

# **TUGAS AKHIR**

**PERENCANAAN GALIAN DAN TIMBUNAN PADA STA 1+500 -1+750  
SHORT CUT 9 & 10 JALAN NASIONAL RUAS DENPASAR SINGARAJA, BALI**



**DASTIN NAUFAL FAWWAZ**

**NPM : 21.11.0018**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS WIJAYA KUSUMA SURABAYA**

**2025**

# LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar

Sarjana Teknik (S.T.)

di Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

oleh :

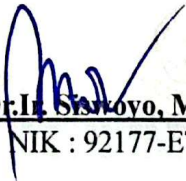
**DASTIN NAUFAL FAWWAZ**

NPM : 21.11.0018

Tanggal Ujian : 24 Juni 2025

Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing,

  
**Dr. Ir. Satriyo, M.T.**  
NIK : 92177-ET

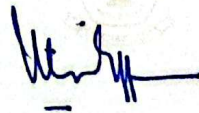
Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik,



  
**Johan Pangs Heru Waskito, S.T., M.T.**  
NIR 5196903102005011002

Ketua Program Studi Fakultas Teknik

  
**Dr. Ir. Utari Khatulistiani, MT.**  
NIK : 93190-ET

## LEMBAR PENGESAHAN REVISI

Judul : Perencanaan Galian Dan Timbunan Pada Sta. 1+500 -1+750 *Short Cut* 9 &  
10 Jalan Nasional Ruas Denpasar Singaraja, Bali

Nama : Dastin Naufal Fawwaz

NPM : 21.11.0018

Tanggal Ujian : 24 Juni 2025

Dosen Penguji I,



Akhmad Maliki, ST., MT  
NIK : 16762-ET

Dosen Penguji II,



Danang Setiwa Raharja, ST., MT.  
NIK : 22866-ET

Mengetahui,

Dosen Pembimbing,



Dr. Ir. Siswoyo, M.T.  
NIK : 92177-ET

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia-Nya, kami dapat menyusun Tugas Akhir ini dengan baik yang berjudul “ PERENCANAAN GALIAN DAN TIMBUNAN PADA STA. 1+500 -1+750 SHORT CUT 9 & 10 JALAN NASIONAL RUAS DENPASAR SINGARAJA, BALI ” Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu langkah dalam mewujudkan rencana dan tujuan yang telah kami tetapkan. Adapun tujuan dari Tugas Akhir ini adalah untuk memaparkan gambaran umum, latar belakang, serta rencana kegiatan yang akan dilaksanakan.

Peneliti menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, namun kami berharap melalui saran dan masukan, Tugas Akhir ini dapat berkembang menjadi lebih baik. Kami juga berharap agar Tugas Akhir ini dapat memberikan kontribusi positif dan mendapatkan dukungan yang diperlukan agar tujuan yang tercantum di dalamnya dapat tercapai. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih dan rasa hormat kepada :

1. Kepada orang tua tercinta penulis : Sulaiman Asnani dan Nining Ratningsih, yang selalu memberikan dukungan dan semangat tiada henti selama penulis mengerjakan penyusunan Tugas Akhir.
2. Bapak Dr.Ir. Siswoyo, M.T.. Sebagai Dosen pembimbing yang telah dengan tulus memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir Ini.
3. Bapak Danang Setiya Raharja, ST., MT. Sebagai Dosen yang telah dengan tulus membantu dalam mengajarkan penggunaan *soft ware*.
4. Bapak Johan Paing Heru Waskito, ST., MT. Selaku dekan Fakultas Teknik Sipil Wijaya Kusuma Surabaya.
5. Ibu Dr. Ir Utari Khatulistiani, MT. Selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Wijaya Kusuma Surabaya.
6. Bapak/Ibu Staf Biro Administrasi Fakultas Teknik, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.
7. Untuk penulis sendiri, yang telah menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan penuh semangat, dan pantang menyerah

8. Untuk sahabat dan teman-teman, yang memberi semangat, bantuan dan dukungan pada saat penulis menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, kami berharap semoga Tugas Akhir ini dapat diterima dengan baik dan dapat menjadi langkah awal dalam mewujudkan tujuan yang telah direncanakan.

