

**LAPORAN PENELITIAN
PENELITIAN DOSEN MUDA**



**ANALISIS RESIKO KELONGSORAN
PADA LOKASI DI SEKITAR PERKANTORAN
WALIKOTA BUKITTINGGI**

Oleh :

OSCAR FITHRAH NUR, MT.
NIP. 132 258 564

Dibiayai Oleh :

**Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional,
Sesuai dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Pekerjaan Penelitian
Nomor : 001/SP2H/PP/DP2M/III/2007, Tanggal 29 Maret 2007**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ANDALAS PADANG
NOVEMBER 2007**

**LAPORAN PENELITIAN
PENELITIAN DOSEN MUDA**



**ANALISIS RESIKO KELONGSORAN
PADA LOKASI DI SEKITAR PERKANTORAN
WALIKOTA BUKITTINGGI**

Oleh :

**OSCAR FITHRAH NUR, MT. (Ketua)
RIZA ARYANTI, MT. (Anggota)**

Dibiayai Oleh :

**Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional,
Sesuai dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Pekerjaan Penelitian
Nomor : 001/SP2H/PP/DP2M/III/2007, Tanggal 29 Maret 2007**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ANDALAS PADANG
NOVEMBER 2007**

**HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN HASIL PENELITIAN DOSEN MUDA**

1. Judul Penelitian : Analisis Resiko Kelongsoran pada Lokasi di Sekitar Perkantoran Walikota Bukittinggi
2. Bidang Ilmu : Teknologi
3. Pendanaan : Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional (Dirjen DIKTI DEPDIKNAS), sesuai dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Pekerjaan Penelitian No. 001/SP2H/PP/DP2M/III/2007 Tanggal 29 Maret 2007
4. Ketua Peneliti
 - a. Nama Lengkap : Oscar Fithrah Nur, MT
 - b. Jenis Kelamin : Laki-Laki
 - c. NIP : 132 258 564
 - d. Pangkat/ Golongan : Penata Muda Tingkat I / III.b
 - e. Jabatan Fungsional : Lektor
 - f. Fakultas/ Jurusan : Fakultas Teknik/ Jurusan Teknik Sipil
5. Jumlah Tim Peneliti : 2 (Dua) Orang
6. Biaya Penelitian : Rp. 10.000.000,- (Sepuluh Juta Rupiah)
7. Lama Penelitian : 8 (Delapan) Bulan
8. Lokasi Penelitian : Pengambilan sampel tanah dilakukan pada Lereng Kantor Walikota Bukittinggi dan Pengujian sampel tanah dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Andalas Padang

Padang, 30 November 2007

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik Universitas Andalas

Ketua Peneliti,

Febrin Anas Ismail, Dr.Eng
NIP. 131 784 924

Oscar Fithrah Nur, MT
NIP. 132 258 564

Menyetujui,
Ketua Lembaga Penelitian

Dr. Ir. Syafrimen Yasin, MS., MSc.
NIP. 131 647 299

**HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN HASIL PENELITIAN DOSEN MUDA**

1. Judul Penelitian : Analisis Resiko Kelongsoran pada Lokasi di Sekitar Perkantoran Walikota Bukittinggi
2. Bidang Ilmu : Teknologi
3. Pendanaan : Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional (Dirjen DIKTI DEPDIKNAS), sesuai dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Pekerjaan Penelitian No. 001/SP2H/PP/DP2M/III/2007 Tanggal 29 Maret 2007
4. Ketua Peneliti
 - g. Nama Lengkap : Oscar Fithrah Nur, MT
 - h. Jenis Kelamin : Laki-Laki
 - i. NIP : 132 258 564
 - j. Pangkat/ Golongan : Penata Muda Tingkat I / III.b
 - k. Jabatan Fungsional : Lektor
 - l. Fakultas/ Jurusan : Fakultas Teknik/ Jurusan Teknik Sipil
5. Jumlah Tim Peneliti : 2 (Dua) Orang
6. Biaya Penelitian : Rp. 10.000.000,- (Sepuluh Juta Rupiah)
7. Lama Penelitian : 8 (Delapan) Bulan
8. Lokasi Penelitian : Pengambilan sampel tanah dilakukan pada Lereng Kantor Walikota Bukittinggi dan Pengujian sampel tanah dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Andalas Padang

Padang, 30 November 2007

Mengetahui,
PD. I Fakultas Teknik Universitas Andalas

Ketua Peneliti,

Dr.-Ing Uyung Gatot
NIP. 132 008 658

Oscar Fithrah Nur, MT
NIP. 132 258 564

Menyetujui,
Ketua Lembaga Penelitian

Dr. Ir. Syafrimen Yasin, MS., MSc.
NIP. 131 647 299

A. LAPORAN HASIL PENELITIAN

RINGKASAN

Perkantoran Walikota Bukittinggi terletak pada posisi yang cukup tinggi pada sebuah massa tanah. Dengan posisi topografinya yang relatif memiliki perbedaan ketinggian yang besar, maka secara teknis mempunyai resiko terhadap kegagalan (*failure*) yang besar pula.

Lereng merupakan salah satu bentuk topografi permukaan bumi. Analisa resiko kelongsoran dilakukan untuk melihat faktor keamanan lereng dan faktor resiko yang mungkin terjadi pada daerah/lokasi yang berada di sekitar lereng. Dengan demikian didapatkan nilai resiko dan klasifikasi dari resiko tersebut. Nilai resiko yang akan dihasilkan ditentukan secara kuantitatif sehingga dapat mempunyai harga yang dinilai secara teknis dan dibandingkan dengan kasus yang lain.

