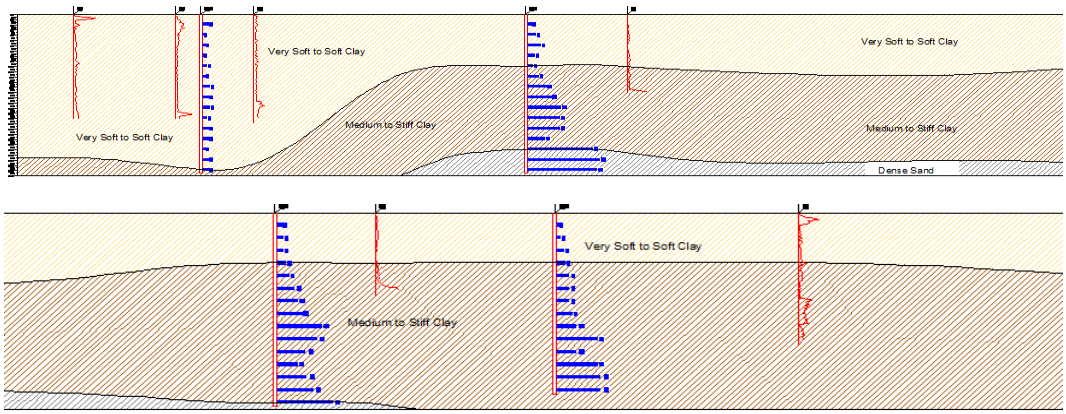
BAB V
ANALISIS DATA

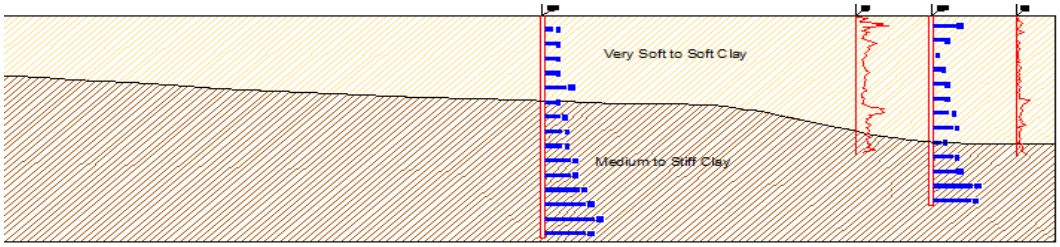
5.1 Umum

Analisis yang membahas perilaku sheet pile pada galian tanah lunak akan dibahas pada bab ini. Data-data yang akan digunakan adalah data pengujian di lapangan dan data hasil pengujian di laboratorium. Adapun analisis data untuk mempelajari perilaku sheet pile pada galian tanah lunak adalah sebagai berikut.

5.2 Stratifikasi Tanah

Stratifikasi tanah dibuat berdasarkan pada hasil pengeboran yang disertai dengan pengujian SPT. Berdasarkan hasil pengeboran yang disertai dengan pengujian SPT yang telah dilakukan di lapangan, stratifikasi tanah di lokasi studi dapat dibagi menjadi dua lapisan tanah yaitu **Very Soft to Soft Clay** pada kedalaman nol sampai 10 meter dengan nilai SPT rata-rata 0 sampai 5 dan **Medium to Stiff Clay** pada kedalaman 10 sampai 20 meter dengan nilai SPT rata-rata 9 sampai 17. Stratifikasi tanah ini yang kemudian akan digunakan dalam analisis stabilitas untuk mengetahui perilaku sheet pile pada galian tanah lunak. Stratifikasi tanah akan disajikan sebagai berikut dan selengkapnya dapat dilihat pada halaman lampiran.





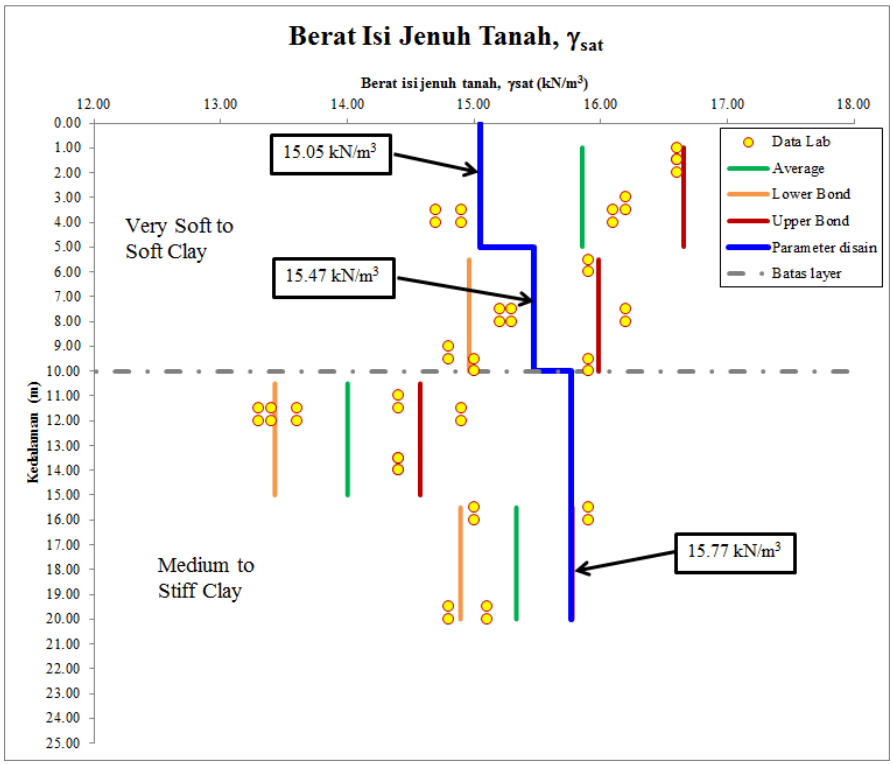
Gambar V. 1 Statifikasi tanah

5.3 Penentuan Parameter Tanah Disain

Nilai parameter tanah disain pada studi ini ditentukan berdasarkan pengujian di laboratorium dan korelasi-korelasi yang telah dijelaskan pada Bab 2 Studi Literatur. Berikut adalah penentuan parameter tanah disain yang dilakukan :

5.3.1 Parameter berat isi jenuh (γ_{sat})

Parameter berat isi jenuh tanah didapatkan dari hasil pengujian di laboratorium dan juga dengan mempertimbangan korelasi-korelasi yang ada. Nilai-nilai hasil pengujian tersebut dikumpulkan berdasarkan kedalamannya lalu dilakukan analisis statistik hingga didapatkan satu parameter untuk suatu kedalaman tertentu. Berikut adalah grafik nilai berat isi jenuh tanah terhadap kedalaman.



Gambar V. 2 Parameter berat isi jenuh tanah (γ_{sat})

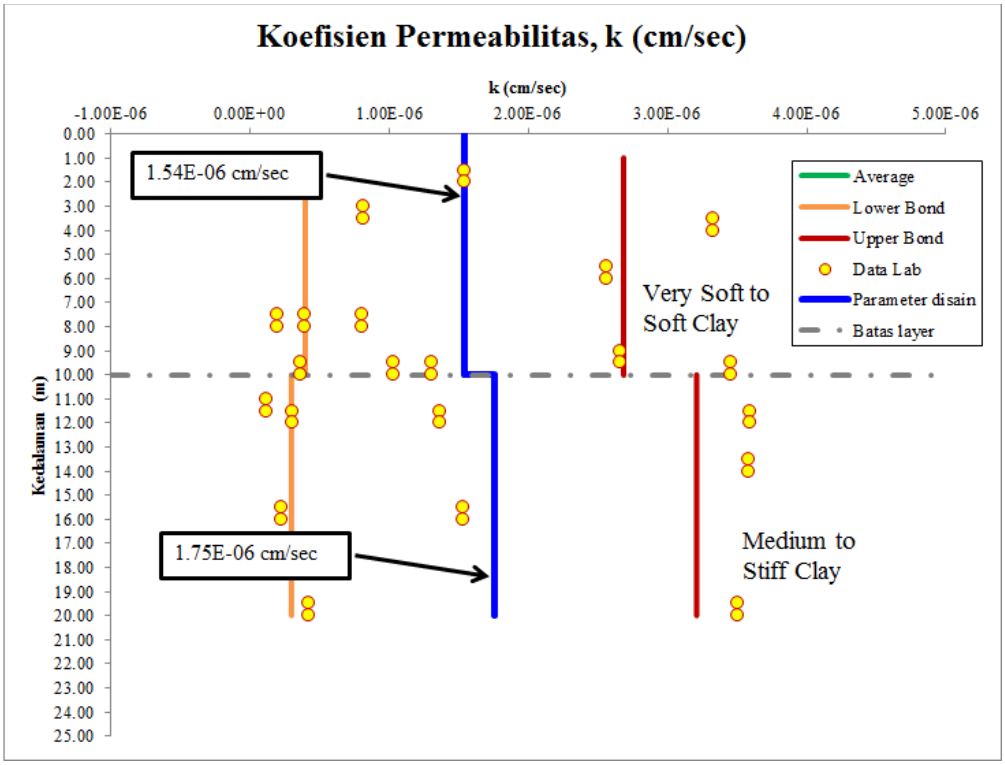
5.3.2 Parameter koefisien permeabilitas tanah (k)

Nilai koefisien permeabilitas tanah didapatkan dari pengujian konsolidasi di laboratorium. Selain dari pengujian di konsolidasi, nilai koefisien permeabilitas juga dapat diambil dari referensi berikut :

Tabel V. 1 Nilai koefisien permeabilitas menurut jenis tanahnya (Mekanika Tanah, Braja M. Das)

Jenis Tanah	k	
	cm/detik	ft/menit
Kerikil bersih	1 - 100	2 - 200
Pasir kasar	1 – 0.01	2 – 0.02
Pasir halus	0.01 – 0.001	0.02 – 0.002
Lanau	0.001 – 0.00001	0.002 – 0.00002
Lempung	Kurang dari 0.000001	Kurang dari 0.000002

Berikut adalah grafik nilai permeabilitas tanah terhadap kedalaman.

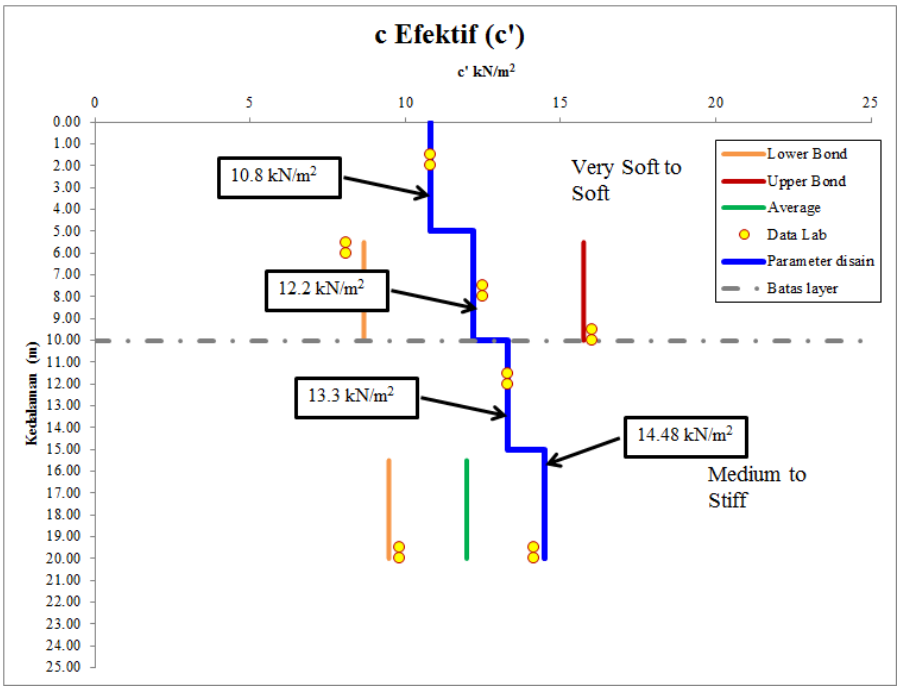


Gambar V. 3 Parameter koefisien permeabilitas tanah (k)

5.3.3 Parameter kekuatan tanah

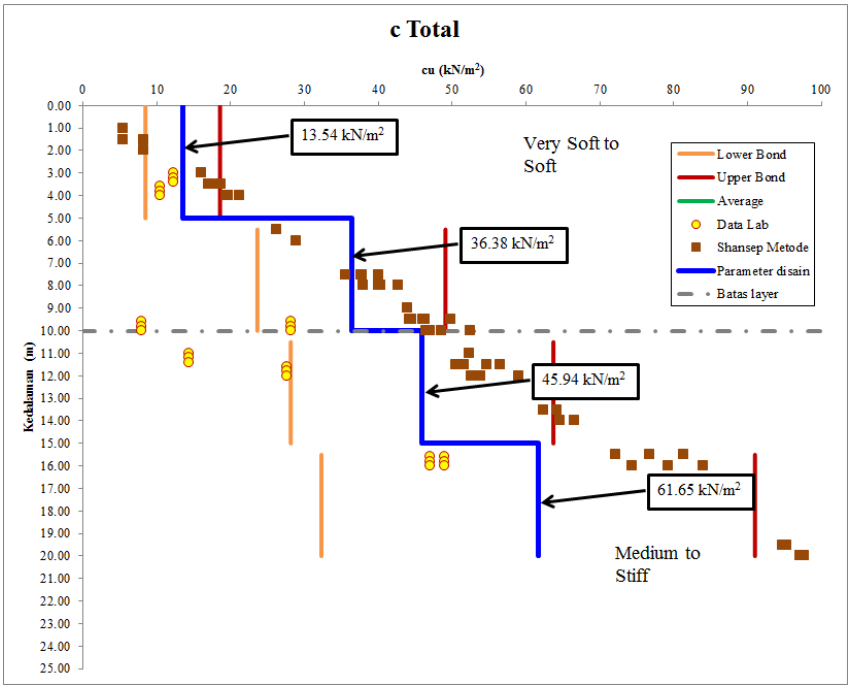
Tanah memiliki 2 parameter kekuatan tanah yaitu kohesi (c) dan sudut geser (ϕ). Nilai kohesi bergantung pada dua kondisi yaitu kondisi tegangan total dan

tegangan efektif. Nilai kohesi pada keadaan total stress biasa disebut dengan kohesi undrained (cu) dan pada keadaan efektif stress disebut kohesi efektif (c'). Nilai kohesi dihasilkan dari pengujian Triaxial UU/CU di laboratorium. Berikut adalah grafik nilai c' yang dihasilkan dari pengujian Triaxial CU terhadap kedalaman.



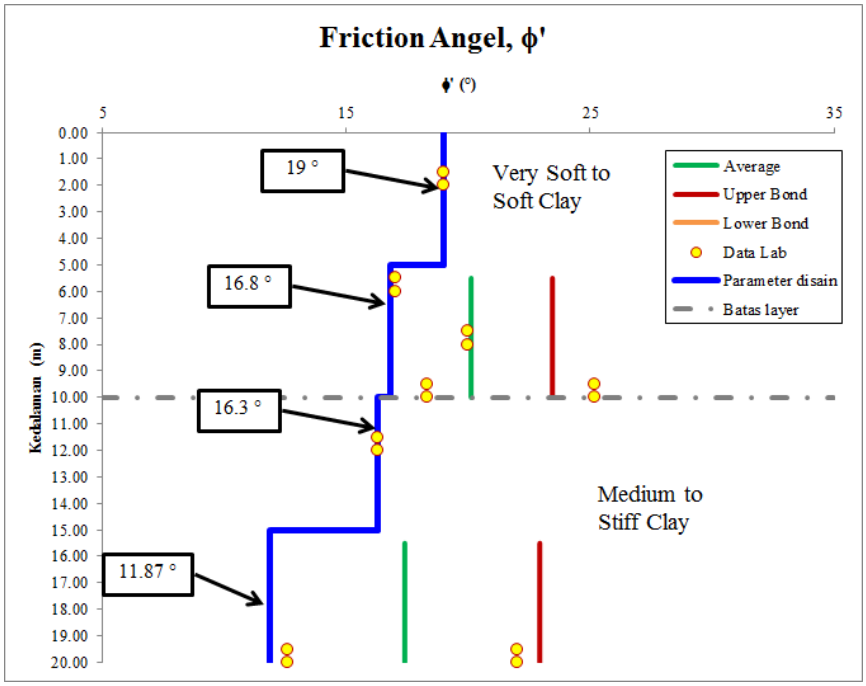
Gambar V. 4 Parameter c' dari hasil pengujian Triaxial CU

Sementara itu nilai cu didapat dari pengujian Triaxial UU dan juga hasil korelasi metode shansep. Berikut adalah grafik nilai cu terhadap kedalaman.



