

SKRIPSI

**DESAIN ALTERNATIF DINDING PENAHAN TANAH
JEMBATAN GANDASARI PROYEK *FLOODWAY*
SUNGAI CISANGKUY KABUPATEN BANDUNG**



**KEVIN JULIANTO MULIAWAN
NPM : 2015410120**

PEMBIMBING: Siska Rustiani, Ir., M.T.

KO-PEMBIMBING: Ryan Alexander, S.T., M.T.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)
BANDUNG
DESEMBER 2019**

SKRIPSI

**DESAIN ALTERNATIF DINDING PENAHAN TANAH
JEMBATAN GANDASARI PROYEK *FLOODWAY*
SUNGAI CISANGKUY KABUPATEN BANDUNG**



**KEVIN JULIANTO MULIAWAN
NPM : 2015410120**

PEMBIMBING: Siska Rustiani, Ir., M.T.

KO-PEMBIMBING: Ryan Alexander, S.T., M.T.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)
BANDUNG
DESEMBER 2019**

SKRIPSI

**DESAIN ALTERNATIF DINDING PENAHAN TANAH
JEMBATAN GANDASARI PROYEK *FLOODWAY*
SUNGAI CISANGKUY KABUPATEN BANDUNG**



**KEVIN JULIANTO MULIAWAN
NPM : 2015410120**

BANDUNG, DESEMBER 2019

PEMBIMBING:

Siska Rustiani, Ir., M.T.

KO-PEMBIMBING:

Ryan Alexander, S.T., M.T.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)
BANDUNG
DESEMBER 2019**

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini,

Nama lengkap : Kevin Julianto Muliawan

NPM : 2015410120

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul: DESAIN ALTERNATIF DINDING PENAHAN TANAH JEMBATAN GANDASARI PROYEK *FLOODWAY* SUNGAI CISANGKUY KABUPATEN BANDUNG adalah karya ilmiah yang bebas dari plagiat. Jika kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Bandung, Desember 2019



Kevin Julianto Muliawan
2015410120

DESAIN ALTERNATIF DINDING PENAHAN TANAH JEMBATAN GANDASARI PROYEK *FLOODWAY* SUNGAI CISANGKUY KABUPATEN BANDUNG

Kevin Julianto Muliawan
NPM: 2015410120

Pembimbing: Siska Rustiani, Ir., M.T.
Ko-Pembimbing: Ryan Alexander, S.T., M.T.

UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)
BANDUNG
DESEMBER 2019

ABSTRAK

Dinding penahan tanah merupakan suatu elemen struktur yang berfungsi untuk menahan tanah, air, maupun material lain di suatu lokasi yang memiliki perbedaan elevasi. Dinding penahan tanah dibagi menjadi dua jenis yakni dinding kaku dan dinding fleksibel. Salah satu contoh dari dinding kaku adalah dinding kantilever. Sebelum dilakukan proses konstruksi, perlu adanya analisis untuk menentukan jenis dinding penahan tanah yang paling efektif dan efisien untuk digunakan dalam proyek konstruksi. Analisis juga dilakukan agar dinding yang dikonstruksi tidak mengalami kegagalan di kemudian hari yang dapat menimbulkan kerugian dan bencana. Tujuan dari analisis ini adalah untuk mendesain dinding penahan tanah alternatif selain daripada dinding kantilever dengan menggunakan metode konvensional dan metode elemen hingga yang kemudian dibandingkan hasilnya untuk diambil yang paling baik. Analisis metode konvensional dilakukan untuk mencari nilai faktor keamanan dinding penahan terhadap guling, geser, dan daya dukung tanah, sedangkan metode elemen hingga dengan menggunakan bantuan program PLAXIS 2D digunakan untuk mencari defleksi pada dinding, penurunan tanah yang terjadi, faktor keamanan, dan tekanan tanah lateral. Hasil dari analisis dari kedua metode tersebut kemudian dibandingkan untuk diambil jenis dinding penahan tanah yang paling baik.

Kata kunci: dinding penahan tanah, metode elemen hingga, plaxis, desain alternatif

ALTERNATIVE DESIGNS OF GANDASARI BRIDGE SOIL RETAINING WALL CISANGKUY FLOODWAY PROJECT, KABUPATEN BANDUNG

Kevin Julianto Muliawan
NPM: 2015410120

Advisor: Siska Rustiani, Ir., M.T.
Co-advisor: Ryan Alexander, S.T., M.T.

PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY
FACULTY OF ENGINEERING DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
(Accredited by SK BAN-PT Number: 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)
BANDUNG
DECEMBER 2019

ABSTRACT

Retaining wall is a structural element that serves to hold soil, water, and other materials in a location that has a difference in elevation. The retaining wall is divided into two types namely rigid walls and flexible walls. One example of a rigid wall is a cantilever wall. Before the construction process is carried out, an analysis is needed to determine the type of soil retaining wall that is most effective and efficient for use in construction projects. Analysis is also carried out so that the walls constructed will not fail in the future, which can cause losses and disasters. The purpose of this analysis is to design alternative retaining walls other than cantilever walls using conventional methods and finite element methods which are then compared to the best results taken. Analysis of conventional methods was carried out to find the value of retaining wall safety factors against rolling, sliding, and soil bearing capacity, while the finite element method using the help of the PLAXIS 2D program was used to look for deflection of the walls, soil subsidence, safety factors, and lateral soil pressure. The results of the analysis of the two methods are then compared to determine the best type of retaining wall.

Keyword: retaining walls, finite elemen methods, plaxis, alternate designs

PRAKATA

Puji syukur pada Tuhan karena atas kasih dan kuasanya, penelitian ini dapat berjalan dengan lancar dan dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Penelitian ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk penyelesaian studi di Program Studi Sarjana Teknik Sipil Universitas Katolik Parahyangan.

Penulis tidak akan dapat menyelesaikan dan menyusun skripsi ini apabila tidak ada pihak yang membantu. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak yang telah membantu dalam menyusun dan menyelesaikan skripsi ini dan penulis ingin memberikan penghargaan setinggi-tingginya kepada:

1. Ibu Siska Rustiani, Ir. M.T. selaku dosen pembimbing yang telah bersedia memberikan waktunya untuk memberi bimbingan dan arahan dalam proses penyusunan dan penyelesaian skripsi ini.
2. Bapak Ryan Alexander, S.T., M.T. selaku dosen ko-pembimbing yang telah mencurahkan waktunya untuk memberi bimbingan dan masukan dalam melakukan analisis menggunakan program PLAXIS.
3. Bapak Prof. Paulus Pramono Rahardjo, Ir., MSCE., Ph.D, Bapak Aswin Lim, Ph.D, Ibu Anastasia Sri Lestari, Ir., M.T., dan Ibu DR. Rinda Karlinasari, Ir., M.T. selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan dalam penyusunan skripsi ini.
4. PT. Basuki Rahmanta Putra dan Bapak Dwi Haris Pujiantoro selaku penyedia data sekunder yang digunakan penulis untuk melakukan analisis pada skripsi ini.
5. Seluruh anggota keluarga yang telah memberikan dorongan dan doa sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
6. Seluruh anggota Teknik Sipil angkatan 2015 yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Pihak-pihak lainnya yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah berkontribusi dalam terselesaikannya skripsi ini.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penelitian maupun penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan untuk menyempurnakan skripsi ini.