Analisis ini dilakukan untuk mendapatkan nilai faktor keamanan lereng yang berada di sekitar perkantoran Walikota Bukittinggi. Kemudian dilakukan analisis resiko untuk mendapatkan nilai resiko dan resiko dari daerah yang berada di sekitar lokasi perkantoran Walikota Bukittinggi berdasarkan nilai faktor keamanan lereng dan konsekuensinya terhadap daerah/ lokasi yang berada di sekitar lereng tersebut, seperti nyawa manusia, bangunan, jalan dan lain-lain. Selanjutnya dilakukan pembuatan peta resiko untuk lokasi di sekitar perkantoran Walikota Bukittinggi, yang menggambarkan daerah-daerah yang mempunyai resiko tinggi, resiko menengah, resiko rendah dan tidak beresiko.

Dari hasil analisis yang dilakukan, lereng yang terdapat di sekitar perkantoran Walikota Bukittinggi masih dalam kondisi stabil dan aman dari bahaya kelongsoran. Akan tetapi, dari hasil analisis resiko yang dilakukan, daerah-daerah yang berada di sekitar perkantoran Walikota Bukittinggi termasuk dalam klasifikasi daerah dengan resiko rendah, resiko menengah dan resiko tinggi dengan konsekuensi terhadap nyawa manusia, bangunan dan jalan.

Keywords : Lereng, Faktor Keamanan, Nilai Resiko, Peta Resiko

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan segala Berkah dan Kurnia-NYA, sehingga laporan ini dapat terselesaikan

Alhamdulillah, penulis dapat menyelesaikan laporan penelitian dengan judul ***”Analisis Resiko Kelongsoran pada Lokasi di Sekitar Perkantoran Walikota Bukittinggi”***. Dalam kesempatan ini penulis ucapkan terima kasih kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional (Dirjen DIKTI DEPDIKNAS) yang telah membiayai penelitian ini, Lembaga Penelitian Universitas Andalas yang telah memfasilitasi penelitian ini, anggota tim penelitian yang telah bekerja keras dalam mengambil data di lapangan dan analisis di laboratorium, keluarga penulis yang telah memberikan dukungannya dalam penyelesaian penelitian ini dan kepada semua pihak yang telah memberikan kontribusinya dalam penelitian ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Akhir kata, penulis menyadari laporan penelitian ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu kritik dan saran yang membangun penulis harapkan. Semoga laporan penelitian ini bermanfaat bagi yang membutuhkannya.

Padang, November 2007

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN

A. LAPORAN HASIL PENELITIAN

RINGKASAN	<i>i</i>
PRAKATA	<i>ii</i>
DAFTAR ISI	<i>iii</i>
BAB I PENDAHULUAN	1
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	2
2.1 Pendahuluan	2
2.2 Bentuk Keruntuhan Lereng	6
2.3 Kuat Geser Tanah	9
2.4 Faktor Keamanan	10
2.5 Tipe Gerakan Tanah	11
BAB III TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	14
3.1 Tujuan Penelitian	14
3.2 Manfaat Penelitian	14
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN	15
4.1 Tahapan Penelitian	15
4.2 Waktu dan Tempat Penelitian	18
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	19
5.1 Sketsa Lokasi	19
5.2 Pengambilan Sampel Tanah di Lapangan	20
5.3 Pengujian Sampel Tanah di Laboratorium	21
5.4 Faktor Keamanan (<i>Safety Factor, SF</i>)	22
5.5 Analisis Resiko	23
5.6 Peta Resiko	28
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	30
6.1 Kesimpulan	30
6.2 Saran	30
DAFTAR PUSTAKA	31

LAMPIRAN

1. Data Hasil Pengujian Sampel Tanah di Laboratorium
 - a. ASTM D – 423 Pemeriksaan Batas Konsistensi Tanah
(*Atterberg Limit Test*)
 - b. ASTM D – 2937 Pemeriksaan Berat Isi
(*Bulk Density Test*)
 - c. ASTM D – 3080 Pemeriksaan Geser Langsung
(*Direct Shear Test*)
 - d. ASTM D – 854 Pemeriksaan Berat Jenis
(*Specific Gravity Test*)
 - e. ASTM D – 2216 Pemeriksaan Kadar Air Asli
(*Natural Water Content Test*)
 - f. ASTM D – 422 Analisa Butiran
(*Sieve Analysis*)
 - g. ASTM D – 2166 Pemeriksaan Kuat Tekan Bebas
(*Unconfined Compressive Strength Test*)

2. Analisis Perhitungan Faktor Keamanan (*FS*) Lereng
 - a. Analisis Perhitungan Faktor Keamanan (*FS*) Untuk Lereng Arah – 1
 - b. Analisis Perhitungan Faktor Keamanan (*FS*) Untuk Lereng Arah – 2
 - c. Analisis Perhitungan Faktor Keamanan (*FS*) Untuk Lereng Arah – 3
 - d. Analisis Perhitungan Faktor Keamanan (*FS*) Untuk Lereng Arah – 4
 - e. Analisis Perhitungan Faktor Keamanan (*FS*) Untuk Lereng Arah – 5
 - f. Analisis Perhitungan Faktor Keamanan (*FS*) Untuk Lereng Arah – 6

B. DRAFT ARTIKEL ILMIAH

C. PERSONALIA PENELITIAN

1. Ketua Peneliti
2. Anggota Peneliti

BAB I

PENDAHULUAN

Kemiringan suatu tanah dapat terjadi secara alamiah maupun buatan. Dalam pengertiannya, *unrestrained slope* atau talud tanpa perkuatan merupakan permukaan tanah miring dengan sudut tertentu terhadap bidang horizontal dan tidak dilindungi. Kondisi ini pada suatu geometri dan kondisi tertentu memiliki potensi untuk mengalami kelongsoran.

Perkantoran Walikota Bukittinggi terletak pada posisi yang cukup tinggi pada sebuah deposit atau massa tanah. Posisi ini cukup strategis untuk menjangkau titik pandang pada berbagai sudut kota. Letaknya yang relatif tidak terhalang oleh bangunan di sekitarnya, memberikan pemandangan ke kota Bukittinggi, yang menjadi wilayah kerja dari Pemerintah Daerah (Pemda) Kota Bukittinggi, dapat diamati secara visual dari kejauhan.