Gambar V. 5 Parameter cu dari hasil pengujian triaxial UU dan korelasi metode shansep

Sementara untuk nilai sudut geser dalam keadaan total stress adalah nol dan untuk sudut geser pada keadaan efektif stress didapat dari pengujian Triaxial CU. Berikut adalah grafik nilai ϕ' terhadap kedalaman.



Gambar V. 6 Parameter ϕ' dari hasil pengujian CU

5.3.4 Parameter angka pori (e_0)

Parameter angka pori berhubungan dengan nilai berat isi kering dan berat jenis tanah yang nilainya didapat dari pengujian di laboratorium. Berikut adalah persamaan yang menghasilkan nilai angka pori tanah :

$$e = \left(\frac{Gs}{\frac{\gamma_d}{10}} \right) - 1$$

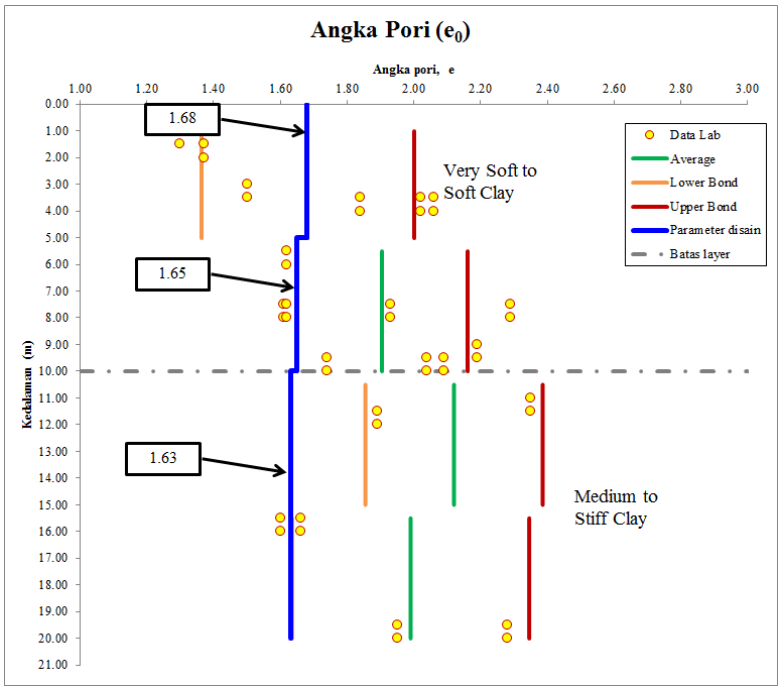
Dimana

e = angka pori tanah

Gs = berat jenis tanah

γ_d = berat isi kering tanah (kN/m^3)

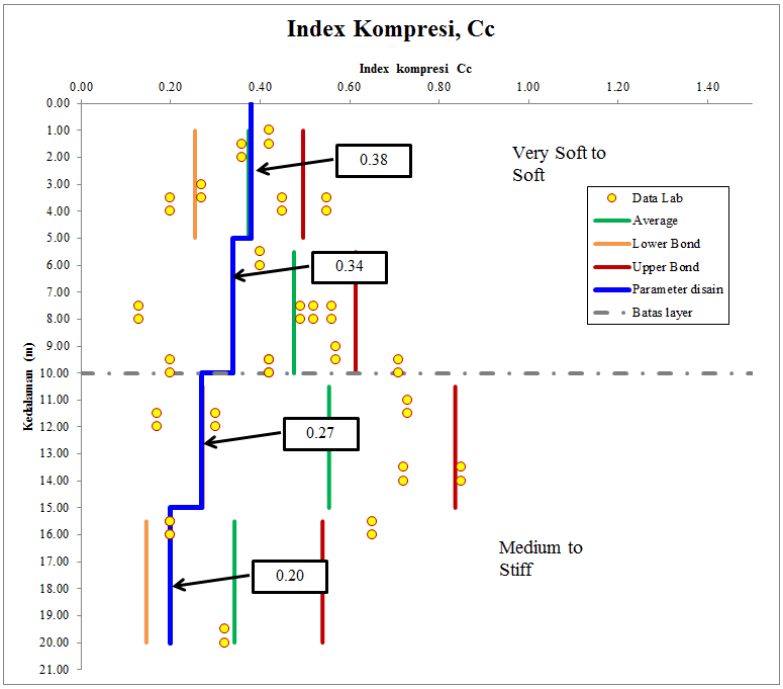
Berikut adalah grafik nilai angka pori tanah terhadap kedalaman.



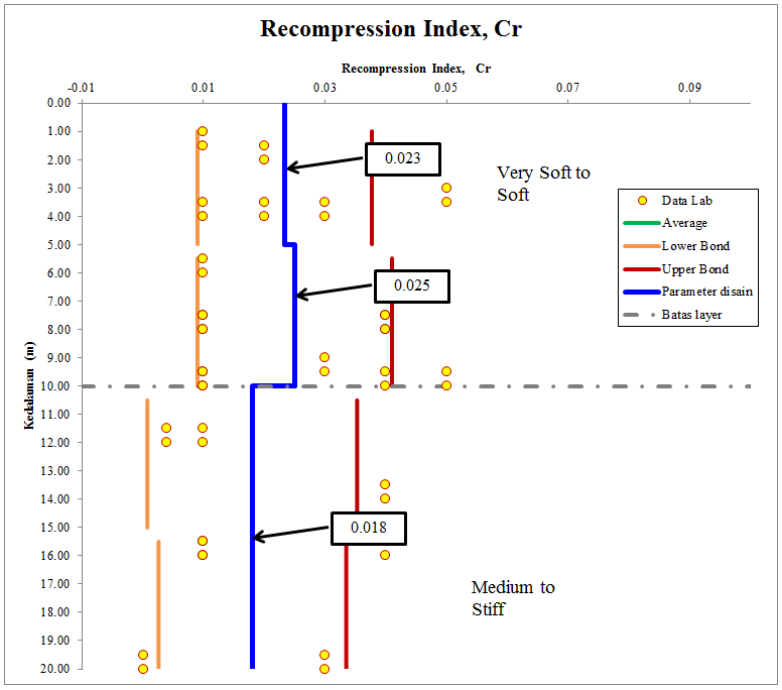
Gambar V. 7 Parameter angka pori (e_0)

5.3.5 Parameter kompresibilitas tanah

Parameter index kompresibilitas (Cc) dan index rekompresibilitas (Cr) digunakan untuk menghitung nilai λ dan κ pada Plaxis dengan pemodelan tanah Soft Soil. Berikut adalah grafik nilai Cc dan Cr terhadap kedalaman.



Gambar V. 8 Parameter index kompresi tanah (Cc)



Gambar V. 9 Parameter recompression index tanah (Cr)

Berdasarkan studi parameter tanah di atas, parameter disain yang digunakan pada studi ini disajikan sebagai berikut :

Tabel V. 2 Parameter pemodelan tanah Mohr-Coulomb metode A

Layer	Depth	Soil Type	γ_{Sat} (kN/m^3)	γ_{Unsat} (kN/m^3)	k (m/day)	ϕ' (deg)	c' (kN/m^2)	E' (kN/m^2)
1	00.00 - 5.00	Very Soft to Soft Clay	15	14	1.33E-03	19	11	1941
	05.00 - 10.00		15.5	14.5	1.33E-03	17	12.5	2540
2	10.00 - 15.00	Medium to Stiff Clay	16	15	1.51E-03	16.5	13.5	3025
	15.00 - 20.00		16	15	1.51E-03	12	14.5	3781

Tabel V. 3 Parameter pemodelan tanah Mohr-Coulomb metode B

Layer	Depth	Soil Type	γ_{Sat} (kN/m^3)	γ_{Unsat} (kN/m^3)	k (m/day)	ϕu (deg)	cu (kN/m^2)	E' (kN/m^2)
1	00.00 - 5.00	Very Soft to Soft Clay	15	14	1.33E-03	1	13.5	1941
	05.00 - 10.00		15.5	14.5	1.33E-03	1	36.5	2540
2	10.00 - 15.00	Medium to Stiff Clay	16	15	1.51E-03	1	46	3025
	15.00 - 20.00		16	15	1.51E-03	1	62	3781

Tabel V. 4 Parameter pemodelan tanah Mohr-Coulomb metode C

Layer	Depth	Soil Type	γ_{Sat} (kN/m^3)	γ_{Unsat} (kN/m^3)	k (m/day)	ϕu (deg)	cu (kN/m^2)	Eu (kN/m^2)
1	00.00 - 5.00	Very Soft to Soft Clay	15	14	1.33E-03	1	13.5	8235
	05.00 - 10.00		15.5	14.5	1.33E-03	1	36.5	21900
2	10.00 - 15.00	Medium to Stiff Clay	16	15	1.51E-03	1	46	26680
	15.00 - 20.00		16	15	1.51E-03	1	62	18600

Tabel V. 5 Parameter pemodelan tanah Soft-Soil kondisi kondisi tegangan efektif

Layer	Depth	Soil Type	γ_{Sat} (kN/m^3)	γ_{Unsat} (kN/m^3)	k (m/day)	ϕ' (deg)	c' (kN/m^2)	E' (kN/m^2)	Cc	Cr	e
1	00.00 - 5.00	Very Soft to Soft Clay	15	14	1.33E-03	19	11	1941	0.4	0.02	1.7
	05.00 - 10.00		15.5	14.5	1.33E-03	17	12.5	2540	0.3	0.03	1.65
2	10.00 - 15.00	Medium to Stiff Clay	16	15	1.51E-03	16.5	13.5	3025	0.25	0.02	1.63
	15.00 - 20.00		16	15	1.51E-03	12	14.5	3781	0.2	0.02	1.63

Tabel V. 6 Parameter pemodelan tanah Soft-Soil kondisi tegangan total

Layer	Depth	Soil Type	γ_{Sat} (kN/m^3)	γ_{Unsat} (kN/m^3)	k (m/day)	ϕu (deg)	cu (kN/m^2)	E' (kN/m^2)	Cc	Cr	e
1	00.00 - 5.00	Very Soft to Soft Clay	15	14	1.33E-03	1	13.5	1941	0.4	0.02	1.7
	05.00 - 10.00		15.5	14.5	1.33E-03	1	36.5	2540	0.3	0.03	1.65
2	10.00 - 15.00	Medium to Stiff Clay	16	15	1.51E-03	1	46	3025	0.25	0.02	1.63
	15.00 - 20.00		16	15	1.51E-03	1	62	3781	0.2	0.02	1.63

Tabel V. 7 Parameter pemodelan tanah Hardening Soil kondisi tegangan efektif

Layer	Depth	Soil Type	γ_{Sat} (kN/m^3)	γ_{Unsat} (kN/m^3)	k (m/day)	ϕ' (deg)	c' (kN/m^2)	E' (kN/m^2)	E_{od} (kN/m^2)	E_{ur} (kN/m^2)
1	00.00 - 5.00	Very Soft to Soft Clay	15	14	1.33E-03	19	11	1941	1522.50	13430
	05.00 - 10.00		15.5	14.5	1.33E-03	17	12.5	2540	2031.67	43820
2	10.00 - 15.00	Medium to Stiff Clay	16	15	1.51E-03	16.5	13.5	3025	2419.6	53390
	15.00 - 20.00		16	15	1.51E-03	12	14.5	3781	3024.5	37220

Dan berikut adalah spesifikasi sheet pile berbahan beton yang digunakan :

Tabel V. 8 Spesifikasi sheet pile beton

Sheet Pile	**ϒ beton kN/m^3**	**d (tebal) m**	**A m^2**	**Mutu Beton (K)**	**f'c kPa**	**E beton kN/m^2**	**I**	**EA**	**EI**	**w**	**v**
W-450 A 1000 B	24	0.12	0.184	600	50	33167484.08	0.00353354	6086233	117199	2.88	0.15

Berikut adalah parameter material sheet pile yang digunakan :

Tabel V. 9 Parameter material sheet pile beton

Type	W-450 1000 B
EA	6086233 kN
EI	117199 kNm^2
W	2.88 kN/m^2
V	0.15
Mcrack	307 kNm/m

