

# **TUGAS AKHIR**

## **DESAIN KONSTRUKSI GROUNDSTALL SUNGAI BATANG KINALI HULU KABUPATEN PASAMAN BARAT**

**(RUAS: JEMBATAN LINTAS KINALI – PERTEMUAN BATANG PATUPANGAN)**

” Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Pada  
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan  
Universitas Bung Hatta ”

**OLEH:**

**NAMA: CHARNANDO PUTRA**

**NPM: 1710015211017**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS BUNG HATTA  
PADANG  
2024**

**LEMBAR PENGESAHAN INSTITUSI**

**TUGAS AKHIR**

**DESAIN KONSTRUKSI GROUND SILL SUNGAI BATANG  
KINALI HULU KABUPATEN PASAMAN BARAT (RUAS:  
JEMBATAN LINTAS KINALI – PERTEMUAN BATANG  
PATUPANGAN)**

**CHARNANDO PUTRA**

**1710015211017**



**06 SEPTEMBER 2024**

**Disetujui Oleh :**

**Pembimbing I**

**(Indra Khaidir S.T., M.Sc)**

**Plt. Dekan FTSP**



**(Dr. Al Busyra Fuadi, S.T., M.Sc.)**

**Ketua Prodi Teknik Sipil**

**(Indra Khaidir, S.T., M.Sc.)**

**LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI  
TUGAS AKHIR**

**PEN DESAIN KONSTRUKSI GROUND SILL SUNGAI BATANG  
KINALI HULU KABUPATEN PASAMAN BARAT (RUAS:  
JEMBATAN LINTAS KINALI – PERTEMUAN BATANG  
PATUPANGAN)**

**CHARNANDO PUTRA  
1710015211017**



**06 SEPTEMBER 2024**

**Disetujui Oleh :**

**Pembimbing I/ Penguji**

**(Indra Khaidir S.T., M.Sc)**

**Penguji I**

**(Evince Oktarina S.T M.T.)**

**Penguji II**

**(Redha Arima, RM S.T M.T.)**

# Desain Kontruksi Groundsill Sungai Batang Kinali Hulu Kabupaten Pasaman Barat (Ruas: Jembatan Lintas Kinali – Pertemuan Batang Patupangan)

Charnando Putra<sup>1</sup>, Indra Khaidir<sup>2</sup>

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta

Email <sup>1</sup>[putrawidya28@gmail.com](mailto:putrawidya28@gmail.com)<sup>2</sup>[indrakhaidir@bunghatta.ac.id](mailto:indrakhaidir@bunghatta.ac.id)

## ABSTRAK

Pengaruh perencanaan normalisasi sungai terhadap trase dan pelebaran penampang mengakibatkan kecepatan bertambah lancar dan meningkatnya kecepatan dengan kemiringan dasar sungai bertambah tajam, sehingga menimbulkan gerusan pada dasar sungai. Gerusan pada dasar terjadi sebesar 1,82 m dari pendekatan metoda lacey (Dirjen Sumber Daya Air 2003). Untuk meminimalkan bahaya gerusan maka kemiringan dasar sungai dinormalkan dengan bangunan groundsill. Perhitungan konstruksi groundsill dibutuhkan diawali dengan analisa hidrologi untuk mendapatkan curah hujan rencana dan debit banjir rencana. Perhitungan curah hujan rencana menggunakan metode distribusi probabilitas gumbel, normal, dan log normal. dan Perhitungan debit banjir rencana menggunakan metode Haspers, Weduwen, Mononobe. Perhitungan bangunan groundsill digunakan debit Q<sub>25</sub> tahun sebesar  $Q = 96,58 \text{ m}^3/\text{dt}$ . Tinggi mercu groundsill 0,7 m, lebar main dam groundsill 2 m, dan lebar groundsill 15 m. Perhitungan stabilitas groundsill dilakukan terhadap piping, guling, geser, dan daya dukung tanah dan didapatkan stabilitas groundsill aman.

**Kata Kunci :** Normalisasi, Kemiringan, Gerusan, *Groundsill*, Stabilitas.

Pembimbing 1



(Indra Khaidir S.T., M. Sc.)