Namun sebaliknya, dengan letaknya di atas gundukan tanah yang mempunyai bidang permukaan yang tidak luas, perkantoran di atas bukit ini secara aksesibilitas terproteksi, dimana untuk mencapai lokasi kantor, hanya terdapat dua akses jalan yang dapat ditempuh dengan menggunakan kendaraan. Selain itu, dengan posisi topografinya yang relatif memiliki perbedaan ketinggian yang besar, maka secara teknis mempunyai resiko terhadap kegagalan (*failure*) yang besar pula.

Resiko terhadap kehilangan, baik jiwa maupun harta, secara kuantitatif dapat dilakukan dengan mengaitkannya terhadap kemungkinan kegagalan suatu konstruksi. Untuk suatu lereng, analisis stabilitas yang memberikan nilai faktor keamanan, memberikan nilai penting yang selanjutnya dapat dikonversikan menjadi nilai resiko dengan pertimbangan tertentu.

Untuk itu perlu dikaji secara ilmiah mengenai resiko geoteknik pada daerah di dan sekitar Perkantoran Walikota Bukittinggi tersebut. Dengan kajian ini, maka diharapkan resiko akan kegagalan (*failure*) pada beberapa titik dapat dipetakan. Selanjutnya tindakan untuk meningkatkan keamanan (*safety*) dapat dilakukan sesuai dengan keperluan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pendahuluan

Teori stabilitas lereng merupakan pengetahuan yang sangat penting di bidang Rekayasa Sipil. Selama manusia menghadapi masalah permukaan tanah yang tidak datar ataupun galian dan timbunan, teori stabilitas lereng selalu menjadi andalan dalam merekayasa kemantapan lereng tersebut.

Telah banyak kajian-kajian dilakukan untuk membuat prosedur analisis kestabilan sebuah lereng. Beberapa referensi yang telah menjadi pegangan banyak pihak untuk mengembangkan prosedur analisis kestabilan lereng, antara lain adalah Bowles (1984), Das (1995) dan Hunt (1986).

Departemen Pekerjaan Umum (1987), telah mengembangkan sebuah pedoman untuk menganalisis masalah kelongsoran dan penanggulangannya. Didalamnya juga disebutkan resiko yang bervariasi menurut nilai keamanan dari stabilitas lereng. Pada dasarnya, teori analisis stabilitas lereng yang dikembangkan tetap mengacu pada *patern procedure* yang ada pada referensi terkemuka.

Untuk metode analisis stabilitas lereng secara umum, permukaan bidang runtuh dapat berupa lingkaran, bukan lingkaran, datar dan kombinasi darinya. Selanjutnya bagian massa tanah yang runtuh dibagi menjadi beberapa bagian (*segment*). Dalam menurunkan persamaan kesetimbangan, gaya-gaya yang bekerja pada masing-masing bagian (*segment*) tanah tersebut dikumpulkan menjadi dua bagian yang utama, yaitu gaya-gaya yang menyebabkan keruntuhan (baik berupa berat sendiri, beban tambahan tetap dan beban seismik) dan gaya-gaya yang menahan agar bagian tersebut tetap stabil dalam posisinya, yang terutama adalah merupakan bagian dari berat sendiri tanah dalam kaitannya dengan parameter-parameter kekuatan tanah.

Permukaan tanah yang tidak datar menyebabkan berat tanah yang sejajar dengan kemiringan lereng akan menyebabkan tanah bergerak ke bawah. Jika komponen berat tanah tersebut cukup besar, kelongsoran dapat terjadi atau tanah dapat menggelincir ke bawah. Rembesan dapat merupakan pertimbangan yang penting dalam Bergeraknya tanah apabila terdapat air. Gaya gempa juga terkadang penting untuk analisis stabilitas.

Analisis stabilitas lereng dilakukan dengan beberapa tujuan, yaitu :

1. Memahami bentuk lereng alami dan sebab-sebab terjadinya proses alam yang berbeda-beda.
2. Memperkirakan stabilitas lereng dalam jangka waktu pendek (biasanya selama pelaksanaan pekerjaan konstruksi) dan dalam jangka waktu panjang.
3. Memperkirakan kemungkinan terjadinya keruntuhan lereng, baik pada lereng alami maupun lereng buatan.
4. Menganalisis keruntuhan dan mempelajari mekanisme keruntuhannya serta faktor-faktor alami yang mempengaruhi.
5. Mempelajari kemungkinan pelaksanaan perencanaan ulang dari lereng yang telah runtuh dan perencanaan pencegahan keruntuhan lereng serta langkah-langkah perbaikan yang perlu diambil.
6. Mempelajari efek adanya pembebanan seismik pada lereng dan konstruksi penahan lereng (*embankments*).

Upaya untuk melakukan stabilisasi pada sebuah lereng yang berpotensi untuk gagal (runtuh) telah banyak dipelajari. Boy Richard dan Deni Irda Mazni (1995), mencoba menstabilkan tanah pada lereng Limau Manis dengan menggunakan kapur. Kapur direkomendasikan sangat efektif untuk tanah lempung dan tanah lempung kelanauan. Pengaruh kapur tidak akan terlalu besar terhadap tanah yang mengandung zat-zat kimia tinggi dan pada tanah yang sedikit atau sama sekali tidak ada kandungan lempungnya didalamnya.

Julfitra dan Fitria Puspa Kusuma (2001), melakukan analisis stabilitas lereng dengan menggunakan program *XSTABL*. Program ini bertujuan untuk memudahkan analisis stabilitas lereng, yaitu dalam menentukan titik-titik kritis keruntuhan lereng dan *safety factor* (angka keamanan) dari lereng tersebut. Sehingga apabila didapat angka keamanan yang rendah ($SF < 1$), dapat direncanakan suatu dinding penahan lereng yang tepat untuk kondisi lereng tersebut.