Surabaya, 24 Juni 2025

Penulis

**Dastin Naufal Fawwaz**  
**NPM : 21.11.0018**

**PERENCANAAN GALIAN DAN TIMBUNAN PADA STA. 1+500 -1+750  
SHORT CUT 9 & 10 JALAN NASIONAL RUAS DENPASAR  
SINGARAJA, BALI**

**Nama Mahasiswa** : Dastin Naufal Fawwaz  
**NPM** : 21110018  
**Jurusan** : Teknik Sipil FT-UWKS  
**Dosen Pembimbing** : Dr.Ir. Siswoyo, M.T.

**Abstrak**

*Pembangunan jalan shortcut merupakan solusi strategis untuk memperpendek jarak dan waktu tempuh, serta meningkatkan efisiensi transportasi antarwilayah. Dalam konstruksi jalan shortcut, aspek pelaksanaan timbunan dan galian yang bertujuan untuk menyesuaikan elevasi jalan dengan kondisi topografi serta desain yang diinginkan. Proses galian dilakukan untuk mengurangi volume tanah pada area yang lebih tinggi, sedangkan timbunan digunakan untuk menambah elevasi pada area yang lebih rendah, sehingga tercipta permukaan jalan yang stabil dan aman. Tugas Akhir ini akan mengulas berbagai metode dan teknik yang digunakan dalam proses timbunan dan galian, termasuk pemilihan material yang sesuai, perencanaan kedalaman galian, serta pemadatan tanah untuk mencapai kestabilan struktural jalan. Dalam pelaksanaan konstruksi ini meliputi variasi kondisi tanah, serta kebutuhan untuk pengelolaan drainase yang efisien dan pengendalian erosi yang optimal. Dengan perencanaan yang matang dan penerapan teknik yang tepat, diharapkan pembangunan jalan shortcut ini dapat berlangsung secara efektif, memberikan manfaat jangka panjang, serta mendukung perkembangan ekonomi dan mobilitas masyarakat.*

**Kata Kunci** : *Timbunan, Galian, Stabilitas Jalan, Pemadatan Tanah, Pengendalian Erosi, Kondisi Tanah*

**PERENCANAAN GALIAN DAN TIMBUNAN PADA STA. 1+500 -1+750  
SHORT CUT 9 & 10 JALAN NASIONAL RUAS DENPASAR  
SINGARAJA, BALI**

**Nama Mahasiswa** : Dastin Naufal Fawwaz  
**NPM** : 21110018  
**Jurusan** : Teknik Sipil FT-UWKS  
**Dosen Pembimbing** : Dr.Ir. Siswoyo, M.T.

**Abstract**

*The construction of shortcuts is a strategic solution to shorten travel distances and times, as well as to increase the efficiency of inter-regional transportation. In shortcut construction, the implementation aspects of embankment and excavation aim to adjust the road elevation conditions to the desired topography and design. The excavation process is carried out to reduce the volume of soil in higher areas, while embankments are used to increase the elevation in lower areas, thereby creating a stable and safe road surface. This Final Project will review the various methods and techniques used in the embankment and excavation process, including the selection of appropriate materials, planning excavation depths, and soil compaction to achieve road structural stability. The implementation of this construction includes variations in soil conditions, as well as the need for efficient drainage management and optimal erosion control. With careful planning and the application of appropriate techniques, the construction of this shortcut can be carried out effectively, provide long-term benefits, and support economic development and community mobility.*