# Groundsill Construction Design of Batang Kinali Hulu River, West Pasaman Regency (Section: Cross Kinali Bridge - Patupangan Trunk Meeting)

Charnando Putra<sup>1</sup>, Indra Khaidir<sup>2</sup>

Department of Civil Engineering, Faculty of Civil Engineering and Planning, Bung Hatta University

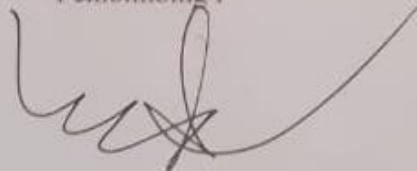
Email : <sup>1</sup>[putrawidya28@gmail.com](mailto:putrawidya28@gmail.com) <sup>2</sup>[indrakhaidir@bunghatta.ac.id](mailto:indrakhaidir@bunghatta.ac.id)

## ABSTRAK

The effect of river normalisation planning on the trajectory and widening of the cross section resulted in a smooth increase in speed and increased speed with a sharp increase in the slope of the riverbed, resulting in scouring of the riverbed. Scouring at the base occurs by 1.82 m from the lacey method approach (Directorate General of Water Resources 2003). To minimise the danger of scour, the slope of the riverbed is normalised by building a groundsill. Calculation of the required groundsill construction begins with hydrological analysis to obtain the planned rainfall and planned flood discharge. Calculation of planned rainfall using the probability distribution method of gumbel, normal, and log normal. and Calculation of planned flood discharge using the Haspers, Weduwen, Mononobe method... The calculation of the groundsill building used a Q25 year discharge of  $Q = 96.58 \text{ m}^3/\text{dt}$ . The height of the groundsill lighthouse is 0.7 m, the width of the groundsill main dam is 2 m, and the width of the groundsill is 15 m. The calculation of the stability of the groundsill was carried out on piping, overturning, shearing, and soil bearing capacity and found the stability of the groundsill to be safe.

**Keywords:** Normalisation, Slope, Scour, *Groundsill*, Stability.

Pembimbing I



(Indra Khaidir S.T., M. Sc.)

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat yang telah diberikan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **“Desain Kontruksi Groundsill Sungai Batang Kinali Hulu Kabupaten Pasaman Barat (Ruas: Jembatan Lintas Kinali – Pertemuan Batang Patupangan)”** ini ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan akademik guna memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu Universitas Bung Hatta, Padang.

Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan, bantuan, dan doa dari berbagai pihak, Tugas Akhir ini tidak akan dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses pengerjaan Tugas Akhir ini, yaitu kepada:

- 1) Pada Kesempatan Ini Penulis Mengucapkan Terimakasih Yang Sebesar-Besarnya Kepada Keluarga Tercinta Yang Selalu Jadi Motivasi Disetiap Langkah. Terutama Untuk Kedua Orang Tua Dan Kedua Kakak Saya Terimakasih Atas Doa Dan Supportnya Selama Ini, Tidak Ada Cita-Cita Yang Paling Besar Selain Membahagiakan Kalian.
- 2) Bapak Dr. Al Busyra Fuadi, S.T, M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Unversitas Bung Hatta.
- 3) Bapak Indra Khaidir, S.T, MT selaku Pembimbing saya dan Ketua Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Unversitas Bung Hatta.
- 4) Seluruh Dosen dan Karyawan di lingkungan Fakultas Teknik Sipil Perencanaan Universitas Bung Hatta.
- 5) Kepada Teman-Teman Saya , Terima Kasih Atas Doa Dan Dukungan Kalian.
- 6) Kepada Keluarga Besar Teknik Sipil Angkatan 2017 Universitas Bung Hatta Sudah Berjuang Susah Senang Bersama-Sama Selama Ini

7) Dan Kepada Semua Pihak Yang Namanya Tidak Dapat Disebutkan Satu-Persatu.