Lereng dapat dikategorikan menjadi dua tipe, yaitu lereng tak hingga dan lereng hingga. Lereng tak hingga adalah lereng dengan kemiringan yang konstan dengan panjang tak terhingga dan kondisi yang seragam pada setiap kedalaman di bawah permukaan. Sesungguhnya lereng tak hingga tidak terdapat dalam alam. Bila ketebalan material tidak stabil yang bergerak cukup kecil dibandingkan dengan ketinggian lereng dan permukaan

runtuh sejajar dengan permukaan lereng, lereng tersebut dapat dianggap lereng tak hingga. Lereng hingga ialah lereng dengan tinggi kritis mendekati tinggi lereng.

Beberapa gaya ini menghasilkan tegangan-tegangan geser melalui massa tanah, dan suatu gerakan akan terjadi kecuali tahanan geser dari setiap permukaan runtuh yang mungkin terjadi akan lebih besar dari tegangan geser yang bekerja. Tahanan geser tergantung dari kuat geser tanah dan faktor-faktor alamiah, seperti terdapatnya air dari rembesan dan/atau infiltrasi hujan disamping akar-akar, serpihan-serpihan es, tanah beku, ataupun batuan yang telah mengalami gangguan sepanjang permukaan gelincirnya.

Perhitungan stabilitas lereng guna memeriksa keamanan lereng alamiah, lereng galian, dan lereng timbunan yang didapatkan. Hal yang harus dilakukan dalam pemeriksaan tersebut adalah menghitung dan membandingkan tegangan geser terbentuk sepanjang permukaan retak yang paling mungkin dengan kekuatan geser dari tanah yang bersangkutan.

Lereng merupakan bagian yang miring dengan sudut tertentu dan tidak terlindungi. Tanah yang tidak rata akan mengakibatkan komponen gravitasi dan berat, yang cenderung akan menggerakkan massa tanah dari elevasi yang tinggi ke elevasi yang lebih rendah.

Secara umum lereng dapat diklasifikasikan sebagai berikut (Kanisius, 1979) :

1. Berdasarkan percepatan pergerakan, yaitu cepat, sedang dan lambat.
2. Berdasarkan bentuk bidang longsor, yaitu lingkaran, datar dan kombinasi.
3. Berdasarkan jenis material, yaitu batu, es dan tanah.

Sharphe (1938) mengklasifikasikan longsor berdasarkan material dan kecepatan pergerakan tanah dan telah menyelidiki hubungan antara pergerakan tanah dengan siklus geomorfologi serta faktor cuaca.

Savarenski dari Soviet (1939) (dalam Bowles, 1984), membagi kelongsoran ke dalam 3 kelompok, yaitu : (a). longsor *asaqvent*, yaitu longsor terjadi pada tanah kohesif yang homogen dan bidang longsornya hampir mendekati lingkaran, (b). longsor *conseqvent*, yaitu longsor yang terjadi bilamana tanah bergerak di atas bidang-bidang lapis atau sesar (joint), dan (c). longsor *insiqvent*, yaitu longsor yang biasanya bergerak secara transversal terhadap lapisan dan umumnya memiliki ukuran yang luas serta bidang runtuhnya panjang menembus ke dalam tanah.

Secara umum, keruntuhan lereng diakibatkan oleh keruntuhan dari sistem lereng, dapat dibagi menjadi 6 (enam) bentuk/ tipe yaitu :

1. Keruntuhan Batuan (*Rocks Falls or Topples*)

Keruntuhan ini berlangsung sangat cepat, dimana pada saat terjadinya keruntuhan, umumnya diikuti oleh jatuhnya batuan yang terlepas ikatannya. Batuan yang runtuh tidak hanya bergerak tetapi dapat menggelinding dan berlompatan. Karakteristik dari keruntuhan batuan tergantung pada keheterogenan dan diskontinuitas dari lapisan batuan. Ukuran dari masing-masing batuan yang runtuh sangat dipengaruhi oleh perilaku batuan dan distribusi dari susunan batuan.

2. Keruntuhan Lereng Permukaan (*Surfacial Slope Failure*)

Keruntuhan lereng permukaan ini diakibatkan perpindahan geser pada bidang runtuh (*slip surface*). Keruntuhan ini hanya melibatkan bagian permukaan dari lereng dengan kedalaman yang relatif dangkal (sampai kedalaman 1.20 m). Pada beberapa kasus, bidang runtuh sejajar dengan bidang permukaan lereng. Namun dapat pula terjadi bidang runtuh yang tidak sejajar dengan permukaan lereng.

Mekanisme yang mungkin dapat menimbulkan keruntuhan lereng permukaan pada lereng yang terbuat dari lempung adalah sebagai berikut :

- a. Mulanya lereng dalam keadaan stabil (saat lereng baru dibentuk). Dengan adanya perubahan cuaca, maka pada musim panas air yang tertangkap pada lempung akan menguap. Sesuai dengan sifat lempung yang dapat berkembang dan menyusut sesuai dengan kadar air yang dikandungnya, maka pada musim kering akan menyebabkan susut pada lapisan lempung terutama yang terdapat di permukaan. Kedalaman retak yang disebabkan susut tergantung dari beberapa faktor, antara lain suhu, kelembaban, vegetasi dan jenis lempung.
- b. Saat terjadinya hujan, air akan masuk diantara retakan pada lapisan lempung permukaan. Masuknya air ini, seperti terjadi pada batuan, akan memperlemah kekuatan geser diantara retakan (*effective stress* akan berkurang). Selain itu, air meresap akan mengakibatkan lempung di bagian dasar retakan akan mengembang. Mulanya air akan terus mengalir diantara retakan lempung kering hingga menuju aliran bebas.
- c. Dengan mengembangnya dan jenuhnya lapisan lempung bagian luar dari lereng (hingga kedalaman tertentu), terbentuk saluran-saluran diantara retakan-retakan lempung yang paralel dengan kemiringan lereng. Saluran-saluran ini makin lama makin bertambah jelas dengan tererosinya beberapa partikel lempung.

