tinggi minimum yang digunakan

24.0625 hingga 32.08333

Lebar yang digunakan

$b = 0,5 h < b < 0,75 h$

$b = 18 \text{ cm}$

Dimensi Penampang	
h	30 cm
b	18 cm
Fc'	30 Mpa
Fy	420

Tinggi Minimum Balok	
Perlekatan sederhana	24.0625 cm
Menerus satu sisi	20.81081 cm
Menerus dua sisi	18.33333 cm
Kantilever	48.125 cm

Tinggi Minimum Balok	
Perlekatan sederhana	32.08333 cm
Menerus satu sisi	25.66667 cm
Menerus dua sisi	25.66667 cm
Kantilever	64.16667 cm

Syarat SNI 18.6.2.1

Panjang bentang	3850 mm
h	300 mm
b	180 mm
selimut beton	40 mm
Dia. Tulangan	16 mm
Dia. Sengkang	10 mm
Asumsi kolom	550 x

550 mm²

Panjang bentang	3850 mm
h	300 mm
b	250 mm
selimut beton	40 mm
Dia. Tulangan	16 mm
Dia. Sengkang	10 mm
Asumsi kolom	550 x

550 mm²

a. $L_n > 4d$ **AMAN**
d = 242 mm
4d = 968 mm
 $L_n = 3300 \text{ mm}$

a. $L_n > 4d$ **AMAN**
d = 242 mm
4d = 968 mm
 $L_n = 3300 \text{ mm}$

b. $b_w = 180$
 $0,3h = 90$ **AMAN**
250 mm **TIDAK AMAN**

b. $b_w = 250$
 $0,3h = 90$ **AMAN**
250 mm **AMAN**

c. lebar balok kolom melampaui kolom penumpu
 $b_b = 180$
kolom = 550
TIDAK MELAMPAUI

5 Bentang = 6.5 m

Tinggi minimum yang digunakan

40.625 hingga 54.16667

Lebar yang digunakan

$b = 0,5 h < b < 0,75h$

$b = 22.5 \text{ cm}$

33.75

Dimensi Penampang		
h	45	cm
b	25	cm
Fc'	30	Mpa
Fy	420	

Tinggi Minimum Balok		
Perlekatan sederhana	40.625	cm
Menerus satu sisi	35.13514	cm
Menerus dua sisi	30.95238	cm
Kantilever	81.25	cm

Tinggi Minimum Balok		
Perlekatan sederhana	54.16667	cm
Menerus satu sisi	43.33333	cm
Menerus dua sisi	43.33333	cm
Kantilever	108.3333	cm

Syarat SNI 18.6.2.1

Panjang bentang	6500	mm
h	450	mm
b	250	mm
selimut beton	40	mm
Dia. Tulangan	16	mm
Dia. Sengkang	10	mm
Asumsi kolom	600	x

600 mm²

a. $L_n > 4d$ **AMAN**

$d = 392 \text{ mm}$

$4d = 1568 \text{ mm}$

$L_n = 5900 \text{ mm}$

b. $b_w = 250$

$0,3h = 135$ **AMAN**

250 mm **AMAN**

c. lebar balok kolom melampaui kolom penumpu

$b_b = 250$

kolom = 600

TIDAK MELAMPAUI

b. Balok Anak

Bentang = 3.25 m

Tinggi minimum yang digunakan
20.3125 hingga 27.08333
203.125

Lebar yang digunakan

$b = 0,5 h < b < 0,75h$

$b = 225 \text{ cm}$
337.5

Dimensi Penampang		
h	450	mm
b	250	mm
Fc'	30	Mpa
Fy	420	

Tinggi Minimum Balok		
Perlekatan sederhana	20.3125	cm
Menerus satu sisi	17.56757	cm
Menerus dua sisi	15.47619	cm
Kantilever	40.625	cm

Tinggi Minimum Balok		
Perlekatan sederhana	27.08333	cm
Menerus satu sisi	21.66667	cm
Menerus dua sisi	21.66667	cm
Kantilever	54.16667	cm

Syarat SNI 18.6.2.1

Panjang bentang	3250	mm
h	450	mm
b	250	mm
selimut beton	40	mm
Dia. Tulangan	16	mm
Dia. Sengkang	10	mm
Asumsi kolom	600	x

600 mm²

a. $L_n > 4d$ **AMAN**

$d = 392 \text{ mm}$

$4d = 1568 \text{ mm}$

$L_n = 2650 \text{ mm}$

b. $b_w = 250$

$0,3h = 135$ **AMAN**

250 mm **AMAN**

c. lebar balok kolom melampaui kolom penumpu

$bb = 250$

kolom = 600

TIDAK MELAMPAUI

c. Kolom (Kolom K1)

Dimensi Kolom

600 x

600 mm²

1. Pengecekan syarat

- a. $B < H$ aman
- b. $B \geq 300$ aman
- c. $b/h > 0,4$ aman

d. Kolom (K2)

Dimensi Kolom

500 x

500 mm²

1. Pengecekan syarat

- a. $B < H$ aman
- b. $B \geq 300$ aman
- c. $b/h > 0,4$ aman

2. PERHITUNGAN LIFT

1. Bentang = 5.1 m

Tinggi minimum yang digunakan
31.875 hingga 42.5

Lebar yang digunakan
 $b = 0,5 h < b < 0,75h$
b = 25 cm

Dimensi Penampang		
h	40	cm
b	25	cm
Fc'	30	Mpa
Fy	420	

Syarat SNI 18.6.2.1

Panjang bentang		5100	mm
h		400	mm
b		250	mm
selimut beton		40	mm
Dia. Tulangan		16	mm
Dia. Sengkang		10	mm
Asumsi kolom		600	x

Tinggi Minimum Balok		
Perlekatan sederhana	31.875	cm
Menerus satu sisi	27.56756757	cm
Menerus dua sisi	24.28571429	cm
Kantilever	63.75	cm

Tinggi Minimum Balok		
Perlekatan sederhana	42.5	cm
Menerus satu sisi	34	cm
Menerus dua sisi	34	cm
Kantilever	85	cm

a. $L_n > 4d$ **AMAN**
 $d = 342$ mm
 $4d = 1368$ mm
 $L_n = 4500$ mm

b. $b_w = 250$
 $0,3h = 120$ **AMAN**
 250 mm **AMAN**

c. lebar balok kolom melampaui kolom penumpu
 $bb = 250$
kolom = 600
TIDAK MELAMPAUI

600 mm²

DIGUNAKAN BALOK ANAK UNTUK LIFT

Ketinggian	Tinggi (m)	Tebal min (m) tumpu	Tebal min (m) bukan tumpu
GF	0	0	0.000
MZ	2.6	0.104	0.087
1	2.9	0.116	0.097
2	3.5	0.14	0.117
3	3.2	0.128	0.107
4	3.2	0.128	0.107
5	3.2	0.128	0.107
6	3.2	0.128	0.107
ROOF	3	0.12	0.100

SHEARWALL

Direncanakan:

Tebal dinding geser = 0.2 m

Nilai max Tebal min = 0.14 m

AMAN

BEBAN LIFT (SNI 1727:2020 Tabel 4.3.1)

Beban Hidup Lift = 4.413 kN/m²
 Beban SIDL =

Lebar pintu	=	900 mm
Kapasitas	=	13 orang
Dimensi sangkar	=	1650 x 1665 mm
	=	1600 x 1500 mm
Dimensi ruang luncur	=	4300 x 2150 mm
Dimensi ruang mesin	=	4300x2150 mm
Beban hidup	=	1050 kg (13 orang)
Beban reaksi ruang mesin	=	4600 kg (berat bandul pemberat)
		4600/3.36 1369.04762 kg/m ²
		6150 kg (mesin penggerak +kerata)

*	Beban mati			
	Berat sendiri profil	=	32 kg/m	
	Berat pelat beton atap lift			Beban yang bekerja pada balok penggantung lift
	(0.1 x 2400 x 2.15)	=	516 kg/m	$P = \sum R \cdot \Psi$ (6150+4600) x (1+0.6 x 3.1) 34060.3 Kg
	Berat pelat combideck			
	(10.1 kg/m ²) x 2.15	=	21.715 kg/m	
	Berat aspal			
	t= 2 cm = (2 x 14.2 x 2.15)		61.06 kg/m	
	w	=	630.775 kg/m	
	Berat ikatan (10%)			
	(630.775 kg/m x 10%)		63.0775	
	qD	=	693.8525 kg/m	
	Beban terpusat lift	=	34060.3	
	Beban hidup (qL)			
	(100 kg/m ² x 2 x 2.15 m)		215 kg/m	
	Kombinasi Beban			
	qU=1.2qD+1.6qL			
	1.2x693.8525 +1.6 x 215		1176.623 kg/m	
			11.76623 kg/cm	

3. PERHITUNGAN PEMBEBANAN BANGUNAN

a. Pembebanan Tiap Lantai

Menghitung berat seismik efektif bangunan

Berat satuan lantai atap (asumsi t=130mm)			
Berat sendiri plat	: 0.130 x 24	=	3.12 kN/m ²
Waterproofing		=	1.2 kN/m ²
Plafon,MEP dll		=	0.25 kN/m ²
		=	4.57 kN/m ²
		=	1.45 kN/m ²

Berat satuan lantai tipikal 1-6 (asumsi t=130)			
Berat sendiri plat	:0.13 x 24	=	3.12 kN/m ²
pasir 4 cm	: 0.04 x 17	=	0.68 kN/m ²
spesi 3 cm	: 0.02 X 20	=	0.4 kN/m ²
Penutup lantai	: 0.01 x 24	=	0.24 kN/m ²
Partisi		=	1 kN/m ²
Plafon,MEP dll		=	0.25 kN/m ²
	DL	=	5.69 kN/m ²
		=	2.57

Lantai 1	Pelat lantai	: 29.85 x 19.85 x 5.45	=	3371.45303 kN
	Balok Induk	: [(B.lver x bentang)+(B.l hor x bentang)] x 2.7	=	655.168176 kN
	Balok Anak	: [(B.Aver x bentang)+(B.A hor x bentang)] x 1.9	=	336.08256 kN
	Kolom	: (27 x 3.5) x 6.768	=	657.5112 kN
	Beban dinding		=	7.35
	Beban dinding Geser		=	14.7
			W1	= 5042.26496 kN
Lantai 2	Pelat lantai	: 29.85 x 19.85 x 5.45	=	3371.45303 kN
	Balok Induk	: [(B.lver x bentang)+(B.l hor x bentang)] x 2.7	=	450.386496 kN
	Balok Anak	: [(B.Aver x bentang)+(B.A hor x bentang)] x 1.9	=	336.08256 kN
	Kolom	: (21 x 3.2) x 6.768	=	498.1248 kN
	Beban dinding		=	6.72
	Beban dinding Geser		=	13.44
			W2	= 4676.20688 kN

Lantai 3	Pelat lantai		: 29.85 x 19.85 x 5.45		=	3371.45303	kN
	Balok Induk		: [(B.lver x bentang)+(B.l hor x bentang)] x 2.7)		=	450.386496	kN
	Balok Anak		: [(B.Aver x bentang)+(B.A hor x bentang)] x 1.9)		=	417.14496	kN
	Kolom		: (21 x 3.2) x 4.44		=	326.784	kN
	Beban dinding				=	6.72	
	Beban dinding Geser				=	13.44	
				W3	=	4585.92848	kN
Lantai 4	Pelat lantai		: 29.85 x 19.85 x 5.45		=	3371.45303	kN
	Balok Induk		: [(B.lver x bentang)+(B.l hor x bentang)] x 2.7)		=	450.386496	kN
	Balok Anak		: [(B.Aver x bentang)+(B.A hor x bentang)] x 1.9)		=	209.61216	kN
	Kolom		: (21 x 3.2) x 4.44		=	326.784	kN
	Beban dinding				=	6.72	
	Beban dinding Geser				=	13.44	
				W4	=	4378.39568	kN
Lantai 5	Pelat lantai		: 29.85 x 19.85 x 5.45		=	3371.45303	kN
	Balok Induk		: [(B.lver x bentang)+(B.l hor x bentang)] x 2.7)		=	450.386496	kN
	Balok Anak		: [(B.Aver x bentang)+(B.A hor x bentang)] x 1.92)		=	209.61216	kN
	Kolom		: (21 x 3.2) x 4.44		=	326.784	kN
	Beban dinding				=	6.72	
	Beban dinding Geser				=	13.44	
				W5	=	4378.39568	kN
Lantai ME							
			Pelat lantai ME			1595.667	kN/m2
			Pelat Lantai Kolam			575.339	kN/m2
			B1			797.522	kN/m2
			BA1			428.036	kN/m2
			K 1,5m			246.96	kN/m2
			K 3m			317.52	kN/m2
			Berat Dinding 1,5			214.638	kN/m2
			Berat Dinding 3 m			94.752	kN/m2
			Berat air			30	
			TOTAL			4300.48	

Atap	Pelat lantai	: 29.85 x 19.85 x 5.89	=	2707.82783	kN
	Balok Induk	: [(B.lver x bentang)+(B.l hor x bentang)] x 2.7	=	285.724656	kN
	Balok Anak	: [(B.Aver x bentang)+(B.A hor x bentang)] x 1.9	=	45.9694512	kN
	Kolom	: (6 x 3.2) x 4.44	=	59.94	kN
			Watap	=	3099.46193 kN
Lantai MEZZ	Pelat lantai	: 29.85 x 19.85 x 5.89	=	3371.45303	kN
	Balok Induk	: [(13x 29.85)+ (9 x 19.85)] x 2.7	=	655.381296	kN
	Balok Anak	: [(2x 29.85)+ (11 x 19.85)] x 1.98	=	234.43776	kN
	Kolom	: (27 x 2.9) x 6.768	=	628.0704	kN
	Beban dinding		=	6.09	
	Beban dinding Geser		=	12.18	
			W mezz	=	4907.61248
Lantai GF	Pelat lantai	: 29.85 x 19.85 x 5.89	=	3371.45303	kN
	Balok Induk	: [(4x 3.85)+ ()] x 2.7	=	655.381296	kN
	Balok Anak	: [(2x 29.85)+ (11 x 19.85)] x 1.98	=	345.26016	kN
	Kolom	: (27 x 2.6) x 6.84	=	539.748	kN
	Beban dinding		=	5.46	
	Beban dinding Geser		=	10.92	
			W GF	=	4928.22248 kN
Basement	Pelat lantai	: 29.85 x 19.85 x 5.89	=	3371.45303	kN
	Balok Induk	: [(4x 7.85)+ (2 x 4.78)+(7x6.5)] x 2.7	=	192.76704	kN
	Balok Anak	: [(4x 7.85)+ (2*12.63)] x 1.98	=	0	kN
	Kolom	: (10 x (3.2/2)+(2,9/2))x 6.84	=	233.496	kN
	Beban dinding		=	9.03	
	Dinding Geser		=	18.06	
			W basement	=	3824.80607 kN

Berat beban mati total (W)= Wbasement+WGF+Wmezz+W1+W2+W3+W4+W5+Watap = **44121.7746**

Menghitung Gaya Geser Dasar (V)

V = Cs x W = **6018.2101 kN**

Cs yang digunakan 0.07

Fx= Cv x V 1.0557

T=0.6114

Lantai	Wx (kN)	Hx (m)	Wx.Hx^k	CVx	Fx (kN)
Atap	3099.4619	29.1	108822.3588	0.1219	733.6697
ME	4300.48	27.6	142785.6787	0.1600	962.6470
5	4378.3957	26.1	137044.746	0.1535	923.9422
4	4378.3957	22.9	119369.4864	0.1337	804.7774
3	4585.9285	19.7	106658.4511	0.1195	719.0808
2	4676.2069	16.5	90196.88029	0.1010	608.0985
1	5042.2650	13.3	77459.70535	0.0868	522.2257
Mezz	4907.6125	9.8	54614.4583	0.0612	368.2053
GF	4928.2225	6.9	37867.20847	0.0424	255.2970
Basement	3824.8061	4.3	17838.65342	0.0200	120.2664
			892657.6268		6018.2101

T plat			0.13
Balok Induk	0.3	x	0.5
Balok Anak	0.25	x	0.45
Kolom	0.5	x	0.5
Kolom	0.6	x	0.6
b			29.85
h			19.85

Berat Jenis	
Beton	24
Pasir	17
spesi	20

Balok Anak : 0.25 x (0.45 - 0.13) x 24 = 1.92 kN/m²
 Balok Induk : 0.3 x (0.5 - 0.13) x 24 = 2.664 kN/m²
 Kolom LT 3-Atap : 0.5 x (0.5 - 0.13) x 24 = 4.44 kN/m²
 Kolom Basement -LT2 : 0.6 x (0.6 - 0.13) x 24 = 6.768 kN/m²

Jumlah Balok,Kolom													
Lantai	Bl.ver	P bentang	Bl.Ver x bentang	Bl.hor	P bentang	Bl.hor x bentang	BA ver	P bentang	BA.Ver x bentang	BA hor	P bentang	BA.hor x bentang	Kolom
Atap	3	4.78	14.34	2	3.86	7.72	2	4.78	9.56	1	1.083	1.083	9
	2	7.23	14.46	8	6.5	52	-	-	-	-	-	-	
	1	3.22	3.22	2	2.168	4.336	-	-	-	-	-	-	
	3	1.56	4.68	3	2.166	6.498	-	-	-	-	-	-	
	total		36.7		total	70.554		total	9.56		total	1.083	
1	6	7.85	47.1	4	3.83	15.32	8	19.86	158.88	1	1.083	1.083	29
	5	4.78	23.9	15	6.5	97.5	1	7.85	7.85				
	6	7.23	43.38	2	2.168	4.336	1	7.23	7.23				
	3	1.56	4.68	3	2.166	6.498							
	1	3.22	3.22										
	total		122.28		total	123.654		total	173.96		total	1.083	
2	5	4.78	23.9	3	3.85	11.55	8	12.01	96.08	1	1.083	1.083	23
	1	3.22	3.22	11	6.5	71.5	1	7.23	7.23				
	3	1.56	4.68	2	2.168	4.336	1	4.78	4.78				
	6	7.23	43.38	3	2.166	6.498							
	total		75.18		total	93.884		total	108.09		total	1.083	
3	5	4.78	23.9	3	3.85	11.55	8	12.01	96.08	1	1.083	1.083	23
	6	7.23	43.38	11	6.5	71.5	1	4.78	4.78				
	1	3.22	3.22	2	2.168	4.336	1	7.23	7.23				
	3	1.56	4.68	3	2.166	6.498							
	total		75.18		total	93.884		total	216.18		total	1.083	
4	5	4.78	23.9	3	3.85	11.55	8	12.01	96.08	1	1.083	1.083	23
	6	7.23	43.38	11	6.5	71.5	1	4.78	4.78				
	1	3.22	3.22	2	2.168	4.336	1	7.23	7.23				
	3	1.56	4.68	3	2.166	6.498							
	total		75.18		total	93.884		total	108.09		total	1.083	
5	5	4.78	23.9	3	3.85	11.55	8	12.01	96.08	1	1.083	1.083	23
	6	7.23	43.38	11	6.5	71.5	1	4.78	4.78				
	1	3.22	3.22	2	2.168	4.336	1	7.23	7.23				
	3	1.56	4.68	3	2.166	6.498							
	total		75.18		total	93.884		total	108.09		total	1.083	
6	5	4.78	23.9	3	3.85	11.55	8	12.01	96.08	1	1.083	1.083	23
	6	7.23	43.38	11	6.5	71.5	1	4.78	4.78				
	1	3.22	3.22	2	2.168	4.336	1	7.23	7.23				
	3	1.56	4.68	3	2.166	6.498							
	total		75.18		total	93.884		total	108.09		total	1.083	
Mezz	6	7.85	47.1	4	3.85	15.4	4	7.85	31.4	1	1.083	1.083	29
	5	4.78	23.9	15	6.5	97.5	2	12.63	25.26				
	6	7.23	43.38	2	2.168	4.336	3	19.86	59.58				
	3	1.56	4.68	3	2.166	6.498	1	4.78	4.78				
	1	3.22	3.22										
	total		122.28		total	123.734		total	121.02		total	1.083	
GF	6	7.85	47.1	4	3.85	15.4	8	19.86	158.88	1	1.083	1.083	29
	5	4.78	23.9	15	6.5	97.5	1	7.85	7.85				
	6	7.23	43.38	2	2.168	4.336	1	7.23	7.23				
	3	1.56	4.68	3	2.166	6.498	1	4.78	4.78				
	1	3.22	3.22										
	total		122.28		total	123.734		total	178.74		total	1.083	
Basement	4	7.85	31.4	2	12.63	25.26							10
	2	4.78	9.56	4	7.85	31.4							
	total		40.96		total	31.4		total	0		total	0	

TINGGI ANTAR LANTAI			
Basement		4.3	m
GF		2.6	m
Mezzanine		2.9	m
Lt 1		3.5	m
Lt 2		3.2	m
Lt 3		3.2	m
Lt 4		3.2	m
Lt 5		3.2	m
Lt 6		3.2	m
Lt ME		1.5	
Atap		1.5	m
		32.3	

Beban Dinding Lantai 1

t dinding	0.1
h dinding	3
h balok	0.5
w	0.1 x 3 x 21

=

6.3

Beban Dinding Lantai 2-Lantai 6

t dinding	0.1
h dinding	2.7
h balok	0
w	0,1 x 2.7 x 21

=

5.67

Beban Dinding Lantai basement

t dinding	0.1
h dinding	3.8
h balok	0.5
w	0.1 x 2.7x 21

=

7.98

Beban Dinding Lantai GF

t dinding	0.1
h dinding	2.1
h balok	0.5
w	0.1 x 2.1x 21

=

4.41

Beban Dinding Lantai mezz

t dinding	0.1
h dinding	2.4
h balok	0.5
w	0.1 x 2.4x 21

=

5.04

Beban Dinding Lantai atap

t dinding	0.1
h dinding	1
h balok	0.5
w	0.1 x 2.7x 21

=

2.1

bj adukan	21
t dinding=1	0.1
t dinding at	0.2
h balok	0.5
h dinding = (t lantai-h balok)	
Lt baseme	3.8
lantai GF	2.1
Lantai Mez	2.4
Lantai 1	3
Lantai 2	2.7
Lantai 3	2.7
Lantai 4	2.7
Lantai 5	2.7
Lantai 6	2.7
Atap	1

b. Pembebanan Kolam Renang

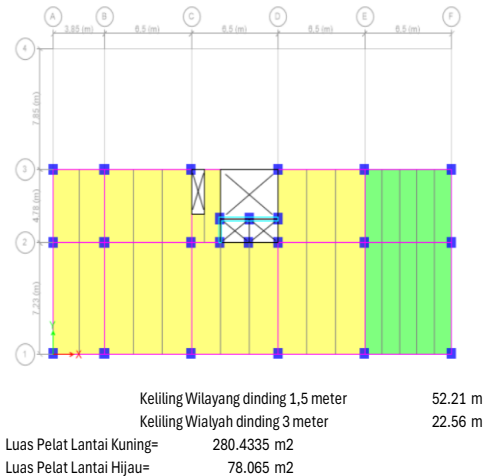
Water unit weight	10 kN/m ³
Length	10 m
Width	5 m
Max Height of water	1 m
Volume	150 m ³
Water Preassure for base	30 kN/m ²

Pembebanan Lantai untuk kolam

Wall Biasa	0.1 m	=	100 mm
Wall	0.2 m	=	200 mm
Plat W	0.2 m	=	200 mm
Plat	0.13 m	=	130 mm
Tinggi Dinding	1.5 m	=	1500 mm
Tinggi Dinding keseluruhan	3 m	=	3000 mm
Berat Jenis Beton	24		
Berat Jenis Pasir	17		
Berat Jenis Spesi	20		
Berat Jenis Bata	21		
Bentang Horisontal	3.85 m	B1	BA
	6.5 m		12
Bentang Vertikal	7.23 m		
	4.78 m		
Dimensi Kolom	0.7 x	0.7	
Dimensi B1	0.3 x	0.5	
Dimensi BA	0.25 x	0.4	

Jumlah	
B1 Vertikal 7,23	6
BA Vertikal 7,23	11
B1 Vertikal 4,78	6
BA Vertikal 4,78	11 (lift 2 =11)
BA tambahan di shaft	1 (dengan panjang 1 meter)
Kolom 1,5	14
Kolom 3 meter	9

B1	2.66 kN/m ²
BA	1.62 kN/m ²
Kolom	11.76 kN/m ²



Perhitungan Beban

Pelat Kuning	1595.667 kN/m ²
Pelat Hijau	575.3391 kN/m ²
B1	797.5217 kN/m ²
BA1	428.0364 kN/m ²
K 1,5m	246.960 kN/m ²
K 3m	317.520 kN/m ²
Berat Dinding 1,5	214.683 kN/m ²
Berat Dinding 3 m	94.752 kN/m ²
Berat air	30 kN/m ²
TOTAL	4300.479 kN/m ²

Berat sendiri plat	=	3.12 kN/m ²
pasir 4 cm	=	0.68 kN/m ²
spesi 2 cm	=	0.4 kN/m ²
Penutup lantai	=	0.24 kN/m ²
Partisi	=	1 kN/m ²
Plafon,MEP dll	=	0.25 kN/m ²
DL	=	5.69 kN/m ²
DL ETABS	=	2.57 kN/m ³
Berat sendiri plat	=	4.8 kN/m ²
pasir 4 cm	=	0.68 kN/m ²
spesi 2 cm	=	0.4 kN/m ²
Penutup lantai	=	0.24 kN/m ²
Partisi	=	1 kN/m ²
Plafon,MEP dll	=	0.25 kN/m ²
DL	=	7.37 kN/m ²
DL ETABS	=	2.57 kN/m ³

4. PERHITUNGAN PELAT

Pelat satu arah memiliki perbandingan $L_y/L_x > 2$

PEKERJAAN HOTEL		
b	29.85	m
h	19.85	m

PEKERJAAN HOTEL		
b	29.85	m
h	19.85	m

Bentang Vertikal		
A-B	7.23	m
B-C	4.78	m
C-D	7.85	m

Bentang Horizontal		
1 2	3.85	m
2 3	6.5	m
3 4	6.5	m
4 5	6.5	m
5 6	6.5	m

Bentang Awal					
7.23	x	3.85	$L_y/L_x =$	1.877922	PELAT DUA ARAH
7.23	x	6.5	$L_y/L_x =$	1.112308	PELAT DUA ARAH
4.78	x	3.85	$L_y/L_x =$	1.241558	PELAT DUA ARAH
4.78	x	6.5	$L_y/L_x =$	0.735385	PELAT DUA ARAH
7.85	x	3.85	$L_y/L_x =$	2.038961	PELAT SATU ARAH
7.85	x	6.5	$L_y/L_x =$	1.207692	PELAT DUA ARAH

Bentang setelah balok anak						REKAP
7.23	x	1.8	$L_y/L_x =$	4.016667	PELAT SATU ARAH	75
7.23	x	2.05	$L_y/L_x =$	3.526829	PELAT SATU ARAH	85.41667
7.23	x	2.041	$L_y/L_x =$	3.542381	PELAT SATU ARAH	85.04167
7.23	x	2.168	$L_y/L_x =$	3.334871	PELAT SATU ARAH	90.33333
7.23	x	2.291	$L_y/L_x =$	3.155827	PELAT SATU ARAH	95.45833
7.85	x	1.8	$L_y/L_x =$	4.361111	PELAT SATU ARAH	75
7.85	x	2.05	$L_y/L_x =$	3.829268	PELAT SATU ARAH	85.41667
7.85	x	2.041	$L_y/L_x =$	3.846154	PELAT SATU ARAH	85.04167
7.85	x	2.168	$L_y/L_x =$	3.620849	PELAT SATU ARAH	90.33333
7.85	x	2.291	$L_y/L_x =$	3.426451	PELAT SATU ARAH	95.45833

Tebal Pelat yang digunakan 130 mm

ukuran balok 300 x 500
1. 7.23 x 1.8 Ly/Lx = 4.016667 PELAT SATU ARAH

2. Tebal Minimum Pelat

$l = 1.8 \text{ m} = 1800 \text{ mm}$

$h_{\text{minimum}} = 75 \text{ mm}$

$h > h_{\text{minimum}}$, maka digunakan 130 mm AMAN

3. Analisis Pembebanan

DL = 5.6 kN/m² (Hasil dari pembebanan lantai tersebut)

LL = 4.79 kN/m² (Hasil dari pembebanan lantai tersebut)

Wu1 = 7.84 kN/m²

Wu2 = 14.384 kN/m²

Wu = 14.384 kN/m² (Dipilih kombinasi beban terbesar)

Bentang bersih (Ln) = 1500 mm

Menghitung Momen

Mu (-) -1348500 Nmm

Mu (-) -3236400 Nmm

Mu (-) -2942181.82 Nmm

Mu (-) -3236400 Nmm (dipilih yang terbesar)

Mu (+) 2311714.286 Nmm

Mu (+) 2022750 Nmm

Mu (+) 2311714.286 Nmm (dipilih yang terbesar)

Gaya Geser = 12406.2 N

4. Menghitung kekuatan geser beton (Vc)

ukuran balok 300 x 500

selimut beton 40 mm

Penulangan pelat 10 mm

bw = 1000 mm (permisalan persatu meter)

d = 455 mm

$\phi V_c = 317747.5487 \text{ N}$

$\phi V_c > V_u$ AMAN

5. Hitung Koefisien tahanan lentur
Mu (-) -3236400 Nmm (Tumpuan)
Mu (+) 2311714.286 Nmm (Lapangan)

Balok Tumpuan (k) 0.01737
Balok Lapangan (k) 0.124071

6. Menghitung Rasio Penulangan (pelat tumpuan)

$f_y = 420$
 $f_c' = 30$
 $B_1 = 0.836$
 $\rho = 8.27137E-05$

$\rho_{maks} = 0.021489796$

$\rho < \rho_{maks}$ **OK**

7. Hitung kebutuhan luas tulangan tarik (pelat tumpuan)
 $As_{req} = \rho b d = 37.63475 \text{ mm}^2$

$As_{min1} = 900 \text{ mm}^2$
 $As_{min2} = 700 \text{ mm}^2$

$As_{min} = 900 \text{ mm}^2$

8. Menentukan tulangan lentur terpasang dan cek spasi maksimum tulangan (pelat tumpuan)
P 10

$s = 87.2664626 \text{ mm}$

Cek spasi minimum

$3h = 1500$
87.26646 < 1500 OK

Maka digunakan P10-100

9. Menentukan tulangan susut dan suhu terpasang dan cek spasi maksimum tulangan (pelat tumpuan) -> sebagai kontrol tulangan terpasang

P 10

$$A_g = 500000 \text{ mm}^2$$

$$A_{s, \text{req}} = A_{s, \text{min}} = 0,0020 A_g \quad 1000 \text{ mm}$$

maka digunakan P10 - 300

10. Menghitung Rasio Penulangan (pelat lapangan)

$$f_y = 420$$

$$f_c' = 30$$

$$B_1 = 0.836$$

$$\rho = 0.000590812$$

$$\rho_{\text{maks}} = 0.021489796$$

$$\rho < \rho_{\text{maks}} \quad \text{OK}$$

11. Hitung luas kebutuhan tulangan tarik (pelat lapangan)

$$A_{s, \text{req}} = \rho b d = 268.8196 \text{ mm}^2$$

$$A_{s, \text{min}1} = 900 \text{ mm}^2$$

$$A_{s, \text{min}2} = 700 \text{ mm}^2$$

$$A_{s, \text{min}} = 900 \text{ mm}^2$$

12. Menentukan tulangan lentur terpasang dan cek spasi maksimum tulangan (pelat tumpuan)

P 10

$$s = 87.2664626 \text{ mm}$$

Cek spasi minimum

$$3h = 1500$$

$$87.26646 < 1500 \quad \text{OK}$$

Maka digunakan P10-100

13. Menentukan tulangan susut dan suhu terpasang dan cek spasi maksimum tulangan (pelat lapangan)

P 10

$$A_g = 500000 \text{ mm}^2$$

$$A_{s, \text{req}} = A_{s, \text{min}} = 0,0020 A_g \quad 1000 \text{ mm}$$

maka digunakan P10 - 300

1. 7.23×2.05 $Ly/Lx = 3.526829$ **PELAT SATU ARAH**

2. Tebal Minimum Pelat

$l = 2.05 \text{ m} = 2050 \text{ mm}$

$h_{\text{minimum}} = 85.41667 \text{ mm}$

$h > h_{\text{minimum}}$, maka digunakan 130 mm **AMAN**

3. Analisis Pembebanan

$DL = 5.6 \text{ kN/m}^2$ (Hasil dari pembebanan lantai tersebut)

$LL = 4.79 \text{ kN/m}^2$ (Hasil dari pembebanan lantai tersebut)

$Wu1 = 7.84 \text{ kN/m}^2$

$Wu2 = 14.384 \text{ kN/m}^2$

$Wu = 14.384 \text{ kN/m}^2$ (Dipilih kombinasi beban terbesar)

Bentang bersih (L_n) = 2050 mm

Menghitung Momen

$M_u (-) = -1348500 \text{ Nmm}$

$M_u (-) = -3236400 \text{ Nmm}$

$M_u (-) = -2942181.82 \text{ Nmm}$

$M_u (-) = -3236400 \text{ Nmm}$ (dipilih yang terbesar)

$M_u (+) = 2311714.286 \text{ Nmm}$

$M_u (+) = 2022750 \text{ Nmm}$

$M_u (+) = 2311714.286 \text{ Nmm}$ (dipilih yang terbesar)

Gaya Geser = 16955.14 N

4. Menghitung kekuatan geser beton (V_c)

ukuran balok 300×500

selimut beton 40 mm

Penulangan pelat 10 mm

$b_w = 1000 \text{ mm}$ (permisalan persatu meter)

$d = 455 \text{ mm}$

$\phi V_c = 317747.5487 \text{ N}$

$\phi V_c > V_u$ **AMAN**

5. Hitung Koefisien tahanan lentur
Mu (-) -3236400 Nmm (Tumpuan)
Mu (+) 2311714.286 Nmm (Lapangan)

Balok Tumpuan (k) 0.01737
Balok Lapangan (k) 0.124071

6. Menghitung Rasio Penulangan (pelat tumpuan)

$f_y = 420$
 $f_c' = 30$
 $B_1 = 0.836$
 $\rho = 8.27137E-05$

$\rho_{maks} = 0.021489796$

$\rho < \rho_{maks}$ **OK**

7. Hitung kebutuhan luas tulangan tarik (pelat tumpuan)

$As_{req} = \rho b d = 37.63475 \text{ mm}^2$

$As_{min1} = 900 \text{ mm}^2$

$As_{min2} = 700 \text{ mm}^2$

$As_{min} = 900 \text{ mm}^2$

8. Menentukan tulangan lentur terpasang dan cek spasi maksimum tulangan (pelat tumpuan)
P 10

$s = 87.2664626 \text{ mm}$

Cek spasi minimum

$3h = 1500$

87.26646 < 1500 OK

Maka digunakan P10-100

9. Menentukan tulangan susut dan suhu terpasang dan cek spasi maksimum tulangan (pelat tumpuan) -> sebagai kontrol tulangan terpasang

P 10

$$A_g = 500000 \text{ mm}^2$$

$$A_{s, \text{req}} = A_{s, \text{min}} = 0,0020 A_g \quad 1000 \text{ mm}$$

maka digunakan P10 - 300

10. Menghitung Rasio Penulangan (pelat lapangan)

$$f_y = 420$$

$$f_c' = 30$$

$$B_1 = 0.836$$

$$\rho = 0.000590812$$

$$\rho_{\text{maks}} = 0.021489796$$

$$\rho < \rho_{\text{maks}} \quad \text{OK}$$

11. Hitung luas kebutuhan tulangan tarik (pelat lapangan)

$$A_{s, \text{req}} = \rho b d = 268.8196 \text{ mm}^2$$

$$A_{s, \text{min}1} = 900 \text{ mm}^2$$

$$A_{s, \text{min}2} = 700 \text{ mm}^2$$

$$A_{s, \text{min}} = 900 \text{ mm}^2$$

12. Menentukan tulangan lentur terpasang dan cek spasi maksimum tulangan (pelat tumpuan)

P 10

$$s = 87.2664626 \text{ mm}$$

Cek spasi minimum

$$3h = 1500$$

$$87.26646 < 1500 \quad \text{OK}$$

Maka digunakan P10-100

13. Menentukan tulangan susut dan suhu terpasang dan cek spasi maksimum tulangan (pelat lapangan)

P 10

$$A_g = 500000 \text{ mm}^2$$

$$A_{s, \text{req}} = A_{s, \text{min}} = 0,0020 A_g \quad 1000 \text{ mm}$$

maka digunakan P10 - 300

1. 7.23×2.041 $L_y/L_x = 3.542381$ **PELAT SATU ARAH**

2. Tebal Minimum Pelat

$l = 2.041 \text{ m} = 2041 \text{ mm}$

$h_{\text{minimum}} = 85.04167 \text{ mm}$

$h > h_{\text{minimum}}$, maka digunakan 120 mm **AMAN**

3. Analisis Pembebanan

$DL = 5.6 \text{ kN/m}^2$ (Hasil dari pembebanan lantai tersebut)

$LL = 4.79 \text{ kN/m}^2$ (Hasil dari pembebanan lantai tersebut)

$Wu1 = 7.84 \text{ kN/m}^2$

$Wu2 = 14.384 \text{ kN/m}^2$

$Wu = 14.384 \text{ kN/m}^2$ (Dipilih kombinasi beban terbesar)

Bentang bersih (L_n) = 2041 mm

Menghitung Momen

$M_u (-) = -1348500 \text{ Nmm}$

$M_u (-) = -3236400 \text{ Nmm}$

$M_u (-) = -2942181.82 \text{ Nmm}$

$M_u (-) = -3236400 \text{ Nmm}$ (dipilih yang terbesar)

$M_u (+) = 2311714.286 \text{ Nmm}$

$M_u (+) = 2022750 \text{ Nmm}$

$M_u (+) = 2311714.286 \text{ Nmm}$ (dipilih yang terbesar)

Gaya Geser = 16880.7 N

4. Menghitung kekuatan geser beton (V_c)

ukuran balok 300×500

selimut beton 40 mm

Penulangan pelat 10 mm

$b_w = 1000 \text{ mm}$ (permisalan persatu meter)

$d = 455 \text{ mm}$

$\phi V_c = 317747.5487 \text{ N}$

$\phi V_c > V_u$ **AMAN**

5. Hitung Koefisien tahanan lentur
Mu (-) **-3236400 Nmm** (Tumpuan)
Mu (+) **2311714.286 Nmm** (Lapangan)

Balok Tumpuan (k) 0.01737
 Balok Lapangan (k) 0.124071

6. Menghitung Rasio Penulangan (pelat tumpuan)

$f_y =$ 420
 $f_c' =$ 30
 $B_1 =$ 0.836
 ρ 8.27137E-05

$\rho_{maks} =$ 0.021489796

$\rho < \rho_{maks}$ **OK**

7. Hitung kebutuhan luas tulangan tarik (pelat tumpuan)

$As_{req} = \rho b d$ = 37.63475 mm²

$As_{min1} =$ 900 mm²

$As_{min2} =$ 700 mm²

$As_{min} =$ 900 mm²

8. Menentukan tulangan lentur terpasang dan cek spasi maksimum tulangan (pelat tumpuan)
 P 10

$s =$ 87.2664626 mm

Cek spasi minimum

$3h =$ 0

87.26646 < **0** **NOT OK**

Maka digunakan P10-100

9. Menentukan tulangan susut dan suhu terpasang dan cek spasi maksimum tulangan (pelat tumpuan) -> sebagai kontrol tulangan terpasang

P 10

$$A_g = 500000 \text{ mm}^2$$

$$A_{sh.req} = A_{sh.min} = 0,0020 A_g \quad 1000 \text{ mm}$$

maka digunakan P10 - 300

10. Menghitung Rasio Penulangan (pelat lapangan)

$$f_y = 420$$

$$f_c' = 30$$

$$B_1 = 0.836$$

$$\rho = 0.000590812$$

$$\rho_{maks} = 0.021489796$$

$$\rho < \rho_{maks} \quad \text{OK}$$

11. Hitung luas kebutuhan tulangan tarik (pelat lapangan)

$$A_{s.req} = \rho b d = 268.8196 \text{ mm}^2$$

$$A_{s.min1} = 900 \text{ mm}^2$$

$$A_{s.min2} = 700 \text{ mm}^2$$

$$A_{s.min} = 900 \text{ mm}^2$$

12. Menentukan tulangan lentur terpasang dan cek spasi maksimum tulangan (pelat tumpuan)

P 10

$$s = 87.2664626 \text{ mm}$$

Cek spasi minimum

$$3h = 1500$$

$$87.26646 < 1500 \quad \text{OK}$$

Maka digunakan P10-100

13. Menentukan tulangan susut dan suhu terpasang dan cek spasi maksimum tulangan (pelat lapangan)

P 10

$$A_g = 500000 \text{ mm}^2$$

$$A_{sh.req} = A_{sh.min} = 0,0020 A_g \quad 1000 \text{ mm}$$

maka digunakan P10 - 300

1. 7.23×2.168 $Ly/Lx = 3.334871$ **PELAT SATU ARAH**

2. Tebal Minimum Pelat

$l = 2.168 \text{ m} = 2168 \text{ mm}$

$h_{\text{minimum}} = 90.33333 \text{ mm}$

$h > h_{\text{minimum}}$, maka digunakan 120 mm **AMAN**

3. Analisis Pembebanan

DL = 5.6 kN/m^2 (Hasil dari pembebanan lantai tersebut)

LL = 4.79 kN/m^2 (Hasil dari pembebanan lantai tersebut)

Wu1 = 7.84 kN/m^2

Wu2 = 14.384 kN/m^2

Wu = 14.384 kN/m² (Dipilih kombinasi beban terbesar)

Bentang bersih (L_n) = 2168 mm

Menghitung Momen

Mu (-) -1348500 Nmm

Mu (-) -3236400 Nmm

Mu (-) -2942181.82 Nmm

Mu (-) -3236400 Nmm (dipilih yang terbesar)

Mu (+) 2311714.286 Nmm

Mu (+) 2022750 Nmm

Mu (+) 2311714.286 Nmm (dipilih yang terbesar)

Gaya Geser = 17931.09 N

4. Menghitung kekuatan geser beton (V_c)

ukuran balok 300×500

selimut beton 40 mm

Penulangan pelat 10 mm

$b_w = 1000 \text{ mm}$ (permisalan persatu meter)