Padang, 06 Juni 2024

Penulis

Charnando Putra

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	6
DAFTAR ISI .....	8
DAFTAR TABEL.....	11
DAFTAR GAMBAR .....	13
BAB I PENDAHULUAN .....	15
1.1    Latar Belakang.....	15
1.2    Rumusan Masalah.....	15
1.3    Maksud dan Tujuan Penelitian .....	16
1.4    Batasan Masalah .....	16
1.5    Manfaat Penelitian .....	16
1.6    Sistematika Penulisan .....	17
BAB II TEORI .....	18
2.1    Sungai .....	18
2.2    Normalisasi .....	18
2.3    DAS (Daerah Aliran Sungai).....	19
2.4    Analisa Hidrologi .....	20
2.4.1    Analisa Curah Hujan Rencana.....	20
2.4.2    Uji Kecocokan Data.....	27
2.4.3    Analisa Debit Banjir Rencana .....	31
2.4.4    Uji Validasi Debit Rencana.....	35
2.5    Analisa Kedalaman Gerusan Dasar Sungai .....	36
2.5.1    Pengertian Gerusan.....	36
2.5.2    Rumus-Rumus Dalam Perhitungan Gerusan.....	36
2.6    Perencanaan Groundsill .....	41
2.6.1    Pengertian Groundsill .....	41
2.6.2    Perencanaan Hidrolis Groundsill.....	43
2.6.3    Analisis gaya-gaya pada Groundsill .....	49
2.6.4    Analisis Stabilitas Groundsill .....	58



2.7	Kajian Literatur.....	64
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		72
3.1	Lokasi Penelitian .....	72
3.2	Tahapan persiapan .....	73
3.3	Pengumpulan Data .....	74
3.4	Analisis Data.....	74
3.5	Skema .....	78
.....		79
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN .....		80
4.1	Lokasi Penelitian Tugas Akhir.....	80
4.2	Kondisi Topografi dan Morfologi Sungai .....	80
4.3	Data-data yang di gunakan .....	82
4.4	Analisa Curah Hujan Rencana.....	85
4.5	Uji Distribusi Probalitas Curah Hujan.....	90
4.6	Analisa Debit Banjir Rencana .....	112
4.7	Validasi Debit Rencana.....	125
4.8	Analisa Hidraulika Penampang Sungai .....	128
4.9	Perhitungan Kedalaman Gerusan .....	129
4.10	Perhitungan Dimensi Groundsill .....	138
a.	Dimensi Peluap.....	138
4.12.1	Lebar Mercu Peluap.....	139
4.12.2	Tinggi Main Dam Peluap.....	139
4.12.3	Kemiringan Main Dam Bagian Hilir .....	140
4.12.4	Kemiringan Main Dam Bagian Hulu.....	141
4.12.5	Tebal Kolam Olak.....	142
4.12.6	Panjang Kolam Olak.....	142
4.1	Analisa Stabilitas Groundsill .....	146
4.13.1	Analisa Stabilitas Terhadap Erosi Bawah Tanah (Piping) .....	146
4.13.2	Analisa Gaya-Gaya yang bekerja pada Groundsill.....	149
4.13.3	Analisa Stabilitas Groundsill Terhadap Guling, Geser, dan Daya Dukung Tanah.....	154
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		157
5.1	Kesimpulan .....	157
5.2	Saran .....	158