- d. Dengan mengembangnya tanah, penjenjuran, terbentuknya saluran dan hilangnya kekuatan geser efektif pada lempung, maka terjadilah kelongsoran pada permukaan lereng pada kedalaman tertentu (kedalaman retakan lempung).
3. Keruntuhan Lereng Keseluruhan (*Gross Slope Failure*)
Keruntuhan lereng jenis ini melibatkan hampir keseluruhan lereng, tidak hanya terjadi pada lapisan tertentu dari lereng, tetapi melibatkan badan dari lereng tersebut, yang bergerak secara gravitasi pada bidang geser tertentu.
4. Gelincir (*Landslide*)
Keruntuhan lereng (utama) dapat diartikan sebagai lereng yang tergelincir. Namun pada lereng tergelincir (*landslide*), umumnya melibatkan keruntuhan lereng yang besar yang memiliki beberapa lereng yang berbeda (bukan hanya satu lereng saja).
5. Aliran Tanah (*Debris Flow*)
Aliran tanah adalah pergerakan dari tanah yang telah bercampur dengan air dan udara yang bergerak secara perlahan tapi pasti (seolah-olah mengalir). Aliran tanah ini terjadi pada lereng-lereng yang relatif tidak curam. Pada aliran tanah ini, dapat melibatkan batang-batang kayu, batu besar, ranting-ranting dan kotoran lainnya. Terminologi lain (sebutan lain) yang juga digunakan untuk aliran tanah adalah aliran lumpur (*mud flow, debris slide, mud slide, earth flow*). Kandungan partikel lumpur dan lempung yang terlibat pada keruntuhan ini memiliki peran yang sangat penting.
6. Pergeseran (*Creep*)
Pergeseran lereng yang disebut disini adalah pergerakan perlahan dari lereng yang terjadi terus-menerus ke arah kaki lereng. Pergeseran ini disebabkan dari pergeseran tanah yang mengakibatkan perpindahan yang permanen akan tetapi tidak merupakan pergerakan akibat keruntuhan (*failure*). Namun demikian, pergeseran ini pada gilirannya akan mempengaruhi lereng yang dapat mengakibatkan terjadinya keruntuhan lereng permukaan ataupun keruntuhan lereng keseluruhan.

2.2 Bentuk Keruntuhan Lereng

Berdasarkan bentuk dari bidang runtuhnya, keruntuhan lereng dibagi menjadi beberapa tipe yaitu : keruntuhan datar, lingkaran dan tak teratur (kombinasi). Bentuk keruntuhan tersebut nantinya akan terkait dengan metoda menganalisisnya dan bagaimana cara memperkuatnya.

2.2.1 Keruntuhan Datar

Tipe keruntuhan ini adalah bentuk yang paling sederhana. Kelongsoran jenis ini juga dikenal dengan kelongsoran translasi. Keruntuhan jenis ini umumnya terjadi pada tanah yang memiliki lapisan yang melereng seperti halnya bentuk keruntuhan tersebut.

Salah satu metoda analisis stabilitas bidang datar adalah analisis keruntuhan bidang datar segitiga. Keruntuhan bidang datar segitiga ini mengasumsikan bahwa bidang longsor terletak pada sebuah bidang yang membentuk sudut tertentu terhadap bidang datar. Sudut longsor tersebut lebih kecil dari sudut kemiringan lereng. Metoda analisis keruntuhan bidang segitiga ini mengasumsikan keruntuhan tanah sebagai blok yang solid.

Analisis didasarkan pada anggapan bahwa kelongsoran suatu talud terjadi sepanjang bidang di mana rasio antara tegangan geser rata-rata yang menyebabkan kelongsoran lebih besar dari kekuatan geser tanah. Disamping itu, bidang yang paling kritis adalah bidang di mana rasio antara tegangan geser tanah adalah minimum.

2.2.2 Keruntuhan Lingkaran

Kelongsoran jenis lingkaran ini juga sering disebut sebagai kelongsoran rotasi. Kelongsoran jenis ini lebih bersifat global dan melibatkan massa tanah yang besar. Biasanya kelongsoran jenis ini akan diikuti oleh kelongsoran-kelongsoran kecil dalam massa tanah yang bergerak.

2.2.3 Keruntuhan Tak Teratur (Kombinasi)

Keruntuhan tak teratur adalah kombinasi dari keruntuhan datar dan lingkaran serta bentuk lain yang bukan keduanya. *Landslide* adalah jenis keruntuhan yang bentuknya seperti tidak teratur. Jenis keruntuhan ini juga sering terjadi pada tanah yang tidak homogen dan mempunyai beberapa lapisan tanah yang berbeda dalam lereng yang sama.

Tabel 2.1 Hal-Hal yang Mesti Dilakukan dalam Mempelajari Keruntuhan Lereng (*Landslide*)

Hal Utama	Hal yang Dipelajari	Rincian
<i>Topography</i>	<i>Countour Map</i>	Pertimbangan hal-hal tentang bentuk dari muka tanah yang tidak menentukan seperti gelombang, coakan, bagian yang menggelembung (<i>jumbled, scarps, bulges</i>)
	<i>Surface Drainage</i>	Evaluasi kondisi kekontinuan drainase dan ketidak teraturan (<i>irregular</i>) yang terjadi.
	<i>Profiles of Slope</i>	Dievaluasi sepanjang kontur dan peta geologi.
	<i>Typhographic Changes</i>	Seperti durasi dari perubahan terhadap waktu dan hubungannya dengan air tanah, cuaca serta getaran.