$d = 455 \text{ mm}$

$\phi V_c = 317747.5487 \text{ N}$

$\phi V_c > V_u$ **AMAN**

5. Hitung Koefisien tahanan lentur
- | | | |
|---------------|------------------------|------------|
| Mu (-) | -3236400 Nmm | (Tumpuan) |
| Mu (+) | 2311714.286 Nmm | (Lapangan) |

Balok Tumpuan (k)	0.01737
Balok Lapangan (k)	0.124071

6. Menghitung Rasio Penulangan (pelat tumpuan)

$f_y =$	420
$f_c' =$	30
$B_1 =$	0.836
ρ	8.27137E-05

$\rho_{maks} = 0.021489796$

$\rho < \rho_{maks}$ **OK**

7. Hitung kebutuhan luas tulangan tarik (pelat tumpuan)

$As_{req} = \rho b d = 37.63475 \text{ mm}^2$

$As_{min1} = 900 \text{ mm}^2$

$As_{min2} = 700 \text{ mm}^2$

$As_{min} = 900 \text{ mm}^2$

8. Menentukan tulangan lentur terpasang dan cek spasi maksimum tulangan (pelat tumpuan)
- P 10

$s = 87.2664626 \text{ mm}$

Cek spasi minimum

$3h = 1500$

87.26646 < 1500 OK

Maka digunakan P10-100

9. Menentukan tulangan susut dan suhu terpasang dan cek spasi maksimum tulangan (pelat tumpuan) -> sebagai kontrol tulangan terpasang

P 10

$$A_g = 500000 \text{ mm}^2$$

$$A_{sh.req} = A_{sh.min} = 0,0020 A_g \quad 1000 \text{ mm}$$

maka digunakan P10 - 300

10. Menghitung Rasio Penulangan (pelat lapangan)

$$f_y = 420$$

$$f_c' = 30$$

$$B_1 = 0.836$$

$$\rho = 0.000590812$$

$$\rho_{maks} = 0.021489796$$

$$\rho < \rho_{maks} \quad \text{OK}$$

11. Hitung luas kebutuhan tulangan tarik (pelat lapangan)

$$A_{s.req} = \rho b d = 268.8196 \text{ mm}^2$$

$$A_{s.min1} = 900 \text{ mm}^2$$

$$A_{s.min2} = 700 \text{ mm}^2$$

$$A_{s.min} = 900 \text{ mm}^2$$

12. Menentukan tulangan lentur terpasang dan cek spasi maksimum tulangan (pelat tumpuan)

P 10

$$s = 87.2664626 \text{ mm}$$

Cek spasi minimum

$$3h = 1500$$

$$87.26646 < 1500 \quad \text{OK}$$

Maka digunakan P10-100

13. Menentukan tulangan susut dan suhu terpasang dan cek spasi maksimum tulangan (pelat lapangan)

P 10

$$A_g = 500000 \text{ mm}^2$$

$$A_{sh.req} = A_{sh.min} = 0,0020 A_g \quad 1000 \text{ mm}$$

maka digunakan P10 - 300

1. 7.23×2.291 $Ly/Lx = 3.155827$ **PELAT SATU ARAH**

2. Tebal Minimum Pelat

$l = 2.291 \text{ m} = 2291 \text{ mm}$

$h_{\text{minimum}} = 95.45833 \text{ mm}$

$h > h_{\text{minimum}}$, maka digunakan **120 mm AMAN**

3. Analisis Pembebanan

DL = 5.6 kN/m² (Hasil dari pembebanan lantai tersebut)

LL = 4.79 kN/m² (Hasil dari pembebanan lantai tersebut)

Wu1 = 7.84 kN/m²

Wu2 = 14.384 kN/m²

Wu = 14.384 kN/m² (Dipilih kombinasi beban terbesar)

Bentang bersih (l_n) = 2291 mm

Menghitung Momen

Mu (-) -1348500 Nmm

Mu (-) -3236400 Nmm

Mu (-) -2942181.82 Nmm

Mu (-) -3236400 Nmm (dipilih yang terbesar)

Mu (+) 2311714.286 Nmm

Mu (+) 2022750 Nmm

Mu (+) 2311714.286 Nmm (dipilih yang terbesar)

Gaya Geser = 18948.4 N

4. Menghitung kekuatan geser beton (V_c)

ukuran balok 300 X 500

selimut beton 40 mm

Penulangan pelat 10 mm

bw = 1000 mm (permisalan persatu meter)

d = 455 mm

$\phi V_c = 317747.5487 \text{ N}$

$\phi V_c > V_u$ **AMAN**

5. Hitung Koefisien tahanan lentur
Mu (-) **-3236400 Nmm** (Tumpuan)
Mu (+) **2311714.286 Nmm** (Lapangan)

Balok Tumpuan (k) 0.01737
Balok Lapangan (k) 0.124071

6. Menghitung Rasio Penulangan (pelat tumpuan)

$f_y =$ 420
 $f_c' =$ 30
 $B_1 =$ 0.836
 ρ 8.27137E-05

$\rho_{maks} =$ 0.021489796

$\rho < \rho_{maks}$ **OK**

7. Hitung kebutuhan luas tulangan tarik (pelat tumpuan)

$A_{s.req} = \rho b d$ = 37.63475 mm²

$A_{s.min1} =$ 900 mm²

$A_{s.min2} =$ 700 mm²

$A_{s.min} =$ 900 mm²

8. Menentukan tulangan lentur terpasang dan cek spasi maksimum tulangan (pelat tumpuan)

P 10

$s =$ 87.2664626 mm

Cek spasi minimum

$3h =$ 1500

87.26646 < **1500** **OK**

Maka digunakan P10-100

9. Menentukan tulangan susut dan suhu terpasang dan cek spasi maksimum tulangan (pelat tumpuan) -> sebagai kontrol tulangan terpasang

P 10

$$A_g = 500000 \text{ mm}^2$$

$$A_{sh.req} = A_{sh.min} = 0,0020 A_g \quad 1000 \text{ mm}$$

maka digunakan P10 - 300

10. Menghitung Rasio Penulangan (pelat lapangan)

$$f_y = 420$$

$$f_c' = 30$$

$$B_1 = 0.836$$

$$\rho = 0.000590812$$

$$\rho_{maks} = 0.021489796$$

$$\rho < \rho_{maks} \quad \text{OK}$$

11. Hitung luas kebutuhan tulangan tarik (pelat lapangan)

$$A_{s.req} = \rho b d = 268.8196 \text{ mm}^2$$

$$A_{s.min1} = 900 \text{ mm}^2$$

$$A_{s.min2} = 700 \text{ mm}^2$$

$$\mathbf{A_{s.min} = 900 \text{ mm}^2}$$

12. Menentukan tulangan lentur terpasang dan cek spasi maksimum tulangan (pelat tumpuan)

P 10

$$s = 87.2664626 \text{ mm}$$

Cek spasi minimum

$$3h = 1500$$

$$\mathbf{87.26646} < \mathbf{1500} \quad \text{OK}$$

Maka digunakan P10-100

13. Menentukan tulangan susut dan suhu terpasang dan cek spasi maksimum tulangan (pelat lapangan)

P 10

$$A_g = 500000 \text{ mm}^2$$

$$A_{sh.req} = A_{sh.min} = 0,0020 A_g \quad 1000 \text{ mm}$$

maka digunakan P10 - 300

ukuran balok **300** x **500**
 1. 7.85 x 1.8 $L_y/L_x =$ 4.361111 **PELAT SATU ARAH**

2. Tebal Minimum Pelat

$l =$ 1.8 m $=$ 1800 mm

h minimum = 75 mm

$h > h$ minimum, maka digunakan **120** mm **AMAN**

3. Analisis Pemebebanan

DL = **5.6** kN/m² (Hasil dari pembebanan lantai tersebut)

LL = **4.79** kN/m² (Hasil dari pembebanan lantai tersebut)

Wu1 = 7.84 kN/m²

Wu2 = 14.384 kN/m²

Wu = **14.384 kN/m²** (Dipilih kombinasi beban terbesar)

Bentang bersih (L_n) = 1500 mm

Menghitung Momen

Mu (-) -1348500 Nmm

Mu (-) -3236400 Nmm

Mu (-) -2942182 Nmm

Mu (-) **-3236400 Nmm** (dipilih yang terbesar)

Mu (+) 2311714 Nmm

Mu (+) **2022750 Nmm**

Mu (+) **2311714 Nmm** (dipilih yang terbesar)

Gaya Geser = 12406.2 N

4. Menghitung kekuatan geser beton (V_c)

ukuran balok 300 x 500

selimut beton 40 mm

Penulangan pelat 10 mm

$b_w =$ 1000 mm (permisalan persatu meter)

$d =$ 455 mm

$\phi V_c =$ 317747.5 N

$\phi V_c > V_u$ **AMAN**

5. Hitung Koefisien tahanan lentur
Mu (-) **-3236400 Nmm** (Tumpuan)
Mu (+) **2311714 Nmm** (Lapangan)

Balok Tumpuan (k) 0.01737
Balok Lapangan (k) 0.124071

6. Menghitung Rasio Penulangan (pelat tumpuan)

$f_y =$ 420

$f_c' =$ 30

$B_1 =$ 0.836

ρ 8.27E-05

$\rho_{maks} =$ 0.02149

$\rho < \rho_{maks}$ **OK**

7. Hitung kebutuhan luas tulangan tarik (pelat tumpuan)

$A_{s.req} = \rho b d =$ 37.63475 mm²

$A_{s.min1} =$ 900 mm²

$A_{s.min2} =$ 700 mm²

$A_{s.min} =$ 900 mm²

8. Menentukan tulangan lentur terpasang dan cek spasi maksimum tulangan (pelat tumpuan)
P 10

$s =$ 87.26646 mm

Cek spasi minimum

$3h =$ 1500

87.2664626 **<** **1500** **OK**

Maka digunakan P10-100

9. Menentukan tulangan susut dan suhu terpasang dan cek spasi maksimum tulangan (pelat tumpuan) -> sebagai koi

P 10

$$A_g = 500000 \text{ mm}^2$$

$$A_{sh.req} = A_{sh.min} = 0,0020 A_g \quad 1000 \text{ mm}$$

maka digunakan P10 - 300

10. Menghitung Rasio Penulangan (pelat lapangan)

$$f_y = 420$$

$$f_c' = 30$$

$$B_1 = 0.836$$

$$\rho = 0.000591$$

$$\rho_{maks} = 0.02149$$

$$\rho < \rho_{maks} \quad \text{OK}$$

11. Hitung luas kebutuhan tulangan tarik (pelat lapangan)

$$A_{s.req} = \rho b d = 268.8196 \text{ mm}^2$$

$$A_{s.min1} = 900 \text{ mm}^2$$

$$A_{s.min2} = 700 \text{ mm}^2$$

$$\mathbf{A_{s.min} = 900 \text{ mm}^2}$$

12. Menentukan tulangan lentur terpasang dan cek spasi maksimum tulangan (pelat tumpuan)

P 10

$$s = 87.26646 \text{ mm}$$

Cek spasi minimum

$$3h = 1500$$

$$\mathbf{87.2664626} < \mathbf{1500} \quad \text{OK}$$

Maka digunakan P10-100

13. Menentukan tulangan susut dan suhu terpasang dan cek spasi maksimum tulangan (pelat lapangan)

P 10

$$A_g = 500000 \text{ mm}^2$$

$$A_{sh.req} = A_{sh.min} = 0,0020 A_g \quad 1000 \text{ mm}$$

maka digunakan P10 - 300

$$1. \quad 7.85 \quad \times \quad 2.05 \quad \quad \quad Ly/Lx = \quad 3.829268 \quad \text{PELAT SATU ARAH}$$

2. Tebal Minimum Pelat

$$l = \quad 2.05 \text{ m} \quad = \quad 2050 \text{ mm}$$

$$h \text{ minimum} = \quad 85.41667 \text{ mm}$$

$$h > h \text{ minimum, maka digunakan} \quad 120 \text{ mm} \quad \text{AMAN}$$

3. Analisis Pembebanan

$$DL = \quad 5.6 \text{ kN/m}^2 \quad (\text{Hasil dari pembebanan lantai tersebut})$$

$$LL = \quad 4.79 \text{ kN/m}^2 \quad (\text{Hasil dari pembebanan lantai tersebut})$$

$$Wu1 = \quad 7.84 \text{ kN/m}^2$$

$$Wu2 = \quad 14.384 \text{ kN/m}^2$$

$$\mathbf{Wu} = \quad \mathbf{14.384 \text{ kN/m}^2} \quad (\text{Dipilih kombinasi beban terbesar})$$

$$\text{Bentang bersih } (Ln) = \quad 2050 \text{ mm}$$

Menghitung Momen

$$Mu (-) \quad -1348500 \text{ Nmm}$$

$$Mu (-) \quad -3236400 \text{ Nmm}$$

$$Mu (-) \quad -2942182 \text{ Nmm}$$

$$\mathbf{Mu (-)} \quad \mathbf{-3236400 \text{ Nmm}} \quad (\text{dipilih yang terbesar})$$

$$Mu (+) \quad 2311714 \text{ Nmm}$$

$$Mu (+) \quad 2022750 \text{ Nmm}$$

$$\mathbf{Mu (+)} \quad \mathbf{2311714 \text{ Nmm}} \quad (\text{dipilih yang terbesar})$$

$$\text{Gaya Geser} = \quad 16955.14 \text{ N}$$

4. Menghitung kekuatan geser beton (V_c)

$$\text{ukuran balok} \quad 300 \text{ X} \quad 500$$

$$\text{selimut beton} \quad 40 \text{ mm}$$

$$\text{Penulangan pelat} \quad 10 \text{ mm}$$

$$bw = \quad 1000 \text{ mm} \quad (\text{permisalan persatu meter})$$

$$d = \quad 455 \text{ mm}$$

$$\phi V_c = \quad 317747.5 \text{ N}$$

$$\phi V_c > V_u \quad \text{AMAN}$$

5. Hitung Koefisien tahanan lentur

Mu (-) **-3236400 Nmm** (Tumpuan)
Mu (+) **2311714 Nmm** (Lapangan)

Balok Tumpuan (k) 0.01737
Balok Lapangan (k) 0.124071

6. Menghitung Rasio Penulangan (pelat tumpuan)

$f_y =$ 420
 $f_c' =$ 30
 $B_1 =$ 0.836
 ρ 8.27E-05

$\rho_{maks} =$ 0.02149

$\rho < \rho_{maks}$ **OK**

7. Hitung kebutuhan luas tulangan tarik (pelat tumpuan)

$A_{s.req} = \rho b d =$ 37.63475 mm²

$A_{s.min1} =$ 900 mm²
 $A_{s.min2} =$ 700 mm²

$A_{s.min} =$ 900 mm²

8. Menentukan tulangan lentur terpasang dan cek spasi maksimum tulangan (pelat tumpuan)
P 10

$s =$ 87.26646 mm

Cek spasi minimum

$3h =$ 1500
87.2664626 **<** **1500** **OK**

Maka digunakan P10-100

9. Menentukan tulangan susut dan suhu terpasang dan cek spasi maksimum tulangan (pelat tumpuan) -> sebagai kontrol tulangan terpasang
P 10

$$A_g = 500000 \text{ mm}^2$$
$$A_{sh.req} = A_{sh.min} = 0,0020 A_g \quad 1000 \text{ mm}$$

maka digunakan P10 - 300

10. Menghitung Rasio Penulangan (pelat lapangan)

$$f_y = 420$$
$$f_c' = 30$$
$$B_1 = 0.836$$
$$\rho = 0.000591$$

$$\rho_{maks} = 0.02149$$

$$\rho < \rho_{maks} \quad \text{OK}$$

11. Hitung luas kebutuhan tulangan tarik (pelat lapangan)

$$A_{s.req} = \rho b d = 268.8196 \text{ mm}^2$$

$$A_{s.min1} = 900 \text{ mm}^2$$

$$A_{s.min2} = 700 \text{ mm}^2$$

$$A_{s.min} = 900 \text{ mm}^2$$

12. Menentukan tulangan lentur terpasang dan cek spasi maksimum tulangan (pelat tumpuan)

P 10

$$s = 87.26646 \text{ mm}$$

Cek spasi minimum

$$3h = 1500$$
$$87.2664626 < 1500 \quad \text{OK}$$

Maka digunakan P10-100

13. Menentukan tulangan susut dan suhu terpasang dan cek spasi maksimum tulangan (pelat lapangan)

P 10

$$A_g = 500000 \text{ mm}^2$$
$$A_{sh.req} = A_{sh.min} = 0,0020 A_g \quad 1000 \text{ mm}$$

maka digunakan P10 - 300

1. 7.85×2.041 $Ly/Lx = 3.846154$ **PELAT SATU ARAH**

2. Tebal Minimum Pelat

$l = 2.041 \text{ m} = 2041 \text{ mm}$

$h_{\text{minimum}} = 85.04167 \text{ mm}$

$h > h_{\text{minimum}}$, maka digunakan **120 mm** **AMAN**

3. Analisis Pemebebanan

DL = **5.6 kN/m²** (Hasil dari pembebanan lantai tersebut)

LL = **4.79 kN/m²** (Hasil dari pembebanan lantai tersebut)

Wu1 = **7.84 kN/m²**

Wu2 = **14.384 kN/m²**

Wu = 14.384 kN/m² (Dipilih kombinasi beban terbesar)

Bentang bersih (l_n) = **2041 mm**

Menghitung Momen

Mu (-) **-1348500 Nmm**

Mu (-) **-3236400 Nmm**

Mu (-) **-2942182 Nmm**

Mu (-) -3236400 Nmm (dipilih yang terbesar)

Mu (+) **2311714 Nmm**

Mu (+) **2022750 Nmm**

Mu (+) 2311714 Nmm (dipilih yang terbesar)

Gaya Geser = **16880.7 N**

4. Menghitung kekuatan geser beton (V_c)

ukuran balok **300 X 500**

selimut beton **40 mm**

Penulangan pelat **10 mm**

$b_w = 1000 \text{ mm}$ (permisalan persatu meter)

$d = 455 \text{ mm}$

$\phi V_c = 317747.5 \text{ N}$

$\phi V_c > V_u$ **AMAN**

5. Hitung Koefisien tahanan lentur
Mu (-) **-3236400 Nmm** (Tumpuan)
Mu (+) **2311714 Nmm** (Lapangan)

Balok Tumpuan (k) 0.01737
Balok Lapangan (k) 0.124071

6. Menghitung Rasio Penulangan (pelat tumpuan)

$f_y =$ 420
 $f_c' =$ 30
 $B_1 =$ 0.836
 ρ 8.27E-05

$\rho_{maks} =$ 0.02149

$\rho < \rho_{maks}$ **OK**

7. Hitung kebutuhan luas tulangan tarik (pelat tumpuan)

$As_{req} = \rho b d =$ 37.63475 mm²

$As_{min1} =$ 900 mm²

$As_{min2} =$ 700 mm²

$As_{min} =$ 900 mm²

8. Menentukan tulangan lentur terpasang dan cek spasi maksimum tulangan (pelat tumpuan)
P 10

$s =$ 87.26646 mm

Cek spasi minimum

$3h =$ 1500

87.2664626 < 1500 **OK**

Maka digunakan P10-100

9. Menentukan tulangan susut dan suhu terpasang dan cek spasi maksimum tulangan (pelat tumpuan) -> sebagai kontrol tulangan terpasang

P 10

$$A_g = 500000 \text{ mm}^2$$

$$A_{sh.req} = A_{sh.min} = 0,0020 A_g \quad 1000 \text{ mm}$$

maka digunakan P10 - 300

10. Menghitung Rasio Penulangan (pelat lapangan)

$$f_y = 420$$

$$f_c' = 30$$

$$B_1 = 0.836$$

$$\rho = 0.000591$$

$$\rho_{maks} = 0.02149$$

$$\rho < \rho_{maks} \quad \text{OK}$$

11. Hitung luas kebutuhan tulangan tarik (pelat lapangan)

$$A_{s.req} = \rho b d = 268.8196 \text{ mm}^2$$

$$A_{s.min1} = 900 \text{ mm}^2$$

$$A_{s.min2} = 700 \text{ mm}^2$$

$$A_{s.min} = 900 \text{ mm}^2$$

12. Menentukan tulangan lentur terpasang dan cek spasi maksimum tulangan (pelat tumpuan)

P 10

$$s = 87.26646 \text{ mm}$$

Cek spasi minimum

$$3h = 1500$$

$$87.2664626 < 1500 \quad \text{OK}$$

Maka digunakan P10-100

13. Menentukan tulangan susut dan suhu terpasang dan cek spasi maksimum tulangan (pelat lapangan)

P 10

$$A_g = 500000 \text{ mm}^2$$

$$A_{sh.req} = A_{sh.min} = 0,0020 A_g \quad 1000 \text{ mm}$$

maka digunakan P10 - 300

1. $7.85 \times 2.168 \quad Ly/Lx = 3.620849$ **PELAT SATU ARAH**

2. Tebal Minimum Pelat

$l = 2.168 \text{ m} = 2168 \text{ mm}$

$h_{\text{minimum}} = 90.33333 \text{ mm}$

$h > h_{\text{minimum}}$, maka digunakan **120 mm** **AMAN**

3. Analisis Pembebanan

DL = **5.6 kN/m²** (Hasil dari pembebanan lantai tersebut)

LL = **4.79 kN/m²** (Hasil dari pembebanan lantai tersebut)

Wu1 = **7.84 kN/m²**

Wu2 = **14.384 kN/m²**

Wu = 14.384 kN/m² (Dipilih kombinasi beban terbesar)

Bentang bersih (Ln) = **2168 mm**

Menghitung Momen

Mu (-) **-1348500 Nmm**

Mu (-) **-3236400 Nmm**

Mu (-) **-2942182 Nmm**

Mu (-) -3236400 Nmm (dipilih yang terbesar)

Mu (+) **2311714 Nmm**

Mu (+) **2022750 Nmm**

Mu (+) 2311714 Nmm (dipilih yang terbesar)

Gaya Geser = **17931.09 N**

4. Menghitung kekuatan geser beton (Vc)

ukuran balok **300 X 500**

selimut beton **40 mm**

Penulangan pelat **10 mm**

bw = **1000 mm** (permisalan persatu meter)

d = **455 mm**

$\phi V_c = 317747.5 \text{ N}$

$\phi V_c > V_u$ **AMAN**

5. Hitung Koefisien tahanan lentur

Mu (-) **-3236400 Nmm** (Tumpuan)
Mu (+) **2311714 Nmm** (Lapangan)

Balok Tumpuan (k) 0.01737

Balok Lapangan (k) 0.124071

6. Menghitung Rasio Penulangan (pelat tumpuan)

$f_y =$ 420

$f_c' =$ 30

$B_1 =$ 0.836

ρ 8.27E-05

$\rho_{maks} =$ 0.02149

$\rho < \rho_{maks}$ **OK**

7. Hitung kebutuhan luas tulangan tarik (pelat tumpuan)

$A_{s.req} = \rho b d =$ 37.63475 mm²

$A_{s.min1} =$ 900 mm²

$A_{s.min2} =$ 700 mm²

$A_{s.min} =$ 900 mm²

8. Menentukan tulangan lentur terpasang dan cek spasi maksimum tulangan (pelat tumpuan)
P 10

$s =$ 87.26646 mm

Cek spasi minimum

$3h =$ 1500

87.2664626 **<** **1500** **OK**

Maka digunakan P10-100

9. Menentukan tulangan susut dan suhu terpasang dan cek spasi maksimum tulangan (pelat tumpuan) -> sebagai kontrol tulangan terpasang

P 10

$$A_g = 500000 \text{ mm}^2$$

$$A_{sh.req} = A_{sh.min} = 0,0020 A_g \quad 1000 \text{ mm}$$

maka digunakan P10 - 300

10. Menghitung Rasio Penulangan (pelat lapangan)

$$f_y = 420$$

$$f_c' = 30$$

$$B_1 = 0.836$$

$$\rho = 0.000591$$

$$\rho_{maks} = 0.02149$$

$$\rho < \rho_{maks} \quad \text{OK}$$

11. Hitung luas kebutuhan tulangan tarik (pelat lapangan)

$$A_{s.req} = \rho b d = 268.8196 \text{ mm}^2$$

$$A_{s.min1} = 900 \text{ mm}^2$$

$$A_{s.min2} = 700 \text{ mm}^2$$

$$A_{s.min} = 900 \text{ mm}^2$$

12. Menentukan tulangan lentur terpasang dan cek spasi maksimum tulangan (pelat tumpuan)

P 10

$$s = 87.26646 \text{ mm}$$

Cek spasi minimum

$$3h = 1500$$

$$87.2664626 < 1500 \quad \text{OK}$$

Maka digunakan P10-100

13. Menentukan tulangan susut dan suhu terpasang dan cek spasi maksimum tulangan (pelat lapangan)

P 10

$$A_g = 500000 \text{ mm}^2$$

$$A_{sh.req} = A_{sh.min} = 0,0020 A_g \quad 1000 \text{ mm}$$

maka digunakan P10 - 300

1. 7.85×2.291 $Ly/Lx = 3.426451$ **PELAT SATU ARAH**

2. Tebal Minimum Pelat

$l = 2.291 \text{ m} = 2291 \text{ mm}$

$h_{\text{minimum}} = 95.45833 \text{ mm}$

$h > h_{\text{minimum}}$, maka digunakan **120 mm** **AMAN**

3. Analisis Pembebanan

DL = **5.6 kN/m²** (Hasil dari pembebanan lantai tersebut)

LL = **4.79 kN/m²** (Hasil dari pembebanan lantai tersebut)

Wu1 = **7.84 kN/m²**

Wu2 = **14.384 kN/m²**

Wu = 14.384 kN/m² (Dipilih kombinasi beban terbesar)

Bentang bersih (l_n) = **2291 mm**

Menghitung Momen

Mu (-) **-1348500 Nmm**

Mu (-) **-3236400 Nmm**

Mu (-) **-2942182 Nmm**

Mu (-) -3236400 Nmm (dipilih yang terbesar)

Mu (+) **2311714 Nmm**

Mu (+) **2022750 Nmm**

Mu (+) 2311714 Nmm (dipilih yang terbesar)

Gaya Geser = **18948.4 N**

4. Menghitung kekuatan geser beton (V_c)

ukuran balok **300 X 500**

selimut beton **40 mm**

Penulangan pelat **10 mm**

bw = **1000 mm** (permisalan persatu meter)

d = **455 mm**

$\phi V_c = 317747.5 \text{ N}$

$\phi V_c > V_u$ **AMAN**

5. Hitung Koefisien tahanan lentur
Mu (-) **-3236400 Nmm** (Tumpuan)
Mu (+) **2311714 Nmm** (Lapangan)

Balok Tumpuan (k) 0.01737
Balok Lapangan (k) 0.124071

6. Menghitung Rasio Penulangan (pelat tumpuan)

$f_y =$ 420
 $f_c' =$ 30
 $B_1 =$ 0.836
 ρ 8.27E-05

$\rho_{maks} =$ 0.02149

$\rho < \rho_{maks}$ **OK**

7. Hitung kebutuhan luas tulangan tarik (pelat tumpuan)

$A_{s.req} = \rho b d =$ 37.63475 mm²

$A_{s.min1} =$ 900 mm²

$A_{s.min2} =$ 700 mm²

$A_{s.min} =$ 900 mm²

8. Menentukan tulangan lentur terpasang dan cek spasi maksimum tulangan (pelat tumpuan)
P 10

$s =$ 87.26646 mm

Cek spasi minimum

$3h =$ 1500

87.2664626 < **1500** **OK**

Maka digunakan P10-100

9. Menentukan tulangan susut dan suhu terpasang dan cek spasi maksimum tulangan (pelat tumpuan) -> sebagai kontrol tulangan terpasang

P 10

$$A_g = 500000 \text{ mm}^2$$

$$A_{sh.req} = A_{sh.min} = 0,0020 A_g \quad 1000 \text{ mm}$$

maka digunakan P10 - 300

10. Menghitung Rasio Penulangan (pelat lapangan)

$$f_y = 420$$

$$f_c' = 30$$

$$B_1 = 0.836$$

$$\rho = 0.000591$$

$$\rho_{maks} = 0.02149$$

$$\rho < \rho_{maks} \quad \text{OK}$$

11. Hitung luas kebutuhan tulangan tarik (pelat lapangan)

$$A_{s.req} = \rho b d = 268.8196 \text{ mm}^2$$

$$A_{s.min1} = 900 \text{ mm}^2$$

$$A_{s.min2} = 700 \text{ mm}^2$$

$$A_{s.min} = 900 \text{ mm}^2$$

12. Menentukan tulangan lentur terpasang dan cek spasi maksimum tulangan (pelat tumpuan)

P 10

$$s = 87.26646 \text{ mm}$$

Cek spasi minimum

$$3h = 1500$$

$$87.2664626 < 1500 \quad \text{OK}$$

Maka digunakan P10-100

13. Menentukan tulangan susut dan suhu terpasang dan cek spasi maksimum tulangan (pelat lapangan)

P 10

$$A_g = 500000 \text{ mm}^2$$

$$A_{sh.req} = A_{sh.min} = 0,0020 A_g \quad 1000 \text{ mm}$$

maka digunakan P10 - 300

5. PERHITUNGAN TANGGA

SNI 03-1746-2000

Dimensi x tangga = 4500 mm

3300

TINGGI ANTAR LANTAI		
GF - Mezzanine	2600	mm
Mezzanine - 1	2900	mm
Lt 1 - 2	3500	mm
Lt 2 - 3	3200	mm
Lt 3 - 4	3200	mm
Lt 4 - 5	3200	mm
Lt 5 - 6	3200	mm
Lt 6 - atap	3200	mm

Tinggi Tangga total	3200	
Tinggi Tangga	1600	mm
Lebar Bordes	1200	mm
Jumlah Optrede	11	
Jumlah Antrede	10	
Antrede (lebar)	300	mm
Optrede (tinggi)	150	mm
Kemiringan	26.56505	°
Tebal Anak Tangga	3.581437	mm
Tebal Pelat Tangga	150	mm
Total Tebal	172	mm

Pembebanan Tangga			
Jenis Beban	Material		
DL	Pelat Tangga	36	kN/m2
SIDL	Anak Tangga	0.859545	kN/m2
	Spesi dan keramik (5cm)	1.2	kN/m2
	Railing tangga	1	kN/m2
	Total	3.06	kN/m2
LL	Tangga	5.5	kN/m2

Tinggi Tangga total	3500	
Tinggi Tangga	1750	mm
Lebar Bordes	1200	mm
Jumlah Optrede	12	
Jumlah Antrede	11	
Antrede (lebar)	300	mm
Optrede (tinggi)	150	mm
Kemiringan	26.56505	°
Tebal Anak Tangga	3.936154	mm
Tebal Pelat Tangga	150	mm
Total Tebal	172	mm

Pembebanan Tangga			
Jenis Beban	Material		
DL	Pelat Tangga	36	kN/m2
SIDL	Anak Tangga	0.944677	kN/m2
	Spesi dan keramik (5cm)	1.2	kN/m2
	Railing tangga	1	kN/m2
	Total	3.14	kN/m2
LL	Tangga	5.5	kN/m2

Tinggi Tangga total	2900	
Tinggi Tangga	1450	mm
Lebar Bordes	1200	mm
Jumlah Optrede	10	
Jumlah Antrede	9	
Antrede (lebar)	300	mm
Optrede (tinggi)	150	mm
Kemiringan	26.56505	°
Tebal Anak Tangga	3.226468	mm
Tebal Pelat Tangga	150	mm
Total Tebal	171	mm

Pembebanan Tangga			
Jenis Beban	Material		
DL	Pelat Tangga	36	kN/m2
SIDL	Anak Tangga	0.774352	kN/m2
	Spesi dan keramik (5cm)	1.2	kN/m2
	Railing tangga	1	kN/m2
	Total	2.97	kN/m2
LL	Tangga	5.5	kN/m2

Tinggi Tangga total	2600	
Tinggi Tangga	1300	mm
Lebar Bordes	1200	mm
Jumlah Optrede	9	
Jumlah Antrede	8	
Antrede (lebar)	300	mm
Optrede (tinggi)	150	mm
Kemiringan	26.56505	°
Tebal Anak Tangga	2.871153	mm
Tebal Pelat Tangga	150	mm
Total Tebal	171	mm

Pembebanan Tangga			
Jenis Beban	Material		
DL	Pelat Tangga	36	kN/m2
SIDL	Anak Tangga	0.689077	kN/m2
	Spesi dan keramik (5cm)	1.2	kN/m2
	Railing tangga	1	kN/m2
	Total	2.89	kN/m2
LL	Tangga	5.5	kN/m2

6. ANALISIS GEMPA SNI 1726:2019

A Input Data Percepatan Gempa

Spektral Percepatan Periode Pendek	S_s	=	1.0580 g	* tergantung lokasi
Spektral Percepatan Periode 1 Detik	S_1	=	0.4815 g	
Koefisien Situs	F_a	=	1.0768	* tergantung kelas situs dan nilai spektral percepatan
SNI 1726:2019 tabel 6				
Koefisien Situs	F_v	=	1.8185	
SNI 1726:2019 tabel 7				
Percepatan Desain Periode Pendek	S_{DS}	=	$2/3 * F_a * S_s$	
SNI 1726:2019 pasal 6.2 dan 6.3		=	0.7595 g	
Percepatan Desain Periode 1 Detik	S_{D1}	=	$2/3 * F_v * S_1$	
SNI 1726:2019 pasal 6.2 dan 6.3		=	0.5837 g	
	T_0	=	$0.2 * S_{D1} / S_{DS}$	
SNI 1726:2019 pasal 6.4		=	0.1537 detik	
	T_s	=	S_{D1} / S_{DS}	
SNI 1726:2019 pasal 6.4		=	0.7686 detik	

B Input Parameter Gempa

Faktor Keutamaan Gempa	I_e	=	1.00	* tergantung kategori risiko
SNI 1726:2019 tabel 3 dan 4				
Koefisien Modifikasi Respons	R	=	7	* tergantung sistem struktur
SNI 1726:2019 tabel 12				
Faktor Kuat Lebih Sistem	Ω_0	=	2.5	
SNI 1726:2019 tabel 12				
Faktor Pembesaran Defleksi	C_d	=	5.5	
SNI 1726:2019 tabel 12				

C Periode Struktur

Percepatan Desain Periode 1 Detik	S_{D1}	=	0.5837 g	
Koefisien untuk Batas Periode	C_u	=	1.4	
SNI 1726:2019 tabel 17				
Parameter Periode Pendekatan	C_t	=	0.0488	
SNI 1726:2019 tabel 18				
Parameter Periode Pendekatan	α	=	0.75	
SNI 1726:2019 tabel 18				
Tinggi Bangunan (Seismik)	h	=	29.1 m	
Periode Fundamental Pendekatan	T_a	=	$C_t * h^\alpha$	
SNI 1726:2019 persamaan 36		=	0.6114 detik	
Periode Maksimum	T_{max}	=	$C_u * T_a$	
SNI 1726:2019 pasal 7.8.2		=	0.856 detik	
Periode Hasil Analisis Arah X	$T_{c,X}$	=	1.008 detik	
Periode Hasil Analisis Arah Y	$T_{c,Y}$	=	0.91 detik	
Periode Pakai Arah X	T_x	=	0.856 detik	
Periode Pakai Arah Y	T_y	=	0.856 detik	

D Bentuk dan Jumlah Ragam

	Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY	SumUZ	RX	RY	RZ	SumRX	SumRY	SumRZ
	Modal	1	1,008	0,8598	0,0003	0	0,8598	0,0003	0	0,0001	0,202	0,0047	0,0001	0,202	0,0047
	Modal	2	0,91	0,0004	0,8862	0	0,8601	0,8865	0	0,1715	0,0001	1,425E-06	0,1716	0,2021	0,0047
	Modal	3	0,682	0,0005	4,399E-06	0	0,8606	0,8865	0	0,0028	0,0083	0,9273	0,1745	0,2104	0,932
	Modal	4	0,334	0,1349	0,0001	0	0,9955	0,8867	0	0,0009	0,7354	0,0053	0,1754	0,9458	0,9372
	Modal	5	0,307	0,0002	0,1112	0	0,9957	0,9978	0	0,7941	0,0016	0,0001	0,9695	0,9474	0,9374
	Modal	6	0,232	0,0007	0,0003	0	0,9964	0,9981	0	0,0008	0,0187	0,0617	0,9703	0,9661	0,9991
	Modal	7	0,113	0,0032	7,028E-07	0	0,9996	0,9981	0	5,305E-06	0,0287	0,0001	0,9703	0,9948	0,9992
	Modal	8	0,095	8,554E-07	0,0017	0	0,9996	0,9998	0	0,0257	1,555E-05	3,073E-05	0,996	0,9949	0,9992
	Modal	9	0,068	0,0001	0	0	0,9996	0,9998	0	5,122E-06	0,0002	0,0006	0,996	0,9951	0,9998
	Modal	10	0,06	0,0002	0	0	0,9998	0,9998	0	1,845E-05	0,0037	4,226E-05	0,996	0,9988	0,9999
	Modal	11	0,051	0	0,0001	0	0,9998	0,9999	0	0,0031	8,23E-06	4,063E-06	0,9991	0,9988	0,9999
	Modal	12	0,044	0,0001	0	0	0,9999	0,9999	0	0	0,0006	3,264E-05	0,9991	0,9994	0,9999
	Modal	13	0,035	1,965E-06	2,413E-05	0	0,9999	1	0	0,0004	0,0001	1,408E-05	0,9995	0,9995	0,9999
	Modal	14	0,034	4,469E-06	1,39E-05	0	0,9999	1	0	0,0002	0,0001	2,43E-05	0,9997	0,9996	1
	Modal	15	0,034	1,268E-05	0	0	1	1	0	5,256E-07	0,0001	9,487E-06	0,9997	0,9997	1
	Modal	16	0,028	8,72E-07	4,115E-06	0	1	1	0	0,0001	1,602E-06	2,636E-06	0,9997	0,9997	1
	Modal	17	0,028	4,248E-05	0	0	1	1	0	6,72E-07	0,0002	1,623E-05	0,9997	0,9999	1
	Modal	18	0,026	3,226E-06	9,85E-07	0	1	1	0	1,372E-05	3,076E-05	0	0,9998	0,9999	1
	Modal	19	0,026	1,087E-06	3,613E-06	0	1	1	0	0,0001	9,66E-06	0	0,9998	1	1
	Modal	20	0,024	1,105E-06	0	0	1	1	0	6,417E-07	2,588E-05	9,861E-06	0,9998	1	1
	Modal	21	0,021	0	9,032E-06	0	1	1	0	0,0001	7,567E-07	0	0,9999	1	1
	Modal	22	0,021	0	7,113E-06	0	1	1	0	0,0001	0	0	1	1	1
	Modal	23	0,02	0	3,4E-06	0	1	1	0	3,522E-05	2,786E-06	0	1	1	1
▶	Modal	24	0,019	0	0	0	1	1	0	0	8,483E-07	0	1	1	1

E Gaya Geser Dasar Seismik

Koefisien Respons Seismik <i>SNI 1726:2019 persamaan 31</i>	C_s	$= S_{DS} / (R/I_e)$ $= 0.1085$
Batas Atas <i>SNI 1726:2019 persamaan 32</i>	$C_{s,max}$	$= S_{D1} / [T * (R/I_e)]$ $C_{s,max,X} = 0.0974$ $C_{s,max,Y} = 0.0974$
Batas Bawah <i>SNI 1726:2019 persamaan 34</i>	$C_{s,min,1}$	$= 0.044 S_{DS} I_e \geq 0.01$ $= 0.0334$
Batas Bawah (dipakai jika $S_1 \geq 0,6 \text{ g}$) <i>SNI 1726:2019 persamaan 35</i>	$C_{s,min,2}$	$= 0.5 S_1 / (R/I_e)$ $= 0.0344$
Koefisien Respons Seismik Pakai	$C_{s,pakai,X}$ $C_{s,pakai,Y}$	$= 0.0974$ $= 0.0974$
Berat Seismik Efektif	W	$= 46761 \text{ kN}$

F Penskalaan Gaya

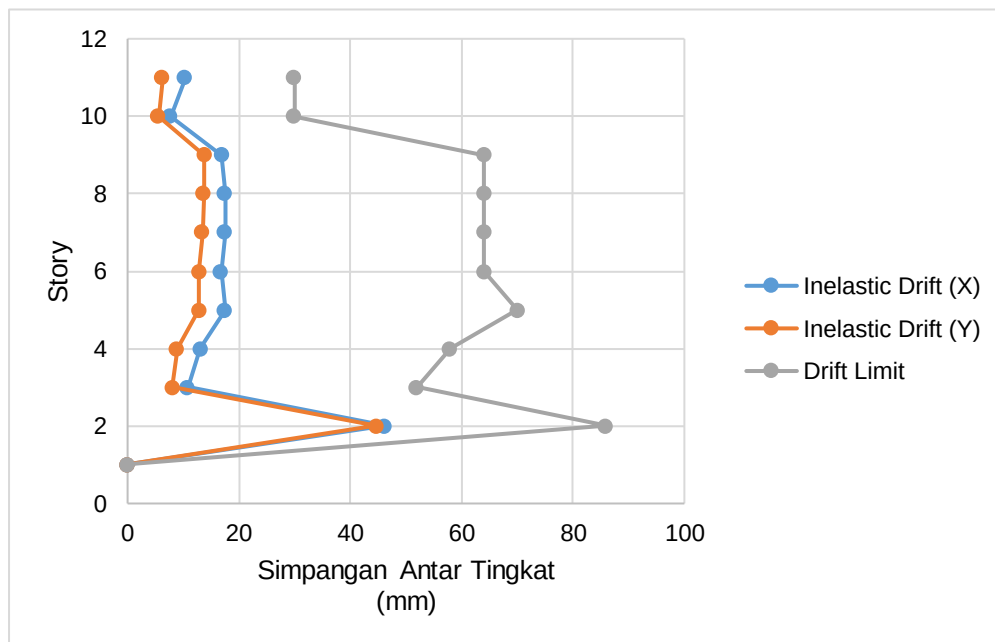
Gaya Geser Statik (Manual) <i>SNI 1726:2019 persamaan 30</i>	V	$= C_s * W$ $V_X = 4555.52 \text{ kN}$ $V_Y = 4555.52 \text{ kN}$
Gaya Geser Statik (ETABS) (hanya untuk pembanding)	V_X V_Y	$= 4322.96 \text{ kN}$ $= 4322.96 \text{ kN}$
Faktor Skala Awal <i>SNI 1726:2019 pasal 7.9.1.2</i>	SF	$= g / (R / I)$ $= 1.401 \text{ m/s}^2$ $= 1400.95 \text{ mm/s}^2$
Gaya Geser Respon Spektra Unscaled	$V_{i,X}$ $V_{i,Y}$	$= 3672.052 \text{ kN}$ $= 4066.120 \text{ kN}$
Penskalaan Gaya Gempa <i>SNI 1726:2019 pasal 7.9.1.4.1</i>	f_X f_Y	$= 1.177$ $= 1.063$
Faktor Skala Baru	SF_X SF_Y	$= 1649.28 \text{ mm/s}^2$ $= 1489.44 \text{ mm/s}^2$