DAFTAR PUSTAKA .....	159
LAMPIRAN .....	160

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Reduced Mean $Y_c$ .....	24
Tabel 2. 2 Reduced Standart Deviation, S .....	24
Tabel 2. 3 Reduced Variate, YT, Sebagai Fungsi Periode Ulang .....	25
Tabel 2. 4 Nilai Variabel Distribusi Normal .....	26
Tabel 2. 5 Tabel $\Delta P_{kritis}$ .....	31
Tabel 2. 6 Nilai K Untuk Rumus Lacey dan Blench Dalam Satuan SI (D50 dalam mm) .....	41
Tabel 2. 7 Tinggi Jagaan pada peluap .....	43
Tabel 2. 8 Penentuan lebar main dam .....	44
Tabel 2. 9 Berat Jenis Bahan .....	52
Tabel 2. 10 Harga-harga koefisien tegangan aktif K untuk dinding miring kasar dengan permukaan tanah datar/horizontal .....	54
Tabel 2. 11 Harga-harga koefisien tegangan pasif K untuk dinding miring kasar dengan permukaan tanah datar/horizontal .....	55
Tabel 2. 12 Koefisien jenis tanah .....	56
Tabel 2. 13 Periode ulang dan percepatan dasar gempa ( $a_c$ ) .....	57
Tabel 2. 14 Faktor daya dukung tanah dan koefisien geser .....	59
Tabel 2. 15 Kapasitas daya dukung tanah Terzaghi (1943) .....	60
Tabel 2. 16 Nilai minimum angka rembesan .....	63
Tabel 2. 17 Penelitian Terdahulu .....	64
Tabel 2. 18 Penelitian Terdahulu .....	68
Tabel 4. 1 Data Curah Hujan Harian Maksimum Tiga Stasiun Curah Hujan .....	84
Tabel 4. 2 Data Curah Hujan harian Maksimum DAS Muara Tintang .....	84
Tabel 4. 3 Data Curah Hujan Harian Maksimum DAS Muara Tintang .....	86
Tabel 4. 4 Perkiraan Hujan Rencana DAS dengan Distribusi Probabilitas Normal .....	86
Tabel 4. 5 Perhitungan Parameter Statistika .....	86
Tabel 4. 6 Perkiraan Hujan Rencana DAS dengan Distribusi Probabilitas Gumbel .....	87
Tabel 4. 7 Perhitungan Parameter Statistik dari Distribusi Log Normal .....	88
Tabel 4. 8 Perkiraan Hujan Rencana DAS dengan Distribusi Log Normal .....	88
Tabel 4. 9 Perhitungan Parameter Statistik dari Distribusi Log Person III .....	89
Tabel 4. 10 Perkiraan Hujan Rencana .....	89
Tabel 4. 11 Data Curah Hujan ( $X_i$ ) .....	91
Tabel 4. 12 Perhitungan Interval Kelas Distribusi Normal .....	94
Tabel 4. 13 Perhitungan Chi Kuadrat dengan Distribusi Normal .....	95
Tabel 4. 14 Perhitungan Interval Kelas Distribusi Gumbel .....	96
Tabel 4. 15 Perhitungan Nilai Chi Kuadrat dengan Distribusi Gumbel .....	97
Tabel 4. 16 Perhitungan Interval Kelas Distribusi Log Normal .....	98
Tabel 4. 17 Perhitungan Nilai Chi Kuadrat dengan Distribusi Log Normal .....	99

Tabel 4. 18 Perhitungan Interval Kelas Distribusi Log Person Type III.....	100
Tabel 4. 19 Perhitungan Nilai Chi Kuadrat dengan Distribusi Log Person Type III .....	101
Tabel 4. 20 Rekapitulasi Perhitungan ( $X^2_{cr}$ ) dan ( $X^2$ ) .....	101
Tabel 4. 21 Hasil Perhitungan Uji Distribusi Normal .....	102
Tabel 4. 22 Hasil Perhitungan Uji Distribusi Gumbel.....	104
Tabel 4. 23 Hasil Perhitungan Uji Distribusi Log Normal.....	107
Tabel 4. 24 Hasil Perhitungan Uji Distribusi Log Person III .....	109
Tabel 4. 25 Rekapitulasi Uji Probabilitas Smirnov-Kolmogorov .....	111
Tabel 4. 26 Rekapitulasi Uji Probabilitas Chi Kuadrat dan Smirnov Kolmogorov	111
Tabel 4. 27 Rekapitulasi Uji Distribusi Probabilitas.....	112
Tabel 4. 28 Debit Rencana Metoda Hasper Kampung Dalam .....	113
Tabel 4. 29 Debit Rencana Metoda Hasper Hulu Pertemuan Sungai Patupangan .....	114
Tabel 4. 30 Tabel untuk menghitung t .....	115
Tabel 4. 31 tabel perhitungan lanjutan .....	116
Tabel 4. 32 Debit Rencana Metode Wedumen Kampung Dalam .....	116
Tabel 4. 33 perhitungan untuk nilai t .....	117
Tabel 4. 34 Perhitungan lanjutan .....	118
Tabel 4. 35 Debit Rencana metode Wedumen Hulu Pertemuan Batang Patupangan .....	118
Tabel 4. 36 Debit Rencana Metode Mononobe Kampung Dalam .....	119
Tabel 4. 37 Debit Rencana Metode Mononobe Hulu Pertemuan Batang Patupangan .....	119
Tabel 4. 38 perhitungan Time Concentration.....	120
Tabel 4. 39 Perhitungan Lanjutan Metode Rasional .....	121
Tabel 4. 40 Debit Rencana Metode Rasional Kampung Dalam .....	122
Tabel 4. 41 Perhitungan Time Concentration .....	123
Tabel 4. 42 Perhitungan Lanjutan .....	124
Tabel 4. 43 Debit Rencana Metode Rasional Hulu Pertemuan Batang Patupangan .....	124
Tabel 4. 44 Rekapitulasi Debit Banjir Rencana Kampung Dalam.....	125
Tabel 4. 45 Rekapitulasi Debit Banjir Rencana Hulu Pertemuan Sungai Patupangan .....	125
Tabel 4. 46 Pengukuran debit normal dengan peralatan current meter.....	126
Tabel 4. 47 Pengukuran debit normal dengan peralatan current meter.....	126