Bandung, Desember 2019



Kevin Julianto Muliawan

2015410120

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
PRAKATA	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR NOTASI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xix
DAFTAR LAMPIRAN	xxi
BAB 1 PENDAHULUAN	1-1
1.1 Latar Belakang	1-1
1.2 Inti Permasalahan	1-2
1.3 Tujuan Penelitian	1-2
1.4 Lingkup Permasalahan	1-2
1.5 Metode Penelitian	1-3
1.6 Sistematika Penulisan	1-3
1.7 Diagram Alir Penelitian	1-5
BAB 2 STUDI PUSTAKA	2-1
2.1 Dinding Penahan Tanah	2-1
2.1.1 Definisi Dinding Penahan Tanah	2-1
2.1.2 Klasifikasi dan Jenis-jenis Dinding Penahan Tanah	2-2
2.2 Tekanan Tanah Lateral	2-9
2.2.1 Tekanan Tanah Kondisi Diam (<i>at rest</i>)	2-9
2.2.2 Tekanan Tanah Teori Coulomb	2-14
2.2.3 Tekanan Tanah Teori Rankine	2-18
2.2.4 Distribusi Tekanan Tanah Aktif dan Pasif	2-22
2.3 Stabilitas Dinding Penahan Tanah	2-28
2.3.1 Stabilitas Terhadap Guling	2-28
2.3.2 Stabilitas Terhadap Geser	2-30
2.3.3 Stabilitas Terhadap Daya Dukung	2-32
BAB 3 METODE PENELITIAN	3-1

3.1	Perencanaan Analisis Dinding Penahan Tanah	3-1
3.2	Stratifikasi dan Penentuan Parameter Tanah	3-1
3.2.1	Konsistensi dan Kepadatan Tanah	3-1
3.2.2	Berat Isi Tanah (γ) dan Berat Isi Tanah Jenuh (γ_{Sat})	3-2
3.2.3	Kohesi (C_u atau S_u) dan Kohesi Efektif (C')	3-3
3.2.4	Sudut Geser (ϕ) dan Sudut Geser Efektif (ϕ').....	3-4
3.2.5	Modulus Elastisitas (E) dan Modulus Elastisitas Efektif (E').....	3-7
3.2.6	Angka Poisson (ν) dan angka Poisson Efektif (ν').....	3-8
3.2.7	Koefisien Permeabilitas Tanah (K_x dan K_y)	3-9
3.3	Analisis Metode Konvensional	3-10
3.3.1	Stabilitas Terhadap Guling.....	3-11
3.3.2	Stabilitas Terhadap Geser	3-11
3.3.3	Stabilitas Terhadap Daya Dukung	3-12
3.4	Analisis Metode Elemen Hingga Dengan PLAXIS 2D	3-13
3.4.1	Dasar Teori Metode Elemen Hingga.....	3-13
3.4.2	Program PLAXIS 2D	3-15
3.4.3	<i>Input Data</i> PLAXIS 2D.....	3-16
3.4.4	<i>Calculation dan Output</i> PLAXIS 2D	3-21
BAB 4	ANALISIS DATA	4-1
4.1	Deskripsi Proyek.....	4-1
4.2	Stratifikasi dan Parameter Tanah Desain.....	4-3
4.2.1	Parameter Tanah Dasar	4-3
4.2.2	Parameter Tanah Timbunan	4-4
4.2.3	Parameter Material Lainnya.....	4-5
4.3	Desain Dinding Penahan Tanah	4-6
4.3.1	Desain <i>Cantilever Wall</i>	4-6
4.3.2	Desain <i>Gravity Wall</i>	4-8
4.3.3	Desain <i>Counterfort Wall</i>	4-9
4.3.4	Desain <i>Semigravity Wall</i>	4-11
4.4	Analisis Dengan Menggunakan Metode Konvensional.....	4-12
4.4.1	Analisis <i>Cantilever Wall</i>	4-14
4.4.2	Analisis <i>Gravity Wall</i>	4-24
4.4.3	Analisis <i>Counterfort Wall</i>	4-27
4.4.4	Analisis <i>Semigravity Wall</i>	4-31

4.5	Analisis Dengan Menggunakan PLAXIS 2D.....	4-34
4.5.1	Pemodelan Lapisan Tanah dan Tahapan Analisis.....	4-35
4.5.2	Analisis Dinding Penahan Tanah.....	4-40
4.6	Rekapitulasi dan Diskusi Hasil Analisis.....	4-132
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....		5-1
5.1	Kesimpulan.....	5-1
5.2	Saran	5-1
DAFTAR PUSTAKA.....		xv

DAFTAR NOTASI

B	= lebar alas dinding penahan tanah
B_{top}	= lebar puncak dinding penahan tanah
B_{stem}	= lebar stem dinding penahan tanah
C_u	= nilai kohesi <i>undrained</i>
C'	= nilai kohesi <i>drained</i>
D	= tebal alas dinding penahan tanah
DPT	= dinding penahan tanah
E_u	= modulus elastisitas tanah <i>undrained</i>
E'	= modulus elastisitas tanah efektif
g	= angka gravitasi
H	= tinggi total dinding penahan tanah
H_{stem}	= tinggi stem dinding penahan tanah
$H_{timbunan}$	= tinggi timbunan
H_{w1}	= tinggi 1 ke muka air tanah
H_{w2}	= tinggi 2 ke muka air tanah
K_{aR}	= koefisien tekanan tanah aktif Rankine
K_{pR}	= koefisien tekanan tanah pasif Rankine
K_{aC}	= koefisien tekanan tanah aktif Coulomb
K_{pC}	= koefisien tekanan tanah pasif Coulomb
K_o	= koefisien tekanan tanah <i>at rest</i>
K_x	= koefisien permeabilitas arah x
K_y	= koefisien permeabilitas arah y
N_{SPT}	= number of standard penetration test
P_a	= tekanan tanah lateral aktif
P_p	= tekanan tanah lateral pasif
ν	= angka Poisson
γ	= berat isi tanah
γ_{sat}	= berat isi tanah jenuh
γ_w	= berat isi air

γ'	= berat isi tanah efektif
θ	= kemiringan dinding
η	= kemiringanan dinding
β	= kemiringan <i>backfill</i>
α	= kemiringan <i>backfill</i>
δ	= gesekan antar dinding dan tanah
ϕ_u	= sudut geser dalam kondisi <i>undrained</i>
ϕ'	= sudut geser dalam kondisi <i>drained</i>
σ_a	= Tekanan tanah aktif (ton/m ²)
σ_p	= Tekanan tanah pasif (ton/m ²)