**Keywords** : ***Embankment, Excavation, Road Stability, Soil Compaction, Erosion Control, Soil Condition***

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>LEMBAR PENGESAHAN REVISI</b> .....	iii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iv
<b>Abstrak</b> .....	vi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Manfaat Penelitian .....	5
1.5 Batasan Masalah .....	5
1.6 Lokasi Studi .....	5
1.7 Sistematis Penulisan .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>7</b>
2.1 Penelitian Terdahulu .....	7
2.2 Jenis dan Karakteristik Tanah .....	14
2.3 Distribusi Beban Tanah.....	16
2.4 Pemampatan Tanah .....	18
2.4.1 Lapisan Compressible .....	18
2.5 Pemampatan Konsolidasi Primer ( <i>Primary Consolidation</i> ).....	18
2.6 Waktu Pemampatan Tanah Dasar .....	20
2.7 Perencanaan Timbunan.....	22
2.7.1 Tinggi Timbunan Pelaksanaan (HR) dan Tinggi Timbunan Rencana (H) .....	22
2.7.2 Tinggi Timbunan Kritis (H <sub>cr</sub> ) .....	23
2.7.3 Timbunan Bertahap .....	23
2.7.4 Distribusi dan Perubahan Tegangan Akibat Timbunan Bertahap.....	24
2.7.5 Peningkatan Daya Dukung Tanah .....	25
2.7.6 Pemampatan Akibat Timbunan Bertahap.....	25
2.7.7 Prefabricated Vertical Drain (PVD) .....	26
2.8 <i>Prefabricated Horizontal Drain</i> (PHD).....	32
2.9 Tekanan Tanah Horizontal .....	32
2.10 Struktur Penahan Tanah .....	34
2.10.1 Turap .....	34
2.10.2 <i>Batter Pile</i> (Tiang Miring) .....	36
2.10.3 Minipile.....	37

2.11 Analisis Stabilitas Lereng Timbunan .....	40
2.12 <i>Soil Nailing</i> .....	42
2.12.1 Persyaratan Teknis <i>Soil Nailing</i> Kemiringan .....	43
2.12.2 Persyaratan Material Komponen Dinding <i>Soil Nailing</i> .....	43
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>45</b>
3.1 <i>Flowchart</i> (Diagram Alir).....	45
3.2 Kriteria Desain Dan Batas-Batas Factor Keamanan.....	46
3.3 Beban Rencana .....	50
3.4 Data Sekunder Yang Di Butuhkan .....	51
<b>BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>52</b>
4.1 Data Tanah .....	52
4.2 Preliminare Desain Galian .....	53
4.3 Menentukan Parameter Tanah .....	54
4.4 Pemodelan dan Menentukan SF Lereng Galian .....	56
4.5 Galian Pertama.....	59
4.5.1 <i>Slope Stably Dry</i> ( Stabilitas Lereng Kering ).....	59
4.5.2 <i>Slope Stability Water Condition</i> (Stabilitas Lereng Basah) .....	59
4.5.3 <i>Slope Stibility Stress Strength</i> (Stabilitas Lereng Akibat Gempa).....	60
4.5.4 <i>Slope Stibility Stress Strength Water Condition</i> (Stabilitas Lereng Akibat Gempa Kondisi Basah).....	60
4.6 Galian Ke Dua .....	61
4.6.1 <i>Slope Stably Dry</i> ( Stabilitas Lereng Kering ).....	61
4.6.2 <i>Slope Stability Water Condition</i> (Stabilitas Lereng Basah) .....	62
4.6.3 <i>Slope Stibility Stress Strength</i> (Stabilitas Lereng Akibat Gempa).....	62
4.6.4 <i>Slope Stibility Stress Strength Water Condition</i> (Stabilitas Lereng Akibat Gempa Kondisi Basah).....	63
4.7 Pemodelan dan Menentukan SF Lereng Timbunan.....	65
4.7.1 <i>Slope Stably Dry</i> ( Stabilitas Lereng Kering ).....	65
4.7.2 <i>Slope Stability Water Condition</i> (Stabilitas Lereng Basah) .....	66
4.7.3 <i>Slope Stibility Stress Strength</i> (Stabilitas Lereng Akibat Gempa).....	66
4.7.4 <i>Slope Stibility Stress Strength Water Condition</i> (Stabilitas Lereng Akibat Gempa Kondisi Basah).....	67
4.7.5 Perencanaan Dinding Penahan Tanah .....	68
4.8 Pemodelan Dinding Kantilever (STA 1+600 – STA 1+650) .....	73
4.8.1 Penulangan Dinding Penahan Tanah (DPT).....	73
4.9 Perhitungan Penurunan Konsolidasi Primer (Sc) Dengan Tinggi Timbunan 14 m.....	75