Hal Utama	Hal yang Dipelajari	Rincian
<i>Geology</i>	<i>Formations at Site</i>	Pertimbangan urutan-urutan dari formasi di lapangan, <i>colluvium (bedrock contract and residual soil)</i> , formasi dari pengalaman yang lalu yang menandakan sesuatu yang perlu dicurigai, pergantian jenis batuan.
	<i>Structure</i>	Evaluasi bentuk tiga dimensi geometrik, stratigrafi, lipatan geologi, patahan geser dan patahan vertical (<i>changes in strike and dip and relation to slope and slide, and strike and dip of joints with relation to slope</i>). Juga perlu diperhatikan bagian sesar yang berkaitan dengan lereng.
	<i>Weathering</i>	Pertimbangan karakter (<i>chemical, mechanical, and solution</i>) dan kedalamannya (<i>uniform or variable</i>)
<i>Groundwater</i>	<i>Piezometric Levels within Slope</i>	Perbedaan tekanan air di dalam lereng, seperti level normal, level tepat pada sisi muka lereng dan level artesis dalam kaitannya dengan formasi dan struktur.
	<i>Variations in Piezometric Levels</i>	Variasi level peizometrik yang disebabkan perubahan cuaca, getaran dan sejarah perubahan kemiringan lereng. Factor lain yang terkait adalah curah hujan, fluktuasi musim dari tahun ke tahun.
	<i>Ground Surface Indication of Subsurface Water</i>	Indikasi dari keadaan permukaan yang dapat mempengaruhi air tanah seperti aliran air, perbedaan vegetasi dan lain-lain.
	<i>Effect of Human Activity</i>	Efek dari kegiatan manusi yang dapat mempengaruhi air tanah seperti penggunaan air tanah, perubahan lapisan permukaan, kemungkinan peresapan permukaan dan perubahan pada air yang ada di permukaan.
	<i>Groundwater Chemistry</i>	Kimiaawi air tanah seperti larutan, kadar garam, dan lain-lain.
<i>Weather</i>	<i>Presipitation From</i>	Pertimbangan curah hujan dari harian, bulanan ataupun tahunan.
	<i>Temperature</i>	Perhatikan perubahan suhu baik harian, perubahan mendadak siang malam dan lain-lain.
	<i>Barometric Changes</i>	Perbedaan yang terjadi pada tekanan udara
<i>Vibration</i>	<i>Nature</i>	Peristiwa getaran alam.
	<i>Human Induced</i>	Getaran yang diakibatkan ledakan, alat transportasi, mesin-mesin.
<i>History of Slope Changes</i>	<i>Natural Process</i>	Seperti perubahan geologi yang perlahan, erosi, bukit-bukit pergerakan masa lalu, bekas rakahan, dan sebagainya.
	<i>Human Activities</i>	Kegiatan manusia termasuk galian, urugan, pemotongan permukaan tanah dengan alat berat, paving pengosongan reservoir, banjir. Juga kegiatan manusi yang menyebabkan perubahan air tanah, air muka tanah dan perubahan pada vegetasi diatas lereng
	<i>Rate of Movement</i>	Laju perubahan yang dapat dihitung dengan bukti terletak seperti vegetasi. Juga perhatikan lat-alat yang terpasang seperti <i>vertical changes</i> dan <i>internal strains and tilt</i> , termasuk riwayat waktu dari catatan tersebut.
	<i>Correlatoin</i>	Hubungan antara pergerakan dengan air tanah, cuaca, getaran, dan aktivitas manusi.

2.3 Kuat Geser Tanah

Kuat geser tanah merupakan hal yang sangat penting dalam analisis lereng. Umumnya, keruntuhan lereng yang terjadi selama ini adalah akibat kekuatan gesernya yang terlampaui. Dengan demikian, studi mengenai kekuatan geser tanah adalah hal yang sangat penting untuk dilakukan sebelum analisis stabilitas lereng yang dilaksanakan.

Kuat geser tanah adalah gaya perlawanan yang dilakukan. Kuat geser tanah ini dapat dianggap terdiri dari dua komponen, yaitu:

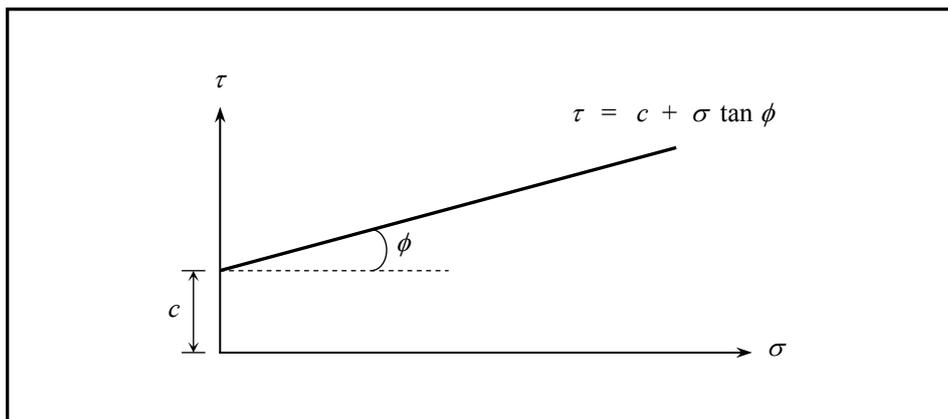
1. Gesekan dalam, sebanding dengan tegangan efektif yang bekerja pada bidang geser.
2. Kohesi, tergantung kepada jenis tanah dan kepadatannya.