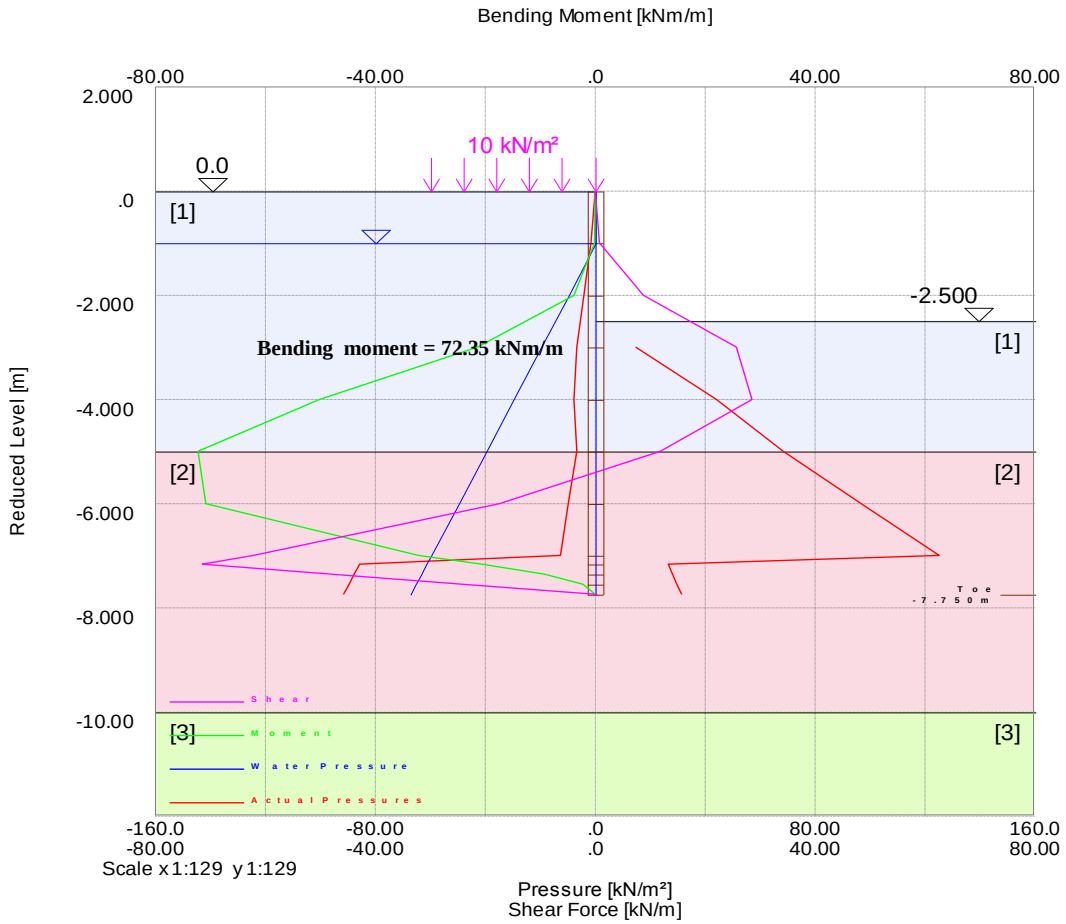
5.4 Analisis Stabilitas Sheet Pile

5.4.1 Analisis stabilitas sheet pile dengan menggunakan Stawal

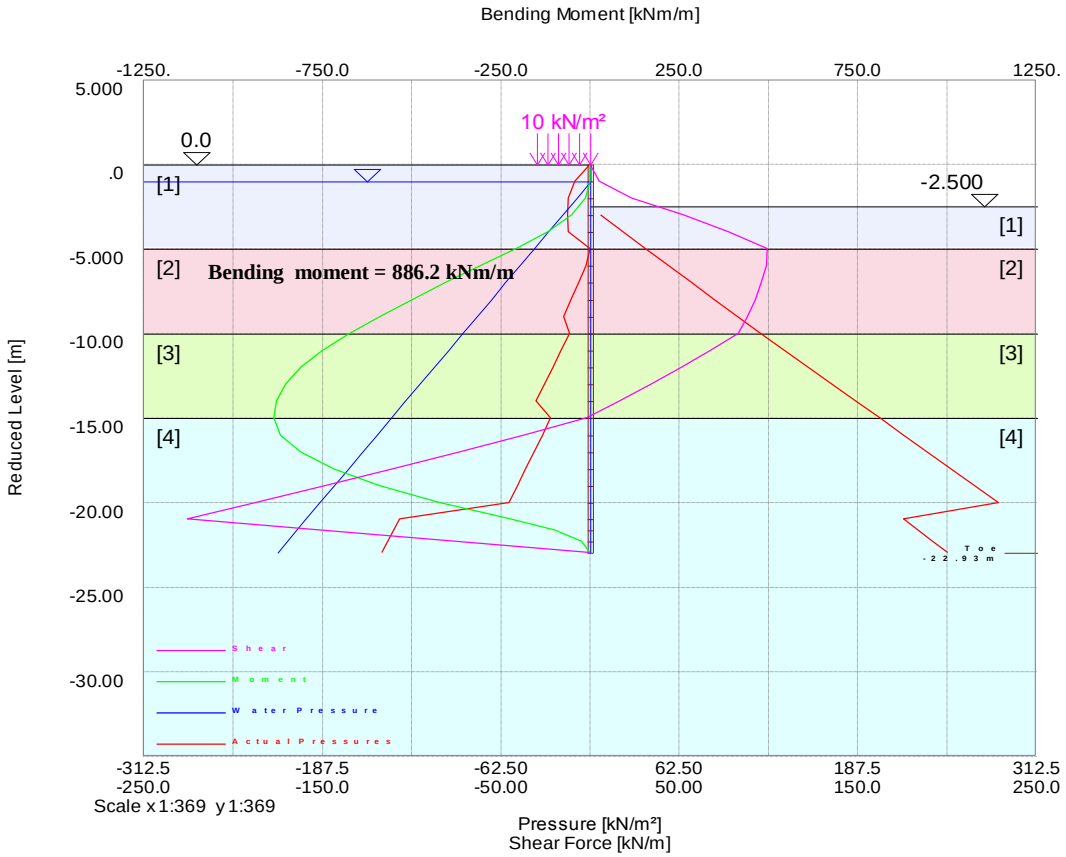
Analisis stabilitas sheet pile dilakukan dengan menggunakan metode kesetimbangan batas (limit equilibrium) yang dibantu oleh perangkat lunak Stawal dari paket program Oasys. Dengan mempertimbangkan 2 pendekatan kondisi kritis yaitu :

1. Pendekatan Tegangan Efektif (Efektif Stress Aproach) dengan menggunakan parameter tanah efektif
2. Pendekatan Tegangan Total (Total Stress Aproach) dengan menggunakan parameter tanah total

Perkuatan sheet pile pada tanah lunak dimodelkan untuk menahan tinggi galian sedalam 2.5 meter. Hasil analisis kebutuhan panjang sheet pile dengan menggunakan metode kesetimbangan batas (limit equilibrium) yang dibantu oleh perangkat lunak Stawal dapat disajikan sebagai berikut :



Gambar V. 10 Hasil analisis Stawal menggunakan parameter efektif



Gambar V. 11 Hasil analisis Stawal menggunakan parameter total

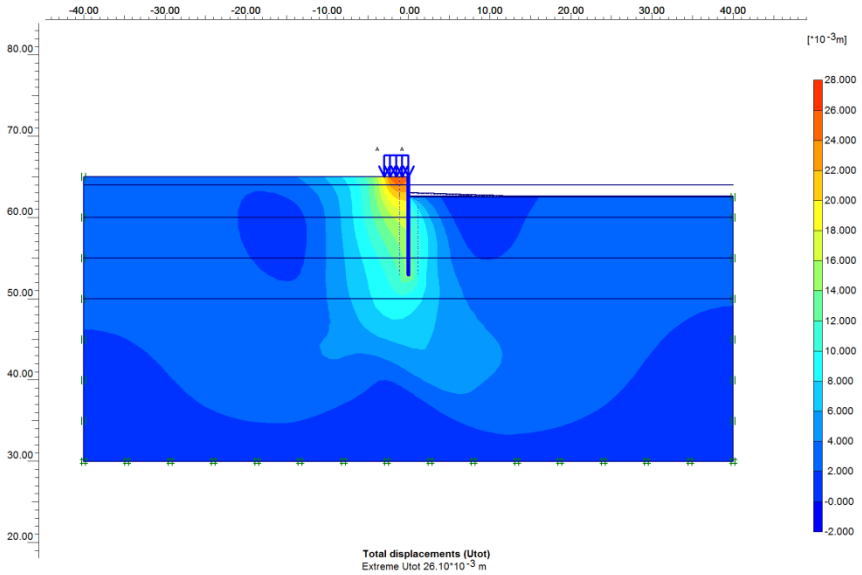
Berdasarkan hasil analisis kesetimbangan batas (limit equilibrium) diatas, dapat diketahui bahwa kebutuhan panjang sheet pile dengan menggunakan parameter efektif adalah 7.75 meter, sedangkan dengan menggunakan parameter total kebutuhan sheet pile adalah 22.93 meter. Hasil ini menunjukan perbedaan yang signifikan dalam penentuan kebutuhan panjang sheet pile. Dari kondisi diatas dapat disimpulkan bahwa pada kasus konstruksi galian pada tanah lunak dengan perkuatan sheet pile menggunakan pendekatan kondisi tegangan total menghasilkan kebutuhan sheet pile yang lebih panjang dari pada kondisi tegangan efektif. Tetapi perhitungan kebutuhan panjang sheet pile dengan metode kesetimbangan batas (limit equilibrium) kurang lengkap karena tidak dapat menyajikan perilaku deformasi dan bending moment akibat beban rencana, sehingga perlu dilakukan studi lebih detail dengan menggunakan metode elemen hingga (finite elemen). Selanjutnya akan dibahas mengenai analisis stabilitas sheet pile dengan membandingkan perilaku tanah model Mohr-Coulomb, Soft Soil dan Hardening Soil.

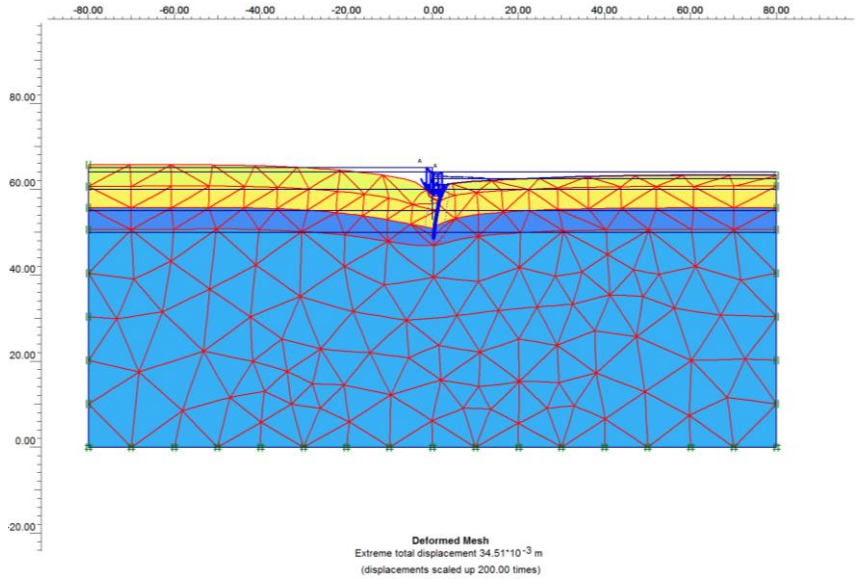
5.4.2 Analisis stabilitas sheet pile menggunakan Plaxis

Analisis stabilitas dengan menggunakan metode elemen hingga dilakukan dengan menggunakan program komputer Plaxis. Pada analisis perilaku galian pada tanah lunak dengan perkuatan sheet pile akan dilakukan perbandingan pemodelan tanah yaitu dengan menggunakan pemodelan tanah Mohr-Coulomb, Soft Soil, dan Hardening Soil pada kondisi drained dan undrained. Setelah dilakukan analisis stabilitas sheet pile, panjang sheet pile yang dihasilkan dari program komputer Plaxis adalah 12 m. Pemodelan analisis stabilitas sheet pile menggunakan Plaxis dilakukan dengan simulasi sebagai berikut :

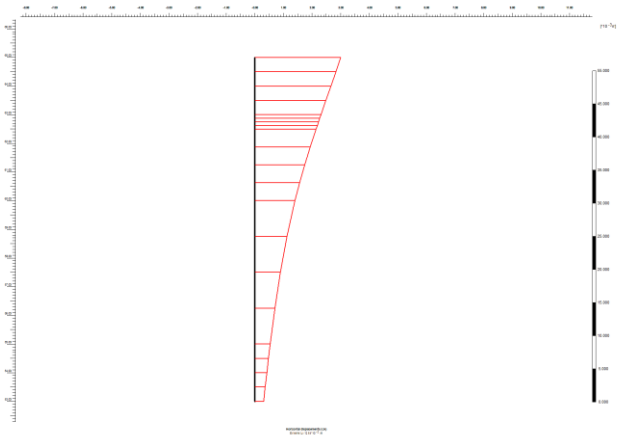
5.4.2.1 Simulasi 1 (pemodelan tanah Mohr-Coulomb A, B, C)

Penyelesaian simulasi 1 dilakukan untuk mengetahui perbandingan perilaku galian pada tanah lunak dengan perkuatan sheet pile menggunakan pemodelan tanah Mohr-Coulomb A, Mohr-Coulomb B, Mohr-Coulomb C. Hasil pemodelan simulasi 1 dapat dilihat dibawah ini :

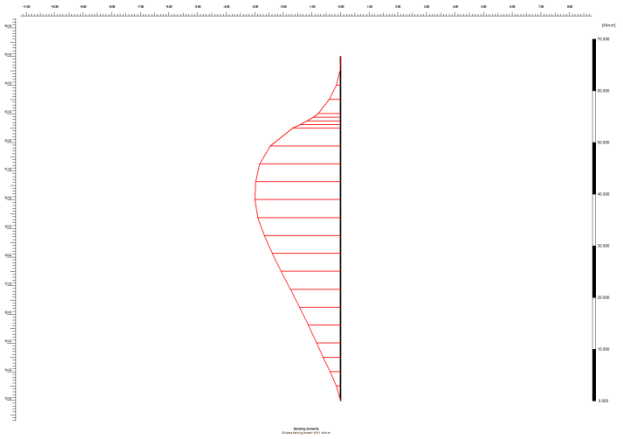




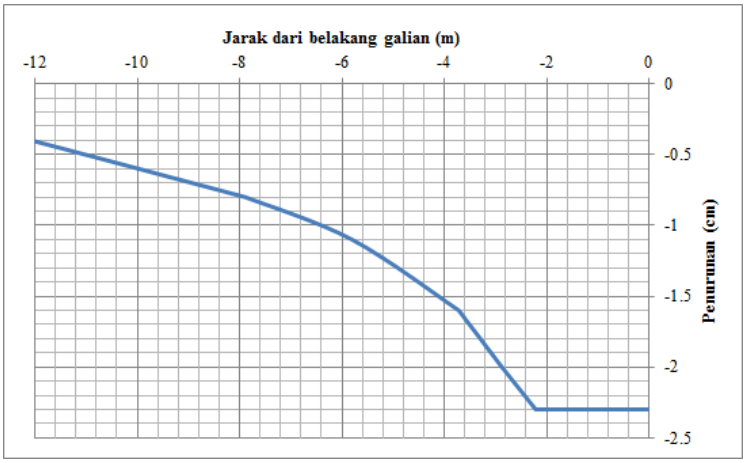
Gambar V. 12 Deformasi tanah pada pemodelan Mohr-Coulomb metode A



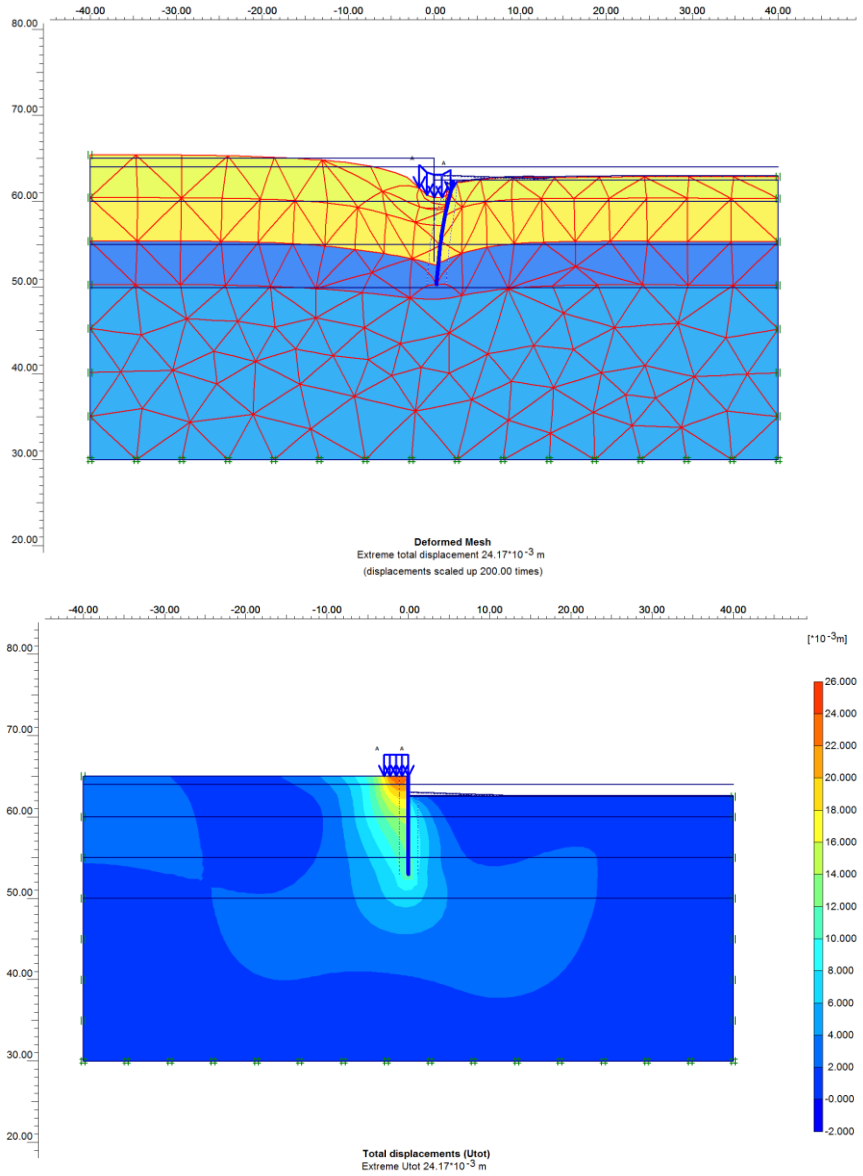
Gambar V. 13 Deformasi horizontal sheet pile yang dihasilkan pada pemodelan tanah Mohr-Coulomb metode A



