# DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL ..... i
HALAMAN PENGESAHAN ..... ii
HALAMAN PERSEMBAHAN ..... iii
KATA PENGANTAR ..... iv
DAFTAR ISI ..... vi
DAFTAR GAMBAR ..... x
DAFTAR TABEL ..... xii
DAFTAR LAMPIRAN ..... xiii
DAFTAR NOTASI ..... xiv

BAB I PENDAHULUAN ..... 1
1.1 Latar Belakang ..... 1
1.2 Tujuan ..... 3
1.3 Manfaat ..... 3
1.4 Metodologi ..... 4
1.5 Batasan Masalah dan Ruang Lingkup ..... 4

BAB II LANDASAN TEORI ..... 5
2.1 Tekanan Tanah Lateral dengan Permukaan Rata ..... 5
2.1.1 Teori Rankine ..... 5
2.1.2 Tanah Kohesif ..... 6
2.1.3 Kestabilan Dinding Penahan Tanah ..... 7
2.1.4 Bidang Kelongsoran pada Galian Tanah ..... 8
2.1.5 Tekanan Tanah Lateral Akibat Beban Lajur ..... 8
2.2 Kolom Panjang Penampang Bulat ..... 10
2.3 Balok Dengan Tulangan Rangkap ..... 12
2.4 Daya Dukung Pondasi Tiang ..... 18
2.5 "Dewatering" ..... 19

2.6 "Uplift" (Gaya Angkat ) ..... 20

BAB III METODA PELAKSANAAN "SEMI TOP DOWN" ..... 22

3.1 Pelaksanaan Pondasi Tiang Franki ..... 22

3.2 Pelaksanaan "Bentonite Pile" ..... 23

3.3 Pelaksanaan "Bore Pile" ..... 23

3.4 Pelaksanaan Kolom Sementara ..... 24

3.5 Pelaksanaan "Caping Beam", Balok, dan Pelat ..... 25

3.6 "Dewatering" ..... 25

3.7 Tahap Pelaksanaan "Metoda "Semi Top Down"" ..... 30

BAB IV ANALISIS STRUKTUR DAN PERANCANGAN ..... 37

4.1 Pembebanan ..... 37

4.1.1 Beban Akibat Bangunan di Sekitar Proyek ..... 37

4.1.2 Beban Lantai 1 pada Struktur "Semi Top Down" ..... 39

4.2 Tekanan Tanah Lateral pada Lokasi "Semi Top Down" ..... 40

4.2.1 Akibat Pengaruh Beban Lajur ..... 40

4.2.2 Akibat Pengaruh Tanah ..... 42

4.3 Tekanan Tanah Lateral pada Kondisi Konvensional ..... 51

4.3.1 Akibat Beban Merata ..... 51

4.3.2 Akibat Tekanan Tanah ..... 51

4.4. Pembebanan Analisis Struktur pada Program SAP90 ..... 55

4.4.1 Beban Lateral pada SAP90 ..... 56

4.5 Hitungan Portal "Semi Top Down" ..... 57

4.5.1 "Frame Element Force" Material 1 ..... 73

4.5.2 "Frame Element Force" Material 2 ..... 76

4.5.3 "Frame Element Force" Material 3 ..... 79

4.5.4 "Frame Element Force" Material 4 ..... 82

4.5.5 "Frame Element Force" Material 5 ..... 84

4.5.6 "Frame Element Force" Material 6 ..... 87

4.5.7 "Frame Element Force" Material 7 ..... 89
4.5.8 "Frame Element Force" Material 8 ..... 91
4.5.9 "Frame Element Force" Material 9 ..... 94
4.5.10 Reaksi Dukungan Portal "Semi Top Down" ..... 95
4.5.11 Denah Material Balok dan Kolom "Semi Top Down" ..... 99
4.6 Perhitungan Dimensi dan Penulangan Kolom dan Balok ..... 100
4.6.1 Perhitungan Dimensi Kolom pada "Bore Pile" (Material 1) ..... 100
4.6.2 Perhitungan Dimensi Tiang FRANKI (Material 2) ..... 107
4.6.3 Perhitungan Dimensi Balok Elemen 99/155 ("Caping Beam", Material 3) ..... 114
4.6.4 Perhitungan Dimensi Balok Elemen 157/158, 181/184 (Material 4) ..... 120
4.6.5 Perhitungan Dimensi Balok Elemen 175/180, 185/190 (Material 5) ..... 129
4.6.6 Perhitungan Dimensi Balok Elemen 165/167, 172/174, 191/193, 198/199 (Material 6) ..... 140
4.6.7 Perhitungan Dimensi Balok Elemen 168/171, 194/197 (Material 7) ..... 148
4.6.8 Perhitungan Dimensi Balok Elemen 200/206, 210/212 (Material 8) ..... 159
4.6.9 Perhitungan Dimensi Balok Elemen 207/209 (Material 9) ..... 165
4.7 Perhitungan Daya Dukung Pondasi "Bore Pile" ..... 174
4.8 Perhitungan Daya Dukung "Tiang Franki" ..... 174
4.9 Perhitungan "Uplift" ..... 176
4.9.1 "Uplift" pada "Bore Pile" ..... 176
4.9.2 "Uplift" pada Tiang Franki ..... 177