4.10 Perhitungan Penurunan Segera (Si) Dengan Rencana Beban Jalan dan Tinggi Timbunan	78
4.11 Penurunan Total (St) Dengan Rencana Beban Jalan dan Tinggi Timbunan .....	80
4.12 Perhitungan Tinggi Timbunan Tambahan ( <i>Preloading</i> ) .....	81
4.13 Hkritis Timbunan .....	82
4.14 Menentukan Waktu Konsolidasi Tanpa PVD .....	82
4.15 Menentukan Waktu Penurunan Dengan Pola Seegitga dan Variasi Antar Spasi .....	83
4.16 Perkuatan Tanah Dengan Geotekstile .....	86
4.16.1 Kombinasi DPT Dengan Geotekstile .....	87
4.16.2 Perkuatan Lereng Dengan Geotekstile.....	88
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>90</b>
5.1 Kesimpulan .....	90
5.2 Saran .....	90
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>92</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>94</b>
<b>PEMODELAN DPT KANTILEVER GEO 5.....</b>	<b>98</b>
<b>GEOTEKSTILE GEO 5 .....</b>	<b>121</b>
<b>GEOTEKSTILE TANPA DPT GEO 5 .....</b>	<b>135</b>
<b>SATTLEMENT GEO 5 .....</b>	<b>148</b>
<b>JADWAL RENCANA PELAKSANAAN .....</b>	<b>165</b>
<b>Biodata Penulis .....</b>	<b>171</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1. 1</b>	Elevasi rencana.....	2
<b>Gambar 1. 2</b>	Peta lokasi Perencanaan Jalan Denpasar Singaraja, Bali .....	5
<b>Gambar 2. 1</b>	Hubungan Koefisien Konsolidasi ( $C_v$ ) dan Batas Cair (LL) .....	16
<b>Gambar 2. 2</b>	Hubungan Batas Cair (LL) dan Indeks Plastisitas (PI) .....	16
<b>Gambar 2. 3</b>	Visualisasi dan Notasi $\Delta\sigma$ .....	17
<b>Gambar 2. 4</b>	Korelasi Grafis Antara $C_v$ , $t$ , $U$ , dan Hdr .....	22
<b>Gambar 2. 5</b>	Permodelan HR dan H timbunan.....	23
<b>Gambar 2. 6</b>	Timbunan Bertahap .....	23
<b>Gambar 2. 7</b>	Penggunaan Vertical Drain .....	26
<b>Gambar 2. 8</b>	Pemasangan PVD Pola Segiempat .....	28
<b>Gambar 2. 9</b>	Pemasangan PVD Pola Susunan Segitiga .....	29
<b>Gambar 2. 10</b>	Diameter lingkaran ekuivalen pengaruh PVD.....	30
<b>Gambar 2. 11</b>	Mencari Diameter Pengaruh Vertical Drain .....	30
<b>Gambar 2. 12</b>	Diagram tegangan yang bekerja pada turap .....	35
<b>Gambar 2. 13</b>	Daya Dukung Tiang Miring .....	36
<b>Gambar 2. 14</b>	Harga $f$ dari berbagai jenis tanah (NAVFAC DM-7, 1971).....	38
<b>Gambar 2. 15</b>	Harga FM (NAVFAC DM-7, 1971) .....	39
<b>Gambar 2. 16</b>	Garis kelongsoran.....	41
<b>Gambar 2. 17</b>	Skema Longsoran.....	42
<b>Gambar 2. 18</b>	Soil Nailing.....	42
<b>Gambar 3. 1</b>	Rencana Jalan .....	51
<b>Gambar 4. 1</b>	Long Section Galian 1+500 – 1+575 .....	52
<b>Gambar 4. 2</b>	Long Section Timbunan 1+575 – 1+650.....	52
<b>Gambar 4. 3</b>	Long Section Timbunan 1+675 – 1+750.....	53
<b>Gambar 4. 4</b>	Contoh desain galian 1:1, 1:1, 1:1 STA 1+500.....	53
<b>Gambar 4. 5</b>	Contoh desain galian 1:1.5, 1:1, 1:1 STA 1+500.....	53
<b>Gambar 4. 6</b>	Contoh desain galian 1:1.5, 1:1, 1:1.5 STA 1+500.....	54
<b>Gambar 4. 7</b>	SF 2,502 kondisi kering kiri (Slope 1:1) .....	59
<b>Gambar 4. 8</b>	SF 1,798 kondisi basah kiri (Slope 1:1) .....	59
<b>Gambar 4. 9</b>	SF 2,010 kondisi gempal kiri (Slope 1:1).....	60
<b>Gambar 4. 10</b>	SF 1,441 kondisi basah gempal kiri (Slope 1:1) .....	60
<b>Gambar 4. 11</b>	SF 1,625 kondisi kering kiri (Model 1:1, 1:1, 1:1).....	61
<b>Gambar 4. 12</b>	SF 3,382 kondisi kering kanan (Model 1:1, 1:1, 1:1) .....	61
<b>Gambar 4. 13</b>	SF 1,431 kondisi basah kiri (Model 1:1, 1:1, 1:1).....	62
<b>Gambar 4. 14</b>	SF 3,001 kondisi basah kanan (Model 1:1, 1:1, 1:1).....	62
<b>Gambar 4. 15</b>	SF 1,284 kondisi gempal kiri (Model 1:1, 1:1, 1:1).....	62
<b>Gambar 4. 16</b>	SF 2,742 kondisi gempal kanan (Model 1:1, 1:1, 1:1).....	63
<b>Gambar 4. 17</b>	SF 1,123 kondisi gempal kiri basah (Model 1:1, 1:1, 1:1).....	63
<b>Gambar 4. 18</b>	SF 2,433 kondisi gempal kanan basah (Model 1:1, 1:1, 1:1).....	63
<b>Gambar 4. 19</b>	Contoh Model STA 1+550 .....	65
<b>Gambar 4. 20</b>	SF 3,121 Timbunan kondisi kering sisi kiri (STA 1+575) .....	65
<b>Gambar 4. 21</b>	SF 1,714 Timbunan kondisi kering sisi kanan (STA 1+575) .....	66
<b>Gambar 4. 22</b>	SF 2,511 Timbunan kondisi basah sisi kiri (STA 1+575).....	66
<b>Gambar 4. 23</b>	SF 1,255 Timbunan kondisi basah sisi kanan (STA 1+575).....	66