G Penskalaan Simpangan

Koefisien Respons Seismik <i>SNI 1726:2019 persamaan 35</i>	C_s	$= 0.5 S_1 / (R/I_e)$ $= 0.0344$
Gaya Geser Statik (Simpangan) <i>SNI 1726:2019 pasal 7.9.1.4.2</i>	V	$= C_s * W$ $= 1608.25 \text{ kN}$
Faktor Skala Awal	SF	$= 1400.95 \text{ mm/s}^2$
Gaya Geser Respon Spektra Unscaled	$V_{i,X}$ $V_{i,Y}$	$= 3672.052 \text{ kN}$ $= 4066.120 \text{ kN}$
Penskalaan Simpangan <i>SNI 1726:2019 pasal 7.9.1.4.2</i>	f_X f_Y	$= 1.000$ $= 1.000$
Faktor Skala Baru	SF_X SF_Y	$= 1400.95 \text{ mm/s}^2$ $= 1400.95 \text{ mm/s}^2$

H Simpangan Antar Tingkat

Simpangan Antar Tingkat Izin (Tabel)	Δ_a	=	0.02 h
Faktor Redundansi	ρ	=	1
Story Drift Inelastik Izin	Δ_{max}	=	Δ / ρ *untuk KDS D
		=	0.0200 h
Faktor Pembesaran Defleksi	C_d	=	5.5
Faktor Keutamaan Gempa	I_e	=	1.00
Story Drift Inelastik	Δ	=	$\delta * C_d / I_e$



Story	Displacement		Elastic Drift		h (mm)	Inelastic Drift		Drift Limit (mm)	Cek
	δe_x	δe_y	δe_x	δe_y		Δ_x	Δ_y		
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)		(mm)	(mm)		
11	31.700	25.493	1.871	1.145	1500.0	10.291	6.298	30.000	OK
10	29.829	24.348	1.407	1.014	1500.0	7.739	5.577	30.000	OK
9	28.422	23.334	3.077	2.513	3200.0	16.924	13.822	64.000	OK
8	25.345	20.821	3.190	2.494	3200.0	17.545	13.717	64.000	OK
7	22.155	18.327	3.177	2.453	3200.0	17.474	13.492	64.000	OK
6	18.978	15.874	3.049	2.329	3200.0	16.770	12.810	64.000	OK
5	15.929	13.545	3.186	2.331	3500.0	17.523	12.821	70.000	OK
4	12.743	11.214	2.371	1.626	2900.0	13.041	8.943	58.000	OK
3	10.372	9.588	1.968	1.469	2600.0	10.824	8.080	52.000	OK
2	8.404	8.119	8.404	8.119	4300.0	46.222	44.655	86.000	OK
1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.000	OK

Data diambil dari story respons

29100.0

I Pengaruh P-Delta

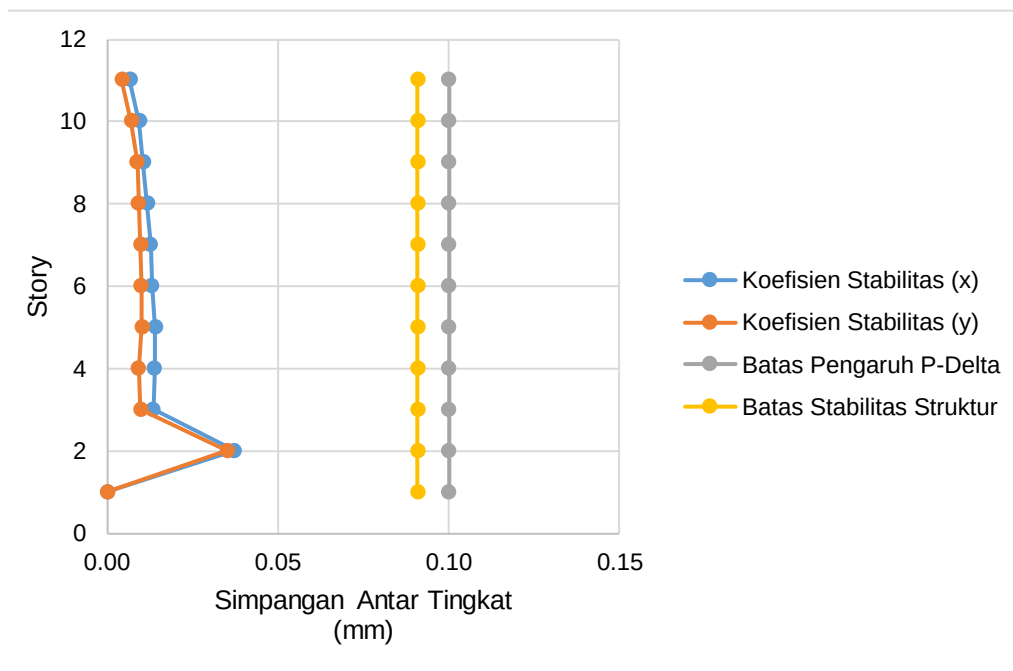
Rasio kebutuhan geser

$$\beta = 1$$

Batas koefisien stabilitas

$$\theta_{max} = 0.5 / (\beta * C_d) \leq 0.25$$

$$= 0.0909$$



Story	Inelastic Drift		Story Forces			h	Koefisien Stabilitas		Batas Pengaruh P-Delta	Batas Stabilitas Struktur, θ_{max}	Cek
	Δ_x	Δ_y	P	V_x	V_y		θ_X	θ_Y			
	(mm)	(mm)	(kN)	(kN)	(kN)						
11	10.291	6.298	266.86	50.03	46.73	1500	0.0067	0.0044	0.1	0.0909	OK
10	7.739	5.577	3770.40	375.20	362.44	1500	0.0094	0.0070	0.1	0.0909	OK
9	16.924	13.822	9368.73	852.58	833.32	3200	0.0106	0.0088	0.1	0.0909	OK
8	17.545	13.717	15771.43	1339.66	1320.35	3200	0.0117	0.0093	0.1	0.0909	OK
7	17.474	13.492	22174.13	1736.91	1727.88	3200	0.0127	0.0098	0.1	0.0909	OK
6	16.770	12.810	28576.83	2059.45	2067.42	3200	0.0132	0.0101	0.1	0.0909	OK
5	17.523	12.821	37415.16	2425.61	2458.16	3500	0.0140	0.0101	0.1	0.0909	OK
4	13.041	8.943	46812.40	2755.47	2810.83	2900	0.0139	0.0093	0.1	0.0909	OK
3	10.824	8.080	53370.12	2980.20	3048.83	2600	0.0136	0.0099	0.1	0.0909	OK
2	46.222	44.655	62228.85	3261.29	3340.99	4300	0.0373	0.0352	0.1	0.0909	OK
1	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	0	#DIV/0!	#DIV/0!	0.1	0.0909	#DIV/0!

7. PERHITUNGAN FONDASI

a. Data Tanah

No. BH	Depth	USCS	Moisture Content (W) (%)	Density (v) (kN/m3)	Density (v) (gr/cm3)	Ysat	Specific Gravity (Gs)	Atterberg Limit			Hydrometer Test and Sieve Analysis				Unconfine Compression	Direct Shear		Triaxial Compression Test (UU)		Consolidation Cc	e
								LL (%)	PL (%)	PI (%)	Clay (%)	Silt (%)	Sand (%)	Gravell (%)		Ø (O)	C (Kg/cm2)	Ø (O)	C (Kg/cm2)		
BH.01 UDS.01	-{01,00 - 01,50}	CL	17.15	18.5	1.85	19.91	2.684	25.85	8.51	17.33	57.65	32.29	10.06	0	0.627	24.15	0.355	22.49	0.127	0.13	0.70
BH.01 UDS.02	-{07,00 - 07,50}	CL	55.19	16.33	1.633	16.61	2.686	26.44	8.47	17.97	57.72	39.78	2.5	0	0.214	23.31	0.082	22.01	0.028	0.25	1.55
BH.01 UDS.03	-{13,00 - 13,50}	CL	44.52	15.87	1.587	16.89	2.687	25.82	8.8	17.01	57.5	38.84	3.66	0	0.234	21.15	0.06	21.02	0.059	0.26	1.45
BH.01 UDS.04	-{17,00 - 17,50}	CL	46.2	15.39	1.539	16.61	2.685	25.85	8.5	17.35	59.32	38	2.68	0	0.156	20.27	0.075	21.75	0.071	0.28	1.55
BH.01 UDS.05	-{23,00 - 23,50}	CL	53.82	15.09	1.509	16.16	2.689	26.01	8.83	17.18	63.12	36.46	0.42	0	0.372	21.15	0.134	21.64	0.133	0.32	1.74
BH.01 UDS.06	-{27,00 - 27,50}	CL	47.56	16.14	1.614	16.86	2.683	25.92	7.9	18.02	63.5	35.76	0.74	0	0.372	22.02	0.132	22.51	0.134	0.28	1.45
BH.01 UDS.07	-{33,00 - 33,50}	CL	50.47	14.66	1.466	16.12	2.691	28.02	9.6	18.42	61.65	37.81	0.54	0	0.519	22.45	0.151	21.12	0.105	0.29	1.76
BH.01 UDS.08	-{37,00 - 37,50}	CL	42.96	15.8	1.58	16.94	2.687	28.52	8.22	20.3	61.62	38.38	0	0	0.363	22.02	0.134	21.17	0.089	0.35	1.43
BH.01 UDS.09	-{43,00 - 43,50}	CL	43.87	15.5	1.55	16.76	2.685	26.9	8.71	18.18	65.09	34.79	0.12	0	0.467	21.58	0.138	22.02	0.085	0.24	1.49
BH.01 UDS.10	-{47,00 - 47,50}	CL	42.74	15.03	1.503	16.62	2.691	26.4	7.99	18.42	61.3	38.08	0.62	0	0.724	20.71	0.252	23.53	0.297	0.25	1.56

b. Klasifikasi Situs

KORELASI N-SPT DAN CU														
Kedalaman (m)		Deskripsi Material	Ysat	Y'	Tegangan efektif		N-SPT	Kerapatan Relatif	N1	N2	N'	Cek Syarat (N2 < 2 N1)	Kerapatan Relatif	Cu
			t/m3	t/m3	po	Σpo		Dr	Lempung = Tidak dikoreksi	Bazaraa			Dr	ton/m2 Kpa
0	0	Timbunan & Lempung	1.76	0.76	0	0	0							
2	2	Lempung	1.78	0.78	1.562082	1.562082	1	Sangat Lunak	1	1.17	1.17	OK	Sangat Lunak	0.72 7.05
4	2		1.78	0.78	1.562082	3.124163	1	Sangat Lunak	1	1.17	1.17	OK	Sangat Lunak	0.72 7.05
6	2		1.78	0.78	1.562082	4.686245	1	Sangat Lunak	1	1.17	1.17	OK	Sangat Lunak	0.72 7.05
8	2		1.78	0.78	1.562082	6.248326	1	Sangat Lunak	1	1.17	1.17	OK	Sangat Lunak	0.72 7.05
10	2		1.78	0.78	1.562082	7.810408	1	Sangat Lunak	1	1.17	1.17	OK	Sangat Lunak	0.72 7.05
12	2		1.80	0.80	1.59926	9.409667	2	Lunak	2	2.35	2.35	OK	Lunak	1.44 14.08
14	2		1.80	0.80	1.59926	11.00893	2	Lunak	2	2.35	2.35	OK	Lunak	1.44 14.08
16	2		1.87	0.87	1.747971	12.7569	6	Sedang	6	7.01	7.01	OK	Sedang	4.29 42.05
18	2		1.89	0.89	1.785149	14.54205	7	Sedang	7	8.17	8.17	OK	Kaku	5.00 49.00
20	2		1.91	0.91	1.822327	16.36438	8	Sedang	8	9.32	9.32	OK	Kaku	5.70 55.94
22	2		1.89	0.89	1.785149	18.14952	7	Sedang	7	8.17	8.17	OK	Kaku	5.00 49.00
24	2		1.91	0.91	1.822327	19.97185	8	Sedang	8	9.32	9.32	OK	Kaku	5.70 55.94
26	2		1.91	0.91	1.822327	21.79418	8	Sedang	8	9.32	9.32	OK	Kaku	5.70 55.94
28	2		1.93	0.93	1.859505	23.65368	9	Kaku	9	10.48	10.48	OK	Kaku	6.41 62.86
30	2	Lempung Organik	1.95	0.95	1.896683	25.55037	10	Kaku	10	11.63	11.63	OK	Kaku	7.11 69.77
32	2		1.97	0.97	1.933861	27.48423	11	Kaku	11	12.78	12.78	OK	Kaku	7.82 76.67
34	2	Lempung	1.97	0.97	1.933861	29.41809	11	Kaku	11	12.78	12.78	OK	Kaku	7.82 76.67
36	2		1.99	0.99	1.971039	31.38913	12	Kaku	12	13.92	13.92	OK	Kaku	8.52 83.55
38	2		1.95	0.95	1.896683	33.28581	10	Kaku	10	11.63	11.63	OK	Kaku	7.11 69.77
40	2	Lempung	1.93	0.93	1.859505	35.14532	9	Kaku	9	10.48	10.48	OK	Kaku	6.41 62.86
42	2		1.99	0.99	1.971039	37.11636	12	Kaku	12	13.92	13.92	OK	Kaku	8.52 83.55
44	2	Lempung Organik	2.00	1.00	2.008217	39.12457	13	Kaku	13	15.07	15.07	OK	Sangat Kaku	9.22 90.41
46	2		2.06	1.06	2.119751	41.24433	16	Sangat Kaku	16	18.49	18.49	OK	Sangat Kaku	11.31 110.92
48	2		2.02	1.02	2.045395	43.28972	14	Kaku	14	16.21	16.21	OK	Sangat Kaku	9.92 97.26
50	2		2.04	1.04	2.082573	45.37229	15	Kaku	15	17.35	17.35	OK	Sangat Kaku	10.61 104.10
52	2	Lempung	2.19	1.19	2.379997	47.75229	23	Sangat Kaku	23	26.38	26.38	OK	Sangat Kaku	16.14 158.26
54	2	Lempung Berpasir	2.23	1.23	2.454353	50.20664	25	Sangat Kaku	20	22.89	22.89	OK	Sangat Kaku	14.00 137.32
56	2		2.43	1.43	2.86331	53.06995	36	Keras	25.5	28.84	28.84	OK	Sangat Kaku	17.65 173.06
58	2	Pasir Halus	2.54	1.54	3.086378	56.15633	42	Keras	28.5	32.03	32.03	OK	Keras	19.60 192.21
60	2		2.62	1.62	3.23509	59.39142	46	Keras	30.5	34.14	34.14	OK	Keras	20.89 204.84
62	2		2.67	1.67	3.346624	62.73805	49	Keras	32	35.71	35.71	OK	Keras	21.85 214.25
64	2	Lempung	2.88	1.88	3.755582	66.49363	60	Keras	60	66.20	66.20	OK	Keras	40.50 397.18
66	2		2.88	1.88	3.755582	70.24921	60	Keras	60	66.20	66.20	OK	Keras	40.50 397.18

c. Overkonsolidasi

D 35 m

100

e = 1.819

Tekanan	Angka Pori
0	1.819
25	1.816
50	1.809
100	1.79
200	1.752
400	1.635
800	0.938
400	0.962
100	0.99
25	1.032

e0 = 0,42e0 = Cc

0.1 1.819 0.76398 1.05502 0.367174

1000 1.819 0.76398 747.0559

35m	P0	e0	Pb (x)	y
	252.9441	1.819	350	1.819
	1000	0.76398	1000	0.76398

Mencari Pc

Garis (1)	
x	y
280	1.72
1000	1.54

Garis (2)	
x	y
280	1.72
1000	1.72

Titik C	
x	y
280	1.72
1000	1.64

Pc	
x	y
400	1.7
400	0.38

ec	
x	y
0.1	1.7
400	1.7

Rekap P	
P0	252.9441
Pc	400
Pb	1000

Rekap e	
e0	1.819
ec	1.7
0,42 e0	0.76398

Maka	
Cr	0.60
Cc	2.35

Pu 4812.159

Wpile 294.912

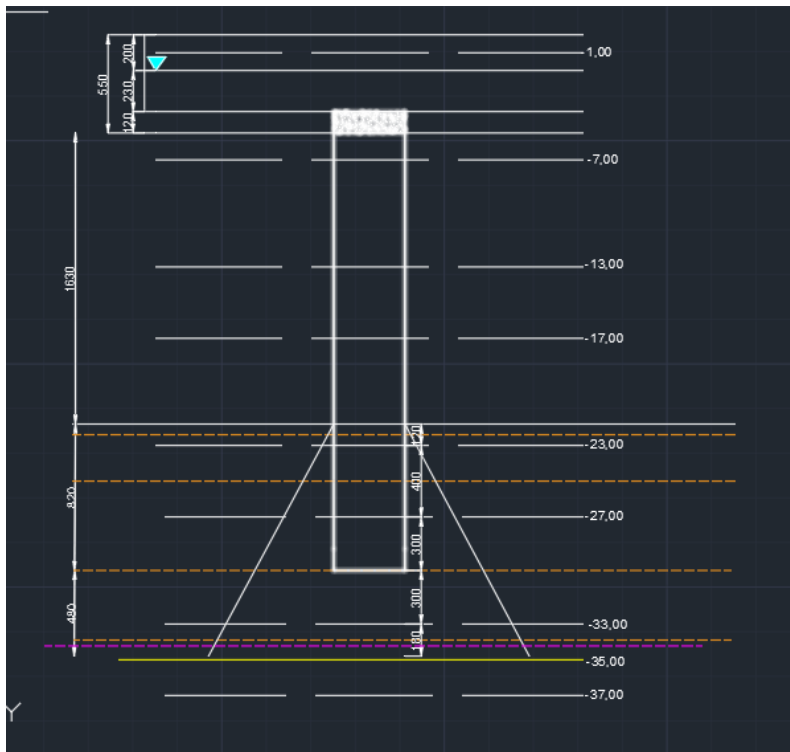
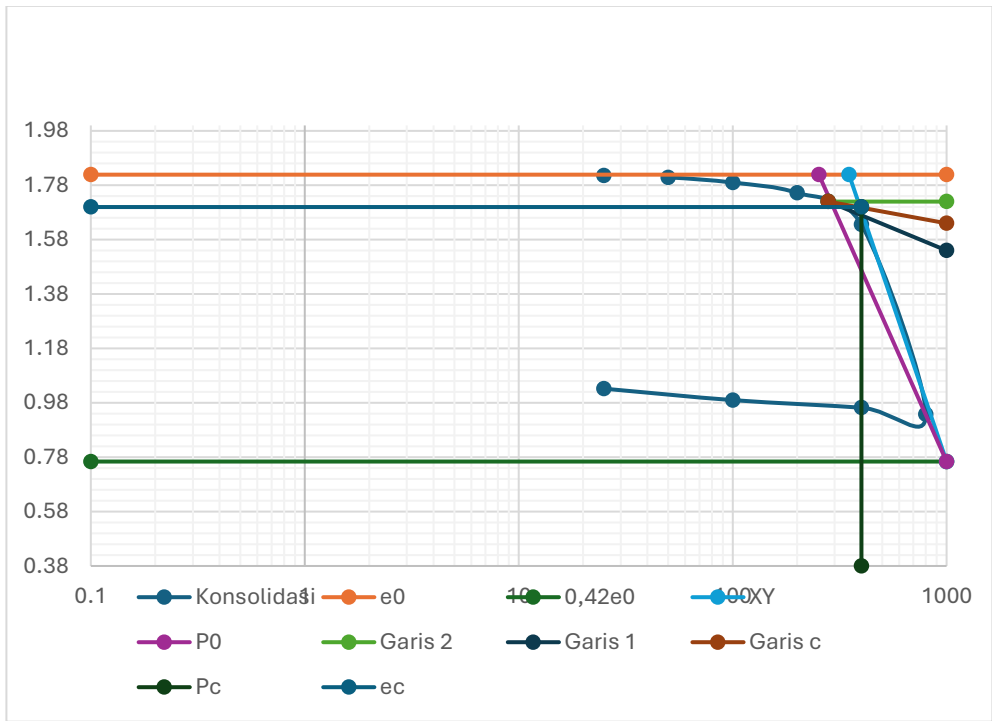
Luas 237.16

Hc 2

P0	207.69
ΔP	21.53
229.23	
Pc	400

Rumus Sc1

Sc 1 0.018174 m 0.027174



Penurunan Elastik atau Segera

Diameter = 0.8 m

Area	Data Teknis									
	DL	Tiang	B	L	H	Beban Total	Jumlah Tiang	Beban 1 tiang	Qwp	Qws
	kN		mm	mm	mm	kN			kN	kN
		2	3200	800	1200	1444.4817	2	722.24085	0	723.40

48.22673321

PENURUNAN ELSATIK

Penurunan Elastik																			
L	Konstanta	Ap	Ep	S1	Qwp	Cp	D	qwp	S2	Qws	D	p	L	Es	poison	Iws	S3	Stotal	SGroup
m	0,5-0,67	m2	30	m	kN	0,03-0,12	m	kN	m	kN	m	m	m	Lempung	0,2-0,5		m	m	m
50	0.67	0.28	25742960.20	0.0033	0.00	0.03	0.80	45.25	0.00	723.40	0.80	1.88	50.00	10000.00	0.40	5.20	0.00	0.00	0.01

$$S_{e(1)} = \frac{(Q_{wp} + S Q_{ws}) L}{A_p E_p}$$

$$S_{e(2)} = \frac{Q_{wp} C_p}{D Q_{wp}}$$

Cs 0.065847332

Jarak = 3 S= 2.4 m
 Bg= 3.2 m

Penurunan yang diijinkan

Sizin = 0.08 AMAN

S1 = penurunan akibat deformasi aktual tiang tunggal

S2 = akibat beban ujung tiang

S3 = Penurunan tiang akibat beban selimut tiang

$$S3 = \frac{Q_{wp}}{P.L} \times \frac{D}{E_s} \times (1 - \mu_s^2) \cdot I_{ws}$$

Penurunan Konsolidasi Bagian Basement

	Yw	10 kN/m3
	L	48.8 m
	1/3L	16.3 m
	2/3L	32.5 m
	2B	6.4 m
Basement	Z	4.3 m
(cut of level)	COL	5.5 m
	H	1.2 m

Berat Pile cap		
B	3.2	mm
L	0.8	mm
h	1.2	mm
BJ Beton	24	kN/m3
Berat Pile cap	73.728	kN

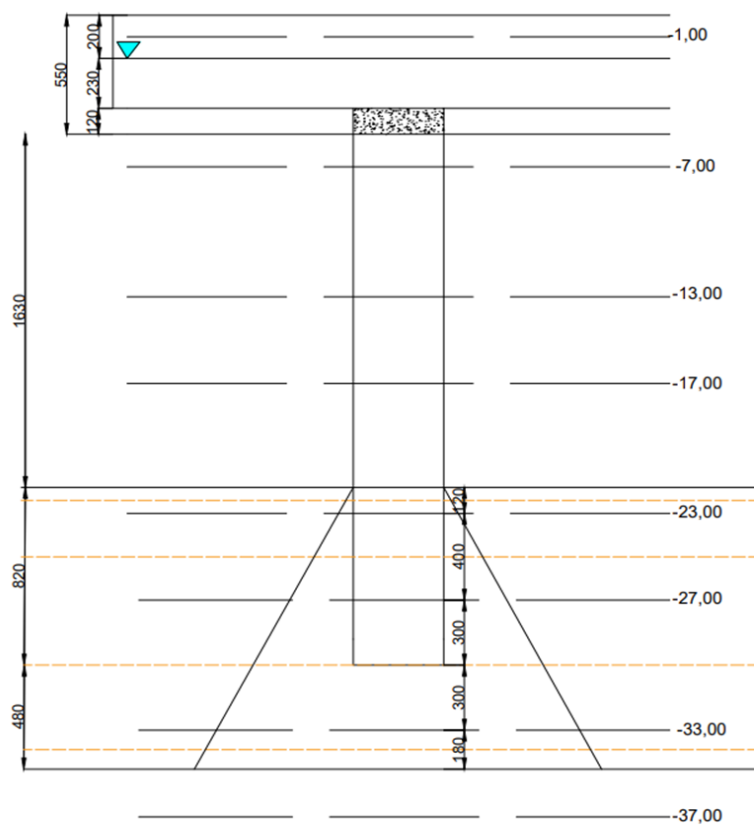
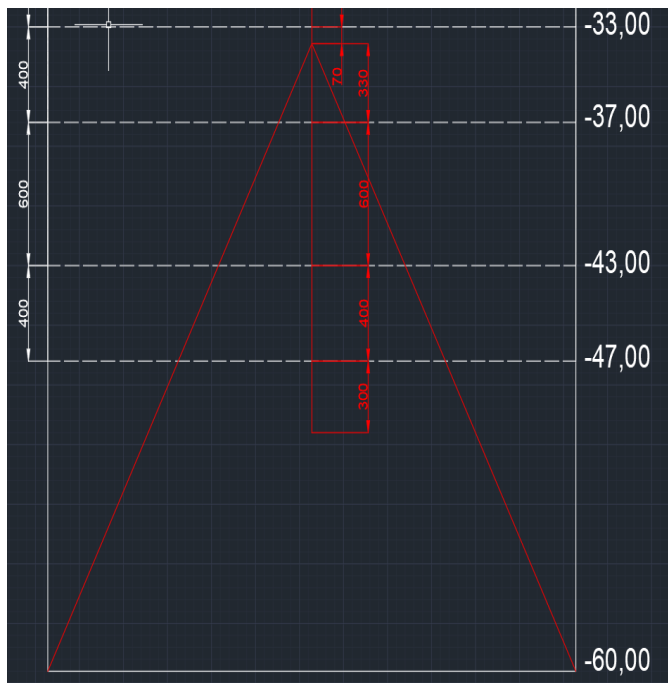
Tegangan overburden 2/3 tinggi tiang)			
H	0.8	1 P01	14.8 kN/m2
	5	1 P02	49.54 kN/m2
	6	7 P03	39.63 kN/m2
	4	13 P04	27.58 kN/m2
	6	17 P05	39.64 kN/m2
	4	23 P06	24.65 kN/m2
	6.0	27 P07	41.17 kN/m2
	0.7	33 P08	4.286 kN/m2
Total =			226.49 kN/m2

P0 1/3				
Y	1/2H	H	P0,5	P0
16.12	1.65	3.3	10.10	20.20
16.94	3	6	20.82	41.63
16.76	2	4	13.52	27.04
16.62	1.5	3	9.93	19.85
16.62	1	2	6.62	13.23

PERHITUNGAN LUAS						
H	1/2H	Lebar Beban	X1	X2	Hasil	
3.3	1.65	ΔZ1	4.85	2.45	11.8825	m2
6	6.3	ΔZ2	9.5	7.1	67.45	m2
4	11.3	ΔZ3	14.5	12.1	175.45	m2
3	14.8	ΔZ4	18	15.6	280.8	m2
2	15.8	ΔZ5	19	16.6	315.4	m2

Normally Consolidated					
	33	37	43	47	47
Cc	0.28	0.29	0.35	0.24	0.25
H (m)	3.3	6	4	3	2
e0	1.74	1.45	1.76	1.43	1.49
P0	236.59	267.51	301.84	325.29	341.83
ΔP	127.77	22.51	8.65	5.41	4.81
s (m)	0.06	0.02	0.01	0.00	0.00
stotal (m)	0.0943				

0.08 0.03 0.02
15.53333333



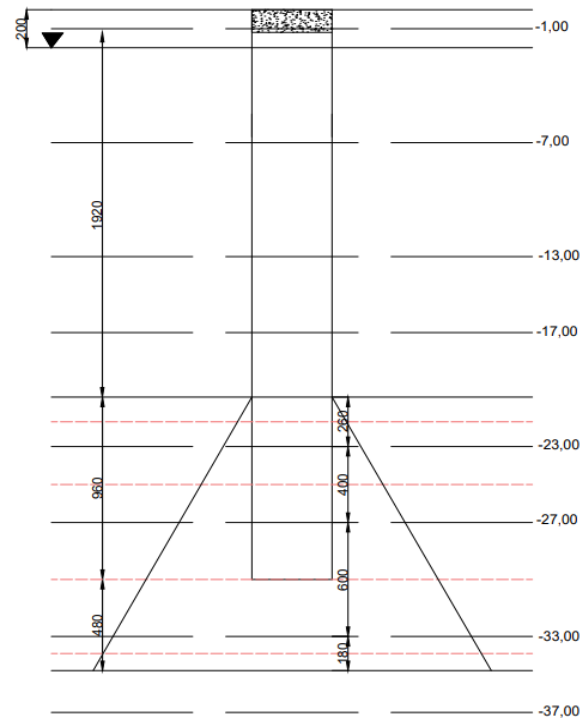
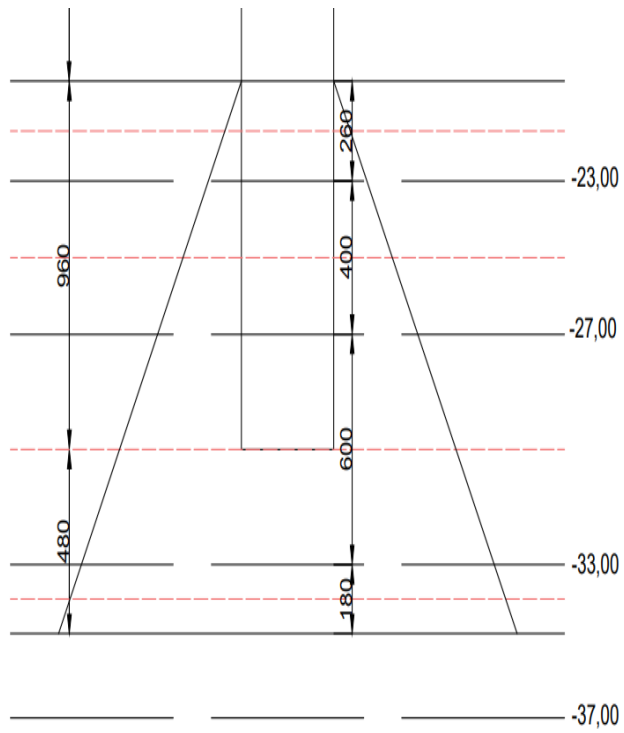
Pondasi Tanpa Basement

Yw	10 kN/m ³
L	28.8 m
1/3L	9.6 m
2/3L	19.2 m
2B	6.4 m
H	1.2 m

H	Tegangan Overburden	
1	P01	18.5 kN/m ²
6	P02	37.98 kN/m ²
6	P03	35.22 kN/m ²
4	P04	21.56 kN/m ²
6	P05	30.54 kN/m ²
2.5	P06	15.35 kN/m ²
	Total =	159.15 kN/m ²

PERHITUNGAN LUAS					
H	Lebar Beban	X1	X2	Hasil	
1.2	ΔZ1	4.4	0.96	4.224	m ²
4.6	ΔZ2	7.8	3.68	28.704	m ²
9.6	ΔZ3	12.8	7.68	98.304	m ²
13.5	ΔZ4	16.7	10.8	180.36	m ²

Normally Consolidated				
	33	37	43	47
Cc	0.28	0.32	0.28	0.29
H (m)	1.2	4.6	9.6	13.5
e0	1.45	1.76	1.43	1.49
P0	17.787	267.1268573	292.0653054	315.8241645
ΔP	127.769	22.509	8.653	5.407
s (m)	0.12505	0.01872	0.01402	0.01158



Penurunan Pondasi Kolom SC2

HITUNG PENURUNAN PONDASI

Kedalaman Tiang Pancang = 1 ton = 9.81 kN
50 m Diameter 800 mm

Kebutuhan 2.9
Selimut nahan 2223.23

QWP 0

Direncanakan:

Beban total (Pu) = 2031.6954 kN

Jumlah tiang (Np) = 2 buah

Beban 1 tiang (Q) = 1015.8477 kN

Beban ujung tiang (Qwp) = 0 kN

Beban Selimut (Qws) = 723.40 kN

Daya dukung ujung (Qwb) = 160.02 kN Qwb basement 723.40 kN

Panjang Poer (B) = 3200 mm

Lebar poer (L) = 800 mm

Tebal poer (h) = 1200 mm

Tebal selimut (ts) = 75 mm (SNI 2847:2019 tabel 20.6.1.3.1)

Diameter tiang (D) = 0.6 m

Berat Volume beton (Bb) = 24 kN/m³

Konstanta distribusi (ξ) = 0.67 (gambar 3.1)

Koefisien empiris (Cp) = 0.03 (Tabel 3.6)

Luas Penampang ujung (Ap) = 0.28274334 m²

Keliling penampang (p) = 1.885 m

Mutu beton (f'c) = 30 Mpa

Modulus young beton (Ep) = 25742960.2 kN

Modulus elastisitas tanah (Es) = 10000 kN/m²

Poisson's ratio (μs) = 0.4

Faktor pengaruh (Iws) = 5.20

Tahanan ujung tiang (qwp) = 45.2455164 kN

S1 Penurunan tiang akibat deformasi aktual tiang tunggal

S2 Penurunan Tiang akibat beban ujung tiang

S3 Penurunan Tiang akibat beban selimut tiang

Diameter = 0.8 m

Area	Data Teknis									
	DL	Tiang	B	L	H	Beban Total	Jumlah Tiang	Beban 1 tiang	Qwp	Qws
	kN		mm	mm	mm	kN			kN	kN
		2	3200	800	1200	2031.6954	2	1015.8477	0	723.40

48.22673321

PENURUNAN ELSATIK

Penurunan Elastik																			
L	Konstanta	Ap	Ep	S1	Qwp	Cp	D	qwp	S2	Qws	D	p	L	Es	poison	lws	S3	Stotal	SGroup
m	0,5-0,67	m2	30	m	kN	0,03-0,12	m	kN	m	kN	m	m	m	Lempung	0,2-0,5		m	m	m
50	0.67	0.28	25742960.20	0.0033	0.00	0.03	0.80	45.25	0.00	723.40	0.80	1.88	50.00	10000.00	0.40	5.20	0.00	0.00	0.01

$$S_{e(1)} = \frac{(Q_{wp} + \xi Q_{ws}) L}{A_p E_p}$$

$$S_{e(2)} = \frac{Q_{wp} C_p}{D \cdot q_{wp}}$$

$$S_3 = \frac{Q_{wp}}{P.L} \times \frac{D}{E_s} \times (1 - \mu_s^2) \cdot l_{ws}$$

0.065847332

Jarak = 3

S = 2.4 m

Bg = 3.2 m

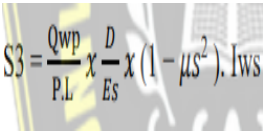
Penurunan yang diijinkan

Sizin = 0.08 AMAN

S1 = penurunan akibat deformasi aktual tiang tunggal

S2 = akibat beban ujung tiang

S3 = Penurunan tiang akibat beban selimut tiang



Tegangan overburden 2/3 tinggi tiang)				
H	0.8	1	P01	14.8 kN/m2
	5	1	P02	49.54 kN/m2
	6	7	P03	39.63 kN/m2
	4	13	P04	27.58 kN/m2
	6	17	P05	39.64 kN/m2
	4	23	P06	24.65 kN/m2
	6.0	27	P07	41.17 kN/m2
	0.7	33	P08	4.286 kN/m2
Total =				226.49 kN/m2

32.5

P0 1/3				
Y	1/2H	H	P0,5	P0
16.12	1.65	3.3	10.10	20.20
16.94	3	6	20.82	41.63
16.76	2	4	13.52	27.04
16.62	1.5	3	9.93	19.85
16.62	1	2	6.62	13.23

PERHITUNGAN LUAS						
H	1/2H		Lebar Beban	X1	X2	Hasil
3.3	1.65		ΔZ1	4.85	2.45	11.8825 m2
6	6.3		ΔZ2	9.5	7.1	67.45 m2
4	11.3		ΔZ3	14.5	12.1	175.45 m2
3	14.8		ΔZ4	18	15.6	280.8 m2
2	15.8		ΔZ5	19	16.6	315.4 m2

Normally Consolidated					
	33	37	43	47	47
Cc	0.28	0.29	0.35	0.24	0.25
H (m)	3.3	6	4	3	2
e0	1.74	1.45	1.76	1.43	1.49
P0	236.59	267.51	301.84	325.29	341.83
ΔP	177.19	31.21	12.00	7.50	6.68
s (m)	0.08	0.03	0.01	0.00	0.00
stotal (m)	0.1244				

0.12 0.04 0.02
15.53333333

Yw	10 kN/m ³
L	28.8 m
1/3L	9.6 m
2/3L	19.2 m
2B	6.4 m
H	1.2 m

H	Tegangan Overburden	
1	P01	18.5 kN/m ²
6	P02	37.98 kN/m ²
6	P03	35.22 kN/m ²
4	P04	21.56 kN/m ²
6	P05	30.54 kN/m ²
2.5	P06	15.35 kN/m ²
	Total =	159.15 kN/m ²

PERHITUNGAN LUAS					
H	Lebar Beban	X1	X2	Hasil	
1.2	$\Delta Z1$	4.4	0.96	4.224	m ²
4.6	$\Delta Z2$	7.8	3.68	28.704	m ²
9.6	$\Delta Z3$	12.8	7.68	98.304	m ²
13.5	$\Delta Z4$	16.7	10.8	180.36	m ²

Normally Consolidated				
	33	37	43	47
Cc	0.28	0.32	0.28	0.29
H (m)	1.2	4.6	9.6	13.5
e ₀	1.45	1.76	1.43	1.49
P ₀	17.787	267.1268573	292.0653054	315.8241645
ΔP	177.187	31.215	12.000	7.498
s (m)	0.14244	0.02558	0.01933	0.01601

Penurunan Pondasi Kolom SC3

HITUNG PENURUNAN PONDASI

1 ton =

9.81 kN

Diameter

800 mm

Kedalaman Tiang Pancang =

50 m

Direncanakan:

Beban total (Pu) = 1379.8419 kN

Jumlah tiang (N_p) = 2 buah

Beban 1 tiang (Q) = 689.92095 kN

Beban ujung tiang (Q_{wp})	=	0 kN
--------------------------------	---	------

Beban Selimut (Q_{ws}) = 723.40 kN

Daya dukung ujung (Q_{wb}) = 160.02 kN

Panjang Poer (B) = 3200 mm

Lebar poer (L) = 800 mm

Tebal poer (h) = 1200 mm

Tebal selimut (ts) = 75 mm

Diameter tiang (D) = 0.6 m

Berat Volume beton (Bb) = 24 kN/m3

Konstanta distribusi (ξ) = 0.67 (gambar 3.1)

Koefisien empiris (C_p) = 0.03 (Tabel 3.6)

Luas Penampang ujung (Ap) = 0.28274334 m²

Keliling penampang (p) = 1.885 m

Mutu beton (f'_c) = 30 Mpa

Modulus young beton (E_p) = 25742960.2 kN

Modulus elastisitas tanah (E_s) = 10000 kN/m²

Poisson's ratio (μ_s) = 0.4

Faktor pengaruh (lws) = 5.20

Tahanan ujung tiang (qwp) = 45.2455164 kN

Qwb basement

723.40 kN

(SNI 2847:2019 tabel 20.6.1.3.1)

Kebutuhan	1.9
-----------	-----

Selimut nahan	2223.23
---------------	---------

QWP 0

- | | |
|----|---|
| S1 | Penurunan tiang akibat deformasi aktual tiang tunggal |
| S2 | Penurunan Tiang akibat beban ujung tiang |
| S3 | Penurunan Tiang akibat beban selimut tiang |

Diameter = 0.8 m

Area	Data Teknis									
	DL	Tiang	B	L	H	Beban Total	Jumlah Tiang	Beban 1 tiang	Qwp	Qws
	kN		mm	mm	mm	kN			kN	kN
		2	3200	800	1200	1379.8419	2	689.92095	0	723.40

48.22673321

PENURUNAN ELSATIK

Penurunan Elastik																		
L	Konstanta	Ap	Ep	S1	Qwp	Cp	D	qwp	S2	Qws	D	p	L	Es	poison	lws	S3	Stotal
m	0,5-0,67	m2	30	m	kN	0,03-0,12	m	kN	m	kN	m	m	m	Lempung	0,2-0,5		m	m
50	0.67	0.28	25742960.20	0.0033	0.00	0.03	0.80	45.25	0.00	723.40	0.80	1.88	50.00	10000.00	0.40	5.20	0.00	0.00

$$S_{e(1)} = \frac{(Q_{wp} + S Q_{ws}) L}{A_p E_p}$$

$$S_{e(2)} = \frac{Q_{wp} C_p}{D Q_{wp}}$$

Cs 0.065847332

Jarak = 3 S= 2.4 m
Bg= 3.2 m

Penurunan yang diijinkan
Sizin = 0.08 AMAN

S1 = penurunan akibat defomasi aktual tiang tunggal
S2 = akibat beban ujung tiang
S3 = Penurunan tiang akibat beban selimut tiang

$$S3 = \frac{Q_{wp}}{P.L} \times \frac{D}{E_s} \times (1 - \mu_s^2) \cdot I_{ws}$$

	Yw	10 kN/m3
	L	48.8 m
	1/3L	16.3 m
	2/3L	32.5 m
	2B	6.4 m
Basement	Z	4.3 m
(cut of level)	COL	5.5 m
	H	1.2 m

Berat Pile cap		
B	3.2	mm
L	0.8	mm
h	1.2	mm
BJ Beton	24	kN/m3
Berat Pile cap	73.728	kN

Tegangan <i>overburden</i> 2/3 tinggi tiang)			
H	0.8	1 P01	14.8 kN/m2
	5	1 P02	49.54 kN/m2
	6	7 P03	39.63 kN/m2
	4	13 P04	27.58 kN/m2
	6	17 P05	39.64 kN/m2
	4	23 P06	24.65 kN/m2
	6.0	27 P07	41.17 kN/m2
	0.7	33 P08	4.286 kN/m2
Total =			226.49 kN/m2