Hipotesa pertama mengenai kuat geser tanah diuraikan oleh Coulomb (1733), sebagai berikut :

$$\tau = c + \sigma \tan \phi \quad \dots (2.1)$$

dimana :

- τ = tegangan geser tanah
- σ = tegangan normal pada bidang kritis
- c = kohesi (pengarus daya tarik antar partikel)
- ϕ = sudut geser dalam



Gambar 2.1 Hubungan Tegangan Geser dengan Tegangan Normal

Ada dua macam percobaan yang dapat dilakukan di laboratorium untuk mendapatkan nilai kuat geser tanah, yaitu :

1. Percobaan geser langsung (*Direct Shear Test*)
2. Percobaan Triaxial (*Triaxial Test*)

2.4 Faktor Keamanan

Mengingat lereng terbentuk oleh material yang sangat beragam dan banyaknya faktor ketidakpastian, maka dalam merencanakan suatu penanggulangan selalu dilakukan penyederhanaan dengan berbagai asumsi. Secara teoritis, massa yang bergerak dapat dihentikan dengan menaikkan faktor keamanannya.

Agar lereng tetap stabil, kekuatan tanah harus sanggup menahan berat dari tanah yang akan longsor, karena itu perlu ditentukan suatu angka keamanan (*safety factor, SF*).

Umumnya angka keamanan (*safety factor, SF*), didefinisikan sebagai berikut :

$$SF = \frac{\tau_f}{\tau_d} \quad \dots (2.2)$$

dengan :

SF = angka keamanan terhadap kekuatan tanah

τ_f = kekuatan geser rata-rata dari tanah

τ_d = tegangan geser rata-rata yang bekerja sepanjang bidang longsor

Hal yang perlu dipertimbangkan dalam penentuan kriteria faktor keamanan adalah resiko yang dihadapi, kondisi beban dan parameter yang digunakan dalam melakukan analisis kemandapan lereng. Resiko yang dihadapi dibagi menjadi tiga yaitu: resiko tinggi, resiko menengah dan resiko rendah. Dalam analisis harus dipertimbangkan kondisi beban yang menyangkut gempa dan tanpa gempa (normal).

Adapun faktor keamanan minimum kemandapan lereng dapat dilihat pada **Tabel 2.2** (Departemen Pekerjaan Umum, 1987).

Tabel 2.2 Faktor Keamanan Minimum Kemandapan Lereng

Resiko ^{*)}	Kondisi beban	Parameter kekuatan Geser ^{**)}			
		Maksimum		Sisa	
		Teliti	Kurang Teliti	Teliti	Kurang Teliti
Tinggi	Dengan Gempa	1.50	1.75	1.35	1.50
	Tanpa Gempa	1.80	2.00	1.60	1.80
Menengah	Dengan Gempa	1.30	1.60	1.20	1.40
	Tanpa Gempa	1.50	1.80	1.35	1.50
Rendah	Dengan Gempa	1.10	1.25	1.00	1.10
	Tanpa Gempa	1.25	1.40	1.10	1.20

Keterangan Tabel :

- *) i. Resiko tinggi bila ada konsekuensi terhadap manusia cukup besar (ada pemukiman), dan atau bangunan sangat mahal, dan atau sangat penting.
- ii. Resiko Menengah bila ada konsekuensi terhadap manusia tetapi sedikit (bukan pemukiman), dan atau bangunan tidak begitu mahal dan atau tidak begitu penting
- iii. Resiko rendah bila tidak ada konsekuensi terhadap manusia dan terhadap bangunan (sangat murah)
- ***) i. Kekuatan geser maksimum adalah harga puncak dan dipakai apabila massa tanah batuan yang potensial longsor tidak mempunyai bidang kontinuitas (perlapisan, rekahan, sesar, dan sebagainya) dan belum pernah mengalami gerakan.
- ii. Kekuatan geser residual dipakai apabila : (a) massa tanah/batuan yang potensial bergerak mempunyai bidang kontinuitas dan atau (b) pernah bergerak (walaupun tidak mempunyai bidang diskontinuitas).

Boy Richard dan Deni Irda Mazni (1995) menyimpulkan faktor keamanan yang paling kritis terjadi pada tanah dalam keadaan jenuh air.

Sudut lereng sangat mempengaruhi kestabilan suatu lereng. Semakin besar sudut lereng maka akan semakin besar pula resiko kelongsoran yang akan ditimbulkannya. Zook dan Bednar (1975) menganalisis hubungan sudut lereng dengan jumlah keruntuhan yang ditimbulkannya.

Tabel 2.3 Hubungan Sudut Lereng dengan Jumlah Keruntuhan

Sudut Lereng	Jumlah Keruntuhan
12 – 14	2
15 – 18	12
19 – 20	10
21 – 22	46
23 – 24	58
25 – 26	73
27 – 28	76
29 – 30	36
31 – 33	32
> 33	7

2.5 Tipe Gerakan Tanah

Tipe gerakan tanah terbagi menjadi 4 (empat) kelompok. Adapun keempat tipe gerakan diuraikan sebagai berikut (Departemen Pekerjaan Umum, 1987) :

1. Runtuhan

Runtuhan merupakan gerakan tanah yang disebabkan keruntuhan tarik yang diikuti dengan tipe gerakan jatuh bebas akibat gravitasi. Pada tipe keruntuhan ini massa tanah atau batuan lepas dari suatu lereng atau tebing curam dengan sedikit atau tanpa terjadi pergeseran (tanpa bidang longsoran) kemudian meluncur sebagian besar di udara seperti jatuh bebas, loncat atau menggelinding. Runtuhan batuan adalah runtuhan massa batuan yang lepas dari batuan induknya. Runtuhan bahan rombakan adalah runtuhan yang terdiri dari fragmen-fragmen lepas sebelum runtuh, seperti runtuhan kerikil (ukuran ≤ 20 mm), runtuhan kerakal (ukuran dari 20 mm – 200 mm) dan runtuhan bongkah (ukuran ≥ 200 mm). Runtuhan tanah dapat terjadi bila material yang di bawah lebih lemah daripada lapisan di atasnya (karena tererosi atau penggalian). Runtuhan batuan dapat terjadi antara lain karena adanya perbedaan pelapukan, tekanan hidrostatik karena masuknya air ke dalam retakan, serta karena perlemahan akibat struktur geologi (antara lain kekar, sesar, perlapisan).