<b>Gambar 4. 24</b>	SF 2,298 Timbunan kondisi gempa kiri (STA 1+575) .....	66
<b>Gambar 4. 25</b>	SF 1,434 Timbunan kondisi gempa kanan (STA 1+575) .....	67
<b>Gambar 4. 26</b>	SF 1,903 Timbunan kondisi basah gempa kiri (STA 1+575) .....	67
<b>Gambar 4. 27</b>	SF 1,020 Timbunan kondisi basah gempa kanan (STA 1+575) .....	67
<b>Gambar 4. 28</b>	Diagram teganga tanah .....	69
<b>Gambar 4. 29</b>	Diagram tegangan tanah akibat beban lalu lintas .....	70
<b>Gambar 4. 30</b>	Diagram tegangan tanah akibat berat jenuh .....	70
<b>Gambar 4. 31</b>	DPT pasangan batu .....	71
<b>Gambar 4. 32</b>	Dimensi tipikal dinding penahan tanah SNI 8460 – 2017 Persyaratan Perancangan Geoteknik. ....	73
<b>Gambar 4. 33</b>	Profil penulangan DPT kantilever .....	74
<b>Gambar 4. 34</b>	Grafik tegangan .....	74
<b>Gambar 4. 35</b>	Cek keamanan penulangan .....	74
<b>Gambar 4. 36</b>	Nilai e pendekatan empiris .....	75
<b>Gambar 4. 37</b>	Grafik penurunan total .....	81
<b>Gambar 4. 38</b>	Penurunan trap galian untuk timbunan .....	85
<b>Gambar 4. 39</b>	Penurunan total timbunan .....	86
<b>Gambar 4. 40</b>	Kondisi gempa basah (Kritis) SF 1,45 (STA 1+650) .....	87
<b>Gambar 4. 41</b>	Geser pada badan timbunan kondisi kritis SF 1,13 (STA 1+650) .....	87
<b>Gambar 4. 42</b>	Softdraw rencana geo tekstile pada (STA 1+650) .....	87
<b>Gambar 4. 43</b>	Cek geser dan guling terhadap DPT (STA 1+650) .....	88
<b>Gambar 4. 44</b>	Geser SF 1,9 Kondisi Kritis .....	88
<b>Gambar 4. 45</b>	Badan timbunan memotong SF 3,1 Kondisi Kritis .....	88
<b>Gambar 4. 46</b>	Gambar Rencana rencana geo tekstile pada (STA 1+750) .....	89