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Diagram Alir Penelitian.....	1-5
Gambar 2. 1 Dinding Penahan Tanah Tipe <i>Gravity Wall</i> (Das, 2007).....	2-2
Gambar 2. 2 Dinding Penahan Tanah Tipe <i>Cantilever Wall</i> (Das, 2007).....	2-3
Gambar 2. 3 Dinding Penahan Tanah Tipe <i>Counterfort Wall</i> (Das, 2007).....	2-3
Gambar 2. 4 Dinding Penahan Tanah Tipe <i>Semi-gravity Wall</i> (Das, 2007).....	2-4
Gambar 2. 5 Tipe Kegagalan Dinding Penahan Tanah Kaku (Budhu, 2010)....	2-4
Gambar 2. 6 Tipe-tipe Penahan Tanah Fleksibel/Turap (Budhu, 2010).....	2-5
Gambar 2. 7 Macam-macam Konstruksi <i>Sheet Pile</i> Permanen (Clayton, 2013)	2-6
Gambar 2. 8 Dinding Penahan Fleksibel Tipe <i>Soldier Pile</i> (Brooks, 2010).....	2-7
Gambar 2. 9 Konfigurasi Pemasangan <i>soldier pile</i> : (a) <i>intermittent</i> , (b) <i>contiguous</i> , (c) <i>secant</i> . (Clayton, 2013).....	2-8
Gambar 2. 10 Tipe Kegagalan Dinding Penahan Tanah Fleksibel (Budhu, 2010)	2-9
Gambar 2. 11 Kondisi Tanah Pada Kondisi Diam (<i>at rest</i>) (Das, 1995).....	2-10
Gambar 2. 12 Distribusi Tekanan Tanah <i>At Rest</i> Pada Dinding (Das, 1995)...	2-11
Gambar 2. 13 Distribusi Tekanan Tanah <i>At Rest</i> Untuk Tanah Terendam Air Sebagian (Das, 1995).....	2-12
Gambar 2. 14 Bidang Keruntuhan Teori Coulomb Pada Dinding Tegak (Das, 1995).....	2-14
Gambar 2. 15 Bidang Keruntuhan dan Poligon Gaya Tekanan Tanah Aktif Coulomb (Das, 1995).....	2-16
Gambar 2. 16 Bidang Keruntuhan dan Poligon Gaya Tekanan Tanah Pasif Coulomb (Das, 1995).....	2-17
Gambar 2. 17 Tekanan Tanah Aktif Menurut Rankine (Das, 1995).....	2-18
Gambar 2. 18 Tekanan Tanah Pasif Menurut Rankine (Das, 1995).....	2-19
Gambar 2. 19 Dinding Penahan Tanah Dengan Dinding dan Tanah Yang Memiliki Kemiringan dan Tanpa Gesekan Antar Dinding dan Tanah (Budhu, 2010).....	2-20
Gambar 2. 20 Distribusi Tekanan Tanah Aktif Tanpa Kohesi (Das, 1995).....	2-22
Gambar 2. 21 Distribusi Tekanan Tanah Pasif Tanpa Kohesi (Das, 1995).....	2-23
Gambar 2. 22 Distribusi Tekanan Tanah Aktif Dengan Kohesi (Das, 1995)...	2-24
Gambar 2. 23 Distribusi Tekanan Tanah Pasif Dengan Kohesi (Das, 1995)...	2-25
Gambar 2. 24 Distribusi Tekanan Tanah Aktif Dengan Beban Luar Merata dan Muka Air Tanah (Das, 1995).....	2-26
Gambar 2. 25 Distribusi Tekanan Tanah Pasif Dengan Beban Luar Merata dan Muka Air Tanah (Das, 1995).....	2-27
Gambar 2. 26 Stabilitas Terhadap Guling (Das, 2011).....	2-29
Gambar 2. 27 Stabilitas Terhadap Geser (Das, 2011).....	2-30
Gambar 2. 28 Stabilitas Terhadap Daya Dukung (Das, 1995).....	2-32

Gambar 3. 1 Grafik Hubungan Antara Kohesi Terhadap N_{SPT} (Terzaghi, 1943).....	3-4
Gambar 3. 2 Korelasi Nilai N_{SPT} Terhadap Sudut Geser Pasir, ϕ (Peck, Hanson, dan Thornburn).....	3-5
Gambar 3. 3 Korelasi N_{SPT} Terhadap Sudut Geser Efektif Tanah Pasir, ϕ' (Hatanaka dan Uchida, 1996).....	3-6
Gambar 3. 4 Korelasi Nilai Indeks Plastisitas Terhadap Sudut Geser Tanah (ϕ') Dalam Uji <i>Triaxial CD</i> Tanah Lempung <i>Normally Consolidated Undisturbed</i> (Holtz dan Kovacs, 1981)	3-6
Gambar 3. 5 Grafik Pergerakan Dinding Berdasarkan Tekanan Aktif dan Pasif (Bowles, 1982).....	3-10
Gambar 3. 6 Hasil Diskritisasi Elemen (Manual PLAXIS 2D).....	3-14
Gambar 3. 7 Permodelan (a) <i>Plane Strain</i> dan (b) <i>Axisymmetry</i> (Brinkgreve et al., 2014).....	3-16
Gambar 3. 8 (a) Elemen Dengan 15 Titik Nodal dan (b) Elemen Dengan 6 Titik Nodal (Manual PLAXIS 2D)	3-19
Gambar 4. 1 <i>Site Plan</i> Proyek Pembangunan <i>Floodway</i> Cisangkuy (Paket I)...	4-1
Gambar 4. 2 Kondisi Lokasi Pekerjaan Jembatan Gandasari STA. 2+220,5 Proyek Pembangunan <i>Floodway</i> Cisangkuy (Paket I).....	4-2
Gambar 4. 3 Titik Bor Yang Digunakan Yaitu Titik B6 dan B7	4-3
Gambar 4. 4 Detail Dimensi <i>Cantilever Wall</i> yang Digunakan	4-7
Gambar 4. 5 Dimensi <i>Cantilever Wall</i> yang Diusulkan Oleh Bowles (Bowles,1982)	4-7
Gambar 4. 6 Detail Dimensi <i>Gravity Wall</i> yang Digunakan.....	4-8
Gambar 4. 7 Dimensi <i>Gravity Wall</i> yang Diusulkan Oleh Bowles (Bowles,1982)	4-9
Gambar 4. 8 Detail Dimensi <i>Counterfort Wall</i> yang Digunakan	4-10
Gambar 4. 9 Dimensi <i>Counterfort Wall</i> yang Diusulkan Oleh Bowles (Bowles,1982)	4-10
Gambar 4. 10 Detail Dimensi <i>Semigravity Wall</i> yang Digunakan.....	4-11
Gambar 4. 11 Dimensi <i>Semigravity Wall</i> yang Diusulkan Oleh Bowles (Bowles,1982)	4-12
Gambar 4. 12 Skema Diagram Tekanan Tanah Lateral Pada <i>Cantilever Wall</i>	4-14
Gambar 4. 13 Skema Diagram Tekanan Tanah Lateral Pada <i>Gravity Wall</i>	4-24
Gambar 4. 14 Skema Diagram Tekanan Tanah Lateral Pada <i>Counterfort Wall</i>	4-27
Gambar 4. 15 Skema Diagram Tekanan Tanah Lateral Pada <i>Semigravity Wall</i>	4-31
Gambar 4. 16 Model Tanah Titik B6	4-35
Gambar 4. 17 Model Tanah Titik B7	4-35
Gambar 4. 18 Tahapan Analisis Pada Program PLAXIS	4-36
Gambar 4. 19 Contoh Tahapan <i>Initial Phase Cantilever Wall</i> Elemen <i>Plate</i> ..	4-37
Gambar 4. 20 Contoh Tahapan Galian Untuk <i>Cantilever Wall</i> Elemen <i>Plate</i> ..	4-37