P0 1/3				
Y	1/2H	H	P0,5	P0
16.12	1.65	3.3	10.10	20.20
16.94	3	6	20.82	41.63
16.76	2	4	13.52	27.04
16.62	1.5	3	9.93	19.85
16.62	1	2	6.62	13.23

PERHITUNGAN LUAS						
H	1/2H		Lebar Beban	X1	X2	Hasil
3.3	1.65		ΔZ1	4.85	2.45	11.8825 m2
6	6.3		ΔZ2	9.5	7.1	67.45 m2
4	11.3		ΔZ3	14.5	12.1	175.45 m2
3	14.8		ΔZ4	18	15.6	280.8 m2
2	15.8		ΔZ5	19	16.6	315.4 m2

Normally Consolidated					
	33	37	43	47	47
Cc	0.28	0.29	0.35	0.24	0.25
H (m)	3.3	6	4	3	2
e0	1.74	1.45	1.76	1.43	1.49
P0	236.59	267.51	301.84	325.29	341.83
ΔP	122.33	21.55	8.28	5.18	4.61
s (m)	0.06	0.02	0.01	0.00	0.00
stotal (m)	0.0908				
	0.08	0.03	0.02		
	15.53333333				

Yw	10 kN/m ³
L	28.8 m
1/3L	9.6 m
2/3L	19.2 m
2B	6.4 m
H	1.2 m

H	Tegangan Overburden	
1	P01	18.5 kN/m ²
6	P02	37.98 kN/m ²
6	P03	35.22 kN/m ²
4	P04	21.56 kN/m ²
6	P05	30.54 kN/m ²
2.5	P06	15.35 kN/m ²
	Total =	159.15 kN/m ²

PERHITUNGAN LUAS					
H	Lebar Beban	X1	X2	Hasil	
1.2	$\Delta Z1$	4.4	0.96	4.224	m ²
4.6	$\Delta Z2$	7.8	3.68	28.704	m ²
9.6	$\Delta Z3$	12.8	7.68	98.304	m ²
13.5	$\Delta Z4$	16.7	10.8	180.36	m ²

Normally Consolidated				
	33	37	43	47
Cc	0.28	0.32	0.28	0.29
H (m)	1.2	4.6	9.6	13.5
e ₀	1.45	1.76	1.43	1.49
P ₀	17.787	267.1268573	292.0653054	315.8241645
ΔP	122.329	21.550	8.285	5.177
s (m)	0.12279	0.01796	0.01343	0.01109

Penurunan Konsolidasi Kolom SC4

HITUNG PENURUNAN PONDASI	1 ton =	9.81 kN	Diameter	800 mm
Kedalaman Tiang Pancang	=	50 m		
Direncanakan:				
Beban total (Pu)	=	601.5166 kN		
Jumlah tiang (Np)	=	1 buah		
Beban 1 tiang (Q)	=	601.5166 kN		
Beban ujung tiang (Qwp)	=	0 kN		
Beban Selimut (Qws)	=	723.40 kN		
Daya dukung ujung (Qwb)	=	160.02 kN	Qwb basement	723.40 kN
Panjang Poer (B)	=	800 mm		
Lebar poer (L)	=	800 mm		
Tebal poer (h)	=	1200 mm		
Tebal selimut (ts)	=	75 mm		(SNI 2847:2019 tabel 20.6.1.3.1)
Diameter tiang (D)	=	0.6 m		
Berat Volume beton (Bb)	=	24 kN/m ³		
Konstanta distribusi (ξ)	=	0.67 (gambar 3.1)		
Koefisien empiris (Cp)	=	0.03 (Tabel 3.6)		
Luas Penampang ujung (Ap)	=	0.28274334 m ²		
Keliling penampang (p)	=	1.885 m		
Mutu beton (f'c)	=	30 Mpa		
Modulus young beton (Ep)	=	25742960.2 kN		
Modulus elastisitas tanah (Es)	=	10000 kN/m ²		
Poisson's ratio (μs)	=	0.4		
Faktor pengaruh (Iws)	=	5.20		
Tahanan ujung tiang (qwp)	=	45.2455164 kN		

Kebutuhan	0.8
Selimut nahan	1111.62
QWP 0	

- S1 Penurunan tiang akibat deformasi aktual tiang tunggal
- S2 Penurunan Tiang akibat beban ujung tiang
- S3 Penurunan Tiang akibat beban selimut tiang

Diameter = 0.8 m

Area	Data Teknis									
	DL	Tiang	B	L	H	Beban Total	Jumlah Tiang	Beban 1 tiang	Qwp	Qws
	kN		mm	mm	mm	kN			kN	kN
		1	800	800	1200	601.5166	1	601.5166	0	723.40

48.22673321

PENURUNAN ELSATIK

Penurunan Elastik																			
L	Konstanta	Ap	Ep	S1	Qwp	Cp	D	qwp	S2	Qws	D	p	L	Es	poison	Iws	S3	Stotal	SGroup
m	0,5-0,67	m2	30	m	kN	0,03-0,12	m	kN	m	kN	m	m	m	Lempung	0,2-0,5		m	m	m
50	0.67	0.28	25742960.20	0.0033	0.00	0.03	0.80	45.25	0.00	723.40	0.80	1.88	50.00	10000.00	0.40	5.20	0.00	0.00	0.00

$$S_{e(1)} = \frac{(Q_{wp} + \lambda Q_{ws}) L}{A_p E_p}$$

$$S_{e(2)} = \frac{Q_{wp} C_p}{D \cdot q_{wp}}$$

$$Cs = 0.065847332$$

Jarak = 3 S= 2.4 m
Bg= 0.8 m

Penurunan yang diijinkan
Sizin = 0.08 AMAN

S1 = penurunan akibat deformasi aktual tiang tunggal
S2 = akibat beban ujung tiang
S3 = Penurunan tiang akibat beban selimut tiang

$$S3 = \frac{Q_{wp}}{P.L} \times \frac{D}{Es} \times (1 - \mu s^2) \cdot Iws$$

	Yw	10 kN/m3
	L	48.8 m
	1/3L	16.3 m
	2/3L	32.5 m
	2B	1.6 m
Basement	Z	4.3 m
(cut of level)	COL	5.5 m
	H	1.2 m

Berat Pile cap		
B	0.8	mm
L	0.8	mm
h	1.2	mm
BJ Beton	24	kN/m3
Berat Pile cap	18.432	kN

Tegangan overburden 2/3 tinggi tiang)				
H	0.8	1	P01	14.8 kN/m2
	5	1	P02	49.54 kN/m2
	6	7	P03	39.63 kN/m2
	4	13	P04	27.58 kN/m2
	6	17	P05	39.64 kN/m2
	4	23	P06	24.65 kN/m2
	6.0	27	P07	41.17 kN/m2
	0.7	33	P08	4.286 kN/m2
Total =				226.49 kN/m2

P0 1/3				
Y	1/2H	H	P0,5	P0
16.12	1.65	3.3	10.10	20.20
16.94	3	6	20.82	41.63
16.76	2	4	13.52	27.04
16.62	1.5	3	9.93	19.85
16.62	1	2	6.62	13.23

PERHITUNGAN LUAS						
H	1/2H		Lebar Beban	X1	X2	Hasil
3.3	1.65		ΔZ1	2.45	2.45	6.0025 m2
6	6.3		ΔZ2	7.1	7.1	50.41 m2
4	11.3		ΔZ3	12.1	12.1	146.41 m2
3	14.8		ΔZ4	15.6	15.6	243.36 m2
2	15.8		ΔZ5	16.6	16.6	275.56 m2

Normally Consolidated					
	33	37	43	47	47
Cc	0.28	0.29	0.35	0.24	0.25
H (m)	3.3	6	4	3	2
e0	1.74	1.45	1.76	1.43	1.49
P0	236.59	267.51	301.84	325.29	341.83
ΔP	103.28	12.30	4.23	2.55	2.25
s (m)	0.05	0.01	0.00	0.00	0.00
stotal (m)	0.0699				

0.05 0.01 0.01
15.13333333

Yw	10 kN/m ³
L	28.8 m
1/3L	9.6 m
2/3L	19.2 m
2B	1.6 m
H	1.2 m

H	Tegangan Overburden	
1	P01	18.5 kN/m ²
6	P02	37.98 kN/m ²
6	P03	35.22 kN/m ²
4	P04	21.56 kN/m ²
6	P05	30.54 kN/m ²
2.5	P06	15.35 kN/m ²
	Total =	159.15 kN/m ²

PERHITUNGAN LUAS					
H	Lebar Beban	X1	X2	Hasil	
1.2	$\Delta Z1$	2	0.96	1.92	m ²
4.6	$\Delta Z2$	5.4	3.68	19.872	m ²
9.6	$\Delta Z3$	10.4	7.68	79.872	m ²
13.5	$\Delta Z4$	14.3	10.8	154.44	m ²

Normally Consolidated				
	33	37	43	47
Cc	0.28	0.32	0.28	0.29
H (m)	1.2	4.6	9.6	13.5
e ₀	1.45	1.76	1.43	1.49
P ₀	17.787	267.1268573	292.0653054	315.8241645
ΔP	103.282	12.298	4.234	2.547
s (m)	0.11409	0.01042	0.00691	0.00548

HITUNG PENURUNAN PONDASI	1 ton =	9.81 kN	Diameter	800 mm
Kedalaman Tiang Pancang	=	50 m		

Beban total (Pu)	=	1252.8528 kN
Jumlah tiang (Np)	=	1 buah

Kebutuhan	1.8
Selimit nahan	1111.62

QWP MENAHAN

Qwb basement	723.40 kN
--------------	-----------

(SNI 2847:2019 tabel 20.6.1.3.1)

(SNI 2847:2019 tabel 20.6.1.3.1)

(SNI 2847:2019 tabel 20.6.1.3.1)

(SNI 2847:2019 tabel 20.6.1.3.1)

(SNI 2847:2019 tabel 20.6.1.3.1)

(SNI 2847:2019 tabel 20.6.1.3.1)

(SNI 2847:2019 tabel 20.6.1.3.1)

(SNI 2847:2019 tabel 20.6.1.3.1)

(SNI 2847:2019 tabel 20.6.1.3.1)

(SNI 2847:2019 tabel 20.6.1.3.1)

(SNI 2847:2019 tabel 20.6.1.3.1)

(SNI 2847:2019 tabel 20.6.1.3.1)

(SNI 2847:2019 tabel 20.6.1.3.1)

(SNI 2847:2019 tabel 20.6.1.3.1)

(SNI 2847:2019 tabel 20.6.1.3.1)

(SNI 2847:2019 tabel 20.6.1.3.1)

(SNI 2847:2019 tabel 20.6.1.3.1)

(SNI 2847:2019 tabel 20.6.1.3.1)

- | | |
|----|---|
| S1 | Penurunan tiang akibat deformasi aktual tiang tunggal |
| S2 | Penurunan Tiang akibat beban ujung tiang |
| S3 | Penurunan Tiang akibat beban selimut tiang |

Diameter = 0.8 m

Area	Data Teknis									
	DL	Tiang	B	L	H	Beban Total	Jumlah Tiang	Beban 1 tiang	Qwp	Qws
	kN		mm	mm	mm	kN			kN	kN
		1	800	800	1200	1252.8528	1	1252.8528	0	723.40

48.22673321

PENURUNAN ELASTIK

Penurunan Elastik																			
L	Konstanta	Ap	Ep	S1	Qwp	Cp	D	qwp	S2	Qws	D	p	L	Es	poison	Iws	S3	Stotal	SGroup
m	0,5-0,67	m2	30	m	kN	0,03-0,12	m	kN	m	kN	m	m	m	Lempung	0,2-0,5		m	m	m
50	0.67	0.28	25742960.20	0.0033	0.00	0.03	0.80	45.25	0.00	723.40	0.80	1.88	50.00	10000.00	0.40	5.20	0.00	0.00	0.00

$$S_{e(1)} = \frac{(Q_{wp} + S_{Qws}) L}{A_p E_p}$$

$$S_{e(2)} = \frac{Q_{wp} C_p}{D Q_{wp}}$$

Cs 0.065847332

Jarak = 3 S= 2.4 m
Bg= 0.8 m

Penurunan yang diijinkan

Sizin = 0.08 AMAN

- S1 = penurunan akibat deformasi aktual tiang tunggal
- S2 = akibat beban ujung tiang
- S3 = Penurunan tiang akibat beban selimut tiang

$$S3 = \frac{Q_{wp}}{P.L} \times \frac{D}{Es} \times (1 - \mu_s^2) \cdot Iws$$

	Yw	10 kN/m3
	L	48.8 m
	1/3L	16.3 m
	2/3L	32.5 m
	2B	1.6 m
Basement	Z	4.3 m
(cut of level)	COL	5.5 m
	H	1.2 m

Berat Pile cap	
B	0.8 mm
L	0.8 mm
h	1.2 mm
BJ Beton	24 kN/m3
Berat Pile cap	18.432 kN

Tegangan overburden 2/3 tinggi tiang)				
H	0.8	1 P01	14.8	kN/m2
	5	1 P02	49.54	kN/m2
	6	7 P03	39.63	kN/m2
	4	13 P04	27.58	kN/m2
	6	17 P05	39.64	kN/m2
	4	23 P06	24.65	kN/m2
	6.0	27 P07	41.17	kN/m2
	0.7	33 P08	4.286	kN/m2
Total =			226.49	kN/m2

P0 1/3				
Y	1/2H	H	P0,5	P0
16.12	1.65	3.3	10.10	20.20
16.94	3	6	20.82	41.63
16.76	2	4	13.52	27.04
16.62	1.5	3	9.93	19.85
16.62	1	2	6.62	13.23

PERHITUNGAN LUAS						
H	1/2H		Lebar Beban	X1	X2	Hasil
3.3	1.65		ΔZ1	2.45	2.45	6.0025 m2
6	6.3		ΔZ2	7.1	7.1	50.41 m2
4	11.3		ΔZ3	12.1	12.1	146.41 m2
3	14.8		ΔZ4	15.6	15.6	243.36 m2
2	15.8		ΔZ5	16.6	16.6	275.56 m2

Normally Consolidated					
	33	37	43	47	47
Cc	0.28	0.29	0.35	0.24	0.25
H (m)	3.3	6	4	3	2
e0	1.74	1.45	1.76	1.43	1.49
P0	236.59	267.51	301.84	325.29	341.83
ΔP	211.79	25.22	8.68	5.22	4.61
s (m)	0.09	0.03	0.01	0.00	0.00
stotal (m)	0.1276				

Yw	10 kN/m ³
L	28.8 m
1/3L	9.6 m
2/3L	19.2 m
2B	1.6 m
H	1.2 m

H	Tegangan Overburden	
1	P01	18.5 kN/m ²
6	P02	37.98 kN/m ²
6	P03	35.22 kN/m ²
4	P04	21.56 kN/m ²
6	P05	30.54 kN/m ²
2.5	P06	15.35 kN/m ²
	Total =	159.15 kN/m ²

PERHITUNGAN LUAS					
H	Lebar Beban	X1	X2	Hasil	
1.2	$\Delta Z1$	2	0.96	1.92	m ²
4.6	$\Delta Z2$	5.4	3.68	19.872	m ²
9.6	$\Delta Z3$	10.4	7.68	79.872	m ²
13.5	$\Delta Z4$	14.3	10.8	154.44	m ²

Normally Consolidated				
	33	37	43	47
Cc	0.28	0.32	0.28	0.29
H (m)	1.2	4.6	9.6	13.5
e ₀	1.45	1.76	1.43	1.49
P ₀	17.787	267.1268573	292.0653054	315.8241645
ΔP	211.793	25.219	8.683	5.224
s (m)	0.15216	0.02088	0.01407	0.01119

Penurunan Pondasi Kolom SC6

HITUNG PENURUNAN PONDASI

1 ton = 9.81 kN Diameter 800 mm
 Kedalaman Tiang Pancang = 50 m

Kebutuhan 4.2
 Selimut nahan 3334.85
QWP 0

Direncanakan:

Beban total (Pu)	=	2944.2564 kN	
Jumlah tiang (Np)	=	3 buah	
Beban 1 tiang (Q)	=	981.4188 kN	
Beban ujung tiang (Qwp)	=	0 kN	
Beban Selimut (Qws)	=	723.40 kN	
Daya dukung ujung (Qwb)	=	160.02 kN	Qwb basement 723.40 kN
Panjang Poer (B)	=	3200 mm	
Lebar poer (L)	=	3200 mm	
Tebal poer (h)	=	1200 mm	
Tebal selimut (ts)	=	75 mm	(SNI 2847:2019 tabel 20.6.1.3.1)
Diameter tiang (D)	=	0.6 m	
Berat Volume beton (Bb)	=	24 kN/m ³	
Konstanta distribusi (ξ)	=	0.67 (gambar 3.1)	
Koefisien empiris (Cp)	=	0.03 (Tabel 3.6)	
Luas Penampang ujung (Ap)	=	0.28274334 m ²	
Keliling penampang (p)	=	1.885 m	
Mutu beton (f'c)	=	30 Mpa	
Modulus young beton (Ep)	=	25742960.2 kN	
Modulus elastisitas tanah (Es)	=	10000 kN/m ²	
Poisson's ratio (μs)	=	0.4	
Faktor pengaruh (Iws)	=	5.20	
Tahanan ujung tiang (qwp)	=	45.2455164 kN	

- S1 Penurunan tiang akibat deformasi aktual tiang tunggal
- S2 Penurunan Tiang akibat beban ujung tiang
- S3 Penurunan Tiang akibat beban selimut tiang

Diameter = 0.8 m

Area	Data Teknis									
	DL	Tiang	B	L	H	Beban Total	Jumlah Tiang	Beban 1 tiang	Qwp	Qws
	kN		mm	mm	mm	kN			kN	kN
		3	3200	3200	1200	2944.2564	3	981.4188	0	723.40

PENURUNAN ELSATIK

Penurunan Elastik																			
L	Konstanta	Ap	Ep	S1	Qwp	Cp	D	qwp	S2	Qws	D	p	L	Es	poison	lws	S3	Stotal	SGroup
m	0,5-0,67	m2	30	m	kN	0,03-0,12	m	kN	m	kN	m	m	m	Lempung	0,2-0,5		m	m	m
50	0.67	0.28	25742960.20	0.0033	0.00	0.03	0.80	45.25	0.00	723.40	0.80	1.88	50.00	10000.00	0.40	5.20	0.00	0.00	0.01

$$S_{e(1)} = \frac{(Q_{wp} + 5Q_{ws}) L}{A_p E_p}$$

$$S_{e(2)} = \frac{Q_{wp} C_p}{D q_{wp}} \quad C_s = 0.065847332$$

Jarak = 3 S = 2.4 m
Bg = 3.2 m

Penurunan yang diijinkan

Sizin = 0.08 AMAN

S1 = penurunan akibat deformasi aktual tiang tunggal

S2 = akibat beban ujung tiang

S3 = Penurunan tiang akibat beban selimut tiang

$$S3 = \frac{Q_{wp}}{P.L} \times \frac{D}{E_s} \times (1 - \mu_s^2) \cdot l_{ws}$$

	Yw	10 kN/m ³
	L	48.8 m
	1/3L	16.3 m
	2/3L	32.5 m
	2B	6.4 m
Basement	Z	4.3 m
(cut of level)	COL	5.5 m
	H	1.2 m

Berat Pile cap		
B	3.2	mm
L	3.2	mm
h	1.2	mm
BJ Beton	24	kN/m ³
Berat Pile cap	294.912	kN

Tegangan overburden 2/3 tinggi tiang)				
H	0.8	1	P01	14.8 kN/m ²
	5	1	P02	49.54 kN/m ²
	6	7	P03	39.63 kN/m ²
	4	13	P04	27.58 kN/m ²
	6	17	P05	39.64 kN/m ²
	4	23	P06	24.65 kN/m ²
	6.0	27	P07	41.17 kN/m ²
	0.7	33	P08	4.286 kN/m ²
Total =				226.49 kN/m ²

P0 1/3				
Y	1/2H	H	P0,5	P0
16.12	1.65	3.3	10.10	20.20
16.94	3	6	20.82	41.63
16.76	2	4	13.52	27.04
16.62	1.5	3	9.93	19.85
16.62	1	2	6.62	13.23

PERHITUNGAN LUAS						
H	1/2H		Lebar Beban	X1	X2	Hasil
3.3	1.65		ΔZ1	4.85	4.85	23.5225 m ²
6	6.3		ΔZ2	9.5	9.5	90.25 m ²
4	11.3		ΔZ3	14.5	14.5	210.25 m ²
3	14.8		ΔZ4	18	18	324 m ²
2	15.8		ΔZ5	19	19	361 m ²

Normally Consolidated					
	33	37	43	47	47
Cc	0.28	0.29	0.35	0.24	0.25
H (m)	3.3	6	4	3	2
e0	1.74	1.45	1.76	1.43	1.49
P0	236.59	267.51	301.84	325.29	341.83
ΔP	137.71	35.89	15.41	10.00	8.97
s (m)	0.07	0.04	0.01	0.00	0.00
stotal (m)	0.1169				

Yw	10 kN/m3
L	28.8 m
1/3L	9.6 m
2/3L	19.2 m
2B	6.4 m
H	1.2 m

H	Tegangan Overburden	
1	P01	18.5 kN/m2
6	P02	37.98 kN/m2
6	P03	35.22 kN/m2
4	P04	21.56 kN/m2
6	P05	30.54 kN/m2
2.5	P06	15.35 kN/m2
	Total =	159.15 kN/m2

PERHITUNGAN LUAS					
H	Lebar Beban	X1	X2	Hasil	
1.2	$\Delta Z1$	4.4	3.84	16.896	m2
4.6	$\Delta Z2$	7.8	14.72	114.816	m2
9.6	$\Delta Z3$	12.8	30.72	393.216	m2
13.5	$\Delta Z4$	16.7	43.2	721.44	m2

Normally Consolidated				
	33	37	43	47
Cc	0.28	0.32	0.28	0.29
H (m)	1.2	4.6	9.6	13.5
e0	1.45	1.76	1.43	1.49
P0	17.787	267.1268573	292.0653054	315.8241645
ΔP	137.705	35.891	15.406	9.997
s (m)	0.12898	0.02918	0.02468	0.02126

Penurunan Pondasi Kolom SC7

HITUNG PENURUNAN PONDASI

Kedalaman Tiang Pancang =

1 ton =
50 m

9.81 kN

Diameter

800 mm

Kebutuhan 4.8
Selimut nahan 3334.85

QWP MENAHAN

Direncanakan:

Beban total (Pu) = 3432.0222 kN

Jumlah tiang (Np) = 3 buah

Beban 1 tiang (Q) = 1144.0074 kN

Beban ujung tiang (Qwp) = 0 kN

Beban Selimut (Qws) = 723.40 kN

Daya dukung ujung (Qwb) = 160.02 kN

Qwb basement 723.40 kN

Panjang Poer (B) = 3200 mm

Lebar poer (L) = 3200 mm

Tebal poer (h) = 1200 mm

Tebal selimut (ts) = 75 mm

(SNI 2847:2019 tabel 20.6.1.3.1)

Diameter tiang (D) = 0.6 m

Berat Volume beton (Bb) = 24 kN/m³

Konstanta distribusi (ξ) = 0.67 (gambar 3.1)

Koefisien empiris (Cp) = 0.03 (Tabel 3.6)

Luas Penampang ujung (Ap) = 0.28274334 m²

Keliling penampang (p) = 1.885 m

Mutu beton (f'c) = 30 Mpa

Modulus young beton (Ep) = 25742960.2 kN

Modulus elastisitas tanah (Es) = 10000 kN/m²

Poisson's ratio (μs) = 0.4

Faktor pengaruh (Iws) = 5.20

Tahanan ujung tiang (qwp) = 45.2455164 kN

S1 Penurunan tiang akibat deformasi aktual tiang tunggal

S2 Penurunan Tiang akibat beban ujung tiang

S3 Penurunan Tiang akibat beban selimut tiang

Diameter = 0.8 m

Area	Data Teknis									
	DL	Tiang	B	L	H	Beban Total	Jumlah Tiang	Beban 1 tiang	Qwp	Qws
	kN		mm	mm	mm	kN			kN	kN
		3	3200	3200	1200	3432.0222	3	1144.0074	0	723.40

PENURUNAN ELSATIK

Penurunan Elastik																			
L	Konstanta	Ap	Ep	S1	Qwp	Cp	D	qwp	S2	Qws	D	p	L	Es	poison	lws	S3	Stotal	SGroup
m	0,5-0,67	m2	30	m	kN	0,03-0,12	m	kN	m	kN	m	m	m	Lempung	0,2-0,5		m	m	m
50	0.67	0.28	25742960.20	0.0033	0.00	0.03	0.80	45.25	0.00	723.40	0.80	1.88	50.00	10000.00	0.40	5.20	0.00	0.00	0.01

$$S_{e(1)} = \frac{(Q_{wp} + 4Q_{ws}) L}{A_p E_p}$$

$$S_{e(2)} = \frac{Q_{wp} C_p}{D \cdot q_{wp}}$$

$$S_3 = \frac{Q_{wp}}{P.L} \times \frac{D}{E_s} \times (1 - \mu_s^2) \cdot l_{ws}$$

0.065847332

Jarak = 3

S= 2.4 m

Bg= 3.2 m

Penurunan yang diijinkan

Sizin = 0.08 AMAN

- S1 = penurunan akibat deformasi aktual tiang tunggal
- S2 = akibat beban ujung tiang
- S3 = Penurunan tiang akibat beban selimut tiang

$$S_3 = \frac{Q_{wp}}{P.L} \times \frac{D}{E_s} \times (1 - \mu_s^2) \cdot l_{ws}$$

	Yw	10 kN/m ³
	L	48.8 m
	1/3L	16.3 m
	2/3L	32.5 m
	2B	6.4 m
Basement	Z	4.3 m
(cut of level)	COL	5.5 m
	H	1.2 m

Berat Pile cap		
B	3.2	mm
L	3.2	mm
h	1.2	mm
BJ Beton	24	kN/m ³
Berat Pile cap	294.912	kN

Tegangan overburden 2/3 tinggi tiang)			
H	0.8	1 P01	14.8 kN/m ²
	5	1 P02	49.54 kN/m ²
	6	7 P03	39.63 kN/m ²
	4	13 P04	27.58 kN/m ²
	6	17 P05	39.64 kN/m ²
	4	23 P06	24.65 kN/m ²
	6.0	27 P07	41.17 kN/m ²
	0.7	33 P08	4.286 kN/m ²
Total =			226.49 kN/m ²

P0 1/3				
Y	1/2H	H	P0,5	P0
16.12	1.65	3.3	10.10	20.20
16.94	3	6	20.82	41.63
16.76	2	4	13.52	27.04
16.62	1.5	3	9.93	19.85
16.62	1	2	6.62	13.23

PERHITUNGAN LUAS						
H	1/2H		Lebar Beban	X1	X2	Hasil
3.3	1.65		ΔZ1	4.85	4.85	23.5225 m ²
6	6.3		ΔZ2	9.5	9.5	90.25 m ²
4	11.3		ΔZ3	14.5	14.5	210.25 m ²
3	14.8		ΔZ4	18	18	324 m ²
2	15.8		ΔZ5	19	19	361 m ²

Normally Consolidated					
	33	37	43	47	47
Cc	0.28	0.29	0.35	0.24	0.25
H (m)	3.3	6	4	3	2
e0	1.74	1.45	1.76	1.43	1.49
P0	236.59	267.51	301.84	325.29	341.83
ΔP	158.44	41.30	17.73	11.50	10.32
s (m)	0.08	0.04	0.01	0.00	0.00
stotal (m)	0.1318				

Yw	10 kN/m ³
L	28.8 m
1/3L	9.6 m
2/3L	19.2 m
2B	6.4 m
H	1.2 m

H	Tegangan Overburden	
1	P01	18.5 kN/m ²
6	P02	37.98 kN/m ²
6	P03	35.22 kN/m ²
4	P04	21.56 kN/m ²
6	P05	30.54 kN/m ²
2.5	P06	15.35 kN/m ²
	Total =	159.15 kN/m ²

PERHITUNGAN LUAS					
H	Lebar Beban	X1	X2	Hasil	
1.2	ΔZ1	4.4	3.84	16.896	m ²
4.6	ΔZ2	7.8	14.72	114.816	m ²
9.6	ΔZ3	12.8	30.72	393.216	m ²
13.5	ΔZ4	16.7	43.2	721.44	m ²

Normally Consolidated				
	33	37	43	47
Cc	0.28	0.32	0.28	0.29
H (m)	1.2	4.6	9.6	13.5
e ₀	1.45	1.76	1.43	1.49
P ₀	17.787	267.1268573	292.0653054	315.8241645
ΔP	158.441	41.296	17.726	11.503
s (m)	0.13643	0.03327	0.02829	0.02441

Penurunan Pondasi Kolom SC8

HITUNG PENURUNAN PONDASI

Kedalaman Tiang Pancang =

1 ton =
50 m

9.81 kN

Diameter

800 mm

Kebutuhan 3.6
Selimut nahan 3334.85

QWP 0

Direncanakan:

Beban total (Pu) = 2571.1441 kN

Jumlah tiang (Np) = 3 buah

Beban 1 tiang (Q) = 857.048033 kN

Beban ujung tiang (Qwp) = 0 kN

Beban Selimut (Qws) = 723.40 kN

Daya dukung ujung (Qwb) = 160.02 kN

Qwb basement

723.40 kN

Panjang Poer (B) = 3200 mm

Lebar poer (L) = 3200 mm

Tebal poer (h) = 1200 mm

Tebal selimut (ts) = 75 mm

(SNI 2847:2019 tabel 20.6.1.3.1)

Diameter tiang (D) = 0.6 m

Berat Volume beton (Bb) = 24 kN/m³

Konstanta distribusi (ξ) = 0.67 (gambar 3.1)

Koefisien empiris (Cp) = 0.03 (Tabel 3.6)

Luas Penampang ujung (Ap) = 0.28274334 m²

Keliling penampang (p) = 1.885 m

Mutu beton (f'c) = 30 Mpa

Modulus young beton (Ep) = 25742960.2 kN

Modulus elastisitas tanah (Es) = 10000 kN/m²

Poisson's ratio (μs) = 0.4

Faktor pengaruh (Iws) = 5.20

Tahanan ujung tiang (qwp) = 45.2455164 kN

S1 Penurunan tiang akibat deformasi aktual tiang tunggal

S2 Penurunan Tiang akibat beban ujung tiang

Diameter = 0.8 m

Area	Data Teknis									
	DL	Tiang	B	L	H	Beban Total	Jumlah Tiang	Beban 1 tiang	Qwp	Qws
	kN		mm	mm	mm	kN			kN	kN
		3	3200	3200	1200	2571.1441	3	857.0480333	0	723.40

PENURUNAN ELSATIK

Penurunan Elastik																			
L	Konstanta	Ap	Ep	S1	Qwp	Cp	D	qwp	S2	Qws	D	p	L	Es	poison	lws	S3	Stotal	SGroup
m	0,5-0,67	m2	30	m	kN	0,03-0,12	m	kN	m	kN	m	m	m	Lempung	0,2-0,5		m	m	m
50	0.67	0.28	25742960.20	0.0033	0.00	0.03	0.80	45.25	0.00	723.40	0.80	1.88	50.00	10000.00	0.40	5.20	0.00	0.00	0.01

$$S_{e(1)} = \frac{(Q_{wp} + 3Q_{ws}) L}{A_p E_p}$$

$$S_{e(2)} = \frac{Q_{wp} C_p}{D \cdot q_{wp}}$$

$$Cs = 0.065847332$$

Jarak = 3 S= 2.4 m
Bg= 3.2 m

Penurunan yang diijinkan
Sizin= 0.08 AMAN

S1 = penurunan akibat deformasi aktual tiang tunggal
S2 = akibat beban ujung tiang
S3 = Penurunan tiang akibat beban selimut tiang

$$S3 = \frac{Q_{wp}}{P.L} \times \frac{D}{Es} \times (1 - \mu s^2) \cdot lws$$

	Yw	10 kN/m3
	L	48.8 m
	1/3L	16.3 m
	2/3L	32.5 m
	2B	6.4 m
Basement	Z	4.3 m
(cut of level)	COL	5.5 m
	H	1.2 m

Berat Pile cap	
B	3.2 mm
L	3.2 mm
h	1.2 mm
BJ Beton	24 kN/m3
Berat Pile cap	294.912 kN

Tegangan overburden 2/3 tinggi tiang)			
H	0.8	1 P01	14.8 kN/m2
	5	1 P02	49.54 kN/m2
	6	7 P03	39.63 kN/m2
	4	13 P04	27.58 kN/m2
	6	17 P05	39.64 kN/m2
	4	23 P06	24.65 kN/m2
	6.0	27 P07	41.17 kN/m2
	0.7	33 P08	4.286 kN/m2
Total =			226.49 kN/m2

P0 1/3				
Y	1/2H	H	P0,5	P0
16.12	1.65	3.3	10.10	20.20
16.94	3	6	20.82	41.63
16.76	2	4	13.52	27.04
16.62	1.5	3	9.93	19.85
16.62	1	2	6.62	13.23

PERHITUNGAN LUAS						
H	1/2H		Lebar Beban	X1	X2	Hasil
3.3	1.65		ΔZ1	4.85	4.85	23.5225 m2
6	6.3		ΔZ2	9.5	9.5	90.25 m2
4	11.3		ΔZ3	14.5	14.5	210.25 m2
3	14.8		ΔZ4	18	18	324 m2
2	15.8		ΔZ5	19	19	361 m2

Normally Consolidated					
	33	37	43	47	47
Cc	0.28	0.29	0.35	0.24	0.25
H (m)	3.3	6	4	3	2
e0	1.74	1.45	1.76	1.43	1.49
P0	236.59	267.51	301.84	325.29	341.83
ΔP	121.84	31.76	13.63	8.85	7.94
s (m)	0.06	0.03	0.01	0.00	0.00
stotal(m)	0.1051				

Yw 10 kN/m³
 L 28.8 m
 1/3L 9.6 m
 2/3L 19.2 m
 2B 6.4 m
 H 1.2 m

H	Tegangan Overburden	
1	P01	18.5 kN/m ²
6	P02	37.98 kN/m ²
6	P03	35.22 kN/m ²
4	P04	21.56 kN/m ²
6	P05	30.54 kN/m ²
2.5	P06	15.35 kN/m ²
	Total =	159.15 kN/m ²

PERHITUNGAN LUAS					
H	Lebar Beban	X1	X2	Hasil	
1.2	ΔZ1	4.4	3.84	16.896	m ²
4.6	ΔZ2	7.8	14.72	114.816	m ²
9.6	ΔZ3	12.8	30.72	393.216	m ²
13.5	ΔZ4	16.7	43.2	721.44	m ²

Normally Consolidated				
	33	37	43	47
Cc	0.28	0.32	0.28	0.29
H (m)	1.2	4.6	9.6	13.5
e ₀	1.45	1.76	1.43	1.49
P ₀	17.787	267.1268573	292.0653054	315.8241645
ΔP	121.843	31.757	13.632	8.846
s (m)	0.12258	0.02600	0.02190	0.01885

Penurunan Pondasi Kolom SC9

HITUNG PENURUNAN PONDASI 1 ton = 9.81 kN Diameter 800 mm
Kedalaman Tiang Pancang = 50 m

Kebutuhan 4.5
 Selimut nahan 3334.85
QWP 0

Direncanakan:

Beban total (Pu)	=	3200.6258 kN	
Jumlah tiang (Np)	=	3 buah	
Beban 1 tiang (Q)	=	1066.87527 kN	
Beban ujung tiang (Qwp)	=	0 kN	
Beban Selimut (Qws)	=	723.40 kN	
Daya dukung ujung (Qwb)	=	160.02 kN	Qwb basement 723.40 kN
Panjang Poer (B)	=	3200 mm	
Lebar poer (L)	=	3200 mm	
Tebal poer (h)	=	1200 mm	
Tebal selimut (ts)	=	75 mm	(SNI 2847:2019 tabel 20.6.1.3.1)
Diameter tiang (D)	=	0.6 m	
Berat Volume beton (Bb)	=	24 kN/m ³	
Konstanta distribusi (ξ)	=	0.67 (gambar 3.1)	
Koefisien empiris (Cp)	=	0.03 (Tabel 3.6)	
Luas Penampang ujung (Ap)	=	0.28274334 m ²	
Keliling penampang (p)	=	1.885 m	
Mutu beton (f'c)	=	30 Mpa	
Modulus young beton (Ep)	=	25742960.2 kN	
Modulus elastisitas tanah (Es)	=	10000 kN/m ²	
Poisson's ratio (μs)	=	0.4	
Faktor pengaruh (Iws)	=	5.20	
Tahanan ujung tiang (qwp)	=	45.2455164 kN	

- S1 Penurunan tiang akibat deformasi aktual tiang tunggal
- S2 Penurunan Tiang akibat beban ujung tiang
- S3 Penurunan Tiang akibat beban selimut tiang

Diameter = 0.8 m

Area	Data Teknis									
	DL	Tiang	B	L	H	Beban Total	Jumlah Tiang	Beban 1 tiang	Qwp	Qws
	kN		mm	mm	mm	kN			kN	kN
		3	3200	3200	1200	3200.6258	3	1066.875267	0	723.40

PENURUNAN ELSTATIK

Penurunan Elastik																			
L	Konstanta	Ap	Ep	S1	Qwp	Cp	D	qwp	S2	Qws	D	p	L	Es	poison	Iws	S3	Stotal	SGroup
m	0,5-0,67	m2	30	m	kN	0,03-0,12	m	kN	m	kN	m	m	m	Lempung	0,2-0,5		m	m	m
50	0.67	0.28	25742960.20	0.0033	0.00	0.03	0.80	45.25	0.00	723.40	0.80	1.88	50.00	10000.00	0.40	5.20	0.00	0.00	0.01

$$S_{e(1)} = \frac{(Q_{wp} + S Q_{ws}) L}{A_p E_p}$$

$$S_{e(2)} = \frac{Q_{wp} C_p}{D Q_{wp}}$$

Cs 0.065847332

Jarak = 3 S= 2.4 m
Bg= 3.2 m

Penurunan yang diijinkan
Sizin = 0.08 AMAN

S1 = penurunan akibat deformasi aktual tiang tunggal
S2 = akibat beban ujung tiang
S3 = Penurunan tiang akibat beban selimut tiang

$$S3 = \frac{Q_{wp}}{P.L} \times \frac{D}{E_s} \times (1 - \mu_s^2) \cdot I_{ws}$$

	Yw	10 kN/m ³
	L	48.8 m
	1/3L	16.3 m
	2/3L	32.5 m
	2B	6.4 m
Basement	Z	4.3 m
(cut of level)	COL	5.5 m
	H	1.2 m

Berat Pile cap		
B	3.2	mm
L	3.2	mm
h	1.2	mm
BJ Beton	24	kN/m ³
Berat Pile cap	294.912	kN

Tegangan overburden 2/3 tinggi tiang)			
H	0.8	1 P01	14.8 kN/m ²
	5	1 P02	49.54 kN/m ²
	6	7 P03	39.63 kN/m ²
	4	13 P04	27.58 kN/m ²
	6	17 P05	39.64 kN/m ²
	4	23 P06	24.65 kN/m ²
	6.0	27 P07	41.17 kN/m ²
	0.7	33 P08	4.286 kN/m ²
Total =			226.49 kN/m ²

P0 1/3				
Y	1/2H	H	P0,5	P0
16.12	1.65	3.3	10.10	20.20
16.94	3	6	20.82	41.63
16.76	2	4	13.52	27.04
16.62	1.5	3	9.93	19.85
16.62	1	2	6.62	13.23

PERHITUNGAN LUAS						
H	1/2H		Lebar Beban	X1	X2	Hasil
3.3	1.65		ΔZ1	4.85	4.85	23.5225 m ²
6	6.3		ΔZ2	9.5	9.5	90.25 m ²
4	11.3		ΔZ3	14.5	14.5	210.25 m ²
3	14.8		ΔZ4	18	18	324 m ²
2	15.8		ΔZ5	19	19	361 m ²

Normally Consolidated					
	33	37	43	47	47
Cc	0.28	0.29	0.35	0.24	0.25
H (m)	3.3	6	4	3	2
e0	1.74	1.45	1.76	1.43	1.49
P0	236.59	267.51	301.84	325.29	341.83
ΔP	148.60	38.73	16.63	10.79	9.68
s (m)	0.07	0.04	0.01	0.00	0.00
stotal (m)	0.1248				

Yw	10 kN/m ³
L	28.8 m
1/3L	9.6 m
2/3L	19.2 m
2B	6.4 m
H	1.2 m

H	Tegangan Overburden	
1	P01	18.5 kN/m ²
6	P02	37.98 kN/m ²
6	P03	35.22 kN/m ²
4	P04	21.56 kN/m ²
6	P05	30.54 kN/m ²
2.5	P06	15.35 kN/m ²
	Total =	159.15 kN/m ²

PERHITUNGAN LUAS					
H	Lebar Beban	X1	X2	Hasil	
1.2	ΔZ1	4.4	3.84	16.896	m ²
4.6	ΔZ2	7.8	14.72	114.816	m ²
9.6	ΔZ3	12.8	30.72	393.216	m ²
13.5	ΔZ4	16.7	43.2	721.44	m ²

Normally Consolidated				
	33	37	43	47
Cc	0.28	0.32	0.28	0.29
H (m)	1.2	4.6	9.6	13.5
e ₀	1.45	1.76	1.43	1.49
P ₀	17.787	267.1268573	292.0653054	315.8241645
ΔP	148.604	38.732	16.626	10.789
s (m)	0.13301	0.03134	0.02658	0.02292

Penurunan Pondasi Kolom SC10

HITUNG PENURUNAN PONDASI

Kedalaman Tiang Pancang =

1 ton =
50 m

9.81 kN

Diameter

800 mm

Direncanakan:

Beban total (Pu) = 2762.1657 kN

Jumlah tiang (Np) = 3 buah

Beban 1 tiang (Q) = 920.7219 kN

Beban ujung tiang (Qwp) = 0 kN

Beban Selimut (Qws) = 723.40 kN

Daya dukung ujung (Qwb) = 160.02 kN

Qwb basement 723.40 kN

Panjang Poer (B) = 3200 mm

Lebar poer (L) = 3200 mm

Tebal poer (h) = 1200 mm

Tebal selimut (ts) = 75 mm

(SNI 2847:2019 tabel 20.6.1.3.1)