BAB V PEMBAHASAN ..... 179

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN ..... 183
6.1 Kesimpulan ..... 183
6.2 Saran ..... 184

DAFTAR PUSTAKA ..... 186
LAMPIRAN ..... 187

# DAFTAR GAMBAR


| | |
|---|---|
| Gambar 2.1 | Diagram Mohr |
| Gambar 2.2 | Diagram tekanan tanah aktif dan pasif |
| Gambar 2.3 | Diagram kelongsoran tanah |
| Gambar 2.4 | Resultante tekanan lateral akibat beban lajur |
| Gambar 2.5 | Bagan alir desain kolom bulat |
| Gambar 2.6 | Kolom penampang bulat, penampang ekivalen, regangan dan tegangan |
| Gambar 2.7 | Tampang tulangan rangkap |
| Gambar 2.8 | Bagan alir desain balok tulangan rangkap |
| Gambar 2.9 | Daya "Friction Pile" pada Pondasi |
| Ganbar 2.10 | "Uplift" |
| Gambar 3.1 | Penurunan air hasil "Pumping Test" |
| Gambar 3.2 | Kondisi awal pelaksanaan Metoda "Semi Top Down" |
| Gambar 3.3 | Pelaksanaan Metoda "Semi Top Down" tahap 2 |
| Gambar 3.4 | Pelaksanaan Metoda "Semi Top Down" tahap 3 |
| Gambar 3.5 | Pelaksanaan Metoda "Semi Top Down" tahap 4 |
| Gambar 3.6 | Pelaksanaan Metoda "Semi Top Down" tahap 5 |
| Gambar 3.7 | Pelaksanaan Metoda "Semi Top Down" tahap 6 |
| Gambar 3.8 | Pelaksanaan Metoda "Semi Top Down" tahap 7 |
| Gambar 4.1 | Denah lokasi "Semi Top Down" |
| Gambar 4.2 | Diagram tekanan tanah pada kasus "Semi Top Down" kedalaman 20 m |
| Gambar 4.3 | Diagram tekanan tanah pada kasus "Semi Top Down" kedalaman 23 m |
| Gambar 4.4 | Diagram tekanan tanah pada kasus "Semi Top Down" kedalaman 15 m |

| | |
|---|---|
| Gambar 4.5 | Diagram tekanan tanah kasus konvensional kedalaman 20 m |
| Gambar 4.6 | Beban amplop pada lantai |
| Gambar 4.7 | Struktur portal "Semi Top Down" |
| Gambar 4.8 | Nomor join struktur portal "Semi Top Down" |
| Gambar 4.9 | Kondisi beban tanah dan beban merata portal "Semi Top Down" |
| Gambar 4.10 | Kondisi beban tatangga portal "Semi Top Down" |
| Gambar 4.11 | "Local Axis" pada struktur Portal "Semi Top Down" |
| Gambar 4.12 | Diagram momen pada struktur portal "Semi Top Down" |
| Gambar 4.13 | Diagram "displacement" struktur portal "Semi Top Down" |
| Gambar 4.14 | Denah Lokasi "Semi Top Down" |