Gambar 4. 21 Contoh Tahapan Konstruksi DPT Untuk <i>Cantilever Wall</i> Elemen <i>Plate</i>	4-38
Gambar 4. 22 Contoh Tahapan Timbunan Ke-1 Untuk <i>Cantilever Wall</i> Elemen <i>Plate</i>	4-38
Gambar 4. 23 Contoh Tahapan Timbunan Ke-2 Untuk <i>Cantilever Wall</i> Elemen <i>Plate</i>	4-39
Gambar 4. 24 Contoh Tahapan Timbunan Ke-2 Untuk <i>Cantilever Wall</i> Elemen <i>Plate</i>	4-39
Gambar 4. 25 Contoh Tahapan Aktivasi Beban Luar Untuk <i>Cantilever Wall</i> Elemen <i>Plate</i>	4-40
Gambar 4. 26 Pemodelan <i>Cantilever Wall</i> Dengan Elemen <i>Cluster</i> Pada Lapisan Tanah Titik B6	4-40
Gambar 4. 27 <i>Mesh Cantilever Wall</i> Dengan Elemen <i>Cluster</i> Tanah Titik B6	4-41
Gambar 4. 28 <i>Deformed Mesh Cantilever Wall</i> Dengan Elemen <i>Cluster</i> Tanah Titik B6	4-41
Gambar 4. 29 Diagram <i>Shear Stress</i> di Belakang <i>Cantilever Wall</i> Elemen <i>Cluster</i> Tanah Titik B6	4-43
Gambar 4. 30 Diagram <i>Normal Stress</i> di Belakang <i>Cantilever Wall</i> Elemen <i>Cluster</i> Tanah Titik B6	4-43
Gambar 4. 31 Diagram <i>Shear Stress</i> di Depan <i>Cantilever Wall</i> Elemen <i>Cluster</i> Tanah Titik B6	4-44
Gambar 4. 32 Diagram <i>Normal Stress</i> di Depan <i>Cantilever Wall</i> Elemen <i>Cluster</i> Tanah Titik B6	4-44
Gambar 4. 33 Diagram <i>Normal Stress</i> di Bawah <i>Cantilever Wall</i> Elemen <i>Cluster</i> Tanah Titik B6	4-45
Gambar 4. 34 Diagram <i>Shear Stress</i> di Bawah <i>Cantilever Wall</i> Elemen <i>Cluster</i> Tanah Titik B6	4-46
Gambar 4. 35 Pemodelan <i>Cantilever Wall</i> Dengan Elemen <i>Cluster</i> Pada Lapisan Tanah Titik B7	4-47
Gambar 4. 36 <i>Mesh Cantilever Wall</i> Dengan Elemen <i>Cluster</i> Tanah Titik B7	4-47
Gambar 4. 37 <i>Deformed Mesh Cantilever Wall</i> Dengan Elemen <i>Cluster</i> Tanah Titik B7	4-48
Gambar 4. 38 Diagram <i>Shear Stress</i> di Belakang <i>Cantilever Wall</i> Elemen <i>Cluster</i> Tanah Titik B7	4-49
Gambar 4. 39 Diagram <i>Normal Stress</i> di Belakang <i>Cantilever Wall</i> Elemen <i>Cluster</i> Tanah Titik B7	4-50
Gambar 4. 40 Diagram <i>Shear Stress</i> di Depan <i>Cantilever Wall</i> Elemen <i>Cluster</i> Tanah Titik B7	4-50
Gambar 4. 41 Diagram <i>Normal Stress</i> di Depan <i>Cantilever Wall</i> Elemen <i>Cluster</i> Tanah Titik B7	4-51
Gambar 4. 42 Diagram <i>Normal Stress</i> di Bawah <i>Cantilever Wall</i> Elemen <i>Cluster</i> Tanah Titik B7	4-52

Gambar 4. 43 Diagram <i>Shear Stress</i> di Bawah <i>Cantilever Wall</i> Elemen <i>Cluster</i> Tanah Titik B7	4-52
Gambar 4. 44 Pemodelan <i>Cantilever Wall</i> Dengan Elemen <i>Plate</i> Pada Lapisan Tanah Titik B6	4-53
Gambar 4. 45 <i>Mesh Cantilever Wall</i> Dengan Elemen <i>Plate</i> Tanah Titik B6... ..	4-54
Gambar 4. 46 <i>Deformed Mesh Cantilever Wall</i> Dengan Elemen <i>Plate</i> Tanah Titik B6	4-54
Gambar 4. 47 Diagram <i>Shear Stress</i> Stem <i>Cantilever Wall</i> Elemen <i>Plate</i> Tanah Titik B6	4-56
Gambar 4. 48 Diagram <i>Normal Stress</i> Stem <i>Cantilever Wall</i> Elemen <i>Plate</i> Tanah Titik B6	4-56
Gambar 4. 49 Diagram <i>Shear Stress</i> Kunci <i>Cantilever Wall</i> Elemen <i>Plate</i> Tanah Titik B6	4-57
Gambar 4. 50 Diagram <i>Normal Stress</i> Kunci <i>Cantilever Wall</i> Elemen <i>Plate</i> Tanah Titik B6	4-57
Gambar 4. 51 Gaya Aksial Stem <i>Cantilever Wall</i> Elemen <i>Plate</i> Tanah Titik B6	4-58
Gambar 4. 52 Gaya Lintang Stem <i>Cantilever Wall</i> Elemen <i>Plate</i> Tanah Titik B6	4-58
Gambar 4. 53 Momen Pada Stem <i>Cantilever Wall</i> Elemen <i>Plate</i> Tanah Titik B6	4-59
Gambar 4. 54 Gaya Aksial <i>Base Cantilever Wall</i> Elemen <i>Plate</i> Tanah Titik B6.....	4-59
Gambar 4. 55 Gaya Lintang <i>Base Cantilever Wall</i> Elemen <i>Plate</i> Tanah Titik B6	4-59
Gambar 4. 56 Momen <i>Base Cantilever Wall</i> Elemen <i>Plate</i> Tanah Titik B6... ..	4-60
Gambar 4. 57 Gaya Aksial Kunci <i>Cantilever Wall</i> Elemen <i>Plate</i> Tanah Titik B6	4-60
Gambar 4. 58 Gaya Lintang Kunci <i>Cantilever Wall</i> Elemen <i>Plate</i> Tanah Titik B6	4-60
Gambar 4. 59 Momen Kunci <i>Cantilever Wall</i> Elemen <i>Plate</i> Tanah Titik B6.. ..	4-61
Gambar 4. 60 Diagram <i>Normal Stress</i> di Bawah <i>Cantilever Wall</i> Elemen <i>Plate</i> Tanah Titik B6	4-62
Gambar 4. 61 Diagram <i>Shear Stress</i> di Bawah <i>Cantilever Wall</i> Elemen <i>Plate</i> Tanah Titik B6	4-62
Gambar 4. 62 Pemodelan <i>Cantilever Wall</i> Dengan Elemen <i>Plate</i> Pada Lapisan Tanah Titik B7	4-63
Gambar 4. 63 <i>Mesh Cantilever Wall</i> Dengan Elemen <i>Plate</i> Tanah Titik B7... ..	4-64
Gambar 4. 64 <i>Deformed Mesh Cantilever Wall</i> Dengan Elemen <i>Plate</i> Tanah Titik B7	4-64
Gambar 4. 65 Diagram <i>Shear Stress</i> Stem <i>Cantilever Wall</i> Elemen <i>Plate</i> Tanah Titik B7	4-66
Gambar 4. 66 Diagram <i>Normal Stress</i> Stem <i>Cantilever Wall</i> Elemen <i>Plate</i> Tanah Titik B7	4-66