Diameter tiang (D) = 0.6 m

Berat Volume beton (Bb) = 24 kN/m³

Konstanta distribusi (ξ) = 0.67 (gambar 3.1)

Koefisien empiris (Cp) = 0.03 (Tabel 3.6)

Luas Penampang ujung (Ap) = 0.28274334 m²

Keliling penampang (p) = 1.885 m

Mutu beton (f'c) = 30 Mpa

Modulus young beton (Ep) = 25742960.2 kN

Modulus elastisitas tanah (Es) = 10000 kN/m²

Poisson's ratio (μs) = 0.4

Faktor pengaruh (Iws) = 5.20

Tahanan ujung tiang (qwp) = 45.2455164 kN

Kebutuhan 3.9

Selimut nahan 3334.85

QWP 0

S1 Penurunan tiang akibat deformasi aktual tiang tunggal

S2 Penurunan Tiang akibat beban ujung tiang

S3 Penurunan Tiang akibat beban selimut tiang

Diameter = 0.8 m

Area	Data Teknis										
	DL	Tiang	B	L	H	Beban Total	Jumlah Tiang	Beban 1 tiang	Qwp	Qws	
	kN		mm	mm	mm	kN			kN	kN	
		3	3200	3200	1200	2762.1657	3	920.7219	0	723.40	48.22673321

PENURUNAN ELSATIK

Penurunan Elastik																			
L	Konstanta	Ap	Ep	S1	Qwp	Cp	D	qwp	S2	Qws	D	p	L	Es	poison	lws	S3	Stotal	SGroup
m	0,5-0,67	m2	30	m	kN	0,03-0,12	m	kN	m	kN	m	m	m	Lempung	0,2-0,5		m	m	m
50	0.67	0.28	25742960.20	0.0033	0.00	0.03	0.80	45.25	0.00	723.40	0.80	1.88	50.00	10000.00	0.40	5.20	0.00	0.00	0.01

$$S_{e(1)} = \frac{(Q_{wp} + \xi Q_{ws}) L}{A_p \cdot E_p}$$

$$S_{e(2)} = \frac{Q_{wp} \cdot C_p}{D \cdot q_{wp}}$$

Cs 0.065847332

Jarak= 3

S= 2.4 m

 $B_g = 3.2 \text{ m}$

Penurunan yang diijinkan

Sizin = 0.08 AMAN

S1 = penurunan akibat deformasi aktual tiang tunggal

S2 = akibat beban ujung tiang

S3 = Penurunan tiang akibat beban selimut tiang

$$S3 = \frac{Q_{wp}}{P.L} \chi \frac{D}{E_s} \chi (1 - \mu_s^2). I_{ws}$$

Penurunan Konsolidasi Bagian Basement

	Yw	10 kN/m3
	L	44.5 m
	1/3L	14.8 m
	2/3L	29.7 m
	2B	6.4 m
Basement	Z	4.3 m
(cut of level)	COL	5.5 m
	H	1.2 m

Tegangan overburden 2/3 tinggi tiang COL						
29.7	H					
		1.5	1	P02	14.86	kN/m2
		6	7	P03	39.63	kN/m2
		4	13	P04	27.58	kN/m2
		6	17	P05	39.64	kN/m2
		4	23	P06	24.65	kN/m2
		6.0	27	P07	41.17	kN/m2
		2.2	33	P08	13.469	kN/m2
	Total =				200.99	kN/m2

Berat Pile cap	
B	3.2 mm
L	3.2 mm
h	1.2 mm
BJ Beton	24 kN/m3
Berat Pile cap	294.912 kN

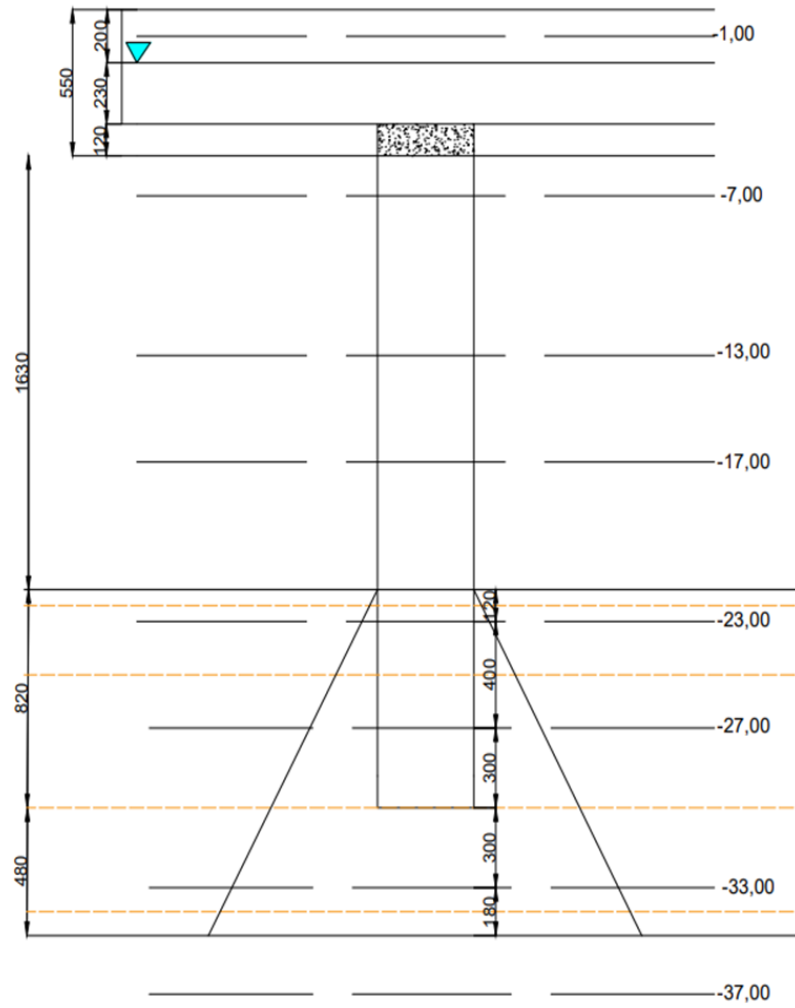
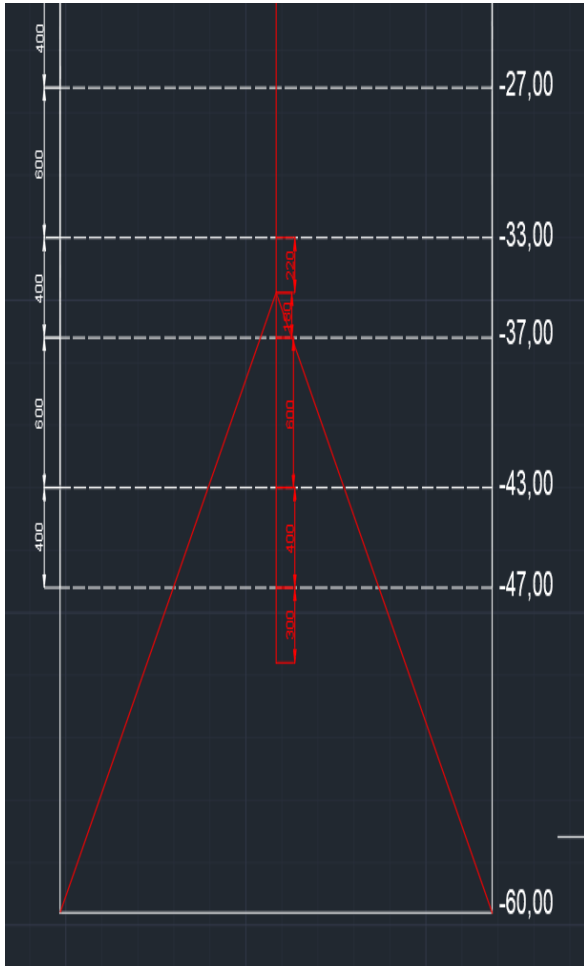
P0 1/3				
Y	1/2H	H	P0,5	P0
16.12	0.9	1.8	5.51	11.02
16.94	3	6	20.82	41.63
16.76	2	4	13.52	27.04
16.62	1.5	3	9.93	19.85
16.62	1	2	6.62	13.23

PERHITUNGAN LUAS							
H	1/2H		Lebar Beban	X1	X2	Hasil	
1.8	0.9		$\Delta Z1$	4.1	4.1	16.81	m2
6	4.8		$\Delta Z2$	8	8	64	m2
4	9.8		$\Delta Z3$	13	13	169	m2
3	13.3		$\Delta Z4$	16.5	16.5	272.25	m2
2	14.3		$\Delta Z5$	17.5	17.5	306.25	m2

Normally Consolidated					
	33	37	43	47	47
Cc	0.28	0.29	0.35	0.24	0.25
H (m)	1.8	6	4	3	2
e0	1.74	1.45	1.76	1.43	1.49
P0	206.50	232.83	267.17	290.61	307.16
ΔP	181.86	47.77	18.09	11.23	9.98
s (m)	0.05	0.06	0.01	0.00	0.00
stotal (m)	0.1224				

0.21 0.07 0.04

15.53333333



Pondasi Tanpa Basement

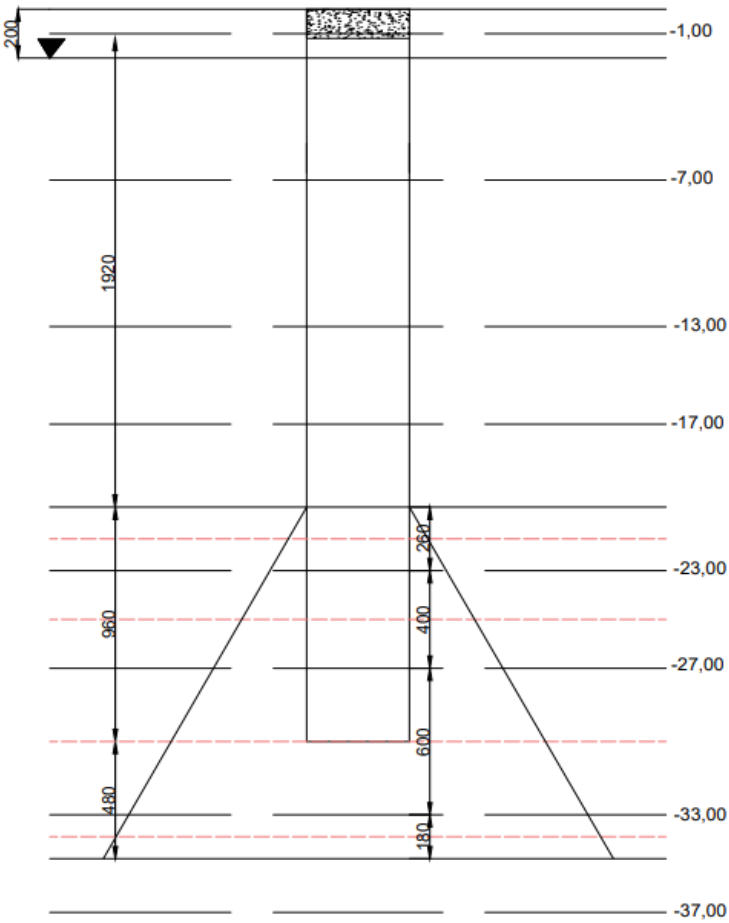
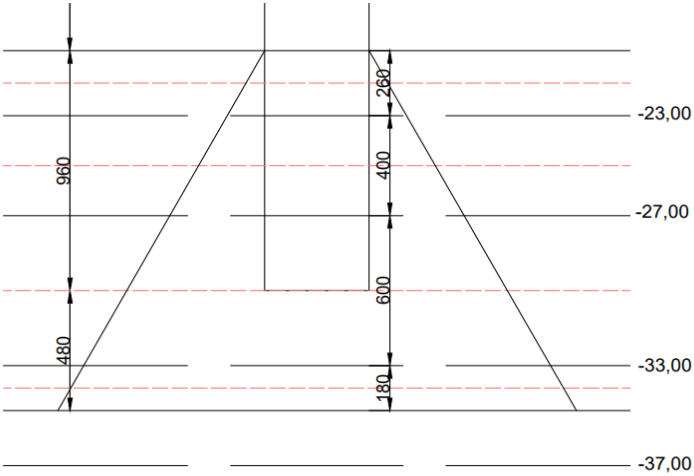
Yw	10 kN/m ³
L	28.8 m
1/3L	9.6 m
2/3L	19.2 m
2B	6.4 m
H	1.2 m

H	Tegangan Overburden	
1	P01	18.5 kN/m ²
6	P02	37.98 kN/m ²
6	P03	35.22 kN/m ²
4	P04	21.56 kN/m ²
6	P05	30.54 kN/m ²
2.5	P06	15.35 kN/m ²
	Total =	159.15 kN/m ²

PERHITUNGAN LUAS					
H	Lebar Beban	X1	X2	Hasil	
1.2	ΔZ1	4.4	3.84	16.896	m ²
4.6	ΔZ2	7.8	14.72	114.816	m ²
9.6	ΔZ3	12.8	30.72	393.216	m ²
13.5	ΔZ4	16.7	43.2	721.44	m ²

Normally Consolidated				
	33	37	43	47
Cc	0.28	0.32	0.28	0.29
H (m)	1.2	4.6	9.6	13.5
e0	1.45	1.76	1.43	1.49
P0	9.702	237.0403349	257.3870648	281.1459239
ΔP	181.861	47.767	18.089	11.229
s (m)	0.17745	0.04249	0.03261	0.02672

Berat Pile cap		
B	3200	mm
L	3200	mm
h	1200	mm
BJ Beton	24	kN/m3
Berat Pile cap	2.94912E-07	kN



Penurunan Pondasi Kolom SC 11

HITUNG PENURUNAN PONDASI

1 ton = 9.81 kN
 Kedalaman Tiang Pancang = 50 m Diameter 800 mm

Kebutuhan 5.0
 Selimut nahan 3334.85
QWP MENAHAN

Direncanakan:

Beban total (Pu) = 3508.6567 kN
 Jumlah tiang (Np) = 3 buah
Beban 1 tiang (Q) = 1169.55223 kN
 Beban ujung tiang (Qwp) = 0 kN
 Beban Selimut (Qws) = 723.40 kN
 Daya dukung ujung (Qwb) = 160.02 kN Qwb basement 723.40 kN
 Panjang Poer (B) = 3200 mm
 Lebar poer (L) = 3200 mm
 Tebal poer (h) = 1200 mm
 Tebal selimut (ts) = 75 mm (SNI 2847:2019 tabel 20.6.1.3.1)
 Diameter tiang (D) = 0.6 m
 Berat Volume beton (Bb) = 24 kN/m³
 Konstanta distribusi (ξ) = 0.67 (gambar 3.1)
 Koefisien empiris (Cp) = 0.03 (Tabel 3.6)
 Luas Penampang ujung (Ap) = 0.28274334 m²
 Keliling penampang (p) = 1.885 m
 Mutu beton (f'c) = 30 Mpa
 Modulus young beton (Ep) = 25742960.2 kN
 Modulus elastisitas tanah (Es) = 10000 kN/m²
 Poisson's ratio (μ_s) = 0.4
 Faktor pengaruh (Iws) = 5.20
 Tahanan ujung tiang (qwp) = 45.2455164 kN

- S1 Penurunan tiang akibat deformasi aktual tiang tunggal
- S2 Penurunan Tiang akibat beban ujung tiang
- S3 Penurunan Tiang akibat beban selimut tiang

Diameter = 0.8 m

Area	Data Teknis									
	DL	Tiang	B	L	H	Beban Total	Jumlah Tiang	Beban 1 tiang	Qwp	Qws
	kN		mm	mm	mm	kN			kN	kN
		3	3200	3200	1200	3508.6567	3	1169.552233	0	723.40

48.2267332

PENURUNAN ELSATIK

Penurunan Elastik																			
L	Konstanta	Ap	Ep	S1	Qwp	Cp	D	qwp	S2	Qws	D	p	L	Es	poison	lws	S3	Stotal	SGroup
m	0,5-0,67	m2	30	m	kN	0,03-0,12	m	kN	m	kN	m	m	m	Lempung	0,2-0,5		m	m	m
50	0.67	0.28	25742960.20	0.0033	0.00	0.03	0.80	45.25	0.00	723.40	0.80	1.88	50.00	10000.00	0.40	5.20	0.00	0.00	0.01

$$S_{e(1)} = \frac{(Q_{wp} + S Q_{ws}) L}{A_p E_p}$$

$$S_{e(2)} = \frac{Q_{wp} C_p}{D q_{wp}}$$

$$Cs = 0.065847332$$

Jarak = 3
S = 2.4 m
Bg = 3.2 m

Penurunan yang diijinkan

Sizin = 0.08 AMAN

- S1 = penurunan akibat deformasi aktual tiang tunggal
- S2 = akibat beban ujung tiang
- S3 = Penurunan tiang akibat beban selimut tiang

$$S3 = \frac{Q_{wp}}{P.L} \times \frac{D}{Es} \times (1 - \mu s^2) \cdot lws$$

	Yw	10 kN/m3
	L	44.5 m
	1/3L	14.8 m
	2/3L	29.7 m
	2B	6.4 m
Basement	Z	4.3 m
(cut of level)	COL	5.5 m
	H	1.2 m

Berat Pile cap	
B	3.2 mm
L	3.2 mm
h	1.2 mm
BJ Beton	24 kN/m3
Berat Pile cap	294.912 kN

Tegangan overburden 2/3 tinggi tiang COL			
H	1.5	1 P02	14.86 kN/m2
	6	7 P03	39.63 kN/m2
	4	13 P04	27.58 kN/m2
	6	17 P05	39.64 kN/m2
	4	23 P06	24.65 kN/m2
	6.0	27 P07	41.17 kN/m2
	2.2	33 P08	13.469 kN/m2
Total =			200.99 kN/m2

P0 1/3				
Y	1/2H	H	P0,5	P0
16.12	0.9	1.8	5.51	11.02
16.94	3	6	20.82	41.63
16.76	2	4	13.52	27.04
16.62	1.5	3	9.93	19.85
16.62	1	2	6.62	13.23

PERHITUNGAN LUAS						
H	1/2H	Lebar Beban	X1	X2	Hasil	
1.8	0.9	$\Delta Z1$	4.1	4.1	16.81	m2
6	4.8	$\Delta Z2$	8	8	64	m2
4	9.8	$\Delta Z3$	13	13	169	m2
3	13.3	$\Delta Z4$	16.5	16.5	272.25	m2
2	14.3	$\Delta Z5$	17.5	17.5	306.25	m2

Normally Consolidated					
	33	37	43	47	47
Cc	0.28	0.29	0.35	0.24	0.25
H (m)	1.8	6	4	3	2
e0	1.74	1.45	1.76	1.43	1.49
P0	206.50	232.83	267.17	290.61	307.16
ΔP	226.27	59.43	22.51	13.97	12.42
s (m)	0.06	0.07	0.02	0.01	0.00
stotal (m)	0.1469				

0.26 0.08 0.05
15.53333333

Yw	10 kN/m3
L	28.8 m
1/3L	9.6 m
2/3L	19.2 m
2B	6.4 m
H	1.2 m

H	Tegangan Overburden	
1	P01	18.5 kN/m2
6	P02	37.98 kN/m2
6	P03	35.22 kN/m2
4	P04	21.56 kN/m2
6	P05	30.54 kN/m2
2.5	P06	15.35 kN/m2
	Total =	159.15 kN/m2

PERHITUNGAN LUAS					
H	Lebar Beban	X1	X2	Hasil	
1.2	$\Delta Z1$	4.4	3.84	16.896	m2
4.6	$\Delta Z2$	7.8	14.72	114.816	m2
9.6	$\Delta Z3$	12.8	30.72	393.216	m2
13.5	$\Delta Z4$	16.7	43.2	721.44	m2

Normally Consolidated				
	33	37	43	47
Cc	0.28	0.32	0.28	0.29
H (m)	1.2	4.6	9.6	13.5
e0	1.45	1.76	1.43	1.49
P0	9.702	237.0403349	257.3870648	281.1459239
ΔP	226.268	59.431	22.506	13.971
s (m)	0.18985	0.05178	0.04025	0.03309

Penurunan Pondasi Kolom SC12

HITUNG PENURUNAN PONDASI 1 ton = 9.81 kN Diameter 800 mm
Kedalaman Tiang Pancang = 50 m

Direncanakan:

Beban total (Pu) = 1518.3467 kN
Jumlah tiang (Np) = 2 buah
Beban 1 tiang (Q) = 759.17335 kN
Beban ujung tiang (Qwp) = 0 kN
Beban Selimut (Qws) = 723.40 kN
Daya dukung ujung (Qwb) = 160.02 kN Qwb basement 723.40 kN
Panjang Poer (B) = 3200 mm
Lebar poer (L) = 800 mm
Tebal poer (h) = 1200 mm
Tebal selimut (ts) = 75 mm (SNI 2847:2019 tabel 20.6.1.3.1)
Diameter tiang (D) = 0.6 m
Berat Volume beton (Bb) = 24 kN/m3
Konstanta distribusi (ξ) = 0.67 (gambar 3.1)
Koefisien empiris (Cp) = 0.03 (Tabel 3.6)
Luas Penampang ujung (Ap) = 0.28274334 m2
Keliling penampang (p) = 1.885 m
Mutu beton (f'c) = 30 Mpa
Modulus young beton (Ep) = 25742960.2 kN
Modulus elastisitas tanah (Es) = 10000 kN/m2
Poisson's ratio (μs) = 0.4
Faktor pengaruh (lws) = 5.20
Tahanan ujung tiang (qwp) = 45.2455164 kN

Kebutuhan 2.1
Selimut nahan 2223.23
QWP 0

- S1 Penurunan tiang akibat deformasi aktual tiang tunggal
- S2 Penurunan Tiang akibat beban ujung tiang
- S3 Penurunan Tiang akibat beban selimut tiang

Diameter = 0.8 m

Area	Data Teknis									
	DL	Tiang	B	L	H	Beban Total	Jumlah Tiang	Beban 1 tiang	Qwp	Qws
	kN		mm	mm	mm	kN			kN	kN
		2	3200	800	1200	1518.3467	2	759.17335	0	723.40

48.2267332

PENURUNAN ELSTATIK

Penurunan Elastik																			
L	Konstanta	Ap	Ep	S1	Qwp	Cp	D	qwp	S2	Qws	D	p	L	Es	poison	Iws	S3	Stotal	SGroup
m	0,5-0,67	m2	30	m	kN	0,03-0,12	m	kN	m	kN	m	m	m	Lempung	0,2-0,5		m	m	m
50	0.67	0.28	25742960.20	0.0033	0.00	0.03	0.80	45.25	0.00	723.40	0.80	1.88	50.00	10000.00	0.40		0.00	0.00	0.01

$$S_{e(1)} = \frac{(Q_{wp} + \xi Q_{ws}) L}{A_p E_p}$$

$$S_{e(2)} = \frac{Q_{wp} C_p}{D \cdot q_{wp}}$$

Cs

0.065847332

Jarak =

3

S= 2.4 m

Bg = 3.2 m

$$S_{izin} = 10 \% \times D,$$

Penurunan yang diijinkan

Sizin = 0.08 AMAN

S1 = penurunan akibat deformasi aktual tiang tunggal

S2 = akibat beban ujung tiang

S3 = Penurunan tiang akibat beban selimut tiang

$$S3 = \frac{Q_{wp}}{P.L} \times \frac{D}{Es} \times (1 - \mu s^2) \cdot Iws$$

	Yw	10 kN/m3
	L	44.5 m
	1/3L	14.8 m
	2/3L	29.7 m
	2B	6.4 m
Basement	Z	4.3 m
(cut of level)	COL	5.5 m
	H	1.2 m

Berat Pile cap	
B	3.2 mm
L	0.8 mm
h	1.2 mm
BJ Beton	24 kN/m3
Berat Pile cap	73.728 kN

Tegangan overburden 2/3 tinggi tiang COL			
H			
	1.5	1 P02	14.86 kN/m2
	6	7 P03	39.63 kN/m2
	4	13 P04	27.58 kN/m2
	6	17 P05	39.64 kN/m2
	4	23 P06	24.65 kN/m2
	6.0	27 P07	41.17 kN/m2
29.7	2.2	33 P08	13.469 kN/m2
Total =			200.99 kN/m2

P0 1/3				
Y	1/2H	H	P0,5	P0
16.12	0.9	1.8	5.51	11.02
16.94	3	6	20.82	41.63
16.76	2	4	13.52	27.04
16.62	1.5	3	9.93	19.85
16.62	1	2	6.62	13.23

PERHITUNGAN LUAS						
H	1/2H		Lebar Beban	X1	X2	Hasil
1.8	0.9		ΔZ1	4.1	1.7	6.97 m2
6	4.8		ΔZ2	8	5.6	44.8 m2
4	9.8		ΔZ3	13	10.6	137.8 m2
3	13.3		ΔZ4	16.5	14.1	232.65 m2
2	14.3		ΔZ5	17.5	15.1	264.25 m2

Normally Consolidated					
	33	37	43	47	47
Cc	0.28	0.29	0.35	0.24	0.25
H (m)	1.8	6	4	3	2
e0	1.74	1.45	1.76	1.43	1.49
P0	206.50	232.83	267.17	290.61	307.16
ΔP	228.42	35.54	11.55	6.84	6.02
s (m)	0.06	0.04	0.01	0.00	0.00
stotal (m)	0.113				

0.15 0.04 0.02
15.53333333

Yw	10 kN/m ³
L	28.8 m
1/3L	9.6 m
2/3L	19.2 m
2B	6.4 m
H	1.2 m

H	Tegangan Overburden	
1	P01	18.5 kN/m ²
6	P02	37.98 kN/m ²
6	P03	35.22 kN/m ²
4	P04	21.56 kN/m ²
6	P05	30.54 kN/m ²
2.5	P06	15.35 kN/m ²
	Total =	159.15 kN/m ²

PERHITUNGAN LUAS					
H	Lebar Beban	X1	X2	Hasil	
1.2	ΔZ1	4.4	0.96	4.224	m ²
4.6	ΔZ2	7.8	3.68	28.704	m ²
9.6	ΔZ3	12.8	7.68	98.304	m ²
13.5	ΔZ4	16.7	10.8	180.36	m ²

Normally Consolidated				
	33	37	43	47
Cc	0.28	0.32	0.28	0.29
H (m)	1.2	4.6	9.6	13.5
e ₀	1.45	1.76	1.43	1.49
P ₀	9.702	237.0403349	257.3870648	281.1459239
ΔP	228.418	35.537	11.554	6.843
s (m)	0.19039	0.03233	0.02108	0.01641

HITUNG PENURUNAN PONDASI	1 ton =	9.81 kN	Diameter	800 mm
Kedalaman Tiang Pancang	=	50 m		

Beban total (Pu)	=	1508.5061 kN
Jumlah tiang (Np)	=	2 buah

Kebutuhan	2.1
Selimum nahan	2223.23

QWP 0

Qwb basement	723.40 kN
--------------	-----------

Qwb basement	723.40 kN
--------------	-----------

Qwb basement	723.40 kN
--------------	-----------

Qwb basement	723.40 kN
--------------	-----------

Qwb basement	723.40 kN
--------------	-----------

Qwb basement	723.40 kN
--------------	-----------

Qwb basement	723.40 kN
--------------	-----------

Qwb basement	723.40 kN
--------------	-----------

Qwb basement	723.40 kN
--------------	-----------

Qwb basement	723.40 kN
--------------	-----------

Qwb basement	723.40 kN
--------------	-----------

Qwb basement	723.40 kN
--------------	-----------

Qwb basement	723.40 kN
--------------	-----------

Qwb basement	723.40 kN
--------------	-----------

Qwb basement	723.40 kN
--------------	-----------

Qwb basement	723.40 kN
--------------	-----------

Qwb basement	723.40 kN
--------------	-----------

Qwb basement	723.40 kN
--------------	-----------

Qwb basement	723.40 kN
--------------	-----------

S3 Penurunan Tiang akibat beban selimut tiang

Diameter = 0.8 m

Area	Data Teknis									
	DL	Tiang	B	L	H	Beban Total	Jumlah Tiang	Beban 1 tiang	Qwp	Qws
	kN		mm	mm	mm	kN			kN	kN
		2	3200	800	1200	1508.5061	2	754.25305	0	723.40

48.22673321

PENURUNAN ELASTIK

Penurunan Elastik																			
L	Konstanta	Ap	Ep	S1	Qwp	Cp	D	qwp	S2	Qws	D	p	L	Es	poison	Iws	S3	Stotal	SGroup
m	0,5-0,67	m2	30	m	kN	0,03-0,12	m	kN	m	kN	m	m	m	Lempung	0,2-0,5		m	m	m
50	0.67	0.28	25742960.20	0.0033	0.00	0.03	0.80	45.25	0.00	723.40	0.80	1.88	50.00	10000.00	0.40	5.20	0.00	0.00	0.01

$$S_{el(1)} = \frac{(Q_{wp} + 2Q_{ws})L}{A_p E_p}$$

$$S_{el(2)} = \frac{Q_{wp} C_p}{D A_{wp}}$$

Cs 0.065847332

Jarak =

3

S= 2.4 m

Bg= 3.2 m

$$S_{izin} = 10\% \times D,$$

Penurunan yang diijinkan

Sizin = 0.08 AMAN

S1 = penurunan akibat deformasi aktual tiang tunggal

S2 = akibat beban ujung tiang

S3 = Penurunan tiang akibat beban selimut tiang

$$S3 = \frac{Q_{wp}}{P.L} \times \frac{D}{E_s} \times (1 - \mu_s^2) \cdot I_{ws}$$

	Yw	10 kN/m3
	L	44.5 m
	1/3L	14.8 m
	2/3L	29.7 m
	2B	6.4 m
Basement	Z	4.3 m
(cut of level)	COL	5.5 m
	H	1.2 m

Berat Pile cap		
B	3.2	mm
L	0.8	mm
h	1.2	mm
BJ Beton	24	kN/m3
Berat Pile cap	73.728	kN

Tegangan overburden 2/3 tinggi tiang COL				
29.7	H			
		1.5	1 P02	14.86 kN/m2
		6	7 P03	39.63 kN/m2
		4	13 P04	27.58 kN/m2
		6	17 P05	39.64 kN/m2
		4	23 P06	24.65 kN/m2
		6.0	27 P07	41.17 kN/m2
		2.2	33 P08	13.469 kN/m2
Total =			200.99 kN/m2	

P0 1/3				
Y	1/2H	H	P0,5	P0
16.12	0.9	1.8	5.51	11.02
16.94	3	6	20.82	41.63
16.76	2	4	13.52	27.04
16.62	1.5	3	9.93	19.85
16.62	1	2	6.62	13.23

PERHITUNGAN LUAS						
H	1/2H		Lebar Beban	X1	X2	Hasil
1.8	0.9		ΔZ1	4.1	1.7	6.97 m2
6	4.8		ΔZ2	8	5.6	44.8 m2
4	9.8		ΔZ3	13	10.6	137.8 m2
3	13.3		ΔZ4	16.5	14.1	232.65 m2
2	14.3		ΔZ5	17.5	15.1	264.25 m2

Normally Consolidated					
	33	37	43	47	47
Cc	0.28	0.29	0.35	0.24	0.25
H (m)	1.8	6	4	3	2
e0	1.74	1.45	1.76	1.43	1.49
P0	206.50	232.83	267.17	290.61	307.16
ΔP	227.01	35.32	11.48	6.80	5.99
s (m)	0.06	0.04	0.01	0.00	0.00
stotal (m)	0.112				

0.15 0.04 0.02
15.53333333

Yw	10 kN/m3
L	28.8 m
1/3L	9.6 m
2/3L	19.2 m
2B	6.4 m
H	1.2 m

H	Tegangan Overburden	
1	P01	18.5 kN/m2
6	P02	37.98 kN/m2
6	P03	35.22 kN/m2
4	P04	21.56 kN/m2
6	P05	30.54 kN/m2
2.5	P06	15.35 kN/m2
	Total =	159.15 kN/m2

PERHITUNGAN LUAS					
H	Lebar Beban	X1	X2	Hasil	
1.2	$\Delta Z1$	4.4	0.96	4.224	m2
4.6	$\Delta Z2$	7.8	3.68	28.704	m2
9.6	$\Delta Z3$	12.8	7.68	98.304	m2
13.5	$\Delta Z4$	16.7	10.8	180.36	m2

Normally Consolidated				
	33	37	43	47
Cc	0.28	0.32	0.28	0.29
H (m)	1.2	4.6	9.6	13.5
e0	1.45	1.76	1.43	1.49
P0	9.702	237.0403349	257.3870648	281.1459239
ΔP	227.006	35.318	11.482	6.801
s (m)	0.19004	0.03215	0.02096	0.01631

Penurunan Pondasi Kolom SC14

HITUNG PENURUNAN PONDASI

Kedalaman Tiang Pancang

= 1 ton = 9.81 kN
50 m

Diameter 800 mm

Kebutuhan 4.5
Selimut nahan 3334.85
QWP 0

Direncanakan:

Beban total (Pu) = 3162.1248 kN
Jumlah tiang (Np) = 3 buah
Beban 1 tiang (Q) = **1054.0416 kN**
Beban ujung tiang (Qwp) = 0 kN
Beban Selimut (Qws) = 723.40 kN
Daya dukung ujung (Qwb) = 160.02 kN Qwb basement 723.40 kN
Panjang Poer (B) = 3200 mm
Lebar poer (L) = 3200 mm
Tebal poer (h) = 1200 mm
Tebal selimut (ts) = 75 mm (SNI 2847:2019 tabel 20.6.1.3.1)
Diameter tiang (D) = 0.6 m
Berat Volume beton (Bb) = 24 kN/m3
Konstanta distribusi (ξ) = 0.67 (gambar 3.1)
Koefisien empiris (Cp) = 0.03 (Tabel 3.6)
Luas Penampang ujung (Ap) = 0.28274334 m2
Keliling penampang (p) = 1.885 m
Mutu beton (f'c) = 30 Mpa
Modulus young beton (Ep) = 25742960.2 kN
Modulus elastisitas tanah (Es) = 10000 kN/m2
Poisson's ratio (μs) = 0.4
Faktor pengaruh (Iws) = 5.20
Tahanan ujung tiang (qwp) = 45.2455164 kN

- S1 Penurunan tiang akibat deformasi aktual tiang tunggal
S2 Penurunan Tiang akibat beban ujung tiang
S3 Penurunan Tiang akibat beban selimut tiang

Diameter = 0.8 m

Area	Data Teknis									
	DL	Tiang	B	L	H	Beban Total	Jumlah Tiang	Beban 1 tiang	Qwp	Qws
	kN		mm	mm	mm	kN			kN	kN
		3	3200	3200	1200	3162.1248	3	1054.0416	0	723.40

$$S_{e(3)} = \frac{Q_{ws} \cdot L_s}{L \cdot q_{wp}}$$

0.021056

V

PENURUNAN ELASTIK

Penurunan Elastik																			
L	Konstanta	Ap	Ep	S1	Qwp	Cp	D	qwp	S2	Qws	D	p	L	Es	poison	Iws	S3	Stotal	SGroup
m	0,5-0,67	m2	30	m	kN	0,03-0,12	m	kN	m	kN	m	m	m	Lempung	0,2-0,5		m	m	m
50	0.67	0.28	25742960.20	0.0033	0.00	0.03	0.80	45.25	0.00	723.40	0.80	1.88	50.00	10000.00	0.40	5.20	0.00	0.00	0.01

$$S_{e(1)} = \frac{(Q_{wp} + 4Q_{ws}) \cdot L}{A_p \cdot E_p}$$

$$S_{e(2)} = \frac{Q_{wp} \cdot C_p}{D \cdot q_{wp}} \quad C_s \quad 0.065847332$$

Jarak =

3

S= 2.4 m

Bg= 3.2 m

$$S_{izin} = 10 \% \times D,$$

Penurunan yang diijinkan

Sizin = 0.08 AMAN

S1 = penurunan akibat deformasi aktual tiang tunggal

S2 = akibat beban ujung tiang

S3 = Penurunan tiang akibat beban selimut tiang

$$S3 = \frac{Q_{wp}}{P.L} \times \frac{D}{E_s} \times (1 - \mu_s^2) \cdot I_{ws}$$

	Yw	10 kN/m3
	L	44.5 m
	1/3L	14.8 m
	2/3L	29.7 m
	2B	6.4 m
Basement	Z	4.3 m
(cut of level)	COL	5.5 m
	H	1.2 m

Berat Pile cap		
B	3.2	mm
L	3.2	mm
h	1.2	mm
BJ Beton	24	kN/m3
Berat Pile cap	294.912	kN

Tegangan <i>overburden</i> 2/3 tinggi tiang COL				
29.7				
	1.5	1	P02	14.86 kN/m2
	6	7	P03	39.63 kN/m2
	4	13	P04	27.58 kN/m2
	6	17	P05	39.64 kN/m2
	4	23	P06	24.65 kN/m2
	6.0	27	P07	41.17 kN/m2
	2.2	33	P08	13.469 kN/m2
Total =				200.99 kN/m2

P0 1/3				
Y	1/2H	H	P0,5	P0
16.12	0.9	1.8	5.51	11.02
16.94	3	6	20.82	41.63
16.76	2	4	13.52	27.04
16.62	1.5	3	9.93	19.85
16.62	1	2	6.62	13.23

PERHITUNGAN LUAS						
H	1/2H		Lebar Beban	X1	X2	Hasil
1.8	0.9		ΔZ1	4.1	4.1	16.81 m2
6	4.8		ΔZ2	8	8	64 m2
4	9.8		ΔZ3	13	13	169 m2
3	13.3		ΔZ4	16.5	16.5	272.25 m2
2	14.3		ΔZ5	17.5	17.5	306.25 m2

Normally Consolidated					
	33	37	43	47	47
Cc	0.28	0.29	0.35	0.24	0.25
H (m)	1.8	6	4	3	2
e0	1.74	1.45	1.76	1.43	1.49
P0	206.50	232.83	267.17	290.61	307.16
ΔP	205.65	54.02	20.46	12.70	11.29
s (m)	0.06	0.06	0.02	0.01	0.00
stotal (m)	0.1357				

0.23 0.08 0.04
15.53333333

Yw 10 kN/m3
 L 28.8 m
 1/3L 9.6 m
 2/3L 19.2 m
 2B 6.4 m
 H 1.2 m

H	Tegangan Overburden	
1	P01	18.5 kN/m2
6	P02	37.98 kN/m2
6	P03	35.22 kN/m2
4	P04	21.56 kN/m2
6	P05	30.54 kN/m2
2.5	P06	15.35 kN/m2
	Total =	159.15 kN/m2

PERHITUNGAN LUAS					
H	Lebar Beban	X1	X2	Hasil	
1.2	$\Delta Z1$	4.4	3.84	16.896	m2
4.6	$\Delta Z2$	7.8	14.72	114.816	m2
9.6	$\Delta Z3$	12.8	30.72	393.216	m2
13.5	$\Delta Z4$	16.7	43.2	721.44	m2

Normally Consolidated				
	33	37	43	47
Cc	0.28	0.32	0.28	0.29
H (m)	1.2	4.6	9.6	13.5
e0	1.45	1.76	1.43	1.49
P0	9.702	237.0403349	257.3870648	281.1459239
ΔP	205.654	54.016	20.456	12.698
s (m)	0.18441	0.04751	0.03672	0.03014

Penurunan Pondasi Kolom SC15

HITUNG PENURUNAN PONDASI 1 ton = 9.81 kN Diameter 800 mm
 Kedalaman Tiang Pancang = 50 m

Kebutuhan 2.7
 Selimut nahan 2223.23
 QWP 0

Direncanakan:

Beban total (Pu) = 1911.0665 kN
 Jumlah tiang (Np) = 2 buah
 Beban 1 tiang (Q) = 955.53325 kN
 Beban ujung tiang (Qwp) = 0 kN
 Beban Selimut (Qws) = 723.40 kN
 Daya dukung ujung (Qwb) = 160.02 kN Qwb basement 723.40 kN
 Panjang Poer (B) = 3200 mm
 Lebar poer (L) = 800 mm
 Tebal poer (h) = 1200 mm
 Tebal selimut (ts) = 75 mm (SNI 2847:2019 tabel 20.6.1.3.1)
 Diameter tiang (D) = 0.6 m
 Berat Volume beton (Bb) = 24 kN/m³
 Konstanta distribusi (ξ) = 0.67 (gambar 3.1)
 Koefisien empiris (Cp) = 0.03 (Tabel 3.6)
 Luas Penampang ujung (Ap) = 0.28274334 m²
 Keliling penampang (p) = 1.885 m
 Mutu beton (f'c) = 30 Mpa
 Modulus young beton (Ep) = 25742960.2 kN
 Modulus elastisitas tanah (Es) = 10000 kN/m²
 Poisson's ratio (μs) = 0.4
 Faktor pengaruh (Iws) = 5.20
 Tahanan ujung tiang (qwp) = 45.2455164 kN

- S1 Penurunan tiang akibat deformasi aktual tiang tunggal
- S2 Penurunan Tiang akibat beban ujung tiang
- S3 Penurunan Tiang akibat beban selimut tiang

Diameter = 0.8 m

Area	Data Teknis									
	DL	Tiang	B	L	H	Beban Total	Jumlah Tiang	Beban 1 tiang	Qwp	Qws
	kN		mm	mm	mm	kN			kN	kN
		2	3200	800	1200	1911.0665	2	955.53325	0	723.40

48.22673321

PENURUNAN ELSATIK

Penurunan Elastik																			
L	Konstanta	Ap	Ep	S1	Qwp	Cp	D	qwp	S2	Qws	D	p	L	Es	poison	Iws	S3	Stotal	SGroup
m	0,5-0,67	m2	30	m	kN	0,03-0,12	m	kN	m	kN	m	m	m	Lempung	0,2-0,5		m	m	m
50	0.67	0.28	25742960.20	0.0033	0.00	0.03	0.80	45.25	0.00	723.40	0.80	1.88	50.00	10000.00	0.40	5.20	0.00	0.00	0.01

$$S_{e(1)} = \frac{(Q_{wp} + k Q_{ws}) L}{A_p E_p}$$

$$S_{e(2)} = \frac{Q_{wp} C_p}{D Q_{wp}}$$

Cs

0.065847332

Jarak =

3

S= 2.4 m

Bg= 3.2 m

Penurunan yang diijinkan

Sizin = 0.08 AMAN

S1 = penurunan akibat deformasi aktual tiang tunggal

S2 = akibat beban ujung tiang

S3 = Penurunan tiang akibat beban selimut tiang

$$S3 = \frac{Q_{wp}}{P.L} \times \frac{D}{E_s} \times (1 - \mu_s^2) \cdot I_{ws}$$