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Cara Penentuan Curah Hujan Metode Aljabar .....	14
Gambar 2.2 Metoda Polygon Thiesen.....	16
Gambar 2.3 Bagian-bagian Groundsill .....	43
Gambar 2.4 Groundsill Datar .....	44
Gambar 2.5 Groundsill Pelimpahan.....	44
Gambar 2.6 Gaya Yang Bekerja Pada Groundsill .....	58
Gambar 2.7 Gaya Angkat pada Pondasi Groundsill .....	59
Gambar 2.8 Gaya Tekan Air .....	60
Gambar 2.9 Berat Groundsill .....	61
Gambar 2.10 Dimensi Tipikal Dinding Penahan Tanah .....	62
Gambar 2.11 Tekanan aktif (a) dan Tekanan pasif (b) menurut Rankine.....	63
Gambar 2.12 Koefisien Zona Gempa di Indonesia.....	67
Gambar 3.1 Lokasi Kajian Tugas Akhir Sungai Batang Kinali.....	69
Gambar 3.2 Lokasi Penelitian .....	70
Gambar 4. 1 Lokasi Pekerjaan Batang Kinali .....	80
Gambar 4. 2 Peta Sub DAS Batang Kinali.....	81
Gambar 4. 3 Morfologi Sungai Batang Kinali .....	82
Gambar 4. 4 Peta Catchment Area Sub DAS Kajian Batang Kinali.....	83
Gambar 4. 5 Peta Catchment Area Sub DAS Kajian Batang Kinali.....	84
Gambar 4. 6 Rumus Penampang Sungai.....	128
Gambar 4. 7 Perhitungan Penampang Bertingkat .....	129
Gambar 4. 8 Penampang Sungai Rencana Ruas Kampung Dalam – Pertemuan Patupanagan .....	130
Gambar 4. 9 Grafik hasil pengujian saringan material sedimen dasar tebing sungai pada posisi P4.....	130
Gambar 4. 10 Grafik hasil pengujian saringan material sedimen dasar tengah sungai pada posisi P4 .....	134
Gambar 4. 11 Lebar Mercu Peluap (b2).....	139
Gambar 4. 12 Kemiringan sungai setelah dibuat groundsill .....	140

Gambar 4. 13 Kemiringan main dam bagian hilir.....	141
Gambar 4. 14 Kemiringan main dam bagian hulu .....	142
Gambar 4. 15 Panjang Kolam Olak .....	143
Gambar 4. 16 Gaya Akibat Berat Sendiri .....	150
Gambar 4. 17 Gaya Akibat Tekanan Air Statis .....	152

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Sungai Batang Kinali merupakan salah satu sungai yang berlokasi di daerah rawa dan banjir sering terjadi di beberapa lokasi di sepanjang sungai Batang Kinali. Dalam kajian Tugas Akhir Hapis Sapta Rosmena (UBH, Mei 2024) melakukan normalisasi sungai Batang Kinali yang berbelok-belok (meandering) diluruskan dari panjang 1818 m menjadi 1674 m yang dimulai dari Jembatan lintas Kinali hingga Pertemuan dengan Sungai Batang Patupangan .