Gambar 4. 67 Diagram <i>Shear Stress</i> Kunci <i>Cantilever Wall</i> Elemen <i>Plate</i> Tanah Titik B7	4-67
Gambar 4. 68 Diagram <i>Normal Stress</i> Kunci <i>Cantilever Wall</i> Elemen <i>Plate</i> Tanah Titik B7	4-67
Gambar 4. 69 Gaya Aksial Stem <i>Cantilever Wall</i> Elemen <i>Plate</i> Tanah Titik B7	4-68
Gambar 4. 70 Gaya Lintang Stem <i>Cantilever Wall</i> Elemen <i>Plate</i> Tanah Titik B7	4-68
Gambar 4. 71 Momen Stem <i>Cantilever Wall</i> Elemen <i>Plate</i> Tanah Titik B7 ...	4-69
Gambar 4. 72 Gaya Aksial <i>Base Cantilever Wall</i> Elemen <i>Plate</i> Tanah Titik B7	4-69
Gambar 4. 73 Gaya Lintang <i>Base Cantilever Wall</i> Elemen <i>Plate</i> Tanah Titik B7	4-69
Gambar 4. 74 Momen <i>Base Cantilever Wall</i> Elemen <i>Plate</i> Tanah Titik B7....	4-70
Gambar 4. 75 Gaya Aksial Kunci <i>Cantilever Wall</i> Elemen <i>Plate</i> Tanah Titik B7	4-70
Gambar 4. 76 Gaya Lintang Kunci <i>Cantilever Wall</i> Elemen <i>Plate</i> Tanah Titik B7	4-70
Gambar 4. 77 Momen Kunci <i>Cantilever Wall</i> Elemen <i>Plate</i> Tanah Titik B7..	4-71
Gambar 4. 78 Diagram <i>Normal Stress</i> di Bawah <i>Cantilever Wall</i> Elemen <i>Plate</i> Tanah Titik B7	4-72
Gambar 4. 79 Diagram <i>Shear Stress</i> di Bawah <i>Cantilever Wall</i> Elemen <i>Plate</i> Tanah Titik B7	4-72
Gambar 4. 80 Pemodelan <i>Gravity Wall</i> Pada Lapisan Tanah Titik B6.....	4-73
Gambar 4. 81 <i>Mesh Gravity Wall</i> Tanah Titik B6	4-74
Gambar 4. 82 <i>Deformed Mesh Gravity Wall</i> Tanah Titik B6	4-74
Gambar 4. 83 Diagram <i>Shear Stress</i> di Belakang <i>Gravity Wall</i> Tanah Titik B6	4-76
Gambar 4. 84 Diagram <i>Normal Stress</i> di Belakang <i>Gravity Wall</i> Tanah Titik B6	4-76
Gambar 4. 85 Diagram <i>Shear Stress</i> di Depan <i>Gravity Wall</i> Tanah Titik B6..	4-77
Gambar 4. 86 Diagram <i>Normal Stress</i> di Depan <i>Gravity Wall</i> Tanah Titik B6	4-77
Gambar 4. 87 Diagram <i>Normal Stress</i> di Bawah <i>Gravity Wall</i> Tanah Titik B6	4-78
Gambar 4. 88 Diagram <i>Shear Stress</i> di Bawah <i>Gravity Wall</i> Tanah Titik B6.	4-79
Gambar 4. 89 Pemodelan <i>Gravity Wall</i> Pada Lapisan Tanah Titik B7.....	4-80
Gambar 4. 90 <i>Mesh Gravity Wall</i> Tanah Titik B7	4-80
Gambar 4. 91 <i>Deformed Mesh Gravity Wall</i> Tanah Titik B7	4-81
Gambar 4. 92 Diagram <i>Shear Stress</i> di Belakang <i>Gravity Wall</i> Tanah Titik B7	4-82
Gambar 4. 93 Diagram <i>Normal Stress</i> di Belakang <i>Gravity Wall</i> Tanah Titik B7	4-82
Gambar 4. 94 Diagram <i>Shear Stress</i> di Depan <i>Gravity Wall</i> Tanah Titik B7..	4-83

Gambar 4. 95 Diagram <i>Normal Stress</i> di Depan <i>Gravity Wall</i> Tanah Titik B7	4-83
Gambar 4. 96 Diagram <i>Normal Stress</i> di Bawah <i>Gravity Wall</i> Tanah Titik B7	4-84
Gambar 4. 97 Diagram <i>Shear Stress</i> di Bawah <i>Gravity Wall</i> Tanah Titik B7.	4-85
Gambar 4. 98 Pemodelan <i>Counterfort Wall</i> Dengan Elemen <i>Cluster</i> Pada Lapisan Tanah Titik B6.....	4-86
Gambar 4. 99 <i>Mesh Counterfort Wall</i> Dengan Elemen <i>Cluster</i> Tanah Titik B6	4-86
Gambar 4. 100 <i>Deformed Mesh Counterfort Wall</i> Dengan Elemen <i>Cluster</i> Tanah Titik B6	4-87
Gambar 4. 101 Diagram <i>Shear Stress</i> di Belakang <i>Counterfort Wall</i> Elemen <i>Cluster</i> Tanah Titik B6	4-88
Gambar 4. 102 Diagram <i>Normal Stress</i> di Belakang <i>Counterfort Wall</i> Elemen <i>Cluster</i> Tanah Titik B6	4-89
Gambar 4. 103 Diagram <i>Shear Stress</i> di Depan <i>Counterfort Wall</i> Elemen <i>Cluster</i> Tanah Titik B6	4-89
Gambar 4. 104 Diagram <i>Normal Stress</i> di Depan <i>Counterfort Wall</i> Elemen <i>Cluster</i> Tanah Titik B6	4-90
Gambar 4. 105 Diagram <i>Normal Stress</i> di Bawah <i>Counterfort Wall</i> Elemen <i>Cluster</i> Tanah Titik B6	4-91
Gambar 4. 106 Diagram <i>Shear Stress</i> di Bawah <i>Counterfort Wall</i> Elemen <i>Cluster</i> Tanah Titik B6	4-91
Gambar 4. 107 Pemodelan <i>Counterfort Wall</i> Dengan Elemen <i>Cluster</i> Pada Lapisan Tanah Titik B7.....	4-92
Gambar 4. 108 <i>Mesh Counterfort Wall</i> Dengan Elemen <i>Cluster</i> Tanah Titik B7	4-93
Gambar 4. 109 <i>Deformed Mesh Counterfort Wall</i> Dengan Elemen <i>Cluster</i> Tanah Titik B7	4-93
Gambar 4. 110 Diagram <i>Shear Stress</i> di Belakang <i>Counterfort Wall</i> Elemen <i>Cluster</i> Tanah Titik B7	4-95
Gambar 4. 111 Diagram <i>Normal Stress</i> di Belakang <i>Counterfort Wall</i> Elemen <i>Cluster</i> Tanah Titik B7	4-95
Gambar 4. 112 Diagram <i>Shear Stress</i> di Depan <i>Counterfort Wall</i> Elemen <i>Cluster</i> Tanah Titik B7	4-96
Gambar 4. 113 Diagram <i>Normal Stress</i> di Depan <i>Counterfort Wall</i> Elemen <i>Cluster</i> Tanah Titik B7	4-96
Gambar 4. 114 Diagram <i>Normal Stress</i> di Bawah <i>Counterfort Wall</i> Elemen <i>Cluster</i> Tanah Titik B7	4-97
Gambar 4. 115 Diagram <i>Shear Stress</i> di Bawah <i>Counterfort Wall</i> Elemen <i>Cluster</i> Tanah Titik B7	4-98
Gambar 4. 116 Pemodelan <i>Counterfort Wall</i> Dengan Elemen <i>Plate</i> Pada Lapisan Tanah Titik B6	4-99
Gambar 4. 117 <i>Mesh Counterfort Wall</i> Dengan Elemen <i>Plate</i> Tanah Titik B6	4-99