	Yw	10 kN/m3
	L	44.5 m
	1/3L	14.8 m
	2/3L	29.7 m
	2B	6.4 m
Basement	Z	4.3 m
(cut of level)	COL	5.5 m
	H	1.2 m

Berat Pile cap		
B	3.2	mm
L	0.8	mm
h	1.2	mm
BJ Beton	24	kN/m3
Berat Pile cap	73.728	kN

Tegangan overburden 2/3 tinggi tiang COL					
H	1.5	1	P02	14.86	kN/m2
	6	7	P03	39.63	kN/m2
	4	13	P04	27.58	kN/m2
	6	17	P05	39.64	kN/m2
	4	23	P06	24.65	kN/m2
	6.0	27	P07	41.17	kN/m2
	2.2	33	P08	13.469	kN/m2
Total =				200.99	kN/m2

P0 1/3				
Y	1/2H	H	P0,5	P0
16.12	0.9	1.8	5.51	11.02
16.94	3	6	20.82	41.63
16.76	2	4	13.52	27.04
16.62	1.5	3	9.93	19.85
16.62	1	2	6.62	13.23

PERHITUNGAN LUAS						
H	1/2H		Lebar Beban	X1	X2	Hasil
1.8	0.9		ΔZ1	4.1	1.7	6.97 m2
6	4.8		ΔZ2	8	5.6	44.8 m2
4	9.8		ΔZ3	13	10.6	137.8 m2
3	13.3		ΔZ4	16.5	14.1	232.65 m2
2	14.3		ΔZ5	17.5	15.1	264.25 m2

Normally Consolidated					
	33	37	43	47	47
Cc	0.28	0.29	0.35	0.24	0.25
H (m)	1.8	6	4	3	2
e0	1.74	1.45	1.76	1.43	1.49
P0	206.50	232.83	267.17	290.61	307.16
ΔP	284.76	44.30	14.40	8.53	7.51
s (m)	0.07	0.05	0.01	0.00	0.00
stotal (m)	0.134				
	0.19	0.05	0.03		
	15.53333333				

Yw	10 kN/m ³
L	28.8 m
1/3L	9.6 m
2/3L	19.2 m
2B	6.4 m
H	1.2 m

H	Tegangan Overburden		
1	P01	18.5	kN/m ²
6	P02	37.98	kN/m ²
6	P03	35.22	kN/m ²
4	P04	21.56	kN/m ²
6	P05	30.54	kN/m ²
2.5	P06	15.35	kN/m ²
	Total =	159.15	kN/m ²

PERHITUNGAN LUAS					
H	Lebar Beban	X1	X2	Hasil	
1.2	ΔZ1	4.4	0.96	4.224	m ²
4.6	ΔZ2	7.8	3.68	28.704	m ²
9.6	ΔZ3	12.8	7.68	98.304	m ²
13.5	ΔZ4	16.7	10.8	180.36	m ²

Normally Consolidated				
	33	37	43	47
Cc	0.28	0.32	0.28	0.29
H (m)	1.2	4.6	9.6	13.5
e0	1.45	1.76	1.43	1.49
P0	9.702	237.0403349	257.3870648	281.1459239
ΔP	284.762	44.303	14.403	8.531
s (m)	0.20303	0.03966	0.02615	0.02039

Penurunan Pondasi Kolom SC16

HITUNG PENURUNAN PONDASI 1 ton = 9.81 kN Diameter 800 mm
Kedalaman Tiang Pancang = 50 m

Kebutuhan 4.2
 Selimut nahan 3334.85

Direncanakan:

Beban total (Pu) = 2972.3485 kN
 Jumlah tiang (Np) = 3 buah
Beban 1 tiang (Q) = 990.782833 kN
 Beban ujung tiang (Qwp) = 0 kN
 Beban Selimut (Qws) = 723.40 kN
 Daya dukung ujung (Qwb) = 160.02 kN Qwb basement 723.40 kN
 Panjang Poer (B) = 3200 mm
 Lebar poer (L) = 3200 mm
 Tebal poer (h) = 1200 mm
 Tebal selimut (ts) = 75 mm (SNI 2847:2019 tabel 20.6.1.3.1)
 Diameter tiang (D) = 0.6 m
 Berat Volume beton (Bb) = 24 kN/m3
 Konstanta distribusi (ξ) = 0.67 (gambar 3.1)
 Koefisien empiris (Cp) = 0.03 (Tabel 3.6)
 Luas Penampang ujung (Ap) = 0.28274334 m2
 Keliling penampang (p) = 1.885 m
 Mutu beton (f'c) = 30 Mpa
 Modulus young beton (Ep) = 25742960.2 kN
 Modulus elastisitas tanah (Es) = 10000 kN/m2
 Poisson's ratio (μ_s) = 0.4
 Faktor pengaruh (Iws) = 5.20
 Tahanan ujung tiang (qwp) = 45.2455164 kN

QWP 0

Diameter = 0.8 m

Area	Data Teknis									
	DL	Tiang	B	L	H	Beban Total	Jumlah Tiang	Beban 1 tiang	Qwp	Qws
	kN		mm	mm	mm	kN			kN	kN
		3	3200	3200	1200	2972.3485	3	990.7828333	0	723.40

48.22673321

PENURUNAN ELSATIK

Penurunan Elastik																			
L	Konstanta	Ap	Ep	S1	Qwp	Cp	D	qwp	S2	Qws	D	p	L	Es	poison	lws	S3	Stotal	SGroup
m	0,5-0,67	m2	30	m	kN	0,03-0,12	m	kN	m	kN	m	m	m	Lempung	0,2-0,5		m	m	m
50	0.67	0.28	25742960.20	0.0033	0.00	0.03	0.80	45.25	0.00	723.40	0.80	1.88	50.00	10000.00	0.40	5.20	0.00	0.00	0.01

$$S_{e(1)} = \frac{(Q_{wp} + 8Q_{ws}) L}{A_p E_p}$$

$$S_{e(2)} = \frac{Q_{wp} C_p}{D \cdot q_{wp}}$$

$$Cs = 0.065847332$$

Jarak = 3
S= 2.4 m
Bg= 3.2 m

Penurunan yang diijinkan
Sizin = 0.08 AMAN

S1 = penurunan akibat deformasi aktual tiang tunggal
S2 = akibat beban ujung tiang
S3 = Penurunan tiang akibat beban selimut tiang

$$S3 = \frac{Q_{wp}}{P.L} \times \frac{D}{Es} \times (1 - \mu s^2) \cdot lws$$

	Yw	10 kN/m ³
	L	48.8 m
	1/3L	16.3 m
	2/3L	32.5 m
	2B	6.4 m
Basement	Z	4.3 m
(cut of level)	COL	5.5 m
	H	1.2 m

Berat Pile cap		
B	3.2	mm
L	3.2	mm
h	1.2	mm
BJ Beton	24	kN/m ³
Berat Pile cap	294.912	kN

Tegangan overburden 2/3 tinggi tiang)			
H	0.8	1 P01	14.8 kN/m ²
	5	1 P02	49.54 kN/m ²
	6	7 P03	39.63 kN/m ²
	4	13 P04	27.58 kN/m ²
	6	17 P05	39.64 kN/m ²
	4	23 P06	24.65 kN/m ²
	6.0	27 P07	41.17 kN/m ²
	0.7	33 P08	4.286 kN/m ²
Total =			226.49 kN/m ²

P0 1/3				
Y	1/2H	H	P0,5	P0
16.12	1.65	3.3	10.10	20.20
16.94	3	6	20.82	41.63
16.76	2	4	13.52	27.04
16.62	1.5	3	9.93	19.85
16.62	1	2	6.62	13.23

PERHITUNGAN LUAS						
H	1/2H	Lebar Beban	X1	X2	Hasil	
3.3	1.65	ΔZ1	4.85	4.85	23.5225	m ²
6	6.3	ΔZ2	9.5	9.5	90.25	m ²
4	11.3	ΔZ3	14.5	14.5	210.25	m ²
3	14.8	ΔZ4	18	18	324	m ²
2	15.8	ΔZ5	19	19	361	m ²

Normally Consolidated					
	33	37	43	47	47
Cc	0.28	0.29	0.35	0.24	0.25
H (m)	3.3	6	4	3	2
e0	1.74	1.45	1.76	1.43	1.49
P0	236.59	267.51	301.84	325.29	341.83
ΔP	138.90	36.20	15.54	10.08	9.05
s (m)	0.07	0.04	0.01	0.00	0.00
stotal (m)	0.1178				

0.14 0.05 0.03
15.53333333

Yw 10 kN/m³

L 28.8 m

1/3L 9.6 m

2/3L 19.2 m

2B 6.4 m

H 1.2 m

H	Tegangan Overburden	
1	P01	18.5 kN/m ²
6	P02	37.98 kN/m ²
6	P03	35.22 kN/m ²
4	P04	21.56 kN/m ²
6	P05	30.54 kN/m ²
2.5	P06	15.35 kN/m ²
	Total =	159.15 kN/m ²

PERHITUNGAN LUAS					
H	Lebar Beban	X1	X2	Hasil	
1.2	ΔZ1	4.4	3.84	16.896	m ²
4.6	ΔZ2	7.8	14.72	114.816	m ²
9.6	ΔZ3	12.8	30.72	393.216	m ²
13.5	ΔZ4	16.7	43.2	721.44	m ²

Normally Consolidated				
	33	37	43	47
Cc	0.28	0.32	0.28	0.29
H (m)	1.2	4.6	9.6	13.5
e ₀	1.45	1.76	1.43	1.49
P ₀	17.787	267.1268573	292.0653054	315.8241645
ΔP	138.899	36.202	15.540	10.084
s (m)	0.12944	0.02942	0.02489	0.02144

Penurunan Pondasi Kolom SC17

HITUNG PENURUNAN PONDASI 1 ton = 9.81 kN Diameter 800 mm
Kedalaman Tiang Pancang = 50 m

Kebutuhan 4.5
 Selimut nahan 3334.85

Direncanakan:

Beban total (Pu) = 3223.4836 kN
 Jumlah tiang (Np) = 3 buah
Beban 1 tiang (Q) = 1074.49453 kN
 Beban ujung tiang (Qwp) = 0 kN
 Beban Selimut (Qws) = 723.40 kN
 Daya dukung ujung (Qwb) = 160.02 kN Qwb basement 723.40 kN
 Panjang Poer (B) = 3200 mm
 Lebar poer (L) = 3200 mm
 Tebal poer (h) = 1200 mm
 Tebal selimut (ts) = 75 mm (SNI 2847:2019 tabel 20.6.1.3.1)
 Diameter tiang (D) = 0.6 m
 Berat Volume beton (Bb) = 24 kN/m3
 Konstanta distribusi (ξ) = 0.67 (gambar 3.1)
 Koefisien empiris (Cp) = 0.03 (Tabel 3.6)
 Luas Penampang ujung (Ap) = 0.28274334 m2
 Keliling penampang (p) = 1.885 m
 Mutu beton (f'c) = 30 Mpa
 Modulus young beton (Ep) = 25742960.2 kN
 Modulus elastisitas tanah (Es) = 10000 kN/m2
 Poisson's ratio (μ_s) = 0.4
 Faktor pengaruh (Iws) = 5.20
 Tahanan ujung tiang (qwp) = 45.2455164 kN

- S1 Penurunan tiang akibat deformasi aktual tiang tunggal
- S2 Penurunan Tiang akibat beban ujung tiang
- S3 Penurunan Tiang akibat beban selimut tiang

Diameter = 0.8 m

Area	Data Teknis									
	DL	Tiang	B	L	H	Beban Total	Jumlah Tiang	Beban 1 tiang	Qwp	Qws
	kN		mm	mm	mm	kN			kN	kN
		3	3200	3200	1200	3223.4836	3	1074.494533	0	723.40

48.22673321

PENURUNAN ELASTIK

Penurunan Elastik																			
L	Konstanta	Ap	Ep	S1	Qwp	Cp	D	qwp	S2	Qws	D	p	L	Es	poison	lws	S3	Stotal	SGroup
m	0,5-0,67	m2	30	m	kN	0,03-0,12	m	kN	m	kN	m	m	m	Lempung	0,2-0,5		m	m	m
50	0.67	0.28	25742960.20	0.0033	0.00	0.03	0.80	45.25	0.00	723.40	0.80	1.88	50.00	10000.00	0.40	5.20	0.00	0.00	0.01

$$S_{e(1)} = \frac{(Q_{wp} + \sum Q_{ws}) L}{A_p E_p}$$

$$S_{e(2)} = \frac{Q_{wp} C_p}{D \cdot q_{wp}}$$

Cs

0.065847332

Jarak =

3

S= 2.4 m

Bg= 3.2 m

Penurunan yang diijinkan

Sizin= 0.08 AMAN

S1 = penurunan akibat deformasi aktual tiang tunggal

S2 = akibat beban ujung tiang

S3 = Penurunan tiang akibat beban selimut tiang

$$S3 = \frac{Q_{wp}}{P.L} \times \frac{D}{E_s} \times (1 - \mu_s^2) \cdot l_{ws}$$

	Yw	10 kN/m3
	L	48.8 m
	1/3L	16.3 m
	2/3L	32.5 m
	2B	6.4 m
Basement	Z	4.3 m
(cut of level)	COL	5.5 m
	H	1.2 m

Berat Pile cap		
B	3.2	mm
L	3.2	mm
h	1.2	mm
BJ Beton	24	kN/m3
Berat Pile cap	294.912	kN

Tegangan <i>overburden</i> 2/3 tinggi tiang)			
H	0.8	1 P01	14.8 kN/m2
	5	1 P02	49.54 kN/m2
	6	7 P03	39.63 kN/m2
	4	13 P04	27.58 kN/m2
	6	17 P05	39.64 kN/m2
	4	23 P06	24.65 kN/m2
	6.0	27 P07	41.17 kN/m2
	0.7	33 P08	4.286 kN/m2
Total =			226.49 kN/m2

P0 1/3				
Y	1/2H	H	P0,5	P0
16.12	1.65	3.3	10.10	20.20
16.94	3	6	20.82	41.63
16.76	2	4	13.52	27.04
16.62	1.5	3	9.93	19.85
16.62	1	2	6.62	13.23

PERHITUNGAN LUAS						
H	1/2H	Lebar Beban	X1	X2	Hasil	
3.3	1.65	$\Delta Z1$	4.85	4.85	23.5225	m2
6	6.3	$\Delta Z2$	9.5	9.5	90.25	m2
4	11.3	$\Delta Z3$	14.5	14.5	210.25	m2
3	14.8	$\Delta Z4$	18	18	324	m2
2	15.8	$\Delta Z5$	19	19	361	m2

Normally Consolidated					
	33	37	43	47	47
Cc	0.28	0.29	0.35	0.24	0.25
H (m)	3.3	6	4	3	2
e0	1.74	1.45	1.76	1.43	1.49
P0	236.59	267.51	301.84	325.29	341.83
ΔP	149.58	38.98	16.73	10.86	9.75
s (m)	0.07	0.04	0.01	0.00	0.00
stotal (m)	0.1255				

0.15 0.06 0.03
15.53333333

Yw	10 kN/m ³
L	28.8 m
1/3L	9.6 m
2/3L	19.2 m
2B	6.4 m
H	1.2 m

H	Tegangan Overburden		
1	P01	18.5	kN/m ²
6	P02	37.98	kN/m ²
6	P03	35.22	kN/m ²
4	P04	21.56	kN/m ²
6	P05	30.54	kN/m ²
2.5	P06	15.35	kN/m ²
	Total =	159.15	kN/m ²

PERHITUNGAN LUAS					
H	Lebar Beban	X1	X2	Hasil	
1.2	ΔZ1	4.4	3.84	16.896	m ²
4.6	ΔZ2	7.8	14.72	114.816	m ²
9.6	ΔZ3	12.8	30.72	393.216	m ²
13.5	ΔZ4	16.7	43.2	721.44	m ²

Normally Consolidated				
	33	37	43	47
Cc	0.28	0.32	0.28	0.29
H (m)	1.2	4.6	9.6	13.5
e ₀	1.45	1.76	1.43	1.49
P ₀	17.787	267.1268573	292.0653054	315.8241645
ΔP	149.576	38.985	16.734	10.859
s (m)	0.13336	0.03153	0.02675	0.02306

Penurunan Pondasi SC18

HITUNG PENURUNAN PONDASI

Kedalaman Tiang Pancang = 50 m 1 ton = 9.81 kN Diameter 800 mm

Direncanakan:

Beban total (Pu) = 4812.1592 kN

Jumlah tiang (Np) = 5 buah

Beban 1 tiang (Q) = 962.43184 kN

Beban ujung tiang (Qwp) = 0 kN

Beban Selimut (Qws) = 723.40 kN

Daya dukung ujung (Qwb) = 160.02 kN

Qwb basement 723.40 kN

Panjang Poer (B) = 5600 mm

Lebar poer (L) = 5600 mm

Tebal poer (h) = 1200 mm

Tebal selimut (ts) = 75 mm

(SNI 2847:2019 tabel 20.6.1.3.1)

Diameter tiang (D) = 0.6 m

Berat Volume beton (Bb) = 24 kN/m³

Konstanta distribusi (ξ) = 0.67 (gambar 3.1)

Koefisien empiris (Cp) = 0.03 (Tabel 3.6)

Luas Penampang ujung (Ap) = 0.28274334 m²

Keliling penampang (p) = 1.885 m

Mutu beton (f'c) = 30 Mpa

Modulus young beton (Ep) = 25742960.2 kN

Modulus elastisitas tanah (Es) = 10000 kN/m²

Poisson's ratio (μs) = 0.4

Faktor pengaruh (Iws) = 5.20

Tahanan ujung tiang (qwp) = 45.2455164 kN

Kebutuhan 6.8

Selimut nahan 5558.08

QWP 0

S1 Penurunan tiang akibat deformasi aktual tiang tunggal

S2 Penurunan Tiang akibat beban ujung tiang

S3 Penurunan Tiang akibat beban selimut tiang

Diameter = 0.8 m

Area	Data Teknis									
	DL	Tiang	B	L	H	Beban Total	Jumlah Tiang	Beban 1 tiang	Qwp	Qws
	kN		mm	mm	mm	kN			kN	kN
		5	5600	5600	1200	4812.1592	5	962.43184	0	723.40

48.22673321

PENURUNAN ELSATIK

Penurunan Elastik																			
L	Konstanta	Ap	Ep	S1	Qwp	Cp	D	qwp	S2	Qws	D	p	L	Es	poison	lws	S3	Stotal	SGroup
m	0,5-0,67	m2	30	m	kN	0,03-0,12	m	kN	m	kN	m	m	m	Lempung	0,2-0,5		m	m	m
50	0.67	0.28	25742960.20	0.0033	0.00	0.03	0.80	45.25	0.00	723.40	0.80	1.88	50.00	10000.00	0.40	5.20	0.00	0.00	0.01

$$S_{e(1)} = \frac{(Q_{wp} + Q_{ws}) L}{A_p E_p}$$

$$S_{e(2)} = \frac{Q_{wp} C_p}{D \cdot Q_{wp}}$$

Cs 0.065847332

Jarak = 2.5 S= 2 m
Bg = 5.6 m

Penurunan yang diijinkan
Sizin = 0.08 AMAN

S1 = penurunan akibat deformasi aktual tiang tunggal
S2 = akibat beban ujung tiang
S3 = Penurunan tiang akibat beban selimut tiang

$$S3 = \frac{Q_{wp}}{P.L} \times \frac{D}{Es} \times (1 - \mu_s^2) \cdot lws$$

	Yw	10 kN/m3
	L	48.8 m
	1/3L	16.3 m
	2/3L	32.5 m
	2B	11.2 m
Basement	Z	4.3 m
(cut of level)	COL	5.5 m
	H	1.2 m

Berat Pile cap		
B	5.6	mm
L	5.6	mm
h	1.2	mm
BJ Beton	24	kN/m3
Berat Pile cap	903.168	kN

Tegangan overburden 2/3 tinggi tiang)				
H	0.8	1	P01	14.8 kN/m2
	5	1	P02	49.54 kN/m2
	6	7	P03	39.63 kN/m2
	4	13	P04	27.58 kN/m2
	6	17	P05	39.64 kN/m2
	4	23	P06	24.65 kN/m2
	6.0	27	P07	41.17 kN/m2
	0.7	33	P08	4.286 kN/m2
Total =				226.49 kN/m2

P0 1/3				
Y	1/2H	H	P0,5	P0
16.12	1.65	3.3	10.10	20.20
16.94	3	6	20.82	41.63
16.76	2	4	13.52	27.04
16.62	1.5	3	9.93	19.85
16.62	1	2	6.62	13.23

PERHITUNGAN LUAS						
H	1/2H		Lebar Beban	X1	X2	Hasil
3.3	1.65		ΔZ1	7.25	7.25	52.5625 m2
6	6.3		ΔZ2	11.9	11.9	141.61 m2
4	11.3		ΔZ3	16.9	16.9	285.61 m2
3	14.8		ΔZ4	20.4	20.4	416.16 m2
2	15.8		ΔZ5	21.4	21.4	457.96 m2

Normally Consolidated					
	33	37	43	47	47
Cc	0.28	0.29	0.35	0.24	0.25
H (m)	3.3	6	4	3	2
e0	1.74	1.45	1.76	1.43	1.49
P0	236.59	267.51	301.84	325.29	341.83
ΔP	108.73	40.36	20.01	13.73	12.48
s (m)	0.06	0.04	0.01	0.01	0.00
stotal (m)	0.1128				

0.15 0.07 0.04
15.93333333

Yw	10 kN/m ³
L	28.8 m
1/3L	9.6 m
2/3L	19.2 m
2B	11.2 m
H	1.2 m

H	Tegangan Overburden	
1	P01	18.5 kN/m ²
6	P02	37.98 kN/m ²
6	P03	35.22 kN/m ²
4	P04	21.56 kN/m ²
6	P05	30.54 kN/m ²
2.5	P06	15.35 kN/m ²
	Total =	159.15 kN/m ²

PERHITUNGAN LUAS					
H	Lebar Beban	X1	X2	Hasil	
1.2	ΔZ1	6.8	6.72	45.696	m ²
4.6	ΔZ2	10.2	25.76	262.752	m ²
9.6	ΔZ3	15.2	53.76	817.152	m ²
13.5	ΔZ4	19.1	75.6	1443.96	m ²

Normally Consolidated				
	33	37	43	47
Cc	0.28	0.32	0.28	0.29
H (m)	1.2	4.6	9.6	13.5
e0	1.45	1.76	1.43	1.49
P0	17.787	267.1268573	292.0653054	315.8241645
ΔP	108.734	40.360	20.011	13.733
s (m)	0.11671	0.03257	0.03182	0.02904

Penurunan Pondasi Kolom SC19

HITUNG PENURUNAN PONDASI 1 ton = 9.81 kN Diameter 800 mm
Kedalaman Tiang Pancang = 50 m

Kebutuhan 5.4
 Selimut nahan 5558.08

Direncanakan:

Beban total (Pu) = 3843.1712 kN
 Jumlah tiang (Np) = 5 buah
Beban 1 tiang (Q) = 768.63424 kN
 Beban ujung tiang (Qwp) = 0 kN
 Beban Selimut (Qws) = 723.40 kN
 Daya dukung ujung (Qwb) = 160.02 kN Qwb basement 723.40 kN
 Panjang Poer (B) = 5600 mm
 Lebar poer (L) = 5600 mm
 Tebal poer (h) = 1200 mm
 Tebal selimut (ts) = 75 mm (SNI 2847:2019 tabel 20.6.1.3.1)
 Diameter tiang (D) = 0.6 m
 Berat Volume beton (Bb) = 24 kN/m³
 Konstanta distribusi (ξ) = 0.67 (gambar 3.1)
 Koefisien empiris (Cp) = 0.03 (Tabel 3.6)
 Luas Penampang ujung (Ap) = 0.28274334 m²
 Keliling penampang (p) = 1.885 m
 Mutu beton (f'c) = 30 Mpa
 Modulus young beton (Ep) = 25742960.2 kN
 Modulus elastisitas tanah (Es) = 10000 kN/m²
 Poisson's ratio (μs) = 0.4
 Faktor pengaruh (Iws) = 5.20
 Tahanan ujung tiang (qwp) = 45.2455164 kN

- S1 Penurunan tiang akibat deformasi aktual tiang tunggal
- S2 Penurunan Tiang akibat beban ujung tiang
- S3 Penurunan Tiang akibat beban selimut tiang

Diameter = 0.8 m

Area	Data Teknis									
	DL	Tiang	B	L	H	Beban Total	Jumlah Tiang	Beban 1 tiang	Qwp	Qws
	kN		mm	mm	mm	kN			kN	kN
		5	5600	5600	1200	3843.1712	5	768.63424	0	723.40

PENURUNAN ELSATIK

Penurunan Elastik																			
L	Konstanta	Ap	Ep	S1	Qwp	Cp	D	qwp	S2	Qws	D	p	L	Es	poison	lws	S3	Stotal	SGroup
m	0,5-0,67	m2	30	m	kN	0,03-0,12	m	kN	m	kN	m	m	m	Lempung	0,2-0,5		m	m	m
50	0.67	0.28	25742960.20	0.0033	0.00	0.03	0.80	45.25	0.00	723.40	0.80	1.88	50.00	10000.00	0.40	5.20	0.00	0.00	0.01

$$S_{e(1)} = \frac{(Q_{wp} + \xi Q_{ws}) L}{A_p E_p}$$

$$S_{e(2)} = \frac{Q_{wp} C_p}{D \cdot q_{wp}}$$

Cs

0.065847332

Jarak =

3

S= 2.4 m

Bg= 5.6 m

Penurunan yang diijinkan
Sizin = 0.08 AMAN

- S1 = penurunan akibat deformasi aktual tiang tunggal
- S2 = akibat beban ujung tiang
- S3 = Penurunan tiang akibat beban selimut tiang

$$S3 = \frac{Q_{wp}}{p \cdot L} \times \frac{D}{Es} \times (1 - \mu s^2) \cdot lws$$

	Yw	10 kN/m3
	L	44.5 m
	1/3L	14.8 m
	2/3L	29.7 m
	2B	11.2 m
Basement	Z	4.3 m
(cut of level)	COL	5.5 m
	H	1.2 m

Berat Pile cap		
B	5.6	mm
L	5.6	mm
h	1.2	mm
BJ Beton	24	kN/m3
Berat Pile cap	903.168	kN

Tegangan overburden 2/3 tinggi tiang COL				
H				
	1.5	1	P02	14.86 kN/m2
	6	7	P03	39.63 kN/m2
	4	13	P04	27.58 kN/m2
	6	17	P05	39.64 kN/m2
	4	23	P06	24.65 kN/m2
	6.0	27	P07	41.17 kN/m2
	2.2	33	P08	13.469 kN/m2
Total =				200.99 kN/m2

P0 1/3				
Y	1/2H	H	P0,5	P0
16.12	0.9	1.8	5.51	11.02
16.94	3	6	20.82	41.63
16.76	2	4	13.52	27.04
16.62	1.5	3	9.93	19.85
16.62	1	2	6.62	13.23

PERHITUNGAN LUAS						
H	1/2H		Lebar Beban	X1	X2	Hasil
1.8	0.9		ΔZ1	6.5	6.5	42.25 m2
6	4.8		ΔZ2	10.4	10.4	108.16 m2
4	9.8		ΔZ3	15.4	15.4	237.16 m2
3	13.3		ΔZ4	18.9	18.9	357.21 m2
2	14.3		ΔZ5	19.9	19.9	396.01 m2

Normally Consolidated					
	33	37	43	47	47
Cc	0.28	0.29	0.35	0.24	0.25
H (m)	1.8	6	4	3	2
e0	1.74	1.45	1.76	1.43	1.49
P0	206.50	232.83	267.17	290.61	307.16
ΔP	112.34	43.88	20.01	13.29	11.99
s (m)	0.03	0.05	0.02	0.01	0.00
stotal (m)	0.104				

Yw	10 kN/m3
L	28.8 m
1/3L	9.6 m
2/3L	19.2 m
2B	11.2 m
H	1.2 m

H	Tegangan Overburden	
1	P01	18.5 kN/m2
6	P02	37.98 kN/m2
6	P03	35.22 kN/m2
4	P04	21.56 kN/m2
6	P05	30.54 kN/m2
2.5	P06	15.35 kN/m2
	Total =	159.15 kN/m2

PERHITUNGAN LUAS					
H	Lebar Beban	X1	X2	Hasil	
1.2	$\Delta Z1$	6.8	6.72	45.696	m2
4.6	$\Delta Z2$	10.2	25.76	262.752	m2
9.6	$\Delta Z3$	15.2	53.76	817.152	m2
13.5	$\Delta Z4$	19.1	75.6	1443.96	m2

Normally Consolidated				
	33	37	43	47
Cc	0.28	0.32	0.28	0.29
H (m)	1.2	4.6	9.6	13.5
e0	1.45	1.76	1.43	1.49
P0	9.702	237.0403349	257.3870648	281.1459239
ΔP	112.339	43.883	20.013	13.287
s (m)	0.15063	0.03931	0.03595	0.03150

Penurunan Pondasi Kolom SC20

HITUNG PENURUNAN PONDASI 1 ton = 9.81 kN Diameter 800 mm
Kedalaman Tiang Pancang = 50 m

Kebutuhan 2.1
 Selimut nahan 2223.23

QWP 0

Direncanakan:

Beban total (Pu)	=	1518.1396 kN		
Jumlah tiang (Np)	=	2 buah		
Beban 1 tiang (Q)	=	759.0698 kN		
Beban ujung tiang (Qwp)	=	0 kN		
Beban Selimut (Qws)	=	723.40 kN		
Daya dukung ujung (Qwb)	=	160.02 kN	Qwb basement	723.40 kN
Panjang Poer (B)	=	3200 mm		
Lebar poer (L)	=	800 mm		
Tebal poer (h)	=	1200 mm		
Tebal selimut (ts)	=	75 mm	(SNI 2847:2019 tabel 20.6.1.3.1)	
Diameter tiang (D)	=	0.6 m		
Berat Volume beton (Bb)	=	24 kN/m ³		
Konstanta distribusi (ξ)	=	0.67 (gambar 3.1)		
Koefisien empiris (Cp)	=	0.03 (Tabel 3.6)		
Luas Penampang ujung (Ap)	=	0.28274334 m ²		
Keliling penampang (p)	=	1.885 m		
Mutu beton (f'c)	=	30 Mpa		
Modulus young beton (Ep)	=	25742960.2 kN		
Modulus elastisitas tanah (Es)	=	10000 kN/m ²		
Poisson's ratio (μs)	=	0.4		
Faktor pengaruh (lws)	=	5.20		
Tahanan ujung tiang (qwp)	=	45.2455164 kN		

- S1 Penurunan tiang akibat deformasi aktual tiang tunggal
- S2 Penurunan Tiang akibat beban ujung tiang
- S3 Penurunan Tiang akibat beban selimut tiang

Diameter = 0.8 m

Area	Data Teknis									
	DL	Tiang	B	L	H	Beban Total	Jumlah Tiang	Beban 1 tiang	Qwp	Qws
	kN		mm	mm	mm	kN			kN	kN
		2	3200	800	1200	1518.1396	2	759.0698	0	723.40

PENURUNAN ELSATIK

Penurunan Elastik																			
L	Konstanta	Ap	Ep	S1	Qwp	Cp	D	qwp	S2	Qws	D	p	L	Es	poison	lws	S3	Stotal	SGroup
m	0,5-0,67	m2	30	m	kN	0,03-0,12	m	kN	m	kN	m	m	m	Lempung	0,2-0,5		m	m	m
50	0.67	0.28	25742960.20	0.0033	0.00	0.03	0.80	45.25	0.00	723.40	0.80	1.88	50.00	10000.00	0.40	5.20	0.00	0.00	0.01

$$S_{e(1)} = \frac{(Q_{wp} + S Q_{ws}) L}{A_p E_p}$$

$$S_{e(2)} = \frac{Q_{wp} C_p}{D q_{wp}}$$

Cs 0.065847332

Jarak = 3 S= 2.4 m Bg= 3.2 m

Penurunan yang diijinkan
Sizin = 0.08 AMAN

- S1 = penurunan akibat deformasi aktual tiang tunggal
- S2 = akibat beban ujung tiang
- S3 = Penurunan tiang akibat beban selimut tiang

$$S3 = \frac{Q_{wp}}{P.L} \times \frac{D}{E_s} \times (1 - \mu_s^2) \cdot l_{ws}$$

	Yw	10 kN/m3
	L	44.5 m
	1/3L	14.8 m
	2/3L	29.7 m
	2B	6.4 m
Basement	Z	4.3 m
(cut of level)	COL	5.5 m
	H	1.2 m

Berat Pile cap		
B	3.2	mm
L	0.8	mm
h	1.2	mm
BJ Beton	24	kN/m3
Berat Pile cap	73.728	kN

Tegangan overburden 2/3 tinggi tiang COL					
H					
	1.5	1	P02	14.86	kN/m2
	6	7	P03	39.63	kN/m2
	4	13	P04	27.58	kN/m2
	6	17	P05	39.64	kN/m2
	4	23	P06	24.65	kN/m2
	6.0	27	P07	41.17	kN/m2
	2.2	33	P08	13.469	kN/m2
Total =				200.99	kN/m2

P0 1/3				
Y	1/2H	H	P0,5	P0
16.12	0.9	1.8	5.51	11.02
16.94	3	6	20.82	41.63
16.76	2	4	13.52	27.04
16.62	1.5	3	9.93	19.85
16.62	1	2	6.62	13.23

PERHITUNGAN LUAS						
H	1/2H		Lebar Beban	X1	X2	Hasil
1.8	0.9		$\Delta Z1$	4.1	1.7	6.97 m2
6	4.8		$\Delta Z2$	8	5.6	44.8 m2
4	9.8		$\Delta Z3$	13	10.6	137.8 m2
3	13.3		$\Delta Z4$	16.5	14.1	232.65 m2
2	14.3		$\Delta Z5$	17.5	15.1	264.25 m2

Normally Consolidated					
	33	37	43	47	47
Cc	0.28	0.29	0.35	0.24	0.25
H (m)	1.8	6	4	3	2
e0	1.74	1.45	1.76	1.43	1.49
P0	206.50	232.83	267.17	290.61	307.16
ΔP	228.39	35.53	11.55	6.84	6.02
s (m)	0.06	0.04	0.01	0.00	0.00
stotal (m)	0.113				

Yw	10 kN/m ³
L	28.8 m
1/3L	9.6 m
2/3L	19.2 m
2B	6.4 m
H	1.2 m

H	Tegangan Overburden	
1	P01	18.5 kN/m ²
6	P02	37.98 kN/m ²
6	P03	35.22 kN/m ²
4	P04	21.56 kN/m ²
6	P05	30.54 kN/m ²
2.5	P06	15.35 kN/m ²
	Total =	159.15 kN/m ²

PERHITUNGAN LUAS					
H	Lebar Beban	X1	X2	Hasil	
1.2	$\Delta Z1$	4.4	0.96	4.224	m ²
4.6	$\Delta Z2$	7.8	3.68	28.704	m ²
9.6	$\Delta Z3$	12.8	7.68	98.304	m ²
13.5	$\Delta Z4$	16.7	10.8	180.36	m ²

Normally Consolidated				
	33	37	43	47
Cc	0.28	0.32	0.28	0.29
H (m)	1.2	4.6	9.6	13.5
e ₀	1.45	1.76	1.43	1.49
P ₀	9.702	237.0403349	257.3870648	281.1459239
ΔP	228.388	35.533	11.552	6.842
s (m)	0.19038	0.03233	0.02108	0.01640

Penurunan Pondasi Kolom SC21

HITUNG PENURUNAN PONDASI

Kedalaman Tiang Pancang = 50 m 1 ton = 9.81 kN Diameter = 800 mm

Direncanakan:

Beban total (Pu) = 892.3138 kN
Jumlah tiang (Np) = 1 buah

Beban 1 tiang (Q) = 892.3138 kN

Beban ujung tiang (Qwp) = 0 kN

Beban Selimut (Qws) = 723.40 kN

Daya dukung ujung (Qwb) = 160.02 kN

Panjang Poer (B) = 800 mm

Lebar poer (L) = 800 mm

Tebal poer (h) = 1200 mm

Tebal selimut (ts) = 75 mm

Diameter tiang (D) = 0.6 m

Berat Volume beton (Bb) = 24 kN/m³

Konstanta distribusi (ξ) = 0.67 (gambar 3.1)

Koefisien empiris (Cp) = 0.03 (Tabel 3.6)

Luas Penampang ujung (Ap) = 0.28274334 m²

Keliling penampang (p) = 1.885 m

Mutu beton (f'c) = 30 Mpa

Modulus young beton (Ep) = 25742960.2 kN

Modulus elastisitas tanah (Es) = 10000 kN/m²

Poisson's ratio (μs) = 0.4

Faktor pengaruh (Iws) = 5.20

Tahanan ujung tiang (qwp) = 45.2455164 kN

Qwb basement = 723.40 kN

(SNI 2847:2019 tabel 20.6.1.3.1)

Kebutuhan 1.3
Selimut nahan 1111.62

QWP 0

- S1 Penurunan tiang akibat deformasi aktual tiang tunggal
- S2 Penurunan Tiang akibat beban ujung tiang
- S3 Penurunan Tiang akibat beban selimut tiang

Diameter = 0.8 m

Area	Data Teknis									
	DL	Tiang	B	L	H	Beban Total	Jumlah Tiang	Beban 1 tiang	Qwp	Qws
	kN		mm	mm	mm	kN			kN	kN
		1	800	800	1200	892.3138	1	892.3138	0	723.40

PENURUNAN ELSATIK

Penurunan Elastik																			
L	Konstanta	Ap	Ep	S1	Qwp	Cp	D	qwp	S2	Qws	D	p	L	Es	poison	Iws	S3	Stotal	SGroup
m	0,5-0,67	m2	30	m	kN	0,03-0,12	m	kN	m	kN	m	m	m	Lempung	0,2-0,5		m	m	m
50	0.67	0.28	25742960.20	0.0033	0.00	0.03	0.80	45.25	0.00	723.40	0.80	1.88	50.00	10000.00	0.40	5.20	0.00	0.00	0.00

$$S_{e(1)} = \frac{(Q_{wp} + Q_{ws}) L}{A_p E_p}$$

$$S_{e(2)} = \frac{Q_{wp} C_p}{D \cdot q_{wp}}$$

Cs

0.065847332

Jarak =

3

S= 2.4 m

Bg= 0.8 m

Penurunan yang diijinkan

Sizin = 0.08 AMAN

S1 = penurunan akibat deformasi aktual tiang tunggal

S2 = akibat beban ujung tiang

S3 = Penurunan tiang akibat beban selimut tiang

$$S3 = \frac{Q_{wp}}{P.L} \times \frac{D}{E_s} \times (1 - \mu_s^2) \cdot I_{ws}$$

	Yw	10 kN/m3
	L	44.5 m
	1/3L	14.8 m
	2/3L	29.7 m
	2B	1.6 m
Basement	Z	4.3 m
(cut of level)	COL	5.5 m
	H	1.2 m

44.5

Berat Pile cap		
B	0.8	mm
L	0.8	mm
h	1.2	mm
BJ Beton	24	kN/m3
Berat Pile cap	18.432	kN

Tegangan <i>overburden</i> 2/3 tinggi tiang COL				
H	1.5	1	P02	14.86 kN/m2
	6	7	P03	39.63 kN/m2
	4	13	P04	27.58 kN/m2
	6	17	P05	39.64 kN/m2
	4	23	P06	24.65 kN/m2
	6.0	27	P07	41.17 kN/m2
	2.2	33	P08	13.469 kN/m2
Total =				200.99 kN/m2

P0 1/3				
Y	1/2H	H	P0,5	P0
16.12	0.9	1.8	5.51	11.02
16.94	3	6	20.82	41.63
16.76	2	4	13.52	27.04
16.62	1.5	3	9.93	19.85
16.62	1	2	6.62	13.23

PERHITUNGAN LUAS						
H	1/2H		Lebar Beban	X1	X2	Hasil
1.8	0.9		ΔZ1	1.7	1.7	2.89 m2
6	4.8		ΔZ2	5.6	5.6	31.36 m2
4	9.8		ΔZ3	10.6	10.6	112.36 m2
3	13.3		ΔZ4	14.1	14.1	198.81 m2
2	14.3		ΔZ5	15.1	15.1	228.01 m2

Normally Consolidated					
	33	37	43	47	47
Cc	0.28	0.29	0.35	0.24	0.25
H (m)	1.8	6	4	3	2
e0	1.74	1.45	1.76	1.43	1.49
P0	206.50	232.83	267.17	290.61	307.16
ΔP	315.14	29.04	8.11	4.58	3.99
s (m)	0.07	0.04	0.01	0.00	0.00
stotal (m)	0.117				

Yw 10 kN/m³

L 28.8 m

1/3L 9.6 m

2/3L 19.2 m

2B 1.6 m

H 1.2 m

H	Tegangan Overburden	
1	P01	18.5 kN/m ²
6	P02	37.98 kN/m ²
6	P03	35.22 kN/m ²
4	P04	21.56 kN/m ²
6	P05	30.54 kN/m ²
2.5	P06	15.35 kN/m ²
	Total =	159.15 kN/m ²

PERHITUNGAN LUAS					
H	Lebar Beban	X1	X2	Hasil	
1.2	$\Delta Z1$	2	0.96	1.92	m ²
4.6	$\Delta Z2$	5.4	3.68	19.872	m ²
9.6	$\Delta Z3$	10.4	7.68	79.872	m ²
13.5	$\Delta Z4$	14.3	10.8	154.44	m ²

Normally Consolidated				
	33	37	43	47
Cc	0.28	0.32	0.28	0.29
H (m)	1.2	4.6	9.6	13.5
e ₀	1.45	1.76	1.43	1.49
P ₀	9.702	237.0403349	257.3870648	281.1459239
ΔP	315.137	29.042	8.106	4.581
s (m)	0.20887	0.02675	0.01489	0.01103

Penurunan Pondasi Kolom SC22

HITUNG PENURUNAN PONDASI

Kedalaman Tiang Pancang = 50 m 1 ton = 9.81 kN Diameter = 800 mm

Direncanakan:

Beban total (Pu) = 2102.2497 kN

Jumlah tiang (Np) = 2 buah

Beban 1 tiang (Q) = 1051.12485 kN

Beban ujung tiang (Qwp) = 0 kN

Beban Selimut (Qws) = 723.40 kN

Daya dukung ujung (Qwb) = 160.02 kN

Panjang Poer (B) = 3200 mm

Lebar poer (L) = 800 mm

Tebal poer (h) = 1200 mm

Tebal selimut (ts) = 75 mm

Diameter tiang (D) = 0.6 m

Berat Volume beton (Bb) = 24 kN/m³

Konstanta distribusi (ξ) = 0.67 (gambar 3.1)

Koefisien empiris (Cp) = 0.03 (Tabel 3.6)

Luas Penampang ujung (Ap) = 0.28274334 m²

Keliling penampang (p) = 1.885 m

Mutu beton (f'c) = 30 Mpa

Modulus young beton (Ep) = 25742960.2 kN

Modulus elastisitas tanah (Es) = 10000 kN/m²

Poisson's ratio (μs) = 0.4

Faktor pengaruh (Iws) = 5.20

Tahanan ujung tiang (qwp) = 45.2455164 kN

Kebutuhan 3.0
Selimut nahan 2223.23

QWP 0

Qwb basement 723.40 kN

(SNI 2847:2019 tabel 20.6.1.3.1)

S1 Penurunan tiang akibat deformasi aktual tiang tunggal

S2 Penurunan Tiang akibat beban ujung tiang

S3 Penurunan Tiang akibat beban selimut tiang

Diameter = 0.8 m

Area	Data Teknis									
	DL	Tiang	B	L	H	Beban Total	Jumlah Tiang	Beban 1 tiang	Qwp	Qws
	kN		mm	mm	mm	kN			kN	kN
		2	3200	800	1200	2102.2497	2	1051.12485	0	723.40

PENURUNAN ELSTATIK

Penurunan Elastik																			
L	Konstanta	Ap	Ep	S1	Qwp	Cp	D	qwp	S2	Qws	D	p	L	Es	poison	Iws	S3	Stotal	SGroup
m	0,5-0,67	m2	30	m	kN	0,03-0,12	m	kN	m	kN	m	m	m	Lempung	0,2-0,5		m	m	m
50	0.67	0.28	25742960.20	0.0033	0.00	0.03	0.80	45.25	0.00	723.40	0.80	1.88	50.00	10000.00	0.40	5.20	0.00	0.00	0.01

$$S_{e(1)} = \frac{(Q_{wp} + \xi Q_{ws}) L}{A_p E_p}$$

$$S_{e(2)} = \frac{Q_{wp} C_p}{D \cdot q_{wp}}$$

Cs

0.065847332

Jarak =

3

S= 2.4 m

Bg = 3.2 m

Penurunan yang diijinkan

Sizin = 0.08 AMAN

S1 = penurunan akibat deformasi aktual tiang tunggal

S2 = akibat beban ujung tiang

S3 = Penurunan tiang akibat beban selimut tiang

$$S3 = \frac{Q_{wp}}{P.L} \times \frac{D}{Es} \times (1 - \mu s^2) \cdot Iws$$

	Yw	10 kN/m ³
	L	44.5 m
	1/3L	14.8 m
	2/3L	29.7 m
	2B	6.4 m
Basement	Z	4.3 m
(cut of level)	COL	5.5 m
	H	1.2 m

Berat Pile cap		
B	3.2	mm
L	0.8	mm
h	1.2	mm
BJ Beton	24	kN/m ³
Berat Pile cap	73.728	kN

Tegangan overburden 2/3 tinggi tiang COL				
H				
	1.5	1	P02	14.86 kN/m ²
	6	7	P03	39.63 kN/m ²
	4	13	P04	27.58 kN/m ²
	6	17	P05	39.64 kN/m ²
	4	23	P06	24.65 kN/m ²
	6.0	27	P07	41.17 kN/m ²
	2.2	33	P08	13.469 kN/m ²
Total =				200.99 kN/m ²

P0 1/3				
Y	1/2H	H	P0,5	P0
16.12	0.9	1.8	5.51	11.02
16.94	3	6	20.82	41.63
16.76	2	4	13.52	27.04
16.62	1.5	3	9.93	19.85
16.62	1	2	6.62	13.23

PERHITUNGAN LUAS						
H	1/2H		Lebar Beban	X1	X2	Hasil
1.8	0.9		ΔZ1	4.1	1.7	6.97 m ²
6	4.8		ΔZ2	8	5.6	44.8 m ²
4	9.8		ΔZ3	13	10.6	137.8 m ²
3	13.3		ΔZ4	16.5	14.1	232.65 m ²
2	14.3		ΔZ5	17.5	15.1	264.25 m ²

Normally Consolidated					
	33	37	43	47	47
Cc	0.28	0.29	0.35	0.24	0.25
H (m)	1.8	6	4	3	2
e0	1.74	1.45	1.76	1.43	1.49
P0	206.50	232.83	267.17	290.61	307.16
ΔP	312.19	48.57	15.79	9.35	8.23
s (m)	0.07	0.06	0.01	0.00	0.00
stotal (m)	0.145				

Yw 10 kN/m3

L 28.8 m

1/3L 9.6 m

2/3L 19.2 m

2B 6.4 m

H 1.2 m

H	Tegangan Overburden	
1	P01	18.5 kN/m2
6	P02	37.98 kN/m2
6	P03	35.22 kN/m2
4	P04	21.56 kN/m2
6	P05	30.54 kN/m2
2.5	P06	15.35 kN/m2
	Total =	159.15 kN/m2

PERHITUNGAN LUAS					
H	Lebar Beban	X1	X2	Hasil	
1.2	$\Delta Z1$	4.4	0.96	4.224	m2
4.6	$\Delta Z2$	7.8	3.68	28.704	m2
9.6	$\Delta Z3$	12.8	7.68	98.304	m2
13.5	$\Delta Z4$	16.7	10.8	180.36	m2

Normally Consolidated				
	33	37	43	47
Cc	0.28	0.32	0.28	0.29
H (m)	1.2	4.6	9.6	13.5
e0	1.45	1.76	1.43	1.49
P0	9.702	237.0403349	257.3870648	281.1459239
ΔP	312.192	48.571	15.791	9.353
s (m)	0.20832	0.04314	0.02859	0.02233

Penurunan Pondasi Kolom SC23

HITUNG PENURUNAN PONDASI 1 ton = 9.81 kN Diameter 800 mm
Kedalaman Tiang Pancang = 50 m

Direncanakan:

Beban total (Pu) = 2843.2952 kN

Jumlah tiang (Np) = 3 buah

Beban 1 tiang (Q) = 947.765067 kN

Beban ujung tiang (Qwp) = 0 kN

Beban Selimut (Qws) = 723.40 kN

Daya dukung ujung (Qwb) = 160.02 kN

Qwb basement 723.40 kN

Panjang Poer (B) = 3200 mm

Lebar poer (L) = 3200 mm

Tebal poer (h) = 1200 mm

Tebal selimut (ts) = 75 mm

(SNI 2847:2019 tabel 20.6.1.3.1)

Diameter tiang (D) = 0.6 m

Berat Volume beton (Bb) = 24 kN/m³

Konstanta distribusi (ξ) = 0.67 (gambar 3.1)

Koefisien empiris (Cp) = 0.03 (Tabel 3.6)

Luas Penampang ujung (Ap) = 0.28274334 m²

Keliling penampang (p) = 1.885 m

Mutu beton (f'c) = 30 Mpa

Modulus young beton (Ep) = 25742960.2 kN

Modulus elastisitas tanah (Es) = 10000 kN/m²

Poisson's ratio (μs) = 0.4

Faktor pengaruh (Iws) = 5.20

Tahanan ujung tiang (qwp) = 45.2455164 kN

Kebutuhan 4.0

Selimut nahan 3334.85

QWP 0

S1 Penurunan tiang akibat deformasi aktual tiang tunggal

S2 Penurunan Tiang akibat beban ujung tiang

S3 Penurunan Tiang akibat beban selimut tiang

Diameter = 0.8 m

Area	Data Teknis									
	DL	Tiang	B	L	H	Beban Total	Jumlah Tiang	Beban 1 tiang	Qwp	Qws
	kN		mm	mm	mm	kN			kN	kN
		3	3200	3200	1200	2843.2952	3	947.7650667	0	723.40

PENURUNAN ELSTATIK

Penurunan Elastik																			
L	Konstanta	Ap	Ep	S1	Qwp	Cp	D	qwp	S2	Qws	D	p	L	Es	poison	lws	S3	Stotal	SGroup
m	0,5-0,67	m2	30	m	kN	0,03-0,12	m	kN	m	kN	m	m	m	Lempung	0,2-0,5		m	m	m
50	0.67	0.28	25742960.20	0.0033	0.00	0.03	0.80	45.25	0.00	723.40	0.80	1.88	50.00	10000.00	0.40	5.20	0.00	0.00	0.01

$$S_{e(1)} = \frac{(Q_{wp} + Q_{ws}) L}{A_p E_p}$$

$$S_{e(2)} = \frac{Q_{wp} C_p}{D q_{wp}}$$

$$S_{e(3)} = \frac{Q_{wp}}{P.L} \times \frac{D}{E_s} \times (1 - \mu_s^2) \cdot l_{ws}$$

Penurunan yang diijinkan

Sizin = 0.08 AMAN

S1 = penurunan akibat deformasi aktual tiang tunggal

S2 = akibat beban ujung tiang

S3 = Penurunan tiang akibat beban selimut tiang

Jarak = 3

S = 2.4 m

Bg = 3.2 m

$$S_{e(3)} = \frac{Q_{wp}}{P.L} \times \frac{D}{E_s} \times (1 - \mu_s^2) \cdot l_{ws}$$

	Yw	10 kN/m3
	L	48.8 m
	1/3L	16.3 m
	2/3L	32.5 m
	2B	6.4 m
Basement	Z	4.3 m
(cut of level)	COL	5.5 m
	H	1.2 m

Berat Pile cap		
B	3.2	mm
L	3.2	mm
h	1.2	mm
BJ Beton	24	kN/m3
Berat Pile cap	294.912	kN

Tegangan overburden 2/3 tinggi tiang)			
H	0.8	1 P01	14.8 kN/m2
	5	1 P02	49.54 kN/m2
	6	7 P03	39.63 kN/m2
	4	13 P04	27.58 kN/m2
	6	17 P05	39.64 kN/m2
	4	23 P06	24.65 kN/m2
	6.0	27 P07	41.17 kN/m2
	0.7	33 P08	4.286 kN/m2
Total =			226.49 kN/m2

P0 1/3				
Y	1/2H	H	P0,5	P0
16.12	1.65	3.3	10.10	20.20
16.94	3	6	20.82	41.63
16.76	2	4	13.52	27.04
16.62	1.5	3	9.93	19.85
16.62	1	2	6.62	13.23

PERHITUNGAN LUAS						
H	1/2H		Lebar Beban	X1	X2	Hasil
3.3	1.65		ΔZ1	4.85	4.85	23.5225 m2
6	6.3		ΔZ2	9.5	9.5	90.25 m2
4	11.3		ΔZ3	14.5	14.5	210.25 m2
3	14.8		ΔZ4	18	18	324 m2
2	15.8		ΔZ5	19	19	361 m2

Normally Consolidated					
	33	37	43	47	47
Cc	0.28	0.29	0.35	0.24	0.25
H (m)	3.3	6	4	3	2
e0	1.74	1.45	1.76	1.43	1.49
P0	236.59	267.51	301.84	325.29	341.83
ΔP	133.41	34.77	14.93	9.69	8.69
s (m)	0.07	0.04	0.01	0.00	0.00
stotal (m)	0.1137				

Yw	10 kN/m3
L	28.8 m
1/3L	9.6 m
2/3L	19.2 m
2B	6.4 m
H	1.2 m

H	Tegangan Overburden	
1	P01	18.5 kN/m2
6	P02	37.98 kN/m2
6	P03	35.22 kN/m2
4	P04	21.56 kN/m2
6	P05	30.54 kN/m2
2.5	P06	15.35 kN/m2
	Total =	159.15 kN/m2

PERHITUNGAN LUAS					
H	Lebar Beban	X1	X2	Hasil	
1.2	$\Delta Z1$	4.4	3.84	16.896	m2
4.6	$\Delta Z2$	7.8	14.72	114.816	m2
9.6	$\Delta Z3$	12.8	30.72	393.216	m2
13.5	$\Delta Z4$	16.7	43.2	721.44	m2

Normally Consolidated				
	33	37	43	47
Cc	0.28	0.32	0.28	0.29
H (m)	1.2	4.6	9.6	13.5
e0	1.45	1.76	1.43	1.49
P0	17.787	267.1268573	292.0653054	315.8241645
ΔP	133.413	34.772	14.926	9.686
s (m)	0.12731	0.02832	0.02393	0.02061

Penurunan Pondasi Kolom SC24

HITUNG PENURUNAN PONDASI 1 ton = 9.81 kN Diameter 800 mm
Kedalaman Tiang Pancang = 50 m

Kebutuhan 3.1
 Selimut nahan 2223.23
QWP 0

Direncanakan:

Beban total (Pu)	=	2220.6046 kN		
Jumlah tiang (Np)	=	2 buah		
Beban 1 tiang (Q)	=	1110.3023 kN		
Beban ujung tiang (Qwp)	=	0 kN		
Beban Selimut (Qws)	=	723.40 kN		
Daya dukung ujung (Qwb)	=	160.02 kN	Qwb basement	723.40 kN
Panjang Poer (B)	=	3200 mm		
Lebar poer (L)	=	800 mm		
Tebal poer (h)	=	1200 mm		
Tebal selimut (ts)	=	75 mm	(SNI 2847:2019 tabel 20.6.1.3.1)	
Diameter tiang (D)	=	0.6 m		
Berat Volume beton (Bb)	=	24 kN/m ³		
Konstanta distribusi (ξ)	=	0.67 (gambar 3.1)		
Koefisien empiris (Cp)	=	0.03 (Tabel 3.6)		
Luas Penampang ujung (Ap)	=	0.28274334 m ²		
Keliling penampang (p)	=	1.885 m		
Mutu beton (f'c)	=	30 Mpa		
Modulus young beton (Ep)	=	25742960.2 kN		
Modulus elastisitas tanah (Es)	=	10000 kN/m ²		
Poisson's ratio (μs)	=	0.4		
Faktor pengaruh (lws)	=	5.20		
Tahanan ujung tiang (qwp)	=	45.2455164 kN		

- S1 Penurunan tiang akibat deformasi aktual tiang tunggal
- S2 Penurunan Tiang akibat beban ujung tiang
- S3 Penurunan Tiang akibat beban selimut tiang

Diameter = 0.8 m

Area	Data Teknis									
	DL	Tiang	B	L	H	Beban Total	Jumlah Tiang	Beban 1 tiang	Qwp	Qws
	kN		mm	mm	mm	kN			kN	kN
		2	3200	800	1200	2220.6046	2	1110.3023	0	723.40

PENURUNAN ELSATIK

Penurunan Elastik																			
L	Konstanta	Ap	Ep	S1	Qwp	Cp	D	qwp	S2	Qws	D	p	L	Es	poison	Iws	S3	Stotal	SGroup
m	0,5-0,67	m2	30	m	kN	0,03-0,12	m	kN	m	kN	m	m	m	Lempung	0,2-0,5		m	m	m
50	0.67	0.28	25742960.20	0.0033	0.00	0.03	0.80	45.25	0.00	723.40	0.80	1.88	50.00	10000.00	0.40		5.20	0.00	0.00

$$S_{e(1)} = \frac{(Q_{wp} + Q_{ws}) L}{A_p E_p}$$

$$S_{e(2)} = \frac{Q_{wp} C_p}{D Q_{wp}}$$

Cs 0.065847332

Jarak =

3

S= 2.4 m

Bg = 3.2 m

Penurunan yang diijinkan

Sizin = 0.08 AMAN

S1 = penurunan akibat deformasi aktual tiang tunggal

S2 = akibat beban ujung tiang

S3 = Penurunan tiang akibat beban selimut tiang

$$S3 = \frac{Q_{wp}}{P.L} \times \frac{D}{E_s} \times (1 - \mu_s^2) \cdot I_{ws}$$

	Yw	10 kN/m3
	L	48.8 m
	1/3L	16.3 m
	2/3L	32.5 m
	2B	6.4 m
Basement	Z	4.3 m
(cut of level)	COL	5.5 m
	H	1.2 m

Berat Pile cap		
B	3.2	mm
L	0.8	mm
h	1.2	mm
BJ Beton	24	kN/m3
Berat Pile cap	73.728	kN

Tegangan overburden 2/3 tinggi tiang)				
H	0.8	1	P01	14.8 kN/m2
	5	1	P02	49.54 kN/m2
	6	7	P03	39.63 kN/m2
	4	13	P04	27.58 kN/m2
	6	17	P05	39.64 kN/m2
	4	23	P06	24.65 kN/m2
	6.0	27	P07	41.17 kN/m2
	0.7	33	P08	4.286 kN/m2
Total =				226.49 kN/m2

P0 1/3				
Y	1/2H	H	P0,5	P0
16.12	1.65	3.3	10.10	20.20
16.94	3	6	20.82	41.63
16.76	2	4	13.52	27.04
16.62	1.5	3	9.93	19.85
16.62	1	2	6.62	13.23

PERHITUNGAN LUAS						
H	1/2H		Lebar Beban	X1	X2	Hasil
3.3	1.65		$\Delta Z1$	4.85	2.45	11.8825 m2
6	6.3		$\Delta Z2$	9.5	7.1	67.45 m2
4	11.3		$\Delta Z3$	14.5	12.1	175.45 m2
3	14.8		$\Delta Z4$	18	15.6	280.8 m2
2	15.8		$\Delta Z5$	19	16.6	315.4 m2

Normally Consolidated					
	33	37	43	47	47
Cc	0.28	0.29	0.35	0.24	0.25
H (m)	3.3	6	4	3	2
e0	1.74	1.45	1.76	1.43	1.49
P0	236.59	267.51	301.84	325.29	341.83
ΔP	193.09	34.02	13.08	8.17	7.27
s (m)	0.09	0.04	0.01	0.00	0.00
stotal (m)	0.1336				

Yw	10 kN/m ³
L	28.8 m
1/3L	9.6 m
2/3L	19.2 m
2B	6.4 m
H	1.2 m

H	Tegangan Overburden	
1	P01	18.5 kN/m ²
6	P02	37.98 kN/m ²
6	P03	35.22 kN/m ²
4	P04	21.56 kN/m ²
6	P05	30.54 kN/m ²
2.5	P06	15.35 kN/m ²
	Total =	159.15 kN/m ²

PERHITUNGAN LUAS					
H	Lebar Beban	X1	X2	Hasil	
1.2	$\Delta Z1$	4.4	0.96	4.224	m ²
4.6	$\Delta Z2$	7.8	3.68	28.704	m ²
9.6	$\Delta Z3$	12.8	7.68	98.304	m ²
13.5	$\Delta Z4$	16.7	10.8	180.36	m ²

Normally Consolidated				
	33	37	43	47
Cc	0.28	0.32	0.28	0.29
H (m)	1.2	4.6	9.6	13.5
e0	1.45	1.76	1.43	1.49
P0	17.787	267.1268573	292.0653054	315.8241645
ΔP	193.085	34.015	13.077	8.171
s (m)	0.14710	0.02774	0.02103	0.01743

Penurunan Pondasi Kolom SC25

HITUNG PENURUNAN PONDASI 1 ton = 9.81 kN Diameter 800 mm
Kedalaman Tiang Pancang = 50 m

Kebutuhan 2.1
Selimut nahan 2223.23

QWP 0

Direncanakan:

Beban total (Pu)	=	1502.4615 kN		
Jumlah tiang (Np)	=	2 buah		
Beban 1 tiang (Q)	=	751.23075 kN		
Beban ujung tiang (Qwp)	=	0 kN		
Beban Selimut (Qws)	=	723.40 kN		
Daya dukung ujung (Qwb)	=	160.02 kN	Qwb basement	723.40 kN
Panjang Poer (B)	=	3200 mm		
Lebar poer (L)	=	800 mm		
Tebal poer (h)	=	1200 mm		
Tebal selimut (ts)	=	75 mm	(SNI 2847:2019 tabel 20.6.1.3.1)	
Diameter tiang (D)	=	0.6 m		
Berat Volume beton (Bb)	=	24 kN/m ³		
Konstanta distribusi (ξ)	=	0.67 (gambar 3.1)		
Koefisien empiris (Cp)	=	0.03 (Tabel 3.6)		
Luas Penampang ujung (Ap)	=	0.28274334 m ²		
Keliling penampang (p)	=	1.885 m		
Mutu beton (f'c)	=	30 Mpa		
Modulus young beton (Ep)	=	25742960.2 kN		
Modulus elastisitas tanah (Es)	=	10000 kN/m ²		
Poisson's ratio (μs)	=	0.4		
Faktor pengaruh (Iws)	=	5.20		
Tahanan ujung tiang (qwp)	=	45.2455164 kN		

- S1 Penurunan tiang akibat deformasi aktual tiang tunggal
- S2 Penurunan Tiang akibat beban ujung tiang
- S3 Penurunan Tiang akibat beban selimut tiang

Diameter = 0.8 m

Area	Data Teknis									
	DL	Tiang	B	L	H	Beban Total	Jumlah Tiang	Beban 1 tiang	Qwp	Qws
	kN		mm	mm	mm	kN			kN	kN
		2	3200	800	1200	1502.4615	2	751.23075	0	723.40

PENURUNAN ELSATIK

Penurunan Elastik																			
L	Konstanta	Ap	Ep	S1	Qwp	Cp	D	qwp	S2	Qws	D	p	L	Es	poison	Iws	S3	Stotal	SGroup
m	0,5-0,67	m2	30	m	kN	0,03-0,12	m	kN	m	kN	m	m	m	Lempung	0,2-0,5		m	m	m
50	0.67	0.28	25742960.20	0.0033	0.00	0.03	0.80	45.25	0.00	723.40	0.80	1.88	50.00	10000.00	0.40	5.20	0.00	0.00	0.01

$$S_{e(1)} = \frac{(Q_{wp} + \xi Q_{ws}) L}{A_p E_p}$$

$$S_{e(2)} = \frac{Q_{wp} C_p}{D \cdot q_{wp}}$$

Cs 0.065847332

Jarak = 3 S= 2.4 m
Bg = 3.2 m

Penurunan yang diijinkan
Sizin = 0.08 AMAN

- S1 = penurunan akibat deformasi aktual tiang tunggal
- S2 = akibat beban ujung tiang
- S3 = Penurunan tiang akibat beban selimut tiang

$$S3 = \frac{Q_{wp}}{P.L} \times \frac{D}{Es} \times (1 - \mu s^2) \cdot Iws$$

	Yw	10 kN/m3
	L	48.8 m
	1/3L	16.3 m
	2/3L	32.5 m
	2B	6.4 m
Basement	Z	4.3 m
(cut of level)	COL	5.5 m
	H	1.2 m

Berat Pile cap		
B	3.2	mm
L	0.8	mm
h	1.2	mm
BJ Beton	24	kN/m3
Berat Pile cap	73.728	kN

Tegangan overburden 2/3 tinggi tiang)				
H	0.8	1	P01	14.8 kN/m2
	5	1	P02	49.54 kN/m2
	6	7	P03	39.63 kN/m2
	4	13	P04	27.58 kN/m2
	6	17	P05	39.64 kN/m2
	4	23	P06	24.65 kN/m2
	6.0	27	P07	41.17 kN/m2
	0.7	33	P08	4.286 kN/m2
Total =				226.49 kN/m2

P0 1/3				
Y	1/2H	H	P0,5	P0
16.12	1.65	3.3	10.10	20.20
16.94	3	6	20.82	41.63
16.76	2	4	13.52	27.04
16.62	1.5	3	9.93	19.85
16.62	1	2	6.62	13.23

PERHITUNGAN LUAS						
H	1/2H		Lebar Beban	X1	X2	Hasil
3.3	1.65		$\Delta Z1$	4.85	2.45	11.8825 m2
6	6.3		$\Delta Z2$	9.5	7.1	67.45 m2
4	11.3		$\Delta Z3$	14.5	12.1	175.45 m2
3	14.8		$\Delta Z4$	18	15.6	280.8 m2
2	15.8		$\Delta Z5$	19	16.6	315.4 m2

Normally Consolidated					
	33	37	43	47	47
Cc	0.28	0.29	0.35	0.24	0.25
H (m)	3.3	6	4	3	2
e0	1.74	1.45	1.76	1.43	1.49
P0	236.59	267.51	301.84	325.29	341.83
ΔP	132.65	23.37	8.98	5.61	5.00
s (m)	0.07	0.03	0.01	0.00	0.00
stotal (m)	0.0974				

Yw	10 kN/m3
L	28.8 m
1/3L	9.6 m
2/3L	19.2 m
2B	6.4 m
H	1.2 m

H	Tegangan Overburden	
1	P01	18.5 kN/m2
6	P02	37.98 kN/m2
6	P03	35.22 kN/m2
4	P04	21.56 kN/m2
6	P05	30.54 kN/m2
2.5	P06	15.35 kN/m2
	Total =	159.15 kN/m2

PERHITUNGAN LUAS					
H	Lebar Beban	X1	X2	Hasil	
1.2	$\Delta Z1$	4.4	0.96	4.224	m2
4.6	$\Delta Z2$	7.8	3.68	28.704	m2
9.6	$\Delta Z3$	12.8	7.68	98.304	m2
13.5	$\Delta Z4$	16.7	10.8	180.36	m2

Normally Consolidated				
	33	37	43	47
Cc	0.28	0.32	0.28	0.29
H (m)	1.2	4.6	9.6	13.5
e0	1.45	1.76	1.43	1.49
P0	17.787	267.1268573	292.0653054	315.8241645
ΔP	132.648	23.368	8.984	5.613
s (m)	0.12701	0.01941	0.01455	0.01202

Penurunan Pondasi Kolom SC27

HITUNG PENURUNAN PONDASI 1 ton = 9.81 kN Diameter 800 mm
Kedalaman Tiang Pancang = 50 m

Kebutuhan 2.4
 Selimut nahan 2223.23

QWP 0

Direncanakan:

Beban total (Pu) = 1708.8763 kN
 Jumlah tiang (Np) = 2 buah
Beban 1 tiang (Q) = 854.43815 kN
 Beban ujung tiang (Qwp) = 0 kN
 Beban Selimut (Qws) = 723.40 kN
 Daya dukung ujung (Qwb) = 160.02 kN Qwb basement 723.40 kN
 Panjang Poer (B) = 3200 mm
 Lebar poer (L) = 800 mm
 Tebal poer (h) = 1200 mm
 Tebal selimut (ts) = 75 mm (SNI 2847:2019 tabel 20.6.1.3.1)
 Diameter tiang (D) = 0.6 m
 Berat Volume beton (Bb) = 24 kN/m3
 Konstanta distribusi (ξ) = 0.67 (gambar 3.1)
 Koefisien empiris (Cp) = 0.03 (Tabel 3.6)
 Luas Penampang ujung (Ap) = 0.28274334 m2
 Keliling penampang (p) = 1.885 m
 Mutu beton (f'c) = 30 Mpa
 Modulus young beton (Ep) = 25742960.2 kN
 Modulus elastisitas tanah (Es) = 10000 kN/m2
 Poisson's ratio (μ_s) = 0.4
 Faktor pengaruh (Iws) = 5.20
 Tahanan ujung tiang (qwp) = 45.2455164 kN

- S1 Penurunan tiang akibat deformasi aktual tiang tunggal
- S2 Penurunan Tiang akibat beban ujung tiang
- S3 Penurunan Tiang akibat beban selimut tiang

Diameter = 0.8 m

Area	Data Teknis									
	DL	Tiang	B	L	H	Beban Total	Jumlah Tiang	Beban 1 tiang	Qwp	Qws
	kN		mm	mm	mm	kN			kN	kN
		2	3200	800	1200	1708.8763	2	854.43815	0	723.40

PENURUNAN ELSATIK

Penurunan Elastik																			
L	Konstanta	Ap	Ep	S1	Qwp	Cp	D	qwp	S2	Qws	D	p	L	Es	poison	lws	S3	Stotal	SGroup
m	0,5-0,67	m2	30	m	kN	0,03-0,12	m	kN	m	kN	m	m	m	Lempung	0,2-0,5		m	m	m
50	0.67	0.28	25742960.20	0.0033	0.00	0.03	0.80	45.25	0.00	723.40	0.80	1.88	50.00	10000.00	0.40	5.20	0.00	0.00	0.01

$$S_{e(1)} = \frac{(Q_{wp} + \xi Q_{ws}) L}{A_p \cdot E_p}$$

$$S_{e(2)} = \frac{Q_{wp} \cdot C_p}{D \cdot q_{wp}}$$

Cs

0.065847332

Jarak =

3

S= 2.4 m

Bg= 3.2 m

Penurunan yang diijinkan

Sizin = 0.08 AMAN

S1 = penurunan akibat deformasi aktual tiang tunggal

S2 = akibat beban ujung tiang

S3 = Penurunan tiang akibat beban selimut tiang

$$S3 = \frac{Q_{wp}}{P.L} \times \frac{D}{E_s} \times (1 - \mu_s^2) \cdot lws$$

	Yw	10 kN/m3
	L	48.8 m
	1/3L	16.3 m
	2/3L	32.5 m
	2B	6.4 m
Basement	Z	4.3 m
(cut of level)	COL	5.5 m
	H	1.2 m

Berat Pile cap		
B	3.2	mm
L	0.8	mm
h	1.2	mm
BJ Beton	24	kN/m3
Berat Pile cap	73.728	kN

Tegangan overburden 2/3 tinggi tiang)			
H	0.8	1 P01	14.8 kN/m2
	5	1 P02	49.54 kN/m2
	6	7 P03	39.63 kN/m2
	4	13 P04	27.58 kN/m2
	6	17 P05	39.64 kN/m2
	4	23 P06	24.65 kN/m2
	6.0	27 P07	41.17 kN/m2
	0.7	33 P08	4.286 kN/m2
Total =			226.49 kN/m2

P0 1/3				
Y	1/2H	H	P0,5	P0
16.12	1.65	3.3	10.10	20.20
16.94	3	6	20.82	41.63
16.76	2	4	13.52	27.04
16.62	1.5	3	9.93	19.85
16.62	1	2	6.62	13.23

PERHITUNGAN LUAS						
H	1/2H		Lebar Beban	X1	X2	Hasil
3.3	1.65		ΔZ1	4.85	2.45	11.8825 m2
6	6.3		ΔZ2	9.5	7.1	67.45 m2
4	11.3		ΔZ3	14.5	12.1	175.45 m2
3	14.8		ΔZ4	18	15.6	280.8 m2
2	15.8		ΔZ5	19	16.6	315.4 m2

Normally Consolidated					
	33	37	43	47	47
Cc	0.28	0.29	0.35	0.24	0.25
H (m)	3.3	6	4	3	2
e0	1.74	1.45	1.76	1.43	1.49
P0	236.59	267.51	301.84	325.29	341.83
ΔP	150.02	26.43	10.16	6.35	5.65
s (m)	0.07	0.03	0.01	0.00	0.00
stotal (m)	0.1082				

Yw 10 kN/m3

L 28.8 m

1/3L 9.6 m

2/3L 19.2 m

2B 6.4 m

H 1.2 m

H	Tegangan Overburden		
1	P01	18.5	kN/m2
6	P02	37.98	kN/m2
6	P03	35.22	kN/m2
4	P04	21.56	kN/m2
6	P05	30.54	kN/m2
2.5	P06	15.35	kN/m2
	Total =	159.15	kN/m2

PERHITUNGAN LUAS					
H	Lebar Beban	X1	X2	Hasil	
1.2	$\Delta Z1$	4.4	0.96	4.224	m2
4.6	$\Delta Z2$	7.8	3.68	28.704	m2
9.6	$\Delta Z3$	12.8	7.68	98.304	m2
13.5	$\Delta Z4$	16.7	10.8	180.36	m2

Normally Consolidated				
	33	37	43	47
Cc	0.28	0.32	0.28	0.29
H (m)	1.2	4.6	9.6	13.5
e0	1.45	1.76	1.43	1.49
P0	17.787	267.1268573	292.0653054	315.8241645
ΔP	150.019	26.429	10.160	6.348
s (m)	0.13351	0.02184	0.01642	0.01358

Penurunan Pondasi Kolom SC28

HITUNG PENURUNAN PONDASI	1 ton =	9.81 kN	Diameter	800 mm
Kedalaman Tiang Pancang	=	50 m		
Direncanakan:				
Beban total (Pu)	=	2031.3855 kN		
Jumlah tiang (Np)	=	2 buah		
Beban 1 tiang (Q)	=	1015.69275 kN		
Beban ujung tiang (Qwp)	=	0 kN		
Beban Selimut (Qws)	=	723.40 kN		
Daya dukung ujung (Qwb)	=	160.02 kN	Qwb basement	723.40 kN
Panjang Poer (B)	=	3200 mm		
Lebar poer (L)	=	800 mm		
Tebal poer (h)	=	1200 mm		
Tebal selimut (ts)	=	75 mm	(SNI 2847:2019 tabel 20.6.1.3.1)	
Diameter tiang (D)	=	0.6 m		
Berat Volume beton (Bb)	=	24 kN/m ³		
Konstanta distribusi (ξ)	=	0.67 (gambar 3.1)		
Koefisien empiris (Cp)	=	0.03 (Tabel 3.6)		
Luas Penampang ujung (Ap)	=	0.28274334 m ²		
Keliling penampang (p)	=	1.885 m		
Mutu beton (f'c)	=	30 Mpa		
Modulus young beton (Ep)	=	25742960.2 kN		
Modulus elastisitas tanah (Es)	=	10000 kN/m ²		
Poisson's ratio (μs)	=	0.4		
Faktor pengaruh (Iws)	=	5.20		
Tahanan ujung tiang (qwp)	=	45.2455164 kN		

Kebutuhan 2.9

Selimut nahan 2223.23

QWP 0

- S1 Penurunan tiang akibat deformasi aktual tiang tunggal
- S2 Penurunan Tiang akibat beban ujung tiang
- S3 Penurunan Tiang akibat beban selimut tiang

Diameter = 0.8 m

Area	Data Teknis									
	DL	Tiang	B	L	H	Beban Total	Jumlah Tiang	Beban 1 tiang	Qwp	Qws
	kN		mm	mm	mm	kN			kN	kN
		2	3200	800	1200	2031.3855	2	1015.69275	0	723.40

PENURUNAN ELSATIK

Penurunan Elastik																			
L	Konstanta	Ap	Ep	S1	Qwp	Cp	D	qwp	S2	Qws	D	p	L	Es	poison	lws	S3	Stotal	SGroup
m	0,5-0,67	m2	30	m	kN	0,03-0,12	m	kN	m	kN	m	m	m	Lempung	0,2-0,5		m	m	m
50	0.67	0.28	25742960.20	0.0033	0.00	0.03	0.80	45.25	0.00	723.40	0.80	1.88	50.00	10000.00	0.40	5.20	0.00	0.00	0.01

$$S_{e(1)} = \frac{(Q_{wp} + 3Q_{ws}) L}{A_p E_p}$$

$$S_{e(2)} = \frac{Q_{wp} C_p}{D q_{wp}}$$

$$S = \frac{Q_{wp}}{P.L} \times \frac{D}{E_s} \times (1 - \mu_s^2) \cdot lws$$

$C_s = 0.065847332$

Jarak = 3

S = 2.4 m

Bg = 3.2 m

Penurunan yang diijinkan

Sizin = 0.08 AMAN

S1 = penurunan akibat deformasi aktual tiang tunggal

S2 = akibat beban ujung tiang

S3 = Penurunan tiang akibat beban selimut tiang

	Yw	10 kN/m3
	L	44.5 m
	1/3L	14.8 m
	2/3L	29.7 m
	2B	6.4 m
Basement	Z	4.3 m
(cut of level)	COL	5.5 m
	H	1.2 m

Berat Pile cap		
B	3.2	mm
L	0.8	mm
h	1.2	mm
BJ Beton	24	kN/m3
Berat Pile cap	73.728	kN

Tegangan overburden 2/3 tinggi tiang COL				
H	1.5	1	P02	14.86 kN/m2
	6	7	P03	39.63 kN/m2
	4	13	P04	27.58 kN/m2
	6	17	P05	39.64 kN/m2
	4	23	P06	24.65 kN/m2
	6.0	27	P07	41.17 kN/m2
	2.2	33	P08	13.469 kN/m2
Total =				200.99 kN/m2

P0 1/3				
Y	1/2H	H	P0,5	P0
16.12	0.9	1.8	5.51	11.02
16.94	3	6	20.82	41.63
16.76	2	4	13.52	27.04
16.62	1.5	3	9.93	19.85
16.62	1	2	6.62	13.23

PERHITUNGAN LUAS						
H	1/2H		Lebar Beban	X1	X2	Hasil
1.8	0.9		ΔZ1	4.1	1.7	6.97 m2
6	4.8		ΔZ2	8	5.6	44.8 m2
4	9.8		ΔZ3	13	10.6	137.8 m2
3	13.3		ΔZ4	16.5	14.1	232.65 m2
2	14.3		ΔZ5	17.5	15.1	264.25 m2

Normally Consolidated					
	33	37	43	47	47
Cc	0.28	0.29	0.35	0.24	0.25
H (m)	1.8	6	4	3	2
e0	1.74	1.45	1.76	1.43	1.49
P0	206.50	232.83	267.17	290.61	307.16
ΔP	302.02	46.99	15.28	9.05	7.97
s (m)	0.07	0.06	0.01	0.00	0.00
stotal (m)	0.141				

Yw	10 kN/m3
L	28.8 m
1/3L	9.6 m
2/3L	19.2 m
2B	6.4 m
H	1.2 m

H	Tegangan Overburden		
1	P01	18.5	kN/m2
6	P02	37.98	kN/m2
6	P03	35.22	kN/m2
4	P04	21.56	kN/m2
6	P05	30.54	kN/m2
2.5	P06	15.35	kN/m2
	Total =	159.15	kN/m2

PERHITUNGAN LUAS					
H	Lebar Beban	X1	X2	Hasil	
1.2	$\Delta Z1$	4.4	0.96	4.224	m2
4.6	$\Delta Z2$	7.8	3.68	28.704	m2
9.6	$\Delta Z3$	12.8	7.68	98.304	m2
13.5	$\Delta Z4$	16.7	10.8	180.36	m2

Normally Consolidated				
	33	37	43	47
Cc	0.28	0.32	0.28	0.29
H (m)	1.2	4.6	9.6	13.5
e0	1.45	1.76	1.43	1.49
P0	9.702	237.0403349	257.3870648	281.1459239
ΔP	302.025	46.989	15.277	9.048
s (m)	0.20642	0.04186	0.02769	0.02161

8. PERHITUNGAN *PILE CAP*

a. Perencanaan *Pile Cap*

Analisis Perencanaan pile cap

Direncanakan

Panjang poer	B=	6500 mm
Lebar poer	L=	6500 mm
Tebal poer	h=	1200 mm
Tebal Selimut	ts=	75 mm
Dia.tiang	D=	800 mm
Dia tulangan tarik	Dta=	26
Dia. Tulangan tekan	Dte=	22
Kolom (arah x)	b=	600 mm
	l=	600 mm
Kolom (arah Y)	b=	600 mm
	l=	600 mm
Mutu Beton	f'c=	30 Mpa
Mutu baja	fy=	420 Mpa
Berat Volume beton	Bb=	24 kN/m ³
Koefisien	Ø=	0.9 (Penulangan)
	Ø=	0.75
	λ=	1
	β=	0.8357
Beban kerja	V=	229.9957 ton
		2291.6816 kN
Mod elastisitas baja	Es=	200000 Mpa
Tinggi efektif	d=	1112 mm
Luas pile cap	A=	42.25 m ²
Beban pile cap	Vpc=	1216.8 kN
Beban total pile cap	Pu=	3508.4816 kN
Tegangan ultimate tanah	σ=	83.0410 kN/m ²

b. Kuat Geser Satu Arah

Kontrol kuat geser dari Kolom Potongan X

Perhitungan Kuat geser 1 arah

$$\begin{aligned}\phi V_c &= \phi \cdot 0.17 \cdot \lambda \cdot \sqrt{f'_c} \cdot B \cdot d \\ &= 5047.6468 \text{ kN}\end{aligned}$$

Keterangan:

ϕ	=	Faktor reduksi	
	=	0.75 (SNI 2847:2019)	
ϕV_c	=	Kuat geser beton tereduksi	kN
λ	=	Faktor modifikasi	
	=	1 (SNI 2847:2019)	
f'_c	=	Mutu beton	Mpa
B	=	Lebar pile cap	mm
d	=	Tinggi efektif pile cap	mm
	=	$h - t_s - 0.5 \times \text{dia.tulangan}$	

$$\begin{aligned}V_u &= \sigma_{ult} \times \text{area efektif} \\ &= \sigma \times L \times G \\ &= 992.0907 \text{ kN}\end{aligned}$$

Keterangan:

σ	=	Tegangan ultimate tanah	kN/m ²
G	=	Lebar daerah pembebanan untuk geser penulangan (r	
	=	$L/2 - l/2 - d$	
arah X	=	1838	mm
arah Y	=	1838	mm
L	=	Panjang pile cap	mm
l	=	Lebar kolom	mm
d	=	Tinggi efektif pile cap	
	=	$h - t_s - 0.5 \times \text{dia.tulangan}$	