Normalisasi sungai adalah serangkaian tindakan untuk memperbaiki sistem air alami sungai atau saluran air. Tujuan dari normalisasi ini adalah untuk memulihkan atau menjaga keadaan alami sungai agar dapat mengalir dengan baik tanpa menimbulkan risiko banjir atau erosi. Akibat normalisasi meluruskan trase sungai ini sehingga kemiringan dasar sungai semakin tajam dari  $S_{eksisting} = 0.0255$  menjadi  $S_{desain} = 0.0200$ . Hasil kajian Hapis Sapta Rosmena menunjukkan bahwa terjadi gerusan pada dasar sungai sedalam 0.29 m karena Sungai meandering yang telah meluruskan trase dari Panjang 1818 m menjadi 1674 m. Dalam TA ini menentukan bangunan ground sill untuk mengatur kembali kemiringan dasar sungai yang stabil atau dikembali ke semula. Banyak macam bangunan perbaikan dasar, untuk TA ini penulis memilih konstruksi ground sill.

Oleh karena itu, untuk mengatasi permasalahan tersebut maka Tugas Akhir yang berjudul “**DESAIN KONTRUKSI GROUND SILL SUNGAI BATANG KINALI HULU**”(RUAS : JEMBATAN LINTAS KINALI – PERTEMUAN SUNGAI BATANG PATUPANGAN)”.

### 1.2 Rumusan Masalah

Dari beberapa hal yang telah dijelaskan, maka dapat diambil beberapa permasalahan yang perlu ditinjau adalah sebagai berikut :

- a Berapakan curah hujan rencana dan debit banjir rencana?
- b Berapakah kemiringan dasar sungai dan penampang sungai setelah dinormalisasi?
- c Apakah dasar sungai stabil setelah normalisasi?
- d Bagaimana merencanakan konstruksi bangunan ground sill pengaman dasar sungai dari gerusan?

### **1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian**

Maksud dari tugas akhir ini adalah untuk mengatasi terjadinya gerusan pada dasar sungai setelah dinormalisasi pada Sungai Batang Kinali yang stabil pada Ruas : Jembatan Lintas Kinali-Pertemuan Batang Patupangan.

Tujuan Sebagai Berikut :

- a Menghitung curah hujan rencana untuk debit banjir rencana pada Batang Kinali?
- b Menghitung kemiringan dasar sungai dan penampang sungai setelah pelebaran sungai ?
- c Memeriksa gerusan dasar sungai setelah trase Sungai di luruskan?
- d Merencanakan bangunan ground sill.

### **1.4 Batasan Masalah**

Adapun batasan-batasan masalah pada Tugas Akhir ini sebagai berikut:

- a Sungai Batang Kinali yang stabil pada Ruas : Jembatan Lintas Kinali-Pertemuan Batang Patupangan
- b Perhitungan konstruksi Ground sill pada sungai Batang Kinali

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang dapat diambil dari penulisan Tugas Akhir ini adalah:



- a Dapat sebagai pedoman konstruksi bagi Dinas yang terkait.
- b Dapat menambah ilmu pengetahuan dan rujukan.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Pembatasan masalah disusun dalam suatu sistematika yang didasarkan pada tujuan-tujuan yang ingin dicapai. Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

### **BAB I : PENDAHULUAN**

Pada bab ini akan di bahas tentang latar belakang pemilihan judul, rumusan masalah, maksud dan tujuan penulisan, batasan masalah, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan.

### **BAB II : TEORI**

Dalam bab ini dibahas mengenai landasan teori dan dasar – dasar terhadap perencanaan Groundsill.

### **BAB III : METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bab menjelaskan tahapan yang dilaksanakan dalam penelitian dimulai studi lokasi, data sekunder yang diperlukan dan prosedur perencanaan.