Gambar 4. 118 <i>Deformed Mesh Counterfort Wall</i> Dengan Elemen <i>Plate</i> Tanah Titik B6	4-100
Gambar 4. 119 Diagram <i>Shear Stress</i> Stem <i>Counterfort Wall</i> Elemen <i>Plate</i> Tanah Titik B6	4-101
Gambar 4. 120 Diagram <i>Normal Stress</i> Stem <i>Counterfort Wall</i> Elemen <i>Plate</i> Tanah Titik B6	4-102
Gambar 4. 121 Diagram <i>Shear Stress</i> Pengaku <i>Cantilever Wall</i> Elemen <i>Plate</i> Tanah Titik B6	4-102
Gambar 4. 122 Diagram <i>Normal Stress</i> Pengaku <i>Cantilever Wall</i> Elemen <i>Plate</i> Tanah Titik B6	4-103
Gambar 4. 123 Gaya Aksial Stem <i>Counterfort Wall</i> Elemen <i>Plate</i> Tanah Titik B6	4-104
Gambar 4. 124 Gaya Lintang Stem <i>Counterfort Wall</i> Elemen <i>Plate</i> Tanah Titik B6	4-104
Gambar 4. 125 Momen Stem <i>Counterfort Wall</i> Elemen <i>Plate</i> Tanah Titik B6	4-104
Gambar 4. 126 Gaya Aksial <i>Base Counterfort Wall</i> Elemen <i>Plate</i> Tanah Titik B6	4-105
Gambar 4. 127 Gaya Lintang <i>Base Counterfort Wall</i> Elemen <i>Plate</i> Tanah Titik B6	4-105
Gambar 4. 128 Momen <i>Base Counterfort Wall</i> Elemen <i>Plate</i> Tanah Titik B6	4-105
Gambar 4. 129 Gaya Aksial Pengaku <i>Counterfort Wall</i> Elemen <i>Plate</i> Tanah Titik B6	4-106
Gambar 4. 130 Gaya Lintang Pengaku <i>Counterfort Wall</i> Elemen <i>Plate</i> Tanah Titik B6	4-106
Gambar 4. 131 Momen Pengaku <i>Counterfort Wall</i> Elemen <i>Plate</i> Tanah Titik B6	4-106
Gambar 4. 132 Diagram <i>Normal Stress</i> di Bawah <i>Counterfort Wall</i> Elemen <i>Plate</i> Tanah Titik B6	4-107
Gambar 4. 133 Diagram <i>Shear Stress</i> di Bawah <i>Counterfort Wall</i> Elemen <i>Plate</i> Tanah Titik B6	4-108
Gambar 4. 134 Pemodelan <i>Counterfort Wall</i> Dengan Elemen <i>Plate</i> Pada Lapisan Tanah Titik B7	4-109
Gambar 4. 135 <i>Mesh Counterfort Wall</i> Dengan Elemen <i>Plate</i> Tanah Titik B7	4-109
Gambar 4. 136 <i>Deformed Mesh Counterfort Wall</i> Dengan Elemen <i>Plate</i> Tanah Titik B7	4-110
Gambar 4. 137 Diagram <i>Shear Stress</i> Stem <i>Cantilever Wall</i> Elemen <i>Plate</i> Tanah Titik B7	4-111
Gambar 4. 138 Diagram <i>Normal Stress</i> Stem <i>Cantilever Wall</i> Elemen <i>Plate</i> Tanah Titik B7	4-112
Gambar 4. 139 Diagram <i>Shear Stress</i> Kunci <i>Counterfort Wall</i> Elemen <i>Plate</i> Tanah Titik B7	4-112

Gambar 4. 140 Diagram <i>Normal Stress</i> Kunci <i>Counterfort Wall</i> Elemen <i>Plate</i> Tanah Titik B7	4-113
Gambar 4. 141 Gaya Aksial Stem <i>Counterfort Wall</i> Elemen <i>Plate</i> Tanah Titik B7	4-114
Gambar 4. 142 Gaya Lintang Stem <i>Counterfort Wall</i> Elemen <i>Plate</i> Tanah Titik B7	4-114
Gambar 4. 143 Momen Stem <i>Counterfort Wall</i> Elemen <i>Plate</i> Tanah Titik B7	4-114
Gambar 4. 144 Gaya Aksial <i>Base Counterfort Wall</i> Elemen <i>Plate</i> Tanah Titik B7	4-115
Gambar 4. 145 Gaya Lintang <i>Base Counterfort Wall</i> Elemen <i>Plate</i> Tanah Titik B7	4-115
Gambar 4. 146 Momen <i>Base Counterfort Wall</i> Elemen <i>Plate</i> Tanah Titik B7	4-115
Gambar 4. 147 Gaya Aksial Pengaku <i>Counterfort Wall</i> Elemen <i>Plate</i> Tanah Titik B7	4-116
Gambar 4. 148 Gaya Lintang Pengaku <i>Counterfort Wall</i> Elemen <i>Plate</i> Tanah Titik B7	4-116
Gambar 4. 149 Momen Pengaku <i>Counterfort Wall</i> Elemen <i>Plate</i> Tanah Titik B7	4-116
Gambar 4. 150 Diagram <i>Normal Stress</i> di Bawah <i>Counterfort Wall</i> Elemen <i>Plate</i> Tanah Titik B7	4-117
Gambar 4. 151 Diagram <i>Shear Stress</i> di Bawah <i>Counterfort Wall</i> Elemen <i>Plate</i> Tanah Titik B7	4-118
Gambar 4. 152 Pemodelan <i>Semigravity Wall</i> Pada Lapisan Tanah Titik B6.	4-119
Gambar 4. 153 <i>Mesh Semigravity Wall</i> Tanah Titik B6.....	4-119
Gambar 4. 154 <i>Deformed Mesh Semigravity Wall</i> Tanah Titik B6.....	4-120
Gambar 4. 155 Diagram <i>Shear Stress</i> di Belakang <i>Semigravity Wall</i> Tanah Titik B6	4-121
Gambar 4. 156 Diagram <i>Normal Stress</i> di Belakang <i>Semigravity Wall</i> Tanah Titik B6	4-122
Gambar 4. 157 Diagram <i>Shear Stress</i> di Depan <i>Semigravity Wall</i> Tanah Titik B6	4-122
Gambar 4. 158 Diagram <i>Normal Stress</i> di Depan <i>Semigravity Wall</i> Tanah Titik B6	4-123
Gambar 4. 159 Diagram <i>Normal Stress</i> di Bawah <i>Semigravity Wall</i> Tanah Titik B6	4-124
Gambar 4. 160 Diagram <i>Shear Stress</i> di Bawah <i>Semigravity Wall</i> Tanah Titik B6	4-124
Gambar 4. 161 Pemodelan <i>Semigravity Wall</i> Pada Lapisan Tanah Titik B7.	4-125
Gambar 4. 162 <i>Mesh Semigravity Wall</i> Tanah Titik B7.....	4-126
Gambar 4. 163 <i>Deformed Mesh Semigravity Wall</i> Tanah Titik B7.....	4-126
Gambar 4. 164 Diagram <i>Shear Stress</i> di Belakang <i>Semigravity Wall</i> Tanah Titik B7	4-128

Gambar 4. 165 Diagram <i>Normal Stress</i> di Belakang <i>Semigravity Wall</i> Tanah Titik B7	4-128
Gambar 4. 166 Diagram <i>Shear Stress</i> di Depan <i>Semigravity Wall</i> Tanah Titik B7	4-129
Gambar 4. 167 Diagram <i>Normal Stress</i> di Depan <i>Semigravity Wall</i> Tanah Titik B7	4-129
Gambar 4. 168 Diagram <i>Normal Stress</i> di Bawah <i>Semigravity Wall</i> Tanah Titik B7	4-130
Gambar 4. 169 Diagram <i>Shear Stress</i> di Bawah <i>Semigravity Wall</i> Tanah Titik B7	4-131