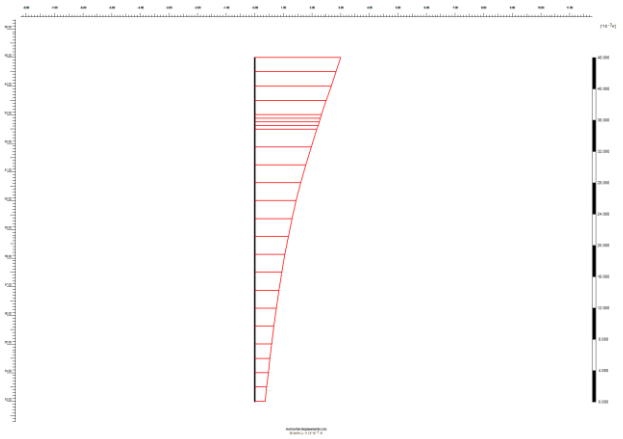
Gambar V. 14 Bending momen sheet pile yang dihasilkan pada pemodelan tanah Mohr-Coulomb metode A



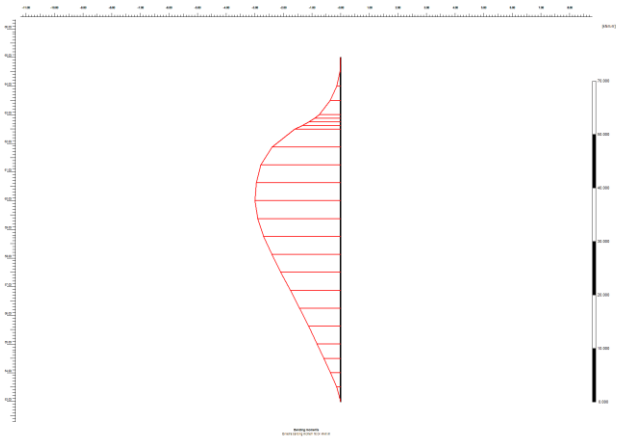
Gambar V. 15 Penurunan tanah di belakang galian yang dihasilkan pada pemodelan tanah Mohr-Coulomb metode A



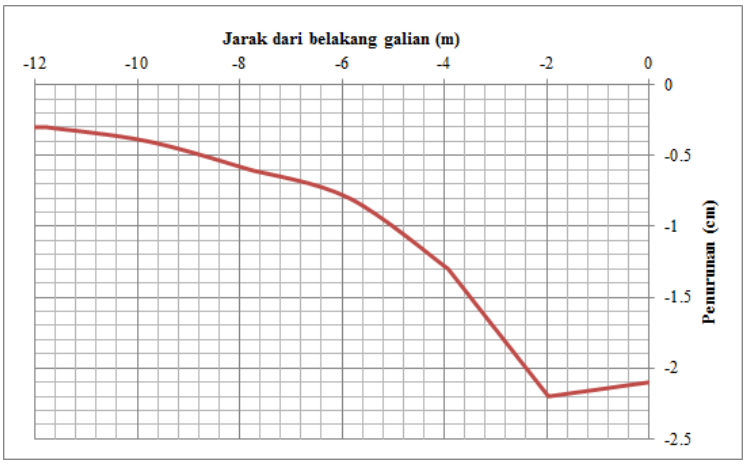
Gambar V. 16 Deformasi tanah yang dihasilkan pada pemodelan tanah Mohr-Coulomb metode B



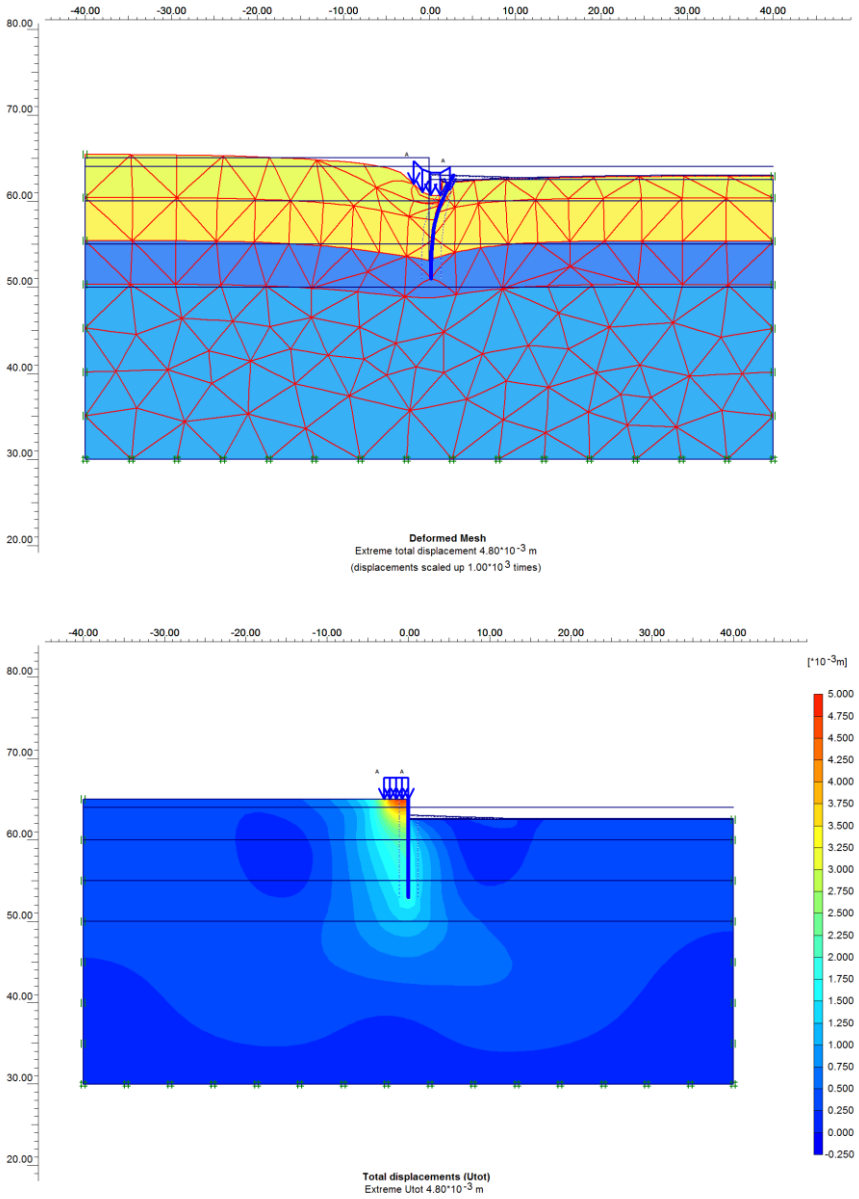
Gambar V. 17 Deformasi horizontal sheet pile yang dihasilkan pada pemodelan tanah Mohr-Coulomb metode B



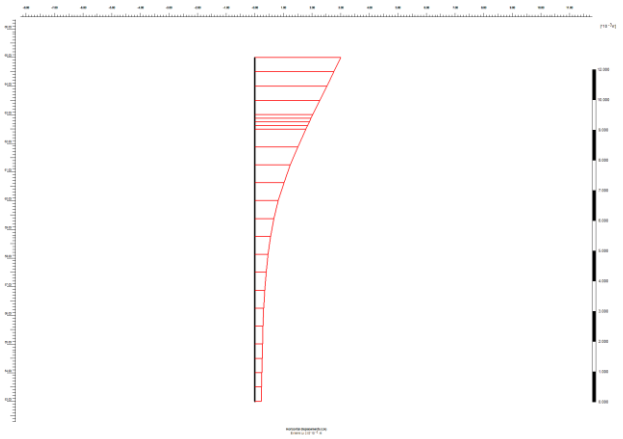
Gambar V. 18 Bending momen sheet pile yang dihasilkan pada pemodelan tanah Mohr-Coulomb metode B



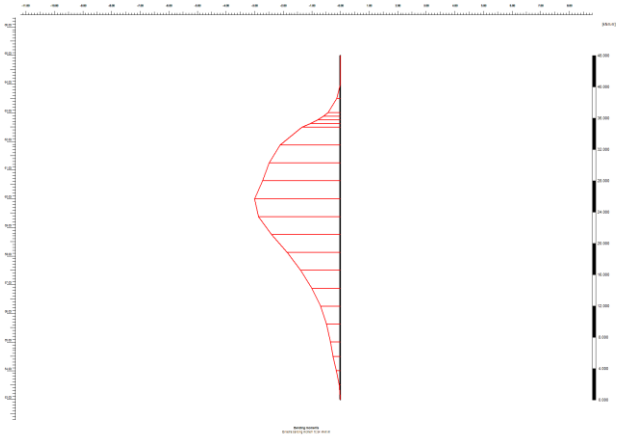
Gambar V. 19 Penurunan tanah di belakang galian yang dihasilkan pada pemodelan tanah Mohr-Coulomb metode B



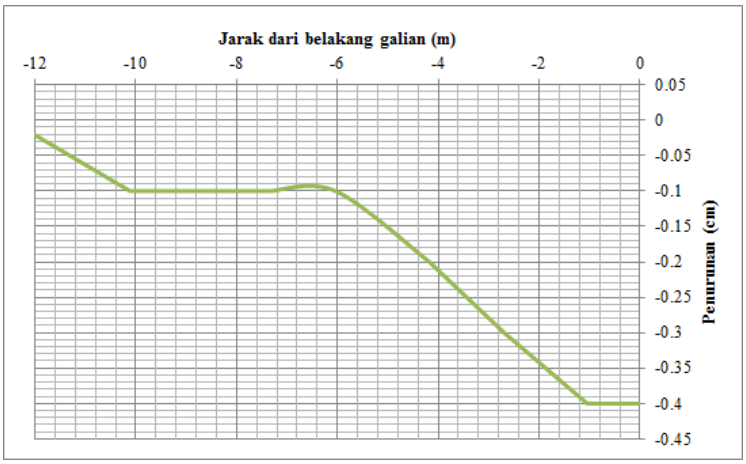
Gambar V. 20 Deformasi tanah yang dihasilkan pada pemodelan tanah Mohr-Coulomb metode C



Gambar V. 21 Deformasi horizontal sheet pile yang dihasilkan pada pemodelan tanah Mohr-Coulomb metode C

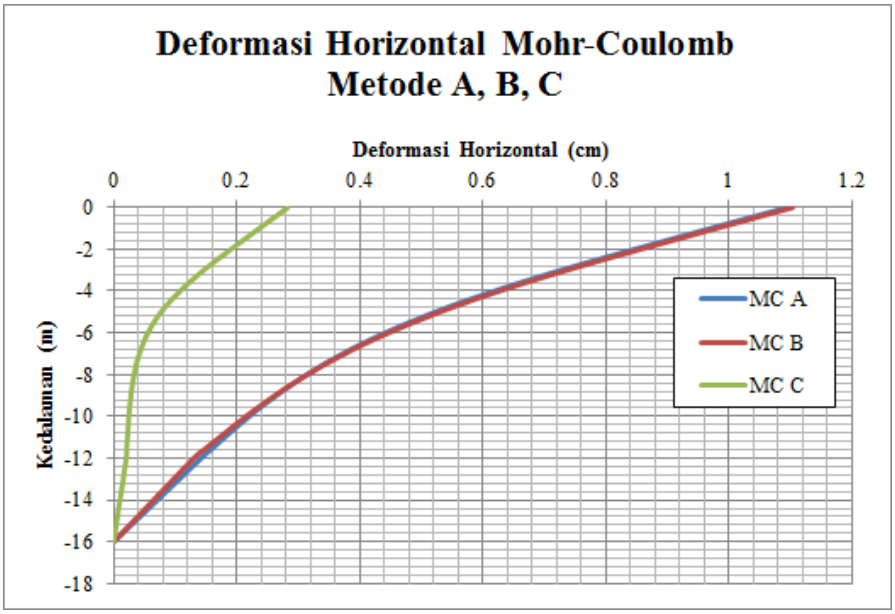


Gambar V. 22 Bending momen sheet pile yang dihasilkan pada pemodelan tanah Mohr-Coulomb metode C

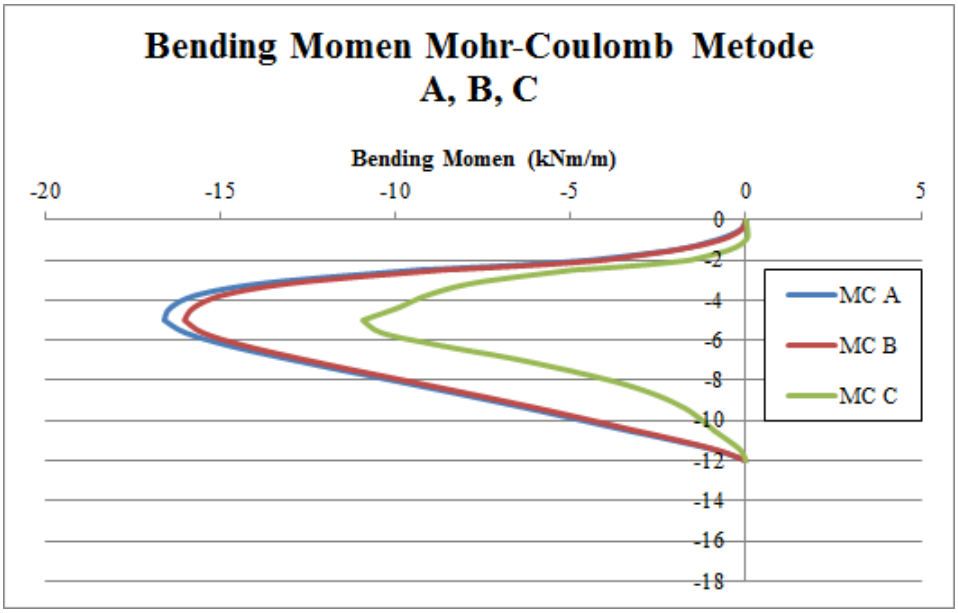


Gambar V. 23 Penurunan tanah di belakang galian yang dihasilkan pada pemodelan tanah Mohr-Coulomb metode C

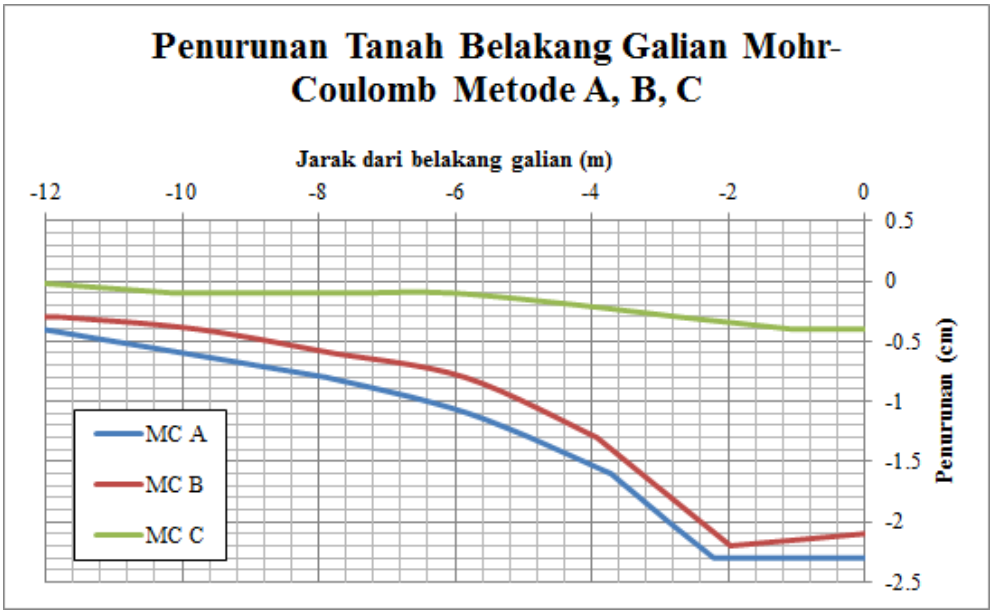
Rangkuman grafik hasil perbandingan pemodelan tanah Mohr-Coulomb metode A, B, C dapat disajikan sebagai berikut :