# DAFTAR TABEL


| | |
|---|---|
| Tabel 3.1 | Perbandingan hasil perhitungan "Drawdown" |
| Tabel 4.1 | Data Boring Log II ( kasus "Semi Top Down" ) |
| Tabel 4.2 | Perhitungan tekanan tanah aktif pada kedalaman "Bore Pile" 20 m |
| Tabel 4.3 | Perhitungan tekanan tanah pasif pada kedalaman "Bore Pile" 20 m |
| Tabel 4.4 | Perhitungan tekanan tanah aktif pada kedalaman "Bore Pile" 23 m |
| Tabel 4.5 | Perhitungan tekanan tanah pasif pada kedalaman "Bore Pile" 23 m |
| Tabel 4.6 | Perhitungan tekanan tanah aktif pada kedalaman "Bore Pile" 15 m |
| Tabel 4.7 | Perhitungan tekanan tanah pasif pada kedalaman "Bore Pile" 15 m |
| Tabel 4.8 | Data Boring Log V ( kasus konvensional ) |
| Tabel 4.9 | Perhitungan tekanan tanah aktif pada kedalaman "Bore Pile" 20 m |
| Tabel 4.10 | Perhitungan tekanan tanah pasif pada kedalaman "Bore Pile" 20 m |
| Tabel 4.11 | Hasil penyetaraan beban amplop menjadi beban merata |
| Tabel 4.12 | Beban lateral bagian Utara |
| Tabel 4.13 | Beban lateral bagian Selatan |
| Tabel 4.14 | Beban lateral bagian Timur |
| Tabel 4.15 | Daya dukung pondasi "Bore Pile" |
| Tabel 4.16 | Daya dukung pondasi tiang Franki |

# DAFTAR LAMPIRAN


Lampiran 1 : Data Test Tanah Boring Log II

Lampiran 2 : Data Test Tanah Boring Log V

Lampiran 3 : Data Kapasitas Dukung Pondasi Tiang Bor

Lampiran 4 : Grafik dan Tabel Perhitungan Kolom

Lampiran 5 : Denah Balok pada Lantai Dasar

Lampiran 6 : Denah Pondasi pada Lokasi "Semi Top Down"

# DAFTAR NOTASI

| | |
|---|---|
| Ka | = Koefisien tekanan tanah aktif |
| Kp | = Koefisien tekanan tanah pasif |
| Ea | = Tekanan tanah aktif |
| Ep | = Tekanan tanah pasif |
| Pa | = Tekanan tanah aktif akibat kohesi |
| Pp | = Tekanan tanah pasif akibat kohesi |
| $\sigma$ | = Tegangan normal tanah |
| $\tau$ | = Tegangan geser tanah |
| $\phi$ | = Sudut geser tanah |
| $\gamma_t$ | = Berat jenis tanah |
| $\gamma_w$ | = Berat jenis air |
| $\gamma_{sat}$ | = Berat jenis tanah saturasi |
| $\gamma'$ | = Berat jenis tanah terendam air |
| $\gamma_b$ | = Berat jenis tanah basah |
| R | = Jari-jari lingkaran Mohr |
| z | = Ketinggian tanah |
| c | = Nilai kohesi tanah |
| H | = Kedalaman galian |
| D | = Kedalaman turap |
| L | = Jarak bidang longsor |
| a' | = Panjang beban lajur |
| b' | = Jarak beban lajur |
| P | = Beban titik |
| G | = Faktor reduksi untuk penetrasi |
| s | = Penurunan muka air |
| Q | = Debit air |

| | |
|---|---|
| q | = Beban merata |
| k | = Faktor panjang efektif |
| lu | = Panjang kolom |
| r | = radius girasi |
| fc' | = Kuat desak beton |
| fy | = Tegangan leleh baja |
| fs | = Teganan tarik baja |
| fs' | = Teganan desak beton |
| $e_t$ | = Eksentrisitas |
| d | = Tinggi efektif balok |
| h | = Tinggi balok |
| Agr | = Luas bruto penampang |
| Mu | = Momen ultimit |
| Mu perlu | = Momen yang terjadi |
| $K_1$ | = Besaran tak berdimensi arah vertikal |
| $K_2$ | = Besaran tak berdiensi arah horisontal |
| $\rho$ | = Rasio tulangan |
| $\beta_d$ | = Rasio beban mati terfaktor |
| $\beta_1$ | = Faktor kekuatan beton |
| E | = Modulus elastisitas |
| I | = Momen inersia |
| $\psi$ | = Faktor kekangan ujung |
| Pc | = Beban kritis |
| Cm | = Faktor momen |
| $\delta_b$ | = Faktor pembesaran momen |
| Ct | = Faktor yang menghubungkan sifat tegangan geser |
| Tc | = Momen torsi yang disumbangkan oleh beton |
| Ts | = Momen torsi yang disumbangkan oleh tulangan baja |
| $p_b$ | = Tebal penutup beton |

| | |
|---|---|
| s | = Spasi tulangan geser |
| Vc | = Tegangan geser yang ditahan oleh beton |
| Al | = Luas tulangan torsi memanjang |
| $Q_{tiang}$ | = Daya dukung pondasi tiang |
| $T_{ug}$ | = Gaya uplift |
| W | = Berat pondasi |
| $T_{un}$ | = Perlawanaan uplift |
| p | = Keliling pondasi |
| $\alpha$' | = Koefisien adhesi |