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Korelasi N_{SPT} Terhadap Kepadatan Tanah Pasir (Meyerhof, 1956) ..	3-2
Tabel 3. 2 Korelasi N_{SPT} Terhadap Konsistensi Tanah Lunak (Das, 1984)	3-2
Tabel 3. 3 Korelasi Jenis Tanah Terhadap Berat Isi, γ (Budhu, 2011).....	3-3
Tabel 3. 4 Korelasi Hubungan Nilai C_u atau S_u terhadap N_{SPT} (Look, 2007)....	3-3
Tabel 3. 5 Korelasi Nilai C' terhadap ϕ' Untuk Tanah <i>Clay</i> (Look, 2007)	3-4
Tabel 3. 6 Korelasi Nilai ϕ Tanah Pasir Terhadap N_{SPT} (Meyerhof, 1956)	3-5
Tabel 3. 7 Ketentuan Perhitungan Modulus Elastisitas (E) Berdasarkan Nilai N_{SPT} (CIRIA, 1995)	3-7
Tabel 3. 8 Korelasi Jenis Tanah Dengan Nilai Modulus Elastisitas (E) dan Modulus Elastisitas Efektif (E') (Look, 2007).....	3-8
Tabel 3. 9 Nilai Angka Poisson (ν) dan Angka Poisson Efektif (ν') Untuk Berbagai Jenis Tanah (Meyerhof, 1956).....	3-9
Tabel 3. 10 Nilai Koefisien Permeabilitas Dari Berbagai Jenis Tanah (Das, 1995)	3-9
Tabel 3. 11 Faktor Daya Dukung Terzaghi (Das, 1995)	3-13
Tabel 3. 12 Penentuan Parameter Tanah Berdasarkan Tipe Material Pada <i>Input</i> PLAXIS 2D (Gouw, 2011)	3-18
Tabel 4. 1 Hasil Interpretasi <i>Borlog</i> N_{SPT} B6	4-4
Tabel 4. 2 Hasil Interpretasi <i>Borlog</i> N_{SPT} B7	4-4
Tabel 4. 3 Hasil Uji Lab dan Korelasi Parameter Tanah Timbunan	4-5
Tabel 4. 4 Parameter <i>Input</i> Data Material Beton yang Digunakan Untuk Pemodelan Dengan <i>Cluster</i>	4-6
Tabel 4. 5 Parameter <i>Input</i> yang Digunakan Untuk Pemodelan Dengan <i>Cluster</i>	4-6
Tabel 4. 6 Perbandingan Nilai K_a dan K_p Metode Rankine dan Coulomb Data Tanah Titik B6 <i>Cantilever Wall</i>	4-15
Tabel 4. 7 Contoh Besar Tekanan Tanah Aktif dan Jarak Ke Titik Tangkap Data Tanah Titik B6 <i>Cantilever Wall</i>	4-18
Tabel 4. 8 Contoh Besar Tekanan Tanah Pasif dan Jarak Ke Titik Tangkap Data Tanah Titik B6 <i>Cantilever Wall</i>	4-18
Tabel 4. 9 Contoh Berat Segmen dan Jarak Ke Titik Tangkap Data Tanah Titik B6 <i>Cantilever Wall</i>	4-19
Tabel 4. 10 Contoh Besar Nilai Momen Penyebab Guling dan Momen Penahan Guling Data Tanah Titik B6 <i>Cantilever Wall</i>	4-20
Tabel 4. 11 Hasil Analisis PLAXIS Untuk <i>Cantilever Wall</i> Elemen <i>Cluster</i> Pada Tanah Titik B6	4-42
Tabel 4. 12 Hasil Analisis PLAXIS Untuk <i>Cantilever Wall</i> Elemen <i>Cluster</i> Pada Tanah Titik B7	4-48
Tabel 4. 13 Hasil Analisis PLAXIS Untuk <i>Cantilever Wall</i> Elemen <i>Plate</i> Pada Tanah Titik B6	4-55

Tabel 4. 14 Gaya-gaya Dalam <i>Cantilever Wall</i> Elemen <i>Plate</i> Tanah Titik B6	4-58
Tabel 4. 15 Hasil Analisis PLAXIS Untuk <i>Cantilever Wall</i> Elemen <i>Plate</i> Pada Tanah Titik B7	4-65
Tabel 4. 16 Gaya-gaya Dalam <i>Cantilever Wall</i> Elemen <i>Plate</i> Tanah Titik B7	4-68
Tabel 4. 17 Hasil Analisis PLAXIS Untuk <i>Gravity Wall</i> Pada Tanah Titik B6	4-75
Tabel 4. 18 Hasil Analisis PLAXIS Untuk <i>Gravity Wall</i> Pada Tanah Titik B7	4-81
Tabel 4. 19 Hasil Analisis PLAXIS Untuk <i>Counterfort Wall</i> Elemen <i>Cluster</i> Pada Tanah Titik B6	4-87
Tabel 4. 20 Hasil Analisis PLAXIS Untuk <i>Counterfort Wall</i> Elemen <i>Cluster</i> Pada Tanah Titik B7	4-94
Tabel 4. 21 Hasil Analisis PLAXIS Untuk <i>Counterfort Wall</i> Elemen <i>Plate</i> Pada Tanah Titik B6	4-100
Tabel 4. 22 Gaya-gaya Dalam <i>Counterfort Wall</i> Elemen <i>Plate</i> Tanah Titik B6	4-103
Tabel 4. 23 Hasil Analisis PLAXIS Untuk <i>Counterfort Wall</i> Elemen <i>Plate</i> Pada Tanah Titik B7	4-110
Tabel 4. 24 Gaya-gaya Dalam <i>Counterfort Wall</i> Elemen <i>Plate</i> Tanah Titik B7	4-113
Tabel 4. 25 Hasil Analisis PLAXIS Untuk <i>Semigravity Wall</i> Pada Tanah Titik B6	4-120
Tabel 4. 26 Hasil Analisis PLAXIS Untuk <i>Semigravity Wall</i> Pada Tanah Titik B7	4-127
Tabel 4. 27 Hasil Rekapitulasi Analisis	4-132

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 Denah Proyek	L1-1
LAMPIRAN 2 Peta Persebaran Titik Bor.....	L2-1
LAMPIRAN 3 Data Borlog <i>Standard Penetration Test</i>	L3-1
LAMPIRAN 4 Uji Lab Tanah Timbunan	L4-1
LAMPIRAN 5 Gambar Detail <i>Cantilever Wall</i>	L5-1

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dinding penahan tanah adalah suatu struktur buatan yang berfungsi untuk menahan tekanan tanah yang diakibatkan oleh adanya perbedaan elevasi (Brooks dan Nielsen, 2013). Dinding penahan tanah digunakan untuk menyokong tanah dan mencegah terjadinya longsor yang dapat diakibatkan oleh beban tanah asli, tanah timbunan, air, maupun beban yang bekerja di atasnya. Aplikasi dari penggunaan dinding penahan tanah dapat dijumpai pada banyak pekerjaan konstruksi seperti pembangunan jalan raya, jembatan, timbunan, lereng, pelebaran sungai, *basement* gedung, dan lain-lain.

Kestabilan dinding penahan tanah amatlah penting agar tidak terjadi kegagalan pada dinding yang telah selesai dikonstruksi, oleh karenanya dalam melakukan desain dinding penahan tanah, perlu diketahui gaya horisontal yang bekerja antara konstruksi dinding penahan dan massa tanah yang ditahan. Gaya tersebut disebabkan oleh adanya tekanan tanah pada arah horisontal yang disebut dengan tekanan tanah lateral (Das, 1995). Terdapat tiga aspek kestabilan yang harus dipenuhi dalam suatu desain dinding penahan tanah yakni kestabilan terhadap guling (*overturning*), geser (*sliding*), dan daya dukung (*bearing capacity*). Ketiga aspek kestabilan tersebut harus terpenuhi guna untuk meminimalisir kerusakan yang terjadi serta bahaya terhadap jiwa manusia. Selain dari sisi kestabilan, ada pula aspek-aspek lain yang mempengaruhi terjadinya keruntuhan dinding penahan tanah seperti metode konstruksi, bentuk struktur, bidang gelincir, dan muka air tanah.

Pada penulisan skripsi ini akan dikaji desain dinding penahan tanah jenis dinding kantilever (*cantilever wall*) yang digunakan pada oprit Jembatan Gandasari (STA. 2+220,5) Proyek Pembangunan *Floodway* Cisangkuy (Paket I), serta melakukan desain alternatif dinding penahan tanah dengan tipe lain yang dapat digunakan pada tahap ketiga pembangunan proyek tersebut ataupun pada proyek lain yang memiliki karakteristik tanah yang identik dengan memerhatikan kestabilan dan deformasi pada tanah yang terjadi.