Gambar V. 24 Perbandingan deformasi horizontal yang terjadi dengan menggunakan pemodelan tanah Mohr-Coulomb metode A,B,C



Gambar V. 25 Perbandingan bending momen yang terjadi dengan menggunakan pemodelan tanah Mohr-Coulomb metode A,B,C

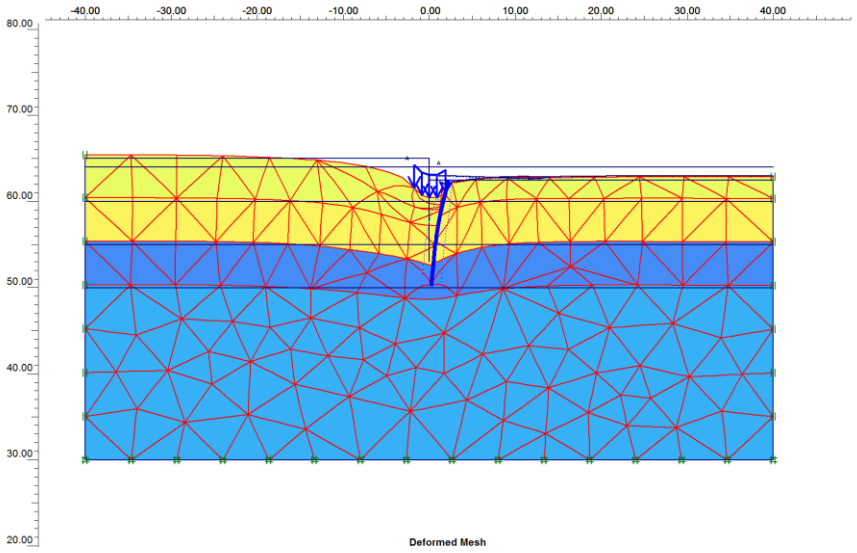


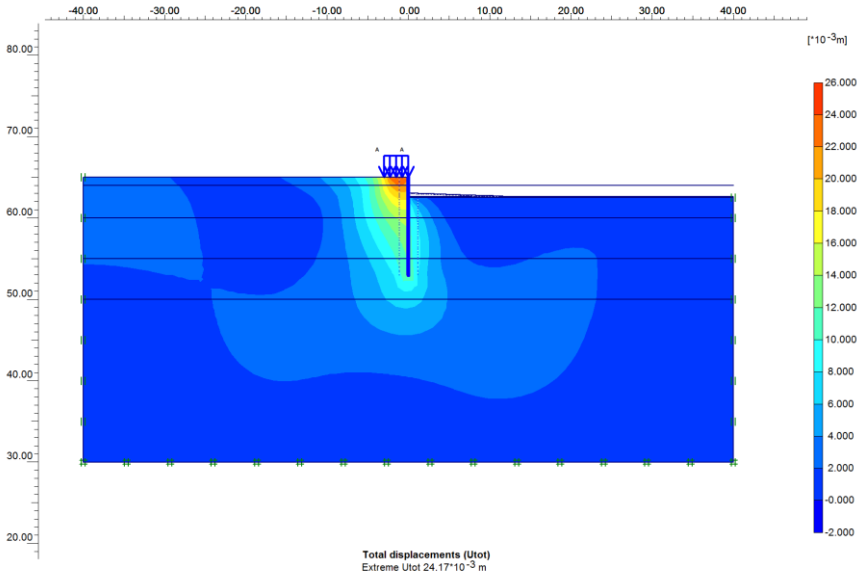
Gambar V. 26 Perbandingan penurunan tanah di belakang galian yang terjadi dengan menggunakan pemodelan tanah Mohr-Coulomb metode A, B, C

Berdasarkan hasil pemodelan simulasi 1 dapat dilihat bahwa pada pemodelan tanah Mohr-Coulomb metode A dan B menghasilkan deformasi horizontal, bending momen dan penurunan tanah belakang galian yang lebih besar dari pada metode C.

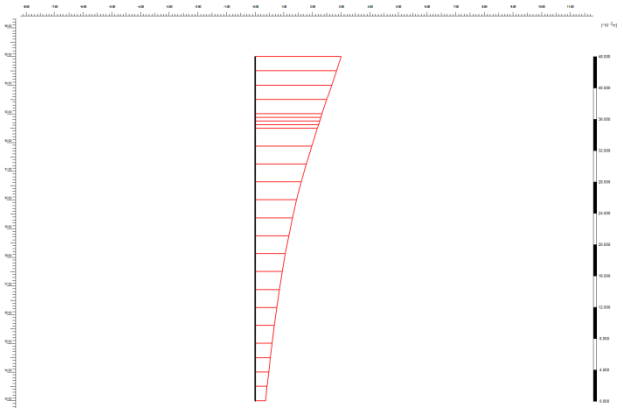
5.4.2.2 Simulasi 2 (pemodelan tanah Mohr-Coulomb B, C dan Soft Soil pada kondisi tegangan total)

Penyelesaian simulasi 2 dilakukan untuk mengetahui perbandingan perilaku galian pada tanah lunak dengan perkuatan sheet pile menggunakan pemodelan tanah Mohr-Coulomb B, C dan Soft Soil pada kondisi tegangan total. Hasil pemodelan simulasi 2 dapat dilihat dibawah ini :

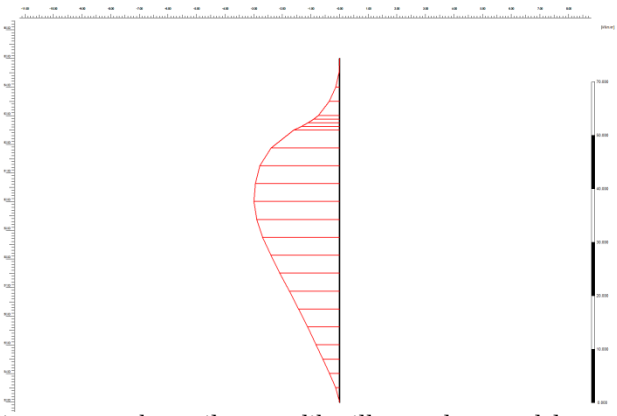




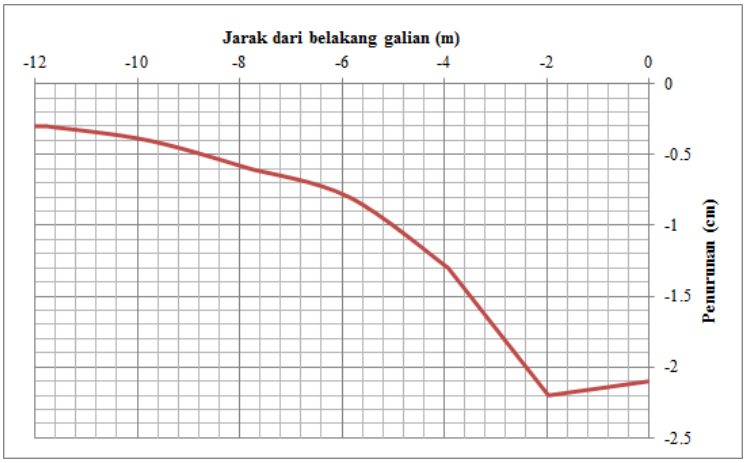
Gambar V. 27 Deformasi tanah yang dihasilkan pada pemodelan tanah Mohr-Coulomb metode B



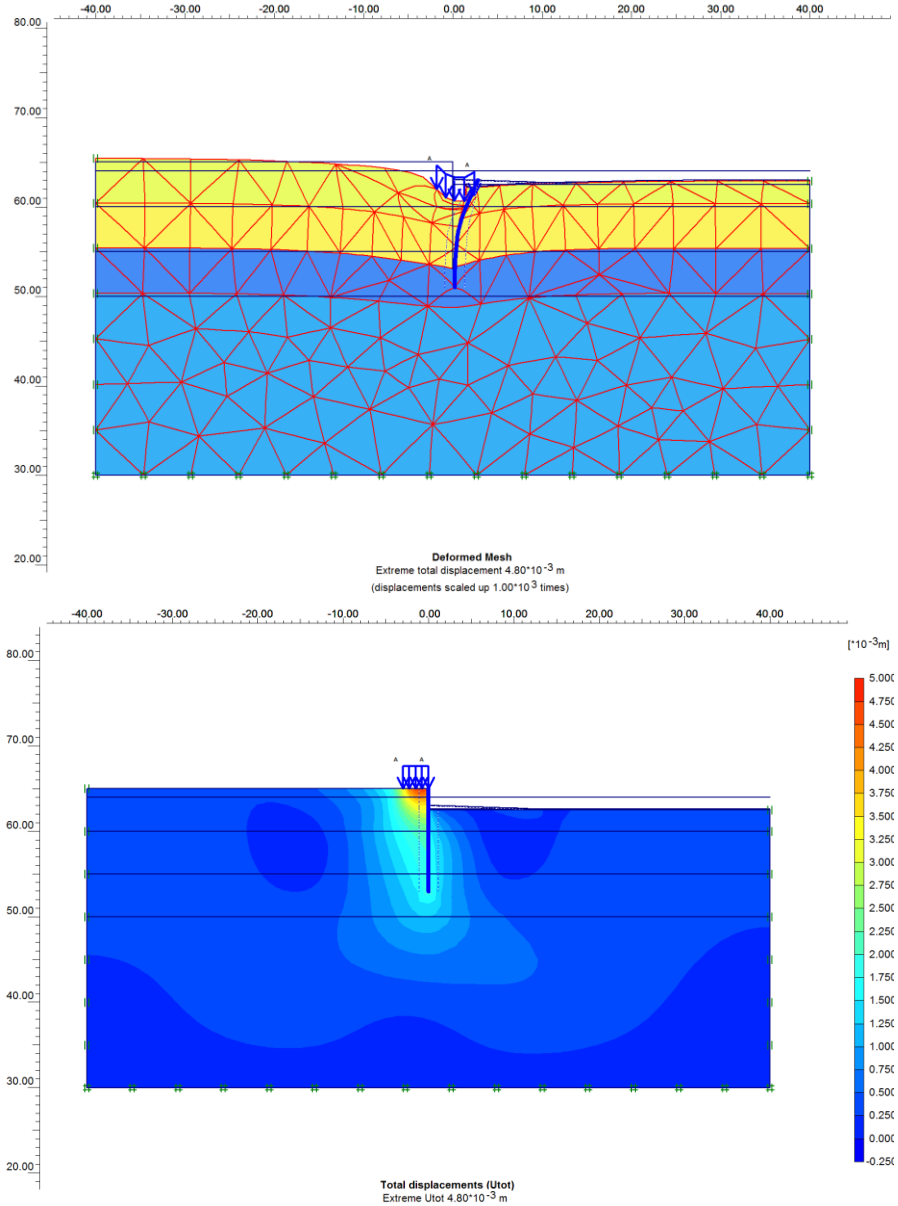
Gambar V. 28 Deformasi horizontal sheet pile yang dihasilkan pada pemodelan tanah Mohr-Coulomb metode B



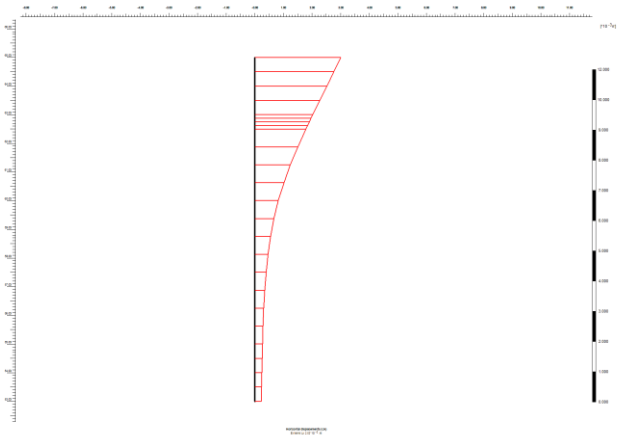
Gambar V. 29 Bending momen sheet pile yang dihasilkan pada pemodelan tanah Mohr-Coulomb metode B



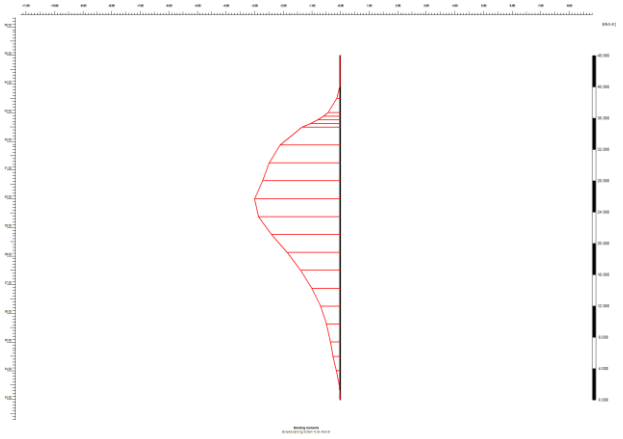
Gambar V. 30 Penurunan tanah di belakang galian yang dihasilkan pada pemodelan tanah Mohr-Coulomb metode B



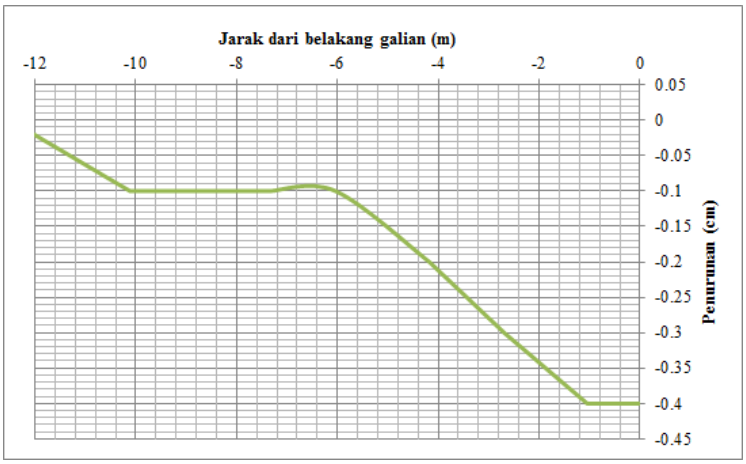
Gambar V. 31 Deformasi tanah yang dihasilkan pada pemodelan tanah Mohr-Coulomb metode C



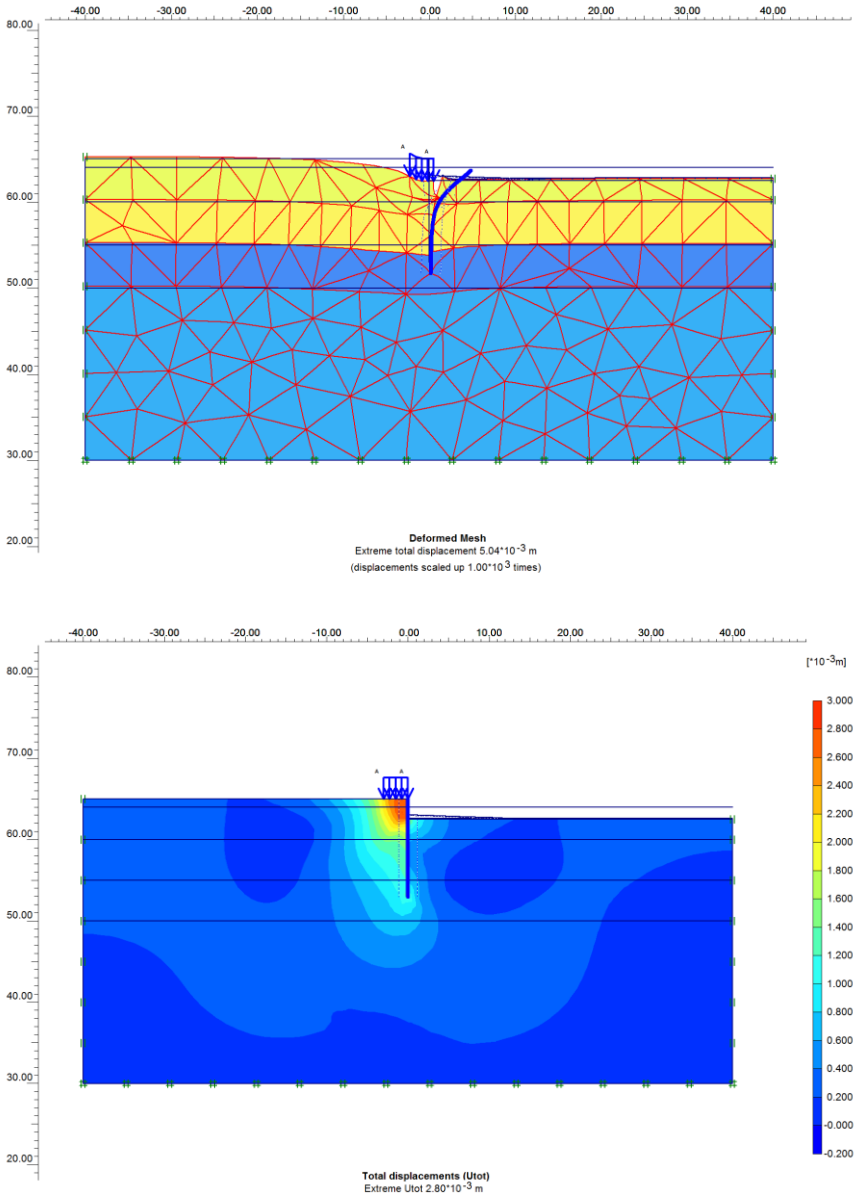
Gambar V. 32 Deformasi horizontal sheet pile yang dihasilkan pada pemodelan tanah Mohr-Coulomb metode C