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2. 1</b> NSPT dan Korelasinya (J. E. Bowles, 1984) .....	15
<b>Tabel 2. 2</b> Korelasi Parameter Tanah (Biarez & Favre) .....	15
<b>Tabel 2. 3</b> Konsistensi tanah berdasarkan harga taksiran cu dan NSPT .....	18
<b>Tabel 2. 4</b> Variasi Faktor Waktu terhadap Derajat Konsolidasi .....	20
<b>Tabel 2. 5</b> Nilai kh/kv .....	28
<b>Tabel 3. 1</b> Nilai faktor keamanan untuk lereng tanah (SNI 8460:2017) .....	47
<b>Tabel 3. 2</b> Rekomendasi nilai faktor keamanan untuk lereng batuan .....	47
<b>Tabel 3. 3</b> SF nail .....	48
<b>Tabel 3. 4</b> Faktor kewanan minimum potensi kegagalan.....	49
<b>Tabel 3. 5</b> Beban lalu lintas Untuk analisis stabilitas dan beban di luar jalan .....	50
<b>Tabel 4. 1</b> Nilai Empiris untuk $\gamma_{sat}$ dan kuat tekan bebas (qu) dan konsistensi dari tanah kohesif berdasarkan nilai N Koreksi (Bowles, 1977).....	54
<b>Tabel 4. 2</b> effective strength of cohesive soils. ....	55
<b>Tabel 4. 3</b> Parameter tanah BH 13 .....	55
<b>Tabel 4. 4</b> Paramete tanah BH 14.....	55
<b>Tabel 4. 5</b> Volume galian.....	56
<b>Tabel 4. 6</b> Volme Timbunan .....	56
<b>Tabel 4. 7</b> Timbunan yang di buang .....	56
<b>Tabel 4. 8</b> Kelas situs .....	58
<b>Tabel 4. 9</b> SNI-1726-2019.....	58
<b>Tabel 4. 10</b> Hasil uji desain rencana.....	60
<b>Tabel 4. 11</b> Hasil uji desain rencana.....	61
<b>Tabel 4. 12</b> Hasil uji desain rencana kiri .....	64
<b>Tabel 4. 13</b> Hasil uji desain rencana kanan .....	64
<b>Tabel 4. 14</b> Hasil uji desain rencana kiri .....	64
<b>Tabel 4. 15</b> Hasil uji coba desain rencana sisi kanan .....	64
<b>Tabel 4. 16</b> Hasil uji coba desain rencana sisi kiri .....	64
<b>Tabel 4. 17</b> Hasil uji coba desain rencana sisi kanan .....	64
<b>Tabel 4. 18</b> Parameter material timbunan .....	65
<b>Tabel 4. 19</b> Hasil uji coba desain rencana sisi kiri .....	68
<b>Tabel 4. 20</b> Hasil uji coba desain rencana sisi kanan .....	68
<b>Tabel 4. 21</b> Tinggi DPT di gunakan .....	73
<b>Tabel 4. 22</b> Konsolidasi primer (Sc) denga pariasi tinggi timbunan.....	77
<b>Tabel 4. 23</b> Penurunan segera (Si) dengan pariasi tinggi timbunan.....	80
<b>Tabel 4. 24</b> Penurunan total (St).....	81