Persyaratan = $\phi V_c > V_u$ **OK**

c. Kuat Geser Dua Arah

Perhitungan Kuat geser 2 arah

Vc1	=	$0.33 \cdot \lambda \cdot \sqrt{f_c} \times b_0 \times d$
	=	13763.9506 kN
Vc2	=	$0.17 \times \left(1 + \frac{2}{\beta_c}\right) \times \lambda \times \sqrt{f_c} \times b_0 \times d$
	=	21271.5601 kN
Vc3	=	$0.083 \times \left(2 + \frac{a_s \times d}{b_0}\right) \times \lambda \times \sqrt{f_c} \times b_0 \times d$
	=	29409.4813 kN
Vc minimum	=	13763.9506 kN
ϕV_c	=	10322.9630 kN
Keterangan		
β_c	=	Rasio sisi panjang terhadap sisi pendek, beban terpusat, atau daerah reaksi
	=	b/l
arah X	=	1
arah Y	=	1
a_s	=	Konstanta
	=	40 untuk kolom interior, 30 untuk kolom tepi, dan 20 untuk kolom sudut (SNI 2847:2019 Pasal 22.6.5.3)
Kolom interior	=	40
Kolom tepi	=	30
Kolom sudut	=	20
b_0	=	Keliling daerah kritis (mm)
	=	$2(L'+B')$ bila panjang dan lebar kolom berbeda
	=	6848 mm
L', B'	=	Lebar penampang kritis
	=	d/2+lebar atau panjang kolom +d/2
L'	=	1712 mm
B'	=	1712 mm
λ	=	Faktor modifikasi
	=	1 (SNI 2847:2019)
f_c	=	Mutu beton Mpa
d	=	Tinggi efektif pile cap (mm)
V_u	=	$\sigma_{ult} \times (A - (\text{luas area geser dua arah}))$
	=	$\sigma_{ult} \times (B \times L - B' \times L')$
	=	3505.5507 kN
Keterangan		
A	=	Luasan Pile cap
B	=	Lebar Pile cap
L	=	Panjang pile cap
L', B'	=	Lebar penampang kritis
Persyaratan	=	$\phi V_c > V_u$ OK

Kontrol Kuat Geser dari Kolom Potongan Y
Perhitungan Kuant Geser 1 Arah

$$\begin{aligned}\phi V_c &= \phi \cdot 0.17 \cdot \lambda \cdot \sqrt{f'_c} \cdot B \cdot d \\ &= 5047.646773 \text{ kN}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}V_u &= \sigma_{ult} \times \text{area efektif} \\ &= 992.0906513 \text{ kN}\end{aligned}$$

$$\phi V_c > V_u \quad = \quad \text{OK}$$

Perhitungan Geser 2 Arah

$$\begin{aligned}V_{c1} &= 0.33 \cdot \lambda \cdot \sqrt{f'_c} \times b_0 \times d \\ &= 13763.95063 \text{ kN}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}V_{c2} &= 0.17 \times \left(1 + \frac{2}{\beta_c}\right) \times \lambda \times \sqrt{f'_c} \times b_0 \times d \\ &= 21271.56006 \text{ kN}\end{aligned}$$

$$V_{c3} = 0.083 \times \left(2 + \frac{\alpha_s \times d}{b_0}\right) \times \lambda \times \sqrt{f'_c} \times b_0 \times d$$

$$\begin{aligned} &= 29409.48126 \text{ kN} \\ V_c \text{ minimum} &= 13763.95063 \text{ kN} \\ \phi V_c &= 10322.96297 \text{ kN}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}V_u &= \sigma_{ult} \times (A - (\text{luasan area geser dua arah})) \\ &= \sigma_{ult} \times (B \times L - B' \times L') \\ &= 3505.550685 \text{ kN}\end{aligned}$$

$$\phi V_c > V_u \quad = \quad \text{OK}$$

d. Perhitungan Tulangan *Pile Cap*

Analisis Perancangan Tulangan Pile Cap

Direncanakan

Jumlah tiang	$N_p =$	5 buah
Jarak antar tiang	$s =$	2400 mm
Panjang poer	$B =$	6500 mm
Lebar poer	$L =$	6500 mm
Tebal poer	$h =$	1200 mm
Tebal selimut	$t_s =$	75 mm
Dia.tiang	$D =$	800 mm
Dia.tulangan tarik	$d_b =$	26 mm
Dia.tulangan tekan	$d_s =$	22 mm
Berat Volume beton Kolom	$B_b =$	24 kN/m ³
arah X	$b =$	600 mm
	$l =$	600 mm
arah Y	$b =$	600 mm
	$l =$	600 mm
Mutu Beton	$f'_c =$	30
Mutu baja	$f_y =$	420
Beban tambahan	$q' =$	173.472 kN/m
Beban total pile cap	$P_u =$	3508.4816 kN
Tinggi efektif	$d =$	1112 mm
Beban total	$P_u =$	3508.4816 kN
Koefisien	$\phi =$	0.9 (Penulangan)
	$\phi =$	0.75
	$\lambda =$	1
	$\beta =$	0.8357
	$\epsilon_c =$	0.003

Perhitungan Tulangan Lentur Arah Potongan X

1. Momen lentur	=	$2(P_u/N_p \times s) - 0.5 \times q' \times B_i^2$	
Mu	=	2613.3223 kNm	
2. Faktor Tahanan Lentur	=	$\frac{M_u}{\phi B d^2}$	
Rn	=	0.3613 N/mm ²	
3. Rasio Tulangan	=	$\frac{0.85 f'_c}{f_y} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{1 - 2 R_n}{0.85 f'_c}}\right)$	
preg	=	0.00087	0.0038
4. Luas kebutuhan tulangan	=	$\rho \times B \times d$	
As req	=	6261.8981 mm ²	
5. Jumlah tulangan	=	$0.25 \times \pi \times d_b^2$	
As tul	=	530.9292 mm ²	
n	=	$\frac{A_{s \text{ use, i}}}{A_{s \text{ tul}}}$	
n terpasang	=	$\frac{24.5050}{27} \approx 25$	
As min	=	13010.4 SNI 2847:2019 pasal 8.6.1.1	
As use	=	13010.4 mm ²	

6. Jarak tulangan	=	$\frac{B - 2t_s}{n - 1}$	
s	=	270.1557 mm	≈

Keterangan

Mu	=	Momen ultimate terfaktor pada penampang
Pu	=	Beban total
q'	=	Berat pile cap pada penampang kritis
	=	B x d x Bb
	=	173.472 kN/m
d	=	Tinggi efektif pile cap
S	=	Jarak antar tiang pondasi
Np	=	Jumlah tulangan pondasi
ts	=	Selimit beton
	=	75 mm (SNI 2847:2019 pasal 20.6.1.3.1)
B	=	Lebar pile cap
Bi	=	Lebar penampang kritis pada muka beton
	=	0,5B - 0.5l
arah X	=	2950 mm
arah Y	=	2950 mm

Digunakan tulangan 27D26-200

Perhitungan Tulangan Lentur Arah Potongan Y

1. Momen lentur	=	$2(P_u/N_p \times s) - 0.5 \times q' \times B \times l^2$	
M_u	=	2613.3223 kNm	
2. Faktor Tahanan Lentur	=	$\frac{M_u}{\phi B d^2}$	
R_n	=	0.3613 N/mm ²	
3. Rasio Tulangan	=	$\frac{0.85 f'_c}{f_y} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 R_n}{0.85 f'_c}}\right)$	
ρ_{reg}	=	0.0009	
4. Luas kebutuhan tulangan			
$A_{s \text{ req}}$	=	$\rho \times B \times d$	
	=	6261.8981 mm ²	
5. Jumlah tulangan			
$A_{s \text{ tul}}$	=	$0.25 \times \pi \times d_b^2$	
	=	530.9292 mm ²	
n	=	$\frac{A_{s \text{ use, i}}}{A_{s \text{ tul}}}$	
	=	24.5050	≈ 25 buah
$n \text{ terpasang}$	=	27	
$A_{s \text{ min}}$	=	13010.4 SNI 2847:2019 pasal 8.6.1.1	
$A_{s \text{ use}}$	=	13010.4 mm ²	
6. Jarak tulangan			
s	=	$\frac{B - 2t_s}{n - 1}$	
	=	270.1557 mm	≈ 250 mm
Digunakan tulangan		27D26-250	

Pemeriksaan Penulangan Lentur potongan X

$$\begin{aligned} A_s &= \frac{1}{4} \times \pi \times d_b^2 \times n \\ &= 14335.0873 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} a &= \frac{A_s \times f_y}{0.85 \times f'_c \times B} \\ &= 36.3242 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} c &= a/\beta \\ &= 43.4649 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \epsilon_s &= \frac{d-c}{c} \times \epsilon_c \\ &= 0.0738 \end{aligned}$$

$$f_y/\epsilon_s = 0.0006$$

$$\epsilon_t > 0.005 \quad (\epsilon_t = \epsilon_s) \quad \text{SNI 2847:2019 Tabel 21.2.2}$$

$$\begin{aligned} M_n &= \frac{0.85 \times f'_c \times a \times B \times (d - \frac{a}{2})}{10^6} \\ &= 6585.7099 \text{ kNm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \phi M_n &= 0.9 M_n \\ &= 5927.1389 \text{ kNm} \end{aligned}$$

Pemeriksaan Penulangan Lentur potongan Y

$$\begin{aligned}
 A_s &= \frac{1}{4} \pi \times d_b^2 \times n \\
 &= 14335.08728 \text{ mm}^2 \\
 a &= \frac{A_s \times f_y}{0.85 \times f'_c \times B} \\
 &= 36.3242 \text{ mm} \\
 c &= a/\beta \\
 &= 43.4649 \\
 \epsilon_s &= \frac{d-c}{c} \times \epsilon_c \\
 &= 0.0738 \\
 f_y/\epsilon_s &= 0.0006 \\
 \epsilon_t > 0.005 \ (\epsilon_t = \epsilon_s) & \quad \text{OK} \quad \text{SNI 2847:2019 Tabel 21.2.2} \\
 M_n &= \frac{0.85 \times f'_c \times a \times B \times (d - \frac{a}{2})}{10^6} \\
 &= 6585.7099 \text{ kNm} \\
 \phi M_n &= 0.9 M_n \\
 &= 5927.1389 \text{ kNm}
 \end{aligned}$$

Pemeriksaan Persyaratan Penulangan Lentur

Deskripsi	Mu	ϕM_n	Syarat ($\phi M_n > Mu$)	Satuan
Kontrol Potongan X	2613.3223	5927.138939	OK	kNm
Kontrol Potongan Y	2613.3223	5927.138939	OK	kNm

Perhitungan Kebutuhan Tulangan Overlap Kolom

$$\begin{aligned} A_{s \text{ req}} &= 0.005 \times b \times l \\ &= 1800 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} n &= 12 \\ db &= 26 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A_{s \text{ use}} &= \frac{1}{4} \times db^2 \times n \\ &= 2028 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$A_{s \text{ use}} > A_{s \text{ req}} = \text{OK}$$

digunakan tulangan 10 D26

Perhitungan Panjang Penyaluran Tulangan Lentur

$$d_s = 22 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} l_d &= \frac{3 \times f_y \times 1 \times \beta \times \lambda}{5 \times \sqrt{f'_c}} \times d_s \\ &= 845.9027 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} l_{d1} &= \frac{B}{2} - \frac{\text{Lebar kolom}}{2} - t_s \\ &= 2875 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$l_{d1} > l_d = \text{OK}$$

$$\begin{aligned} l_{d2} &= \frac{B}{2} - \frac{\text{panjang kolom}}{2} - t_s \\ &= 2875 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$l_{d2} > l_d = \text{OK}$$

Perhitungan Panjang Penyaluran Tulangan Overlap Kolom

$$\begin{aligned} l_{dc1} &= \frac{0.24 \times f_y \times d_b}{\lambda \times \sqrt{f'_c}} \\ &= 478.4904 \text{ mm} \\ l_{dc2} &= 0.043 \times f_y \times d_b \\ &= 469.560 \text{ mm} \\ l_{dc3} &= 200 \text{ mm} \\ l_{dcuse} &= 478.4904 \text{ mm} \end{aligned}$$

Perhitungan jarak sengkang tulangan Overlap Kolom

$$\begin{aligned} S1 &= 6d_b \\ &= 156 \text{ mm} \\ S2 &= 0.25b \\ &= 150 \text{ mm} \\ S3 &= 100 \text{ mm} \\ S_{use} (l_d \text{ minimum}) &= 100 \text{ mm} \end{aligned}$$

Perhitungan Tulangan Tekan

$$\begin{aligned} A_s \text{ tarik } (=A_s \text{ usetulanganlentur}) &= 14335.0873 \text{ mm}^2 \\ A_{smin} &= 0.2 \times A_s \text{ tarik} \\ &= 2867.0175 \text{ mm}^2 \\ S_{desain} &= 200 \text{ mm} \\ d_s &= 22 \text{ mm} \\ A_s \text{ use} &= \frac{1}{4} \pi \times d_s^2 \frac{B}{s} \\ &= 12354.3131 \text{ mm}^2 \\ A_s \text{ use } > A_s \text{ min} &= \text{OK} \end{aligned}$$

Digunakan tulangan D22-200

9. PERHITUNGAN DAYA DUKUNG TANAH

Asumsi Pemasangan Pondasi pada kedalaman	50 m
Asumsi tiang pancang diameter	0.8 m

Jenis Pondasi = *Bored-pile*

Metode analisis = Persamaan Reese O'neil (*Alpha Method*) dan Luciano Decourt

Klasifikasi Tanah sedang (SD)

Nilai NSPT = 16.17

a. Persamaan Reese O'neil (*Alpha Method*)

$Q_{ultimate}$	=	$Q_p + Q_s$	$Q_{ultimate}$	=	$Q_p + Q_s$
Q_p	=	$9c_u A_p$	Q_p	=	$N_c C_u A_b$
Q_s	=	$\alpha \times c_u \times L_i \times p$	Q_s	=	$\alpha \times c_u \times L_i \times p$

Keterangan

$Q_{ultimate}$	=	
Q_p	=	Tahanan ujung tiang (end bearing) (ton)
Q_s	=	Tahanan selimut tiang (skin bearing) (ton)
A_b	=	Luas penampang ujung tiang (m ²) 0.503 m²
A_s	=	Luas penampang selimut tiang (m ²) keliling x panjang tiang yang terbenam
C_u	=	kekuatan geser tak terdrainase (kohesi undrained)
α	=	Koefisien adhesi antara tanah dan dinding tiang 0.55
L_i	=	Panjang lapisan tanah (m) 50 m
p	=	Keliling Tiang (m) 2.513 m
N_c	=	9
Q_{ijin}	=	0
SF	=	2.5 SNI 8460:2017 pasal 9.2.3.1

Kedalaman	Cu	Ab	α	Li	p	Qb	Qs	Qs Kumulatif	Qu	SF	SF - BS	SF - BBS
0	0.00	0.50	0.55	0.00	2.51	0.00	0.00	0.00	0.00			
2	0.72	0.50	0.55	2.00	2.51	3.25	1.99	1.99	5.24	2.09	-22.03	-19.38
4	0.72	0.50	0.55	2.00	2.51	3.25	1.99	3.97	7.22	2.89	-21.24	-18.58
6	0.72	0.50	0.55	2.00	2.51	3.25	1.99	5.96	9.21	3.68	-20.44	-17.79
8	0.72	0.50	0.55	2.00	2.51	3.25	1.99	7.95	11.20	4.48	-19.65	-17.00
10	0.72	0.50	0.55	2.00	2.51	3.25	1.99	9.93	13.18	5.27	-18.85	-16.20
12	1.44	0.50	0.55	2.00	2.51	6.49	3.97	13.90	20.39	8.16	-15.97	-13.32
14	1.44	0.50	0.55	2.00	2.51	6.49	3.97	17.87	24.36	9.74	-14.38	-11.73
16	4.29	0.50	0.55	2.00	2.51	19.40	11.85	29.72	49.12	19.65	-4.48	-1.83
18	5.00	0.50	0.55	2.00	2.51	22.60	13.81	43.53	66.14	26.46	2.33	4.98
20	5.70	0.50	0.55	2.00	2.51	25.81	15.77	59.30	85.11	34.04	9.92	12.57
22	5.00	0.50	0.55	2.00	2.51	22.60	13.81	73.12	95.72	38.29	14.16	16.82
24	5.70	0.50	0.55	2.00	2.51	25.81	15.77	88.89	114.69	45.88	21.75	24.40
26	5.70	0.50	0.55	2.00	2.51	25.81	15.77	104.66	130.46	52.19	28.06	30.71
28	6.41	0.50	0.55	2.00	2.51	29.00	17.72	122.38	151.38	60.55	36.42	39.08
30	7.11	0.50	0.55	2.00	2.51	32.19	19.67	142.05	174.24	69.69	45.57	48.22
32	7.82	0.50	0.55	2.00	2.51	35.37	21.61	163.66	199.03	79.61	55.48	58.14
34	7.82	0.50	0.55	2.00	2.51	35.37	21.61	185.28	220.64	88.26	64.13	66.78
36	8.52	0.50	0.55	2.00	2.51	38.54	23.55	208.83	247.37	98.95	74.82	77.47
38	7.11	0.50	0.55	2.00	2.51	32.19	19.67	228.50	260.69	104.27	80.15	82.80
40	6.41	0.50	0.55	2.00	2.51	29.00	17.72	246.22	275.22	110.09	85.96	88.61
42	8.52	0.50	0.55	2.00	2.51	38.54	23.55	269.77	308.32	123.33	99.20	101.85
44	9.22	0.50	0.55	2.00	2.51	41.71	25.49	295.26	336.97	134.79	110.66	113.31
46	11.31	0.50	0.55	2.00	2.51	51.17	31.27	326.53	377.70	151.08	126.95	129.61
48	9.92	0.50	0.55	2.00	2.51	44.87	27.42	353.95	398.82	159.53	135.40	138.05
50	10.61	0.50	0.55	2.00	2.51	48.02	29.35	383.30	431.32	172.53	148.40	151.05
52	16.14	0.50	0.55	2.00	2.51	73.00	44.61	427.91	500.91	200.37	176.24	178.89
54	14.00	0.50	0.55	2.00	2.51	63.35	38.71	466.62	529.97	211.99	187.86	190.51
56	17.65	0.50	0.55	2.00	2.51	79.83	48.79	515.41	595.24	238.10	213.97	216.62
58	19.60	0.50	0.55	2.00	2.51	88.67	54.18	569.59	658.26	263.30	239.18	241.83
60	20.89	0.50	0.55	2.00	2.51	94.49	57.75	627.34	721.83	288.73	264.61	267.26
62	21.85	0.50	0.55	2.00	2.51	98.83	60.40	687.74	786.57	314.63	290.50	293.15
64	40.50	0.50	0.55	2.00	2.51	183.22	111.97	799.70	982.92	393.17	369.04	371.70
66	40.50	0.50	0.55	2.00	2.51	183.22	111.97	911.67	1094.89	437.96	413.83	416.48

Berat Tiang itu sendiri				
Beton	=	24	kN/m ³ =	2.4 t/m ³
Diameter	=	0.8	m	
Panjang Tiang	=	50	m	
W1 tiang	=	60.32	t	

Berat Tiang itu sendiri				
Beton	=	24	kN/m ³ =	2.4 t/m ³
Diameter	=	0.8	m	
Panjang Tiang	=	44.5	m	
W1 tiang	=	53.68	t	

Rekap Daya Dukung		
Alpha Method	431.317	ton
Decourt	490.315	ton

Dikurang berat sendiri		
Alpha Method	370.999	ton
Decourt	429.996	ton

Safety Factor		
Alpha Method	148.399	ton
Decourt	171.998	ton

2.5

Dikurang berat sendiri		
Alpha Method	377.634	ton
Decourt	436.631	ton

Safety Factor		
Alpha Method	151.053	ton
Decourt	174.652	ton

Koefisien Ujung Tiang μ_b						
Soil/Pile	Driven Pile	Bored Pile	Bored Pile (Bentonite)	Continuous Hollow Angle	Root Piles	Injected Piles (High Pressure)
Clay	1	0.85	0.85	0.3	0.85	1
Intermediete Soils	1	0.6	0.6	0.3	0.6	1
Sand	1	0.5	0.5	0.3	0.5	1

Koefisien Selimut Tiang μ_s						
Soil/Pile	Driven Pile	Bored Pile	Bored Pile (Bentonite)	Continuous Hollow Angle	Root Piles	Injected Piles (High Pressure)
Clay	1	0.8	0.9	1	1.5	3
Intermediete Soils	1	0.65	0.75	1	1.5	3
Sand	1	0.5	0.65	1	1.5	3

Kedalaman	NSPT	Jenis Tanah
1	1	Lempung
2	1	Lempung
3	1	Lempung
4	1	Lempung
5	1	Lempung
6	1	Lempung
7	1	Lempung
8	1	Lempung
9	1	Lempung
10	1	Lempung
11	2	Lempung
12	2	Lempung
13	2	Lempung
14	2	Lempung
15	6	Lempung
16	6	Lempung
17	7	Lempung
18	7	Lempung
19	8	Lempung
20	8	Lempung
21	7	Lempung
22	7	Lempung
23	8	Lempung
24	8	Lempung
25	8	Lempung
26	8	Lempung
27	9	Lempung
28	9	Lempung
29	10	Lempung
30	10	Lempung
31	11	Lempung
32	11	Lempung
33	11	Lempung
34	11	Lempung
35	12	Lempung
36	12	Lempung
37	10	Lempung
38	10	Lempung
39	9	Lempung
40	9	Lempung
41	12	Lempung
42	12	Lempung
43	13	Lempung
44	13	Lempung
45	16	Lempung
46	16	Lempung
47	14	Lempung
48	14	Lempung
49	15	Lempung
50	15	Lempung
51	23	Lempung
52	23	Lempung
53	25	Lempung
54	25	Lempung
55	36	Pasir
56	36	Pasir
57	42	Pasir
58	42	Pasir
59	46	Pasir
60	46	Pasir
61	49	Pasir
62	49	Pasir
63	60	Lempung
64	60	Lempung
65	60	Lempung
66	60	Lempung

Kedalaman (m)		N'
0	0	0
2	2	1.17
4	2	1.17
6	2	1.17
8	2	1.17
10	2	1.17
12	2	2.35
14	2	2.35
16	2	7.01
18	2	8.17
20	2	9.32
22	2	8.17
24	2	9.32
26	2	9.32
28	2	10.48
30	2	11.63
32	2	12.78
34	2	12.78
36	2	13.92
38	2	11.63
40	2	10.48
42	2	13.92
44	2	15.07
46	2	18.49
48	2	16.21
50	2	17.35
52	2	26.38
54	2	22.89
56	2	28.84
58	2	32.03
60	2	34.14
62	2	35.71
64	2	66.20
66	2	66.20

4D (m)	4D (m)	Nb	Ns	Ab	K	As	µb	µs	Qb	Qs	Qs Kumulatif	Qult	SF
2	-2	1.2	1.17	0.50	12	5.03	0.85	0.8	6.0	5.6	5.6	11.6	4.6
4	2	1.2	1.17	0.50	12	5.03	0.85	0.8	6.0	5.6	11.2	17.2	6.9
6	4	1.2	1.17	0.50	12	5.03	0.85	0.8	6.0	5.6	16.8	22.8	9.1
8	6	1.2	1.17	0.50	12	5.03	0.85	0.8	6.0	5.6	22.4	28.4	11.4
10	8	1.2	1.17	0.50	12	5.03	0.85	0.8	6.0	5.6	28.0	34.0	13.6
12	10	1.8	2.35	0.50	12	5.03	0.85	0.8	9.0	7.2	35.1	44.2	17.7
14	12	2.3	2.35	0.50	12	5.03	0.85	0.8	12.0	7.2	42.3	54.3	21.7
16	14	4.7	7.01	0.50	12	5.03	0.85	0.8	24.0	13.4	55.7	79.7	31.9
18	16	7.6	8.17	0.50	12	5.03	0.85	0.8	38.9	15.0	70.7	109.6	43.8
20	18	8.7	9.32	0.50	12	5.03	0.85	0.8	44.8	16.5	87.2	132.0	52.8
22	20	8.7	8.17	0.50	12	5.03	0.85	0.8	44.8	15.0	102.2	147.0	58.8
24	22	8.7	9.32	0.50	12	5.03	0.85	0.8	44.8	16.5	118.7	163.5	65.4
26	24	9.3	9.32	0.50	12	5.03	0.85	0.8	47.8	16.5	135.2	183.0	73.2
28	26	9.9	10.48	0.50	12	5.03	0.85	0.8	50.8	18.1	153.3	204.0	81.6
30	28	11.1	11.63	0.50	12	5.03	0.85	0.8	56.7	19.6	172.9	229.6	91.8
32	30	12.2	12.78	0.50	12	5.03	0.85	0.8	62.6	21.1	194.0	256.6	102.6
34	32	12.8	12.78	0.50	12	5.03	0.85	0.8	65.5	21.1	215.2	280.7	112.3
36	34	13.4	13.92	0.50	12	5.03	0.85	0.8	68.5	22.7	237.9	306.3	122.5
38	36	12.8	11.63	0.50	12	5.03	0.85	0.8	65.5	19.6	257.5	323.0	129.2
40	38	11.1	10.48	0.50	12	5.03	0.85	0.8	56.7	18.1	275.5	332.2	132.9
42	40	12.2	13.92	0.50	12	5.03	0.85	0.8	62.6	22.7	298.2	360.8	144.3
44	42	14.5	15.07	0.50	12	5.03	0.85	0.8	74.3	24.2	322.5	396.8	158.7
46	44	16.8	18.49	0.50	12	5.03	0.85	0.8	86.0	28.8	351.3	437.3	174.9
48	46	17.3	16.21	0.50	12	5.03	0.85	0.8	88.9	25.8	377.0	466.0	186.4
50	48	16.8	17.35	0.50	12	5.03	0.85	0.8	86.0	27.3	404.3	490.3	196.1
52	50	21.9	26.38	0.50	12	5.03	0.85	0.8	112.1	39.4	443.7	555.8	222.3
54	52	24.6	22.89	0.50	12	5.03	0.85	0.8	126.3	34.7	478.4	604.6	241.9
56	54	25.9	28.84	0.50	40	5.03	0.85	0.8	442.0	42.7	521.0	963.1	385.2
58	56	30.4	32.03	0.50	40	5.03	0.85	0.8	520.2	47.0	568.0	1088.2	435.3
60	58	33.1	34.14	0.50	40	5.03	0.85	0.8	565.5	49.8	617.8	1183.3	473.3
62	60	34.9	35.71	0.50	12	5.03	0.85	0.8	179.1	51.9	669.7	848.7	339.5
64	62	51.0	66.20	0.50	12	5.03	0.85	0.8	261.2	92.8	762.4	1023.7	409.5
66	64	66.2	66.20	0.50	12	5.03	0.85	0.8	339.4	92.8	855.2	1194.6	477.8

10. ANALISIS PONDASI

1. Analisis Efisiensi Tiang

Diameter	0.8 m
Jarak Tiang	3 D
m	3 (Jumlah tiang dalam satu kolom vertikal)
n	2 (Jumlah tiang dalam satu kolom horizontal)
S	2.4 (jarak as to as)

Perhitungan Efisiensi tiang
 Metode Converse-Labarre Formula
 $E = 0.761028$

Metode Los Angeles Group
 $E = 0.774921$

Berdasarkan analisis efisiensi tiang melalui dua metode pendekatan diambil nilai tertinggi
 $E = 0.774921$

2. Analisis Daya Dukung Kelompok Tiang

$Q_g =$ Daya dukung ultimit kelompok tiang (ton)
 $N_p = 5$ Jumlah Tiang
 $Q_a = 148.40$ Data dukung izin tiang tunggal (ton)
 $E = 0.774921$ efisiensi tiang

$$Q_g = E \times N_p \times Q_a$$

$Q_g = 574.9892$ ton

3. Analisis Beban Kerja

SF 2.5

SF

$$= Q_g / V$$

$V = 229.9957$ ton

4. Analisis Beban Kerja Tiang Tunggal

Direncanakan
 $N_p = 5$
 $m = 3$
 $n = 2$
 Kolom 600 x 600 mm
 $V = 229.9957$ ton

Hasil Analisis
 $M_y = 4.6799$ ton.m
 $M_x = 33.202$ ton.m
 $X_{max} = 2.4$ m
 $Y_{max} = 2.4$ m
 $\sum x_i^2 = 23.04$
 $\sum y_i^2 = 23.04$

$P_{max} (-) = 42.05311$ ton
 $P_{max} (+) = 49.94517$ ton

$$P_{max} = \frac{V}{N_p} \pm \frac{M_y \cdot X_{max}}{\sum x_i^2} \pm \frac{M_x \cdot Y_{max}}{\sum y_i^2}$$

AMAN

KONFIGURASI TIANG (15)				
Tiang	x	y	x2	y2
1	-1.875	-1.875	3.515625	3.515625
2	-1.875	-0.625	3.515625	0.390625
3	-1.875	0.625	3.515625	0.390625
4	-1.875	1.875	3.515625	3.515625
5	-0.625	1.875	0.390625	3.515625
6	-0.625	0.625	0.390625	0.390625
7	-0.625	-1.875	0.390625	3.515625
8	0.625	-1.875	0.390625	3.515625
9	0	-0.625	0	0.390625
10	0.625	0.625	0.390625	0.390625
11	0.625	1.875	0.390625	3.515625
12	1.875	1.875	3.515625	3.515625
13	1.875	0.625	3.515625	0.390625
14	1.875	-0.625	3.515625	0.390625
15	1.875	-1.875	3.515625	3.515625
Total			30.46875	30.85938

KONFIGURASI TIANG (4)				
Tiang	x	y	x2	y2
1	-1.2	1.2	1.44	1.44
2	1.2	1.2	1.44	1.44
3	1.2	-1.2	1.44	1.44
4	-1.2	-1.2	1.44	1.44
Total			5.76	5.76

KONFIGURASI TIANG (5)				
Tiang	x	y	x2	y2
1	-2.4	-2.4	5.76	5.76
2	-2.4	-2.4	5.76	5.76
3	0	0	0	0
4	2.4	2.4	5.76	5.76
5	2.4	2.4	5.76	5.76
Total			23.04	23.04

KONFIGURASI TIANG (2)				
Tiang	x	y	x2	y2
1	-0.625	0.625	0.390625	0.390625
2	0	0	0	0
Total			0.390625	0.390625

11.REKAPITULASI *JOINT REACTION* KOLOM

Rekapitulasi Join Reaction Kolom												Beban Yang Bekerja	Penurunan		
Coloumn	P	V2	V3	T	M2	M3	Jumlah Bored Pile	ROUNDUP	Angka aman				Segera	Konsolidasi	Total
	kN	kN	kN	kN-m											
C18	-4812.16	2.9492	22.2747	-0.0244	33.202	4.6799	3.3	5.0	16711.8	3.5	AMAN	962.4	0.009	0.113	0.122
C19	-3843.17	-0.9177	-22.1957	-0.0244	-29.304	-0.7174	2.6	5.0	16711.8	4.3	AMAN	768.6	0.009	0.104	0.113
C11	-3508.66	11.0743	-25.0455	-0.0244	-33.2068	16.1381	2.4	3.0	10027.1	2.9	AMAN	1169.6	0.007	0.147	0.154
C7	-3432.02	-24.8252	18.9991	-0.0244	28.7522	-34.3589	2.4	3.0	10027.1	2.9	AMAN	1144.0	0.007	0.132	0.138
C17	-3223.48	2.1802	-34.8912	-0.0244	-47.1485	3.5418	2.2	3.0	10027.1	3.1	AMAN	1074.5	0.007	0.126	0.132
C9	-3200.63	-0.066	-37.0378	-0.0244	-50.0628	0.3847	2.2	3.0	10027.1	3.1	AMAN	1066.9	0.007	0.125	0.131
C14	-3162.12	-11.6082	-29.492	-0.0244	-39.5081	-15.7437	2.1	3.0	10027.1	3.2	AMAN	1054.0	0.007	0.136	0.142
C16	-2972.35	-0.543	-41.313	-0.0244	-56.1233	-0.2859	2.0	3.0	10027.1	3.4	AMAN	990.8	0.007	0.118	0.124
C6	-2944.26	-22.6502	-15.8522	-0.0244	-20.2335	-31.264	2.0	3.0	10027.1	3.4	AMAN	981.4	0.007	0.117	0.124
C23	-2843.3	32.733	5.7072	-0.0244	10.6078	46.511	2.0	3.0	10027.1	3.5	AMAN	947.8	0.007	0.114	0.120
C10	-2762.17	28.9003	23.8665	-0.0244	35.5423	41.1559	1.9	3.0	10027.1	3.6	AMAN	920.7	0.007	0.122	0.129
C8	-2571.14	-5.4308	-30.449	-0.0244	-40.7503	-7.156	1.8	3.0	10027.1	3.9	AMAN	857.0	0.007	0.105	0.112
C24	-2220.6	17.4798	-3.9947	-0.0244	-3.7728	25.0465	1.5	2.0	6684.7	3.0	AMAN	1110.3	0.007	0.134	0.140
C22	-2102.25	32.8701	-12.155	-0.0244	-15.2425	46.7735	1.4	2.0	6684.7	3.2	AMAN	1051.1	0.007	0.145	0.151
C2	-2031.7	-12.7866	5.2565	-0.0244	9.4666	-17.4378	1.4	2.0	6684.7	3.3	AMAN	1015.8	0.007	0.124	0.131
C28	-2031.39	2.3404	-1.8523	-0.0117	-1.6761	3.5666	1.4	2.0	6684.7	3.3	AMAN	1015.7	0.007	0.141	0.147
C15	-1911.07	-16.6604	3.8012	-0.0117	6.3024	-23.2543	1.3	2.0	6684.7	3.5	AMAN	955.5	0.007	0.134	0.141
C27	-1708.88	-4.2159	-0.8225	-0.0117	-0.2082	-5.693	1.2	2.0	6684.7	3.9	AMAN	854.4	0.007	0.097	0.104
C12	-1518.35	-0.4542	38.4733	-0.0244	56.073	-0.0039	1.0	2.0	6684.7	4.4	AMAN	759.2	0.007	0.113	0.119
C20	-1518.14	-1.5093	38.5975	-0.0244	56.1449	-1.4869	1.0	2.0	6684.7	4.4	AMAN	759.1	0.007	0.113	0.119
C13	-1508.51	-0.4094	38.5932	-0.0244	56.1902	0.0591	1.0	2.0	6684.7	4.4	AMAN	754.3	0.007	0.112	0.119
C25	-1502.46	-6.0552	0.435	-0.0117	1.5684	-8.2876	1.0	2.0	6684.7	4.4	AMAN	751.2	0.007	0.097	0.104
C1	-1444.48	-9.9433	-4.2883	-0.0244	-3.9492	-13.4985	1.0	2.0	6684.7	4.6	AMAN	722.2	0.007	0.094	0.101
C3	-1379.84	-11.0265	-7.9603	-0.0244	-9.1105	-14.9261	0.9	2.0	6684.7	4.8	AMAN	689.9	0.007	0.091	0.098
C5	-1252.85	-12.7716	32.755	-0.0244	48.087	-17.3168	0.9	1.0	3342.4	2.7	AMAN	1252.9	0.003	0.128	0.131
C21	-892.314	20.1703	23.0427	-0.0244	34.2301	28.9852	0.6	1.0	3342.4	3.7	AMAN	892.3	0.003	0.117	0.120
C4	-601.517	-6.6117	17.8492	-0.0244	27.1665	-8.6587	0.4	1.0	3342.4	5.6	AMAN	601.5	0.003	0.070	0.073
NILAI MAKSIMUM												1252.9	RATA-RATA		0.124

Kondisi	P (kN)	M2 (kNm)	M3 (kNm)
PMAX	-601.517	27.1665	-8.6587
PMIN	-4812.16	33.202	4.6799
M2 MAX	-1508.51	56.1902	0.0591
M2MIN	-2972.35	-56.1233	-0.2859
M3MAX	-2102.25	-15.2425	46.7735
M3MIN	-3432.02	28.7522	-34.3589

12. PERHITUNGAN PENULANGAN PONDASI

Analisis Perancangan Tulangan Pondasi

KDS	D		
Kelas Situs	SD	ϕ	0.75
Dia. Tiang (D)	800 mm	β	0.835714
Panjang Tiang (L)	50000 mm		
Selimut beton (ts)	75 mm		
Tul. Longitudinal (db)	22 mm		
Tul. Sengkang (ds)	13 mm		
Tinggi efektif (d)	701 mm		
Mutu beton (f'c)	30 Mpa		
Kuat leleh longitudinal (fy)	420 Mpa		
Kuat leleh transversal (fyt)	420 Mpa		

Perhitungan kebutuhan Tulangan Longitudinal Pondasi Bored Pile

Puh	125.2853	Bentang	11.125 m
Puv	1252.853		
Mu	1393.799 kN.m		
Mn	1858.398 kN.m	Mu / ϕ	
ρ_{min}	0.003333	1,4 / fy	
ρ_b	0.022385	0,75 (0,85 β f'c / fy) (600 /600+fy)	
ρ_{max}	0.016789	0,75 ρ_b	
m	16.47059	fy / 0,85 f'c	
Rn	4.5253 N/mm2	Mn / b d2	
preq	0.011951		
$\rho_{min} < \rho_{req}$	OK		
$\rho_{req} < \rho_{max}$	OK		
Luas Penampang	6701.898		
Luas tul longitudinal	380.1327		
jumlah tulangan minimum	17.63042		

Cek Rasio Penulangan

db	22 mm
d	701 mm
Asuse	6701.898 mm2
Asreq	380.1327 mm2
n	18 buah
As	6842.389 mm2
Ag	502654.8 mm2
ρ	0.013613
PuV	1252.853 kN
$0,01 < \rho < 0,06$	OK

Perhitungan Gaya Geser Pondasi

A_v	132.7323 mm ²
A_v / A_s	2.123717 mm ² /mm
N_u	4812159 N
V_u	38.5975 N
ϕ	0.75
V_c	2407931 N
ϕV_c	1805948 N
V_{sreq}	2.14E-05 N
A_s/s_{req}	7.26E-11 mm ² /mm
$A_v/S_s \geq A_s/s_{req}$	OK

Perhitungan Kebutuhan Tulangan Transversal

d_s	13 mm
-------	-------

Zona Confinement

l_o	2400 mm
-------	---------

Spasi dalam daerah l_o

S_s	125
$S_{max,1}$	200 mm
$S_{max,2}$	132 mm
r_b	301 mm
θ	20 °
h_x	104.5362 mm
$S_{max,3}$	181.8213 mm
S_{max}	132 mm

Spasi luar daerah l_o

S_m	250 mm	
$S_{max,1}$	400 mm	0,5D
$S_{max,2}$	264 mm	12 db
$S_{max,3}$	300 mm	300 mm
S_{max}	300 mm	
$S_m \leq S_{max}$	OK	

Perhitungan Panjang Penyaluran Tulangan

40 x diameter tulangan longitudinal pondasi
880 mm

13.KDS D-F, KELAS SITUS A-D

Parameter	Pasal Referensi		Persamaan	Satuan	Nilai
	SNI 2847:2019	ACI 318-19			
Properti Material dan Penampang					
Diameter Tiang, D			Input	mm	800
Selimut Bersih, c _c			Input	mm	75
Diameter Tulangan Longitudinal, d _b			Input	mm	22
Diameter Tulangan Sengkang, d _s			Input	mm	13
Tinggi Efektif Penampang, d			D - c _c - d _s - d _b /2	mm	701
Kuat Tekan Beton, f _c '			Input	MPa	30
Kuat Leleh Tul. Longitudinal, f _y			Input	MPa	420
Kuat Leleh Tul. Transversal, f _{yy}			Input	MPa	420
Pengecekan Terhadap Gaya Dalam Aksial-Lentur (Menggunakan PCA Column, atau SP Column, atau CSI Column, dll.)					
Jumlah Tulangan, n			Input		20
Luas Tulangan Longitudinal, A _s			n *π/4 *d _b ²	mm ²	2.0
Luas Penampang, A _g			π/4 *D ²	mm ²	3.0
Rasio Tulangan, ρ			A _s / A _g		66.67%
Cek ρ _{min}		Table 18.13.7.5.1	ρ >= 0.5%		OK

Tulangan Transversal					
Spasi zona confinement, s_s			Input	mm	125
Spasi Luar zona confinement, s_m			Input	mm	250
Luas Sengkang Tumpuan, A_v	22.5.10.5.6		$\pi/4 * d_s^2$	mm^2	132.732
Luas per Spasi Tumpuan, A_v/s_s			$2 * A_v / s_s$	mm^2 / mm	2.124
Kuat Geser					
P_u				N	-4812159
V_u				N	39
ϕ	Tabel 21.2.1				0.75
V_c	22.5.6.1		$0.17 (1 + N_u / (14 A_g)) (f_c')^{0.5} D d$	N	-59827996478
V_s Perlu	22.5.10.1		$V_u / \phi - V_c$	N	59827996530
A_s/s Perlu	22.5.10.5.3		$V_s / (f_{yv} * d)$	mm^2 / mm	203206.2921
Cek A_s/s			$A_v/s_s \geq A_s/s \text{ Perlu ?}$		NOT OK

Panjang Zona Confinement					
l_o		Table 18.13.7.5.1	$3 * D$	mm	2400
Confinement /Kekangan Zona Sendi Plastis					
Rasio Voumetrik Terpasang, ρ			$4 * A_v / (s * D_s)$	mm^2	0.67%
Rasio Voumetrik Perlu, $\rho_{\min}$		Table 18.13.7.5.1	$0.5 (0.12 f_c' / f_{yv})$	mm^2	0.43%
Cek ρ			$\rho \geq \rho_{\min} ?$		OK
Diameter Senggang Minimum					
$d_{s, \min}$		Table 18.13.7.5.1	$D \leq 500 \rightarrow 10; D > 500 \rightarrow 13$	mm	13
Cek d_s					OK
Spasi Maksimum Zona Confinement					
Jarak Tulangan dari Pusat Penampang, r_b			$D/2 - c_c - d_s - d_b/2$	mm	301
Sudut 2 Tulangan Terdekat, θ			$360 / n$	degrees	18.000
Jarak Antar Tulangan, h_x			$2 r_b \sin(\theta / 2)$	mm	94.174
$s_{\max,1}$		Table 18.13.7.5.1	$D / 4$	mm	200.00
$s_{\max,2}$		Table 18.13.7.5.1	$6 * d_b$	mm	132.00
$s_{\max,3}$		Table 18.13.7.5.1	$100 \leq 100 + (350 - h_x) / 3 \leq 150$	mm	150.00
$s_{\max}$		Table 18.13.7.5.1	$\text{Min} (s_{\max,1}, s_{\max,2}, s_{\max,3})$	mm	132.00
Cek Spasi			$\text{Spasi} \leq \text{Spasi Max} ?$		OK
Spasi Maksimum Luar Zona Confinement					
$s_{\max,1}$		Table 18.13.7.5.1	$D / 2$	mm	400.0
$s_{\max,2}$		Table 18.13.7.5.1	$12 d_b$	mm	264.0
$s_{\max,3}$		Table 18.13.7.5.1	300	mm	300.0
$s_{\max}$		Table 18.13.7.5.1	$\text{Min} (s_{\max,1}, s_{\max,2}, s_{\max,3})$	mm	264.00
Cek Spasi			$\text{Spasi} \leq \text{Spasi Max} ?$		OK

14.KDS D-F, KELAS SITUS A-D