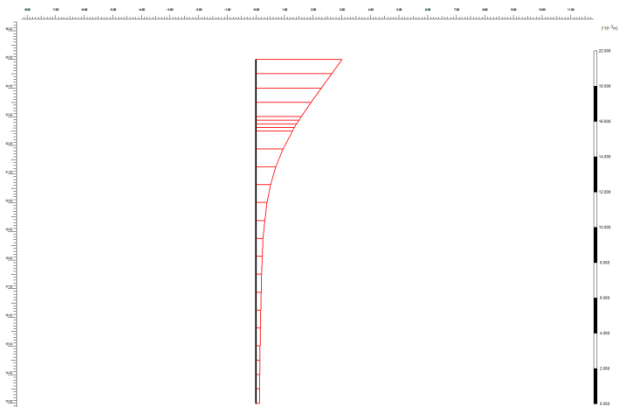
Gambar V. 33 Bending momen sheet pile yang dihasilkan pada pemodelan tanah Mohr-Coulomb metode C



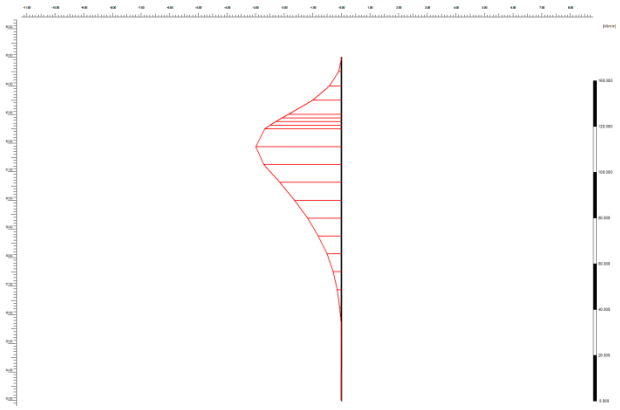
Gambar V. 34 Penurunan tanah di belakang galian yang dihasilkan pada pemodelan tanah Mohr-Coulomb metode C



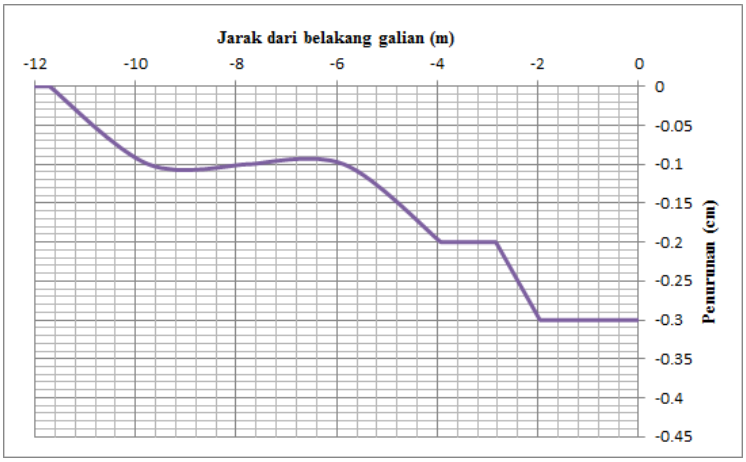
Gambar V. 35 Deformasi tanah pada pemodelan tanah Soft Soil kondisi tegangan total



Gambar V. 36 Deformasi horizontal sheet pile yang dihasilkan pada pemodelan tanah Soft Soil kondisi tegangan total

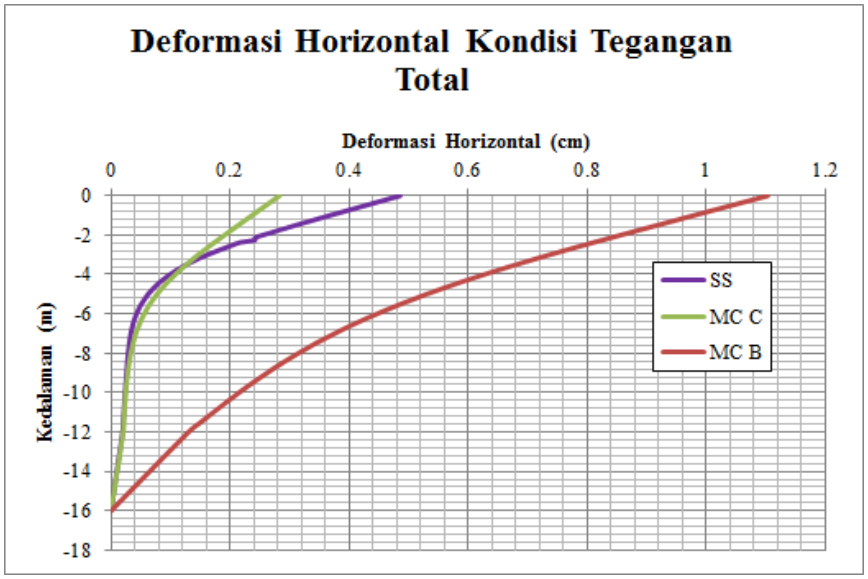


Gambar V. 37 Bending momen sheet pile yang dihasilkan pada pemodelan tanah Soft Soil kondisi tegangan total

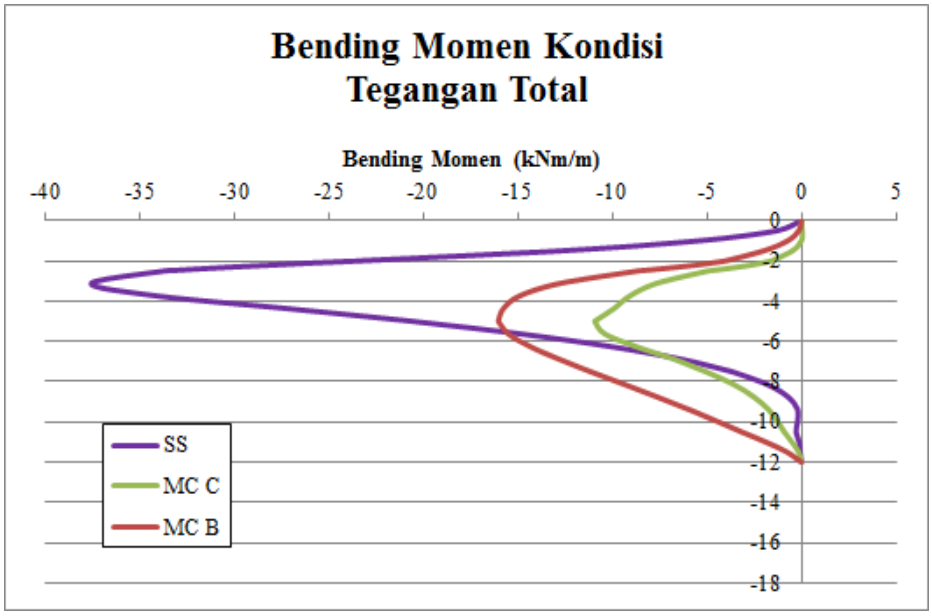


Gambar V. 38 Penurunan tanah di belakang galian yang dihasilkan pada pemodelan tanah Soft Soil kondisi tegangan total

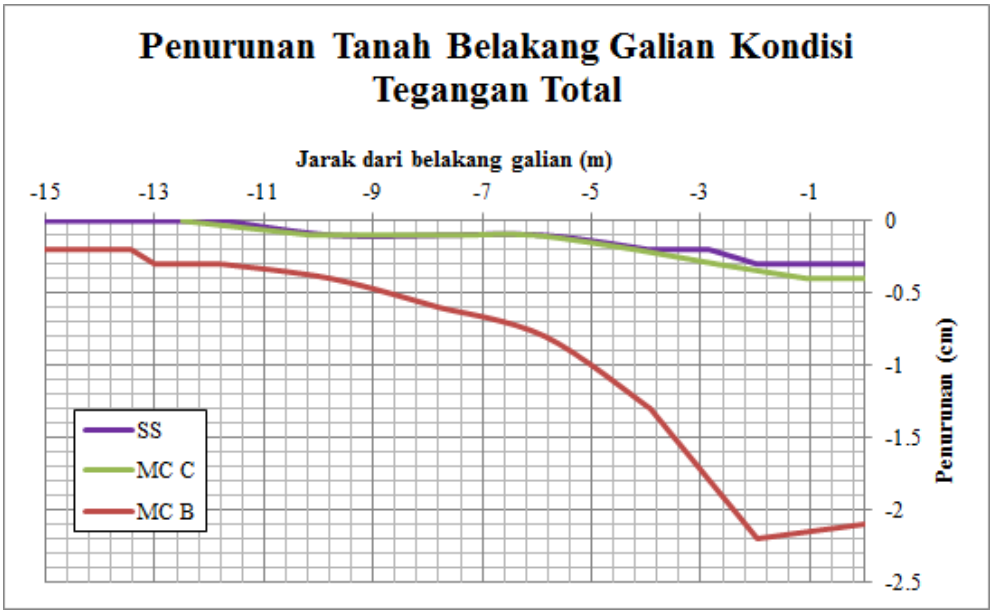
Rangkuman grafik hasil perbandingan pemodelan tanah Mohr-Coulomb B, C dan Soft Soil pada kondisi tegangan total dapat disajikan sebagai berikut :



Gambar V. 39 Perbandingan deformasi horizontal yang terjadi dengan menggunakan pemodelan tanah Mohr-Coulomb dan Soft Soil kondisi tegangan total



Gambar V. 40 Perbandingan bending momen yang terjadi dengan menggunakan pemodelan tanah Mohr-Coulomb dan Soft Soil kondisi tegangan total

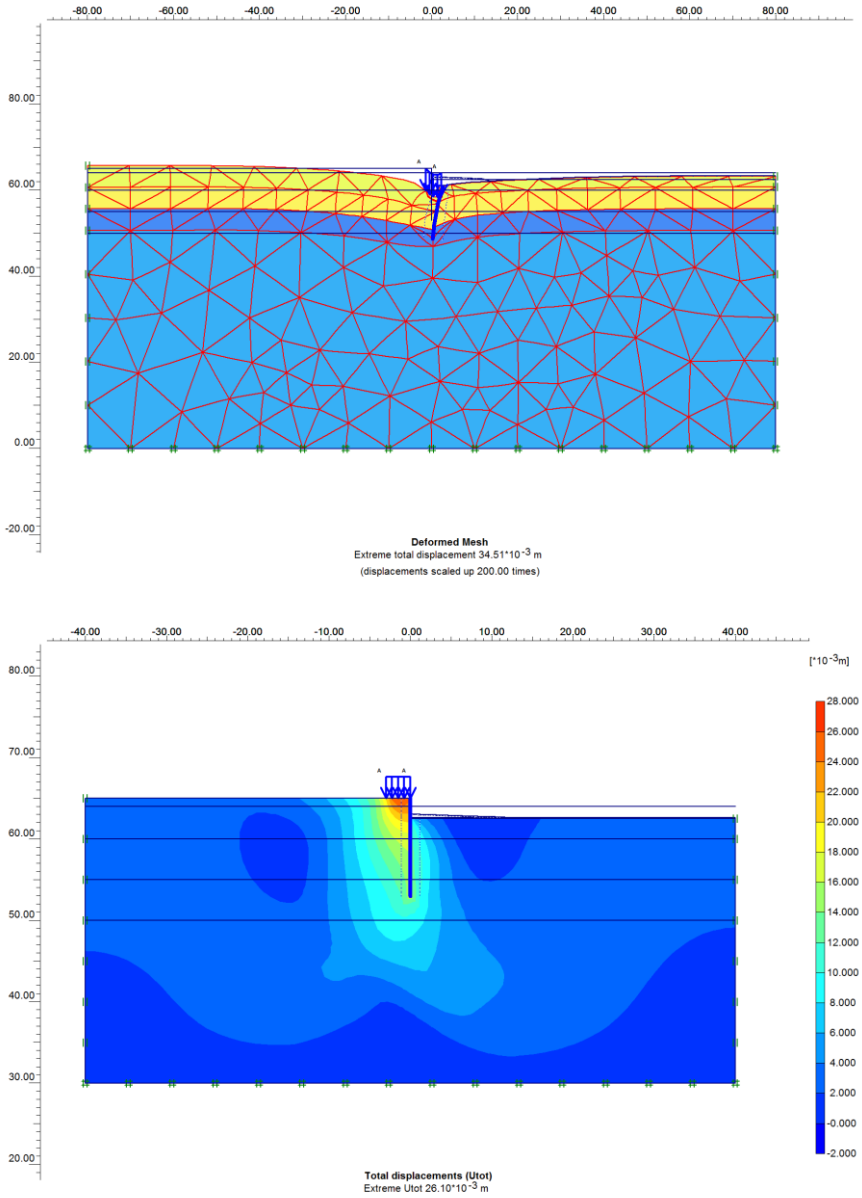


Gambar V. 41 Perbandingan penurunan tanah di belakang galian yang terjadi dengan menggunakan pemodelan tanah Mohr-Coulomb dan Soft Soil kondisi tegangan total

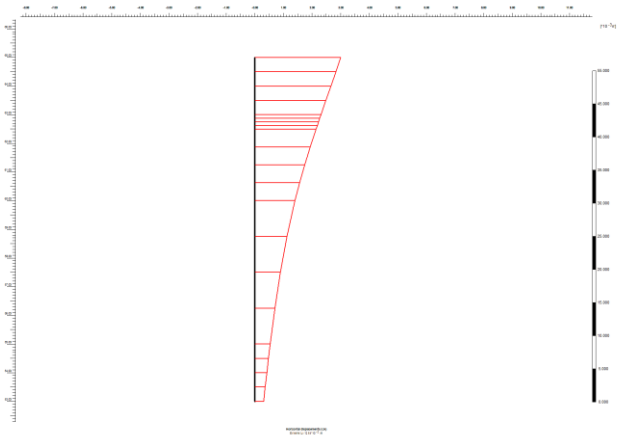
Berdasarkan hasil pemodelan simulasi 2 dapat dilihat bahwa deformasi horizontal dan penurunan tanah belakang galian Mohr-Coulomb metode B lebih besar dari pada Soft Soil dan Mohr-Coulomb metode C, sedangkan bending momen Soft Soil lebih besar dari pada Mohr-Coulomb metode B dan C.