1.2 Inti Permasalahan

Salah satu pekerjaan yang terdapat pada proyek Pembangunan *Floodway* Cisangkuy (Paket I) adalah pembangunan tiga buah jembatan penyeberangan yang menghubungkan desa-desa yang berada di sekitar lokasi proyek. Pada tiap jembatan, terdapat empat buah dinding penahan tanah jenis kantilever yang berfungsi untuk menahan tanah timbunan dan tanah asli di sekitar bantaran sungai.

Bilamana terjadi kegagalan dinding penahan tanah, maka dapat menimbulkan terjadinya longsor dan runtuhnya struktur dinding penahan yang dapat membahayakan warga sekitar terutama bagi para pengguna kendaraan yang melintasi jembatan, selain itu reruntuhan dinding penahan tanah dan tanah timbunan yang jatuh ke badan sungai dapat mengganggu aliran sungai sehingga berpotensi menyebabkan banjir. Oleh karena itu dibutuhkan evaluasi mengenai dimensi, kestabilan, serta deformasi pada tanah dasar yang terjadi akibat adanya dinding penahan tanah jenis kantilever pada lokasi proyek.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya skripsi ini adalah untuk :

1. Menghitung dan mengevaluasi kestabilan dinding penahan tanah jenis kantilever dengan material beton bertulang yang digunakan pada jembatan Gandasari (STA.2 + 220,5) Proyek Pembangunan *Floodway* Cisangkuy (Paket I).
2. Melakukan desain alternatif dinding penahan tanah dengan menggunakan jenis dinding penahan tanah *Counterfort Wall*, *Gravity Wall*, dan *Semigravity Wall*.
3. Menentukan jenis dinding penahan tanah yang paling baik berdasarkan perhitungan desain yang dilakukan.

1.4 Lingkup Permasalahan

Lingkup pembatasan masalah pada skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Lokasi penelitian dilakukan pada dinding penahan tanah di Proyek Pembangunan *Floodway Cisangkuy* (Paket I), tepatnya pada oprit Jembatan Gandasari STA. 2+220,5.

2. Tipe dinding penahan tanah yang dikaji adalah *cantilever wall*, sedangkan tipe dinding penahan tanah yang digunakan sebagai desain alternatif adalah *gravity wall*, *counterfort wall*, dan *semi-gravity wall*. Material dinding yang digunakan adalah beton.
3. Analisis dilakukan dengan menggunakan data sekunder berupa data bor log dan uji *Standard Penetration Test* (SPT) dan data hasil uji laboratorium.

1.5 Metode Penelitian

Penulisan skripsi diawali dengan studi literatur guna untuk mengetahui, memahami, serta mendapatkan gambaran mengenai penelitian dan analisis yang dilakukan. Hal-hal yang dipelajari dalam studi literatur diantaranya menentukan parameter tanah, gaya tekan tanah, analisis kestabilan dinding penahan tanah, desain struktur dinding penahan tanah, mekanika tanah, dan metode elemen hingga.

Pada penulisan skripsi ini, metode yang digunakan untuk menganalisis data sekunder adalah dengan melakukan perhitungan dengan menggunakan metode konvensional dan perhitungan dengan menggunakan bantuan perangkat lunak PLAXIS 2D.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada skripsi ini adalah sebagai berikut :

BAB 1 Pendahuluan

Bab ini membahas latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penulisan, ruang lingkup penelitian, metode penelitian, sistematika penulisan, dan diagram alir.

BAB 2 Tinjauan Pustaka

Bab ini berisi landasan teori di mana akan dibahas mengenai dasar teori yang digunakan dalam penyusunan skripsi.

BAB 3 Metode Penelitian

Bab ini berisikan metode analisis yang digunakan untuk mencapai tujuan dari skripsi.

1-4

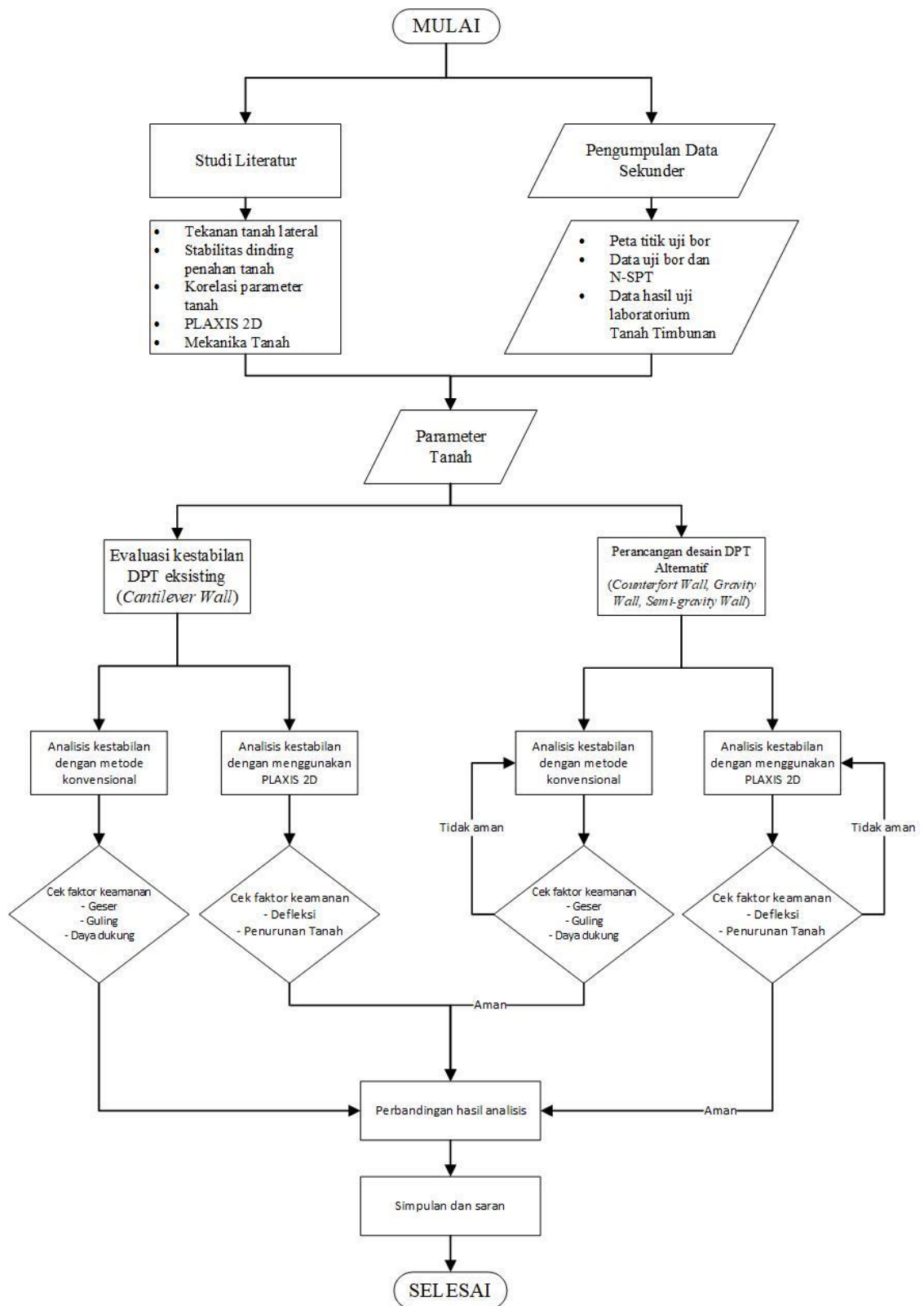
BAB 4 Data dan Analisis Data

Bab ini menampilkan data yang akan digunakan dan hasil dari perhitungan analisis data.

BAB 5 Simpulan dan Saran

Bab ini berisikan simpulan dari hasil analisis yang telah dilakukan dan saran yang dapat diberikan dari hasil yang telah diperoleh.

1.7 Diagram Alir Penelitian



Gambar 1. 1 Diagram Alir Penelitian