5.4.2.3 Simulasi 3 (pemodelan tanah Mohr-Coulomb, Soft Soil dan Hardening Soil pada kondisi tegangan efektif)

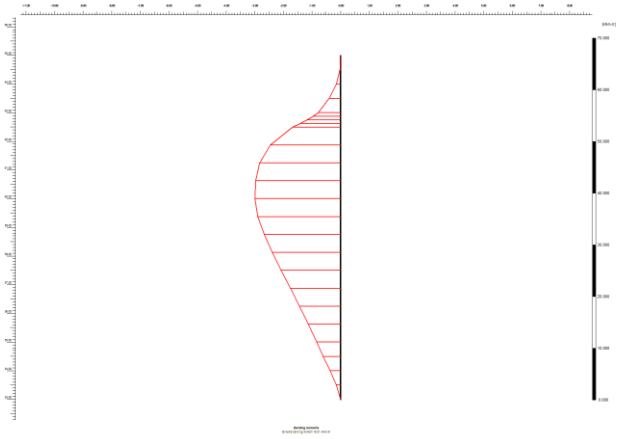
Penyelesaian simulasi 3 dilakukan untuk mengetahui perbandingan perilaku galian pada tanah lunak dengan perkuatan sheet pile menggunakan pemodelan tanah Mohr-Coulomb, Soft Soil dan Hardening Soil pada kondisi tegangan efektif. Hasil pemodelan simulasi 3 dapat dilihat dibawah ini :



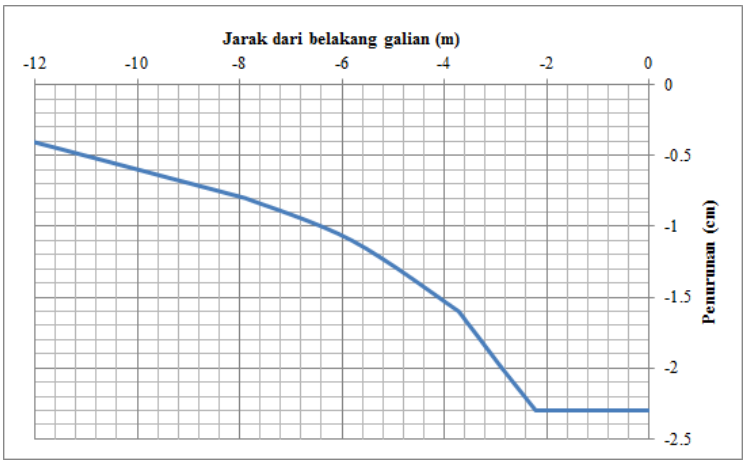
Gambar V. 42 Deformasi tanah pada pemodelan Mohr-Coulomb kondisi tegangan efektif



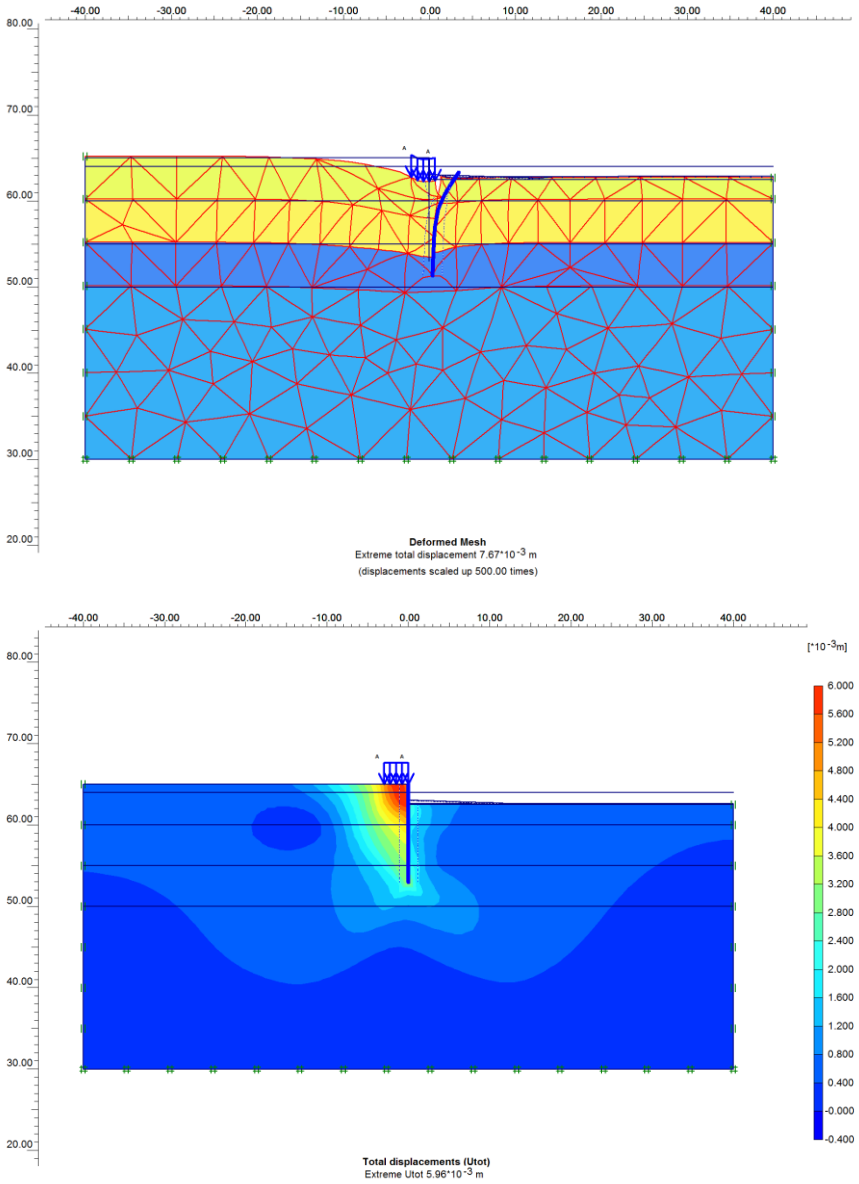
Gambar V. 43 Deformasi horizontal sheet pile yang dihasilkan pada pemodelan tanah Mohr-Coulomb kondisi tegangan efektif



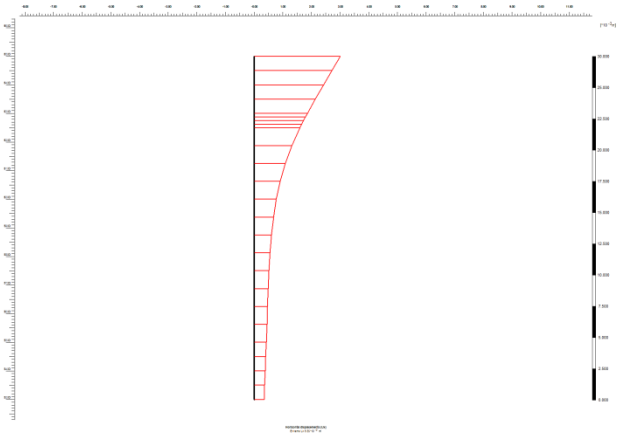
Gambar V. 44 Bending momen sheet pile yang dihasilkan pada pemodelan tanah Mohr-Coulomb kondisi tegangan efektif



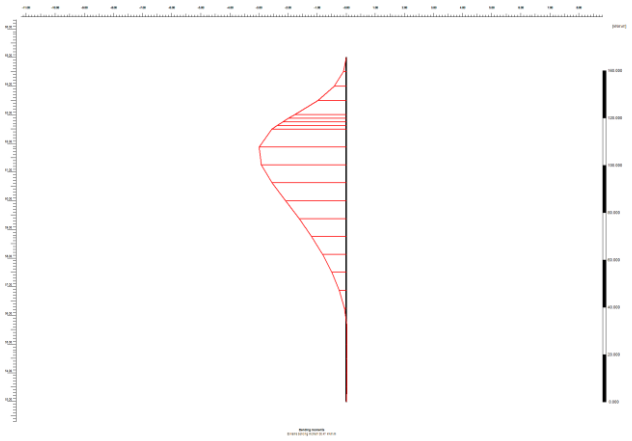
Gambar V. 45 Penurunan tanah di belakang galian yang dihasilkan pada pemodelan tanah Mohr-Coulomb kondisi tegangan efektif



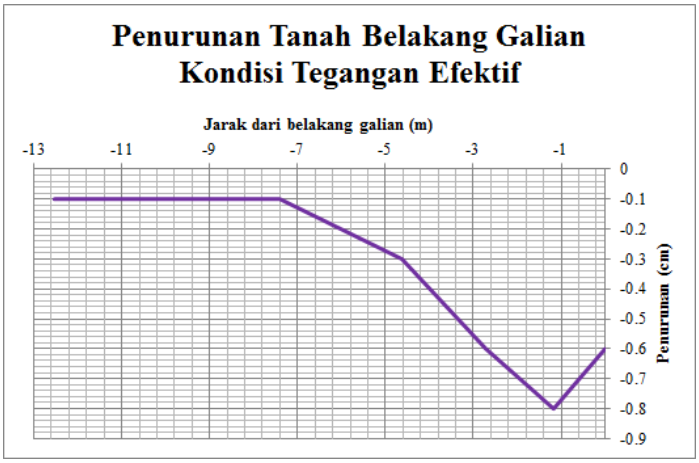
Gambar V. 46 Deformasi tanah pada pemodelan tanah Soft Soil kondisi tegangan efektif



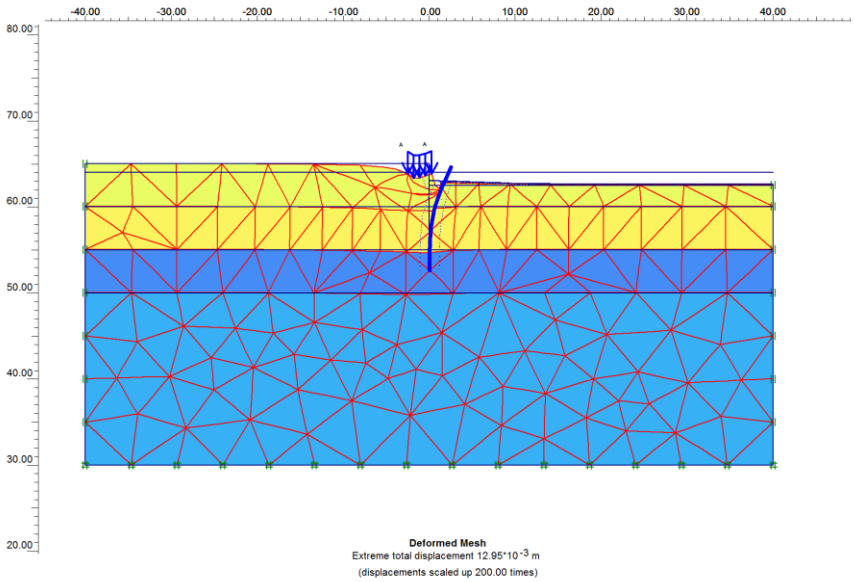
Gambar V. 47 Deformasi horizontal sheet pile yang dihasilkan pada pemodelan tanah Soft Soil kondisi tegangan efektif

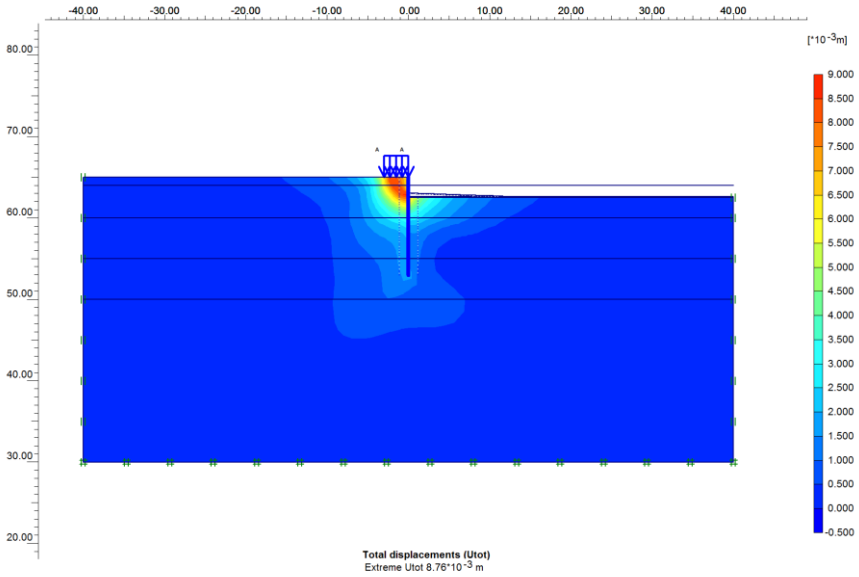


Gambar V. 48 Bending momen sheet pile yang dihasilkan pada pemodelan tanah Soft Soil kondisi tegangan efektif

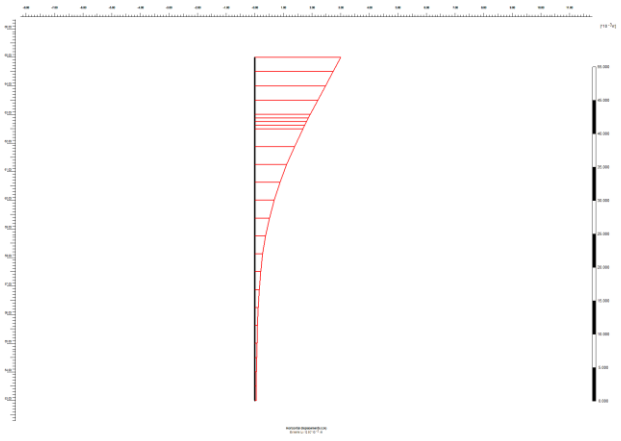


Gambar V. 49 Penurunan tanah di belakang galian yang dihasilkan pada pemodelan tanah Soft Soil kondisi tegangan efektif

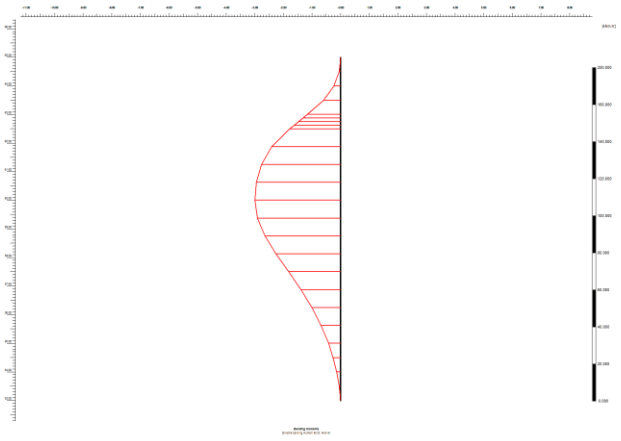




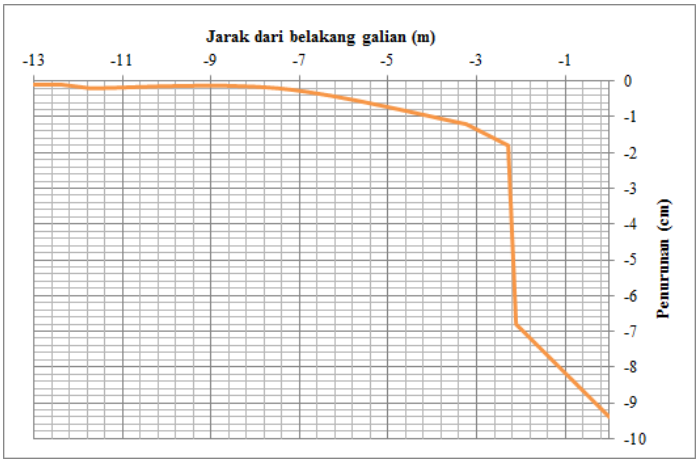
Gambar V. 50 Deformasi tanah pemodelan tanah Hardening Soil kondisi tegangan efektif



Gambar V. 51 Deformasi horizontal sheet pile yang dihasilkan pada pemodelan tanah Hardening Soil kondisi tegangan efektif

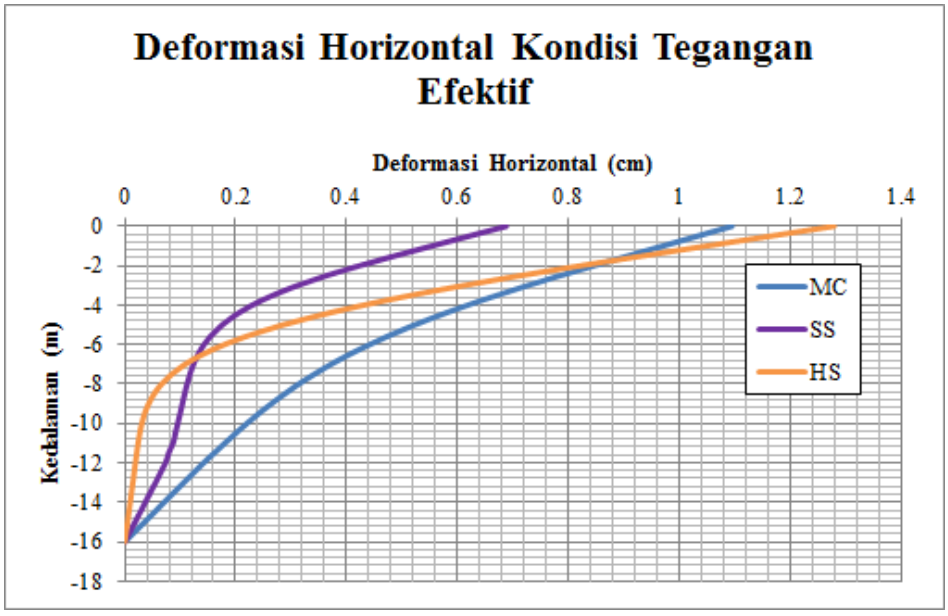


Gambar V. 52 Bending momen sheet pile yang dihasilkan pada pemodelan tanah Hardening Soil kondisi tegangan efektif

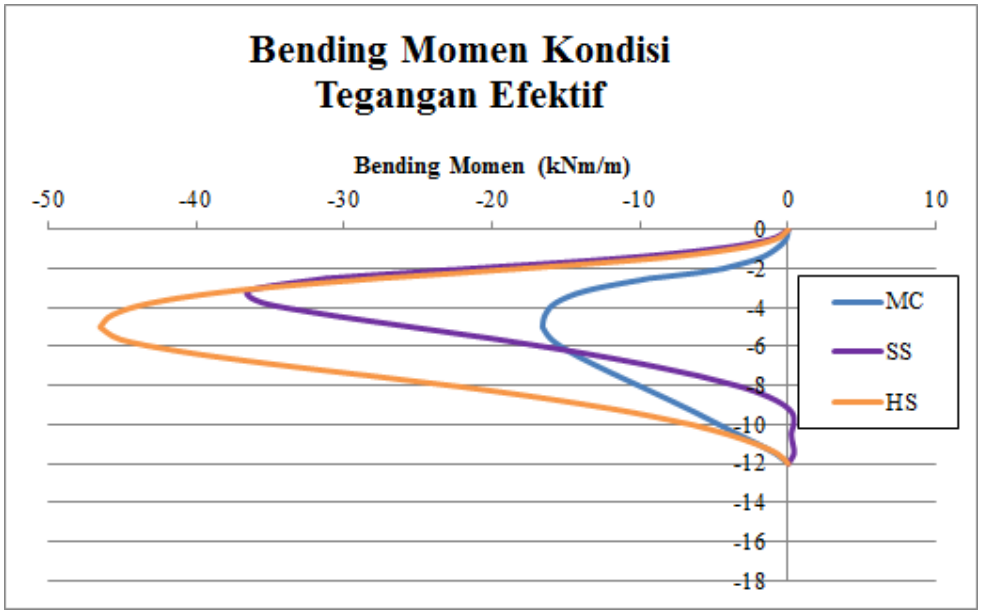


Gambar V. 53 Penurunan tanah di belakang galian yang dihasilkan pada pemodelan tanah Hardening Soil kondisi tegangan efektif

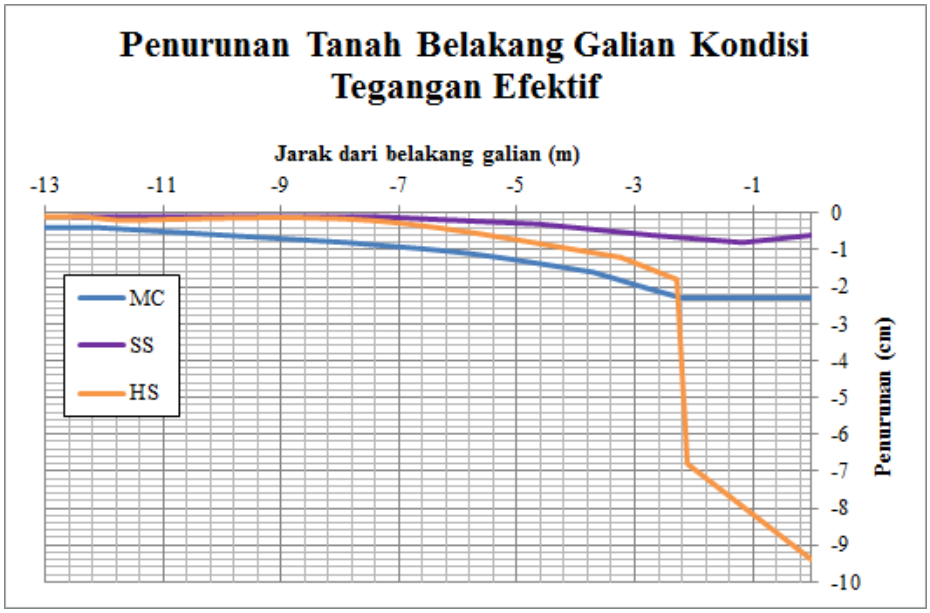
Pemodelan tanah Hardening Soil tidak dilakukan analisis pada kondisi tegangan total karena menghasilkan nilai index kompresibilitas yang tidak rasional untuk tanah lunak. Rangkuman grafik hasil perbandingan pemodelan tanah Mohr-Coulomb Soft Soil dan Hardening Soil pada kondisi tegangan efektif dapat disajikan sebagai berikut :



Gambar V. 54 Perbandingan deformasi horizontal yang terjadi dengan menggunakan pemodelan tanah Mohr-Coulomb, Soft Soil dan Hardening Soil pada kondisi tegangan efektif



Gambar V. 55 Perbandingan bending monen yang terjadi dengan menggunakan pemodelan tanah Mohr-Coulomb, Soft Soil dan Hardening Soil pada kondisi tegangan efektif



Gambar V. 56 Perbandingan penurunan tanah di belakang galian yang terjadi dengan menggunakan pemodelan tanah Mohr-Coulomb, Soft Soil dan Hardening Soil pada kondisi tegangan efektif

Berdasarkan hasil pemodelan simulasi 3 dapat dilihat bahwa deformasi horizontal, bending momen dan penurunan tanah belakang galian model Hardening Soil paling besar dibandingkan model Mohr-Coulomb dan Soft Soil pada kondisi tegangan efefktif.

BAB V ANALISIS DATA 1
5.1 Umum 1
5.2 Stratifikasi Tanah 1
5.3 Penentuan Parameter Tanah Disain 2
5.3.1 Parameter berat isi jenuh (γ_{sat}) 2
5.3.2 Parameter koefisien permeabilitas tanah (k) 3
5.3.3 Parameter kekuatan tanah 3
5.3.4 Parameter angka pori (e_0) 6
5.3.5 Parameter kompresibilitas tanah 6
5.4 Analisis Stabilitas Sheet Pile 9
5.4.1 Analisis stabilitas sheet pile dengan menggunakan Stawal 9
5.4.2 Analisis stabilitas sheet pile menggunakan Plaxis 12

Gambar V. 1 Statifikasi tanah 2
Gambar V. 2 Parameter berat isi jenuh tanah (γ_{sat}) 2
Gambar V. 3 Parameter koefisien permeabilitas tanah (k) 3
Gambar V. 4 Parameter c' dari hasil pengujian Triaxial CU 4
Gambar V. 5 Parameter cu dari hasil pengujian triaxial UU dan korelasi metode shansep 5
Gambar V. 6 Parameter ϕ' dari hasil pengujian CU 5
Gambar V. 7 Parameter angka pori (e_0) 6
Gambar V. 8 Parameter index kompresi tanah (Cc) 7
Gambar V. 9 Parameter recompression index tanah (Cr) 7
Gambar V. 10 Hasil analisis Stawal menggunakan parameter efektif 10
Gambar V. 11 Hasil analisis Stawal menggunakan parameter total 11
Gambar V. 12 Deformasi tanah pada pemodelan Mohr-Coulomb metode A 13
Gambar V. 13 Deformasi horizontal sheet pile yang dihasilkan pada pemodelan tanah Mohr-Coulomb metode A 13
Gambar V. 14 Bending momen sheet pile yang dihasilkan pada pemodelan tanah Mohr-Coulomb metode A 13
Gambar V. 15 Penurunan tanah di belakang galian yang dihasilkan pada pemodelan tanah Mohr-Coulomb metode A 14

Gambar V. 16 Deformasi tanah yang dihasilkan pada pemodelan tanah Mohr-Coulomb metode B 14
Gambar V. 17 Deformasi horizontal sheet pile yang dihasilkan pada pemodelan tanah Mohr-Coulomb metode B 15
Gambar V. 18 Bending momen sheet pile yang dihasilkan pada pemodelan tanah Mohr-Coulomb metode B 15
Gambar V. 19 Penurunan tanah di belakang galian yang dihasilkan pada pemodelan tanah Mohr-Coulomb metode B 15
Gambar V. 20 Deformasi tanah yang dihasilkan pada pemodelan tanah Mohr-Coulomb metode C 16
Gambar V. 21 Deformasi horizontal sheet pile yang dihasilkan pada pemodelan tanah Mohr-Coulomb metode C 17
Gambar V. 22 Bending momen sheet pile yang dihasilkan pada pemodelan tanah Mohr-Coulomb metode C 17
Gambar V. 23 Penurunan tanah di belakang galian yang dihasilkan pada pemodelan tanah Mohr-Coulomb metode C 17
Gambar V. 24 Perbandingan deformasi horizontal yang terjadi dengan menggunakan pemodelan tanah Mohr-Coulomb metode A,B,C 18
Gambar V. 25 Perbandingan bending momen yang terjadi dengan menggunakan pemodelan tanah Mohr-Coulomb metode A,B,C 18
Gambar V. 26 Perbandingan penurunan tanah di belakang galian yang terjadi dengan menggunakan pemodelan tanah Mohr-Coulomb metode A, B, C 19
Gambar V. 27 Deformasi tanah yang dihasilkan pada pemodelan tanah Mohr-Coulomb metode B 20
Gambar V. 28 Deformasi horizontal sheet pile yang dihasilkan pada pemodelan tanah Mohr-Coulomb metode B 20
Gambar V. 29 Bending momen sheet pile yang dihasilkan pada pemodelan tanah Mohr-Coulomb metode B 20
Gambar V. 30 Penurunan tanah di belakang galian yang dihasilkan pada pemodelan tanah Mohr-Coulomb metode B 21
Gambar V. 31 Deformasi tanah yang dihasilkan pada pemodelan tanah Mohr-Coulomb metode C 21
Gambar V. 32 Deformasi horizontal sheet pile yang dihasilkan pada pemodelan tanah Mohr-Coulomb metode C 22

Gambar V. 33 Bending momen sheet pile yang dihasilkan pada pemodelan tanah Mohr-Coulomb metode C 22
Gambar V. 34 Penurunan tanah di belakang galian yang dihasilkan pada pemodelan tanah Mohr-Coulomb metode C 22
Gambar V. 35 Deformasi tanah pada pemodelan tanah Soft Soil kondisi tegangan total23
Gambar V. 36 Deformasi horizontal sheet pile yang dihasilkan pada pemodelan tanah Soft Soil kondisi tegangan total 23
Gambar V. 37 Bending momen sheet pile yang dihasilkan pada pemodelan tanah Soft Soil kondisi tegangan total 24
Gambar V. 38 Penurunan tanah di belakang galian yang dihasilkan pada pemodelan tanah Soft Soil kondisi tegangan total..... 24
Gambar V. 39 Perbandingan deformasi horizontal yang terjadi dengan menggunakan pemodelan tanah Mohr-Coulomb dan Soft Soil kondisi tegangan total 24
Gambar V. 40 Perbandingan bending momen yang terjadi dengan menggunakan pemodelan tanah Mohr-Coulomb dan Soft Soil kondisi tegangan total 25
Gambar V. 41 Perbandingan penurunan tanah di belakang galian yang terjadi dengan menggunakan pemodelan tanah Mohr-Coulomb dan Soft Soil kondisi tegangan total 25
Gambar V. 42 Deformasi tanah pada pemodelan Mohr-Coulomb kondisi tegangan efektif 26
Gambar V. 43 Deformasi horizontal sheet pile yang dihasilkan pada pemodelan tanah Mohr-Coulomb kondisi tegangan efektif 27
Gambar V. 44 Bending momen sheet pile yang dihasilkan pada pemodelan tanah Mohr-Coulomb kondisi tegangan efektif 27
Gambar V. 45 Penurunan tanah di belakang galian yang dihasilkan pada pemodelan tanah Mohr-Coulomb kondisi tegangan efektif 27
Gambar V. 46 Deformasi tanah pada pemodelan tanah Soft Soil kondisi tegangan efektif 28
Gambar V. 47 Deformasi horizontal sheet pile yang dihasilkan pada pemodelan tanah Soft Soil kondisi tegangan efektif 28
Gambar V. 48 Bending momen sheet pile yang dihasilkan pada pemodelan tanah Soft Soil kondisi tegangan efektif 29
Gambar V. 49 Penurunan tanah di belakang galian yang dihasilkan pada pemodelan tanah Soft Soil kondisi tegangan efektif 29
Gambar V. 50 Deformasi tanah pemodelan tanah Hardening Soil kondisi tegangan efektif 30

Gambar V. 51 Deformasi horizontal sheet pile yang dihasilkan pada pemodelan tanah Hardening Soil kondisi tegangan efektif 30
Gambar V. 52 Bending momen sheet pile yang dihasilkan pada pemodelan tanah Hardening Soil kondisi tegangan efektif 30
Gambar V. 53 Penurunan tanah di belakang galian yang dihasilkan pada pemodelan tanah Hardening Soil kondisi tegangan efektif 31
Gambar V. 54 Perbandingan deformasi horizontal yang terjadi dengan menggunakan pemodelan tanah Mohr-Coulomb, Soft Soil dan Hardening Soil pada kondisi tegangan efektif 31
Gambar V. 55 Perbandingan bending monen yang terjadi dengan menggunakan pemodelan tanah Mohr-Coulomb, Soft Soil dan Hardening Soil pada kondisi tegangan efektif 32
Gambar V. 56 Perbandingan penurunan tanah di belakang galian yang terjadi dengan menggunakan pemodelan tanah Mohr-Coulomb, Soft Soil dan Hardening Soil pada kondisi tegangan efektif 32

Tabel V. 1 Nilai koefisien permeabilitas menurut jenis tanahnya (Mekanika Tanah, Braja M. Das) 3
Tabel V. 2 Parameter pemodelan tanah Mohr-Coulomb metode A 8
Tabel V. 3 Parameter pemodelan tanah Mohr-Coulomb metode B 8
Tabel V. 4 Parameter pemodelan tanah Mohr-Coulomb metode C 8
Tabel V. 5 Parameter pemodelan tanah Soft-Soil kondisi kondisi tegangan efektif 8
Tabel V. 6 Parameter pemodelan tanah Soft-Soil kondisi tegangan total 8
Tabel V. 7 Parameter pemodelan tanah Hardening Soil kondisi tegangan efektif 9
Tabel V. 8 Spesifikasi sheet pile beton 9
Tabel V. 9 Parameter material sheet pile beton 9