2. Jungkiran

Jungkiran adalah jenis gerakan yang memutar ke depan dari satu beberapa blok tanah/batuan terhadap titik pusat di bawah massa batuan oleh gaya gravitasi dan gaya dorong dari massa batuan dibelakangnya yang ditimbulkan oleh tekanan air yang mengisi rekahan batuan. Jungkiran ini biasanya terjadi pada tebing-tebing yang curam dan tidak mempunyai bidang longsoran.

3. Longsoran

Longsoran adalah gerakan yang terdiri dari regangan geser dan perpindahan sepanjang bidang longsoran dimana massa berpindah melongsor dari tempat semula dan terpisah dari massa tanah yang mantap. Dalam hal ini, keruntuhan geser tidak selalu terjadi serentak pada suatu bidang longsoran, tapi dapat berkembang dari keruntuhan geser setempat. Jenis longsoran dibedakan menurut bentuk bidang longsoran, tapi dapat berkembang dari keruntuhan geser setempat. Jenis longsoran dibedakan menurut bentuk bidang longsoran yaitu rotasi dan translasi, dan dapat dibagi lagi : (a). material yang bergerak relatif dan terdiri dari satu atau beberapa blok dan (b). material yang bergerak dan sangat berubah bentuk atau terdiri dari beberapa blok yang berdiri sendiri. Longsoran rotasi adalah longsoran yang mempunyai bidang longsor yang berbentuk setengah lingkaran, log spiral, hiperbola

atau bentuk lengkung tidak teratur lainnya. Longsoran translasi umumnya ditentukan oleh bidang lemah seperti: sesar, kekar per lapisan dan adanya perbedaan kuat geser antar lapisan atau bidang kontak antara batuan dasar dengan bahan rombakan di atasnya.

4. Penyebaran Lateral

Penyebaran lateral adalah gerakan menyebar ke arah lateral yang ditimbulkan oleh retakan geser atau retak tarik. Tipe gerakan ini dapat terjadi antara batuan ataupun tanah. Penyebaran lateral dapat dibedakan dalam dua tipe yaitu :

- a. Gerakan tanah yang menghasilkan sebaran yang menyeluruh dengan bidang geser atau zona aliran plastis yang sulit dikenali dengan baik. Gerakan ini banyak terjadi pada batuan dasar, terutama yang terletak pada puncak tebing.
- b. Gerakan tanah yang mencangkup perletakan dan penyebaran material yang relatif utuh.

BAB III

TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

3.1 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam kajian geoteknik terhadap lokasi Perkantoran Walikota Bukittinggi dan sekitarnya adalah untuk memetakan resiko yang ada pada lokasi tersebut. Resiko yang dihasilkan ditentukan secara kuantitatif sehingga dapat mempunyai harga yang dapat dinilai secara teknis dan dapat dibandingkan. Nilai resiko ini dikaitkan dengan faktor keamanan dan kerugian yang ditanggung akibat terjadinya kelongsoran.

Untuk tujuan tersebut, maka analisis kestabilan lereng tersebut harus terlebih dahulu dianalisis sehingga didapat nilai keamanan. Dengan didapatnya nilai keamanan dan resiko yang akan ditanggung, selanjutnya dapat dirumuskan tindakan yang akan dilakukan untuk mengurangi nilai resiko dengan cara mengurangi tanggungan bahaya atau dengan melakukan perkuatan pada lereng yang memiliki nilai keamanan yang rendah.

3.2 Manfaat Penelitian

Penelitian ini akan menghasilkan peta resiko yang dapat dimanfaatkan oleh pihak yang berkepentingan, terutama masyarakat di sekitar lokasi perkantoran dan pengguna perkantoran Walikota Bukittinggi, untuk merumuskan tindakan-tindakan yang terkait dengan kerugian yang dapat ditanggung pada daerah yang dinyatakan bahaya (resiko tinggi). Selain itu, dengan diketahuinya resiko yang akan dihadapi, pada beberapa daerah (*area*) dapat dilakukan tindakan pengamanan terhadap aset dengan cara meningkatkan keamanan lereng secara teknis atau apabila diperlukan melakukan tindakan relokasi.

Selain itu, prosedur untuk melakukan pengamanan pada kasus lain, dapat dilakukan dengan cara yang sama mengikuti prosedur dalam penelitian ini. Kajian resiko dan pembuatan peta nilai resiko yang didasarkan analisis geoteknik memberikan keluaran yang dapat dijadikan pedoman untuk melakukan revisi pengembangan perkantoran di masa akan datang. Dengan hasil keluaran ini, dapat dilakukan tindakan pengalihan pengembangan atau pembangunan pada daerah yang dianggap berbahaya ke daerah lain yang lebih aman.

BAB IV

METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Tahapan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahapan, mulai dari tahap persiapan, yaitu studi literatur, pengumpulan data sekunder yang diperlukan dalam analisis, pengambilan sampel tanah untuk mendapatkan data parameter tanah yang diperlukan dengan melakukan pemeriksaan (pengujian) sampel tanah di laboratorium sampai dengan analisis data yang diperlukan dalam penyusunan laporan.

1. Studi Literatur

Mengkaji literatur tentang teori-teori dan aplikasi yang berhubungan dengan stabilitas lereng dan stabilisasi lereng yang pernah dilakukan sebelumnya. Dari studi literatur, didapatkan informasi-informasi dan data-data yang membantu dalam penelitian ini.

2. Pengumpulan Data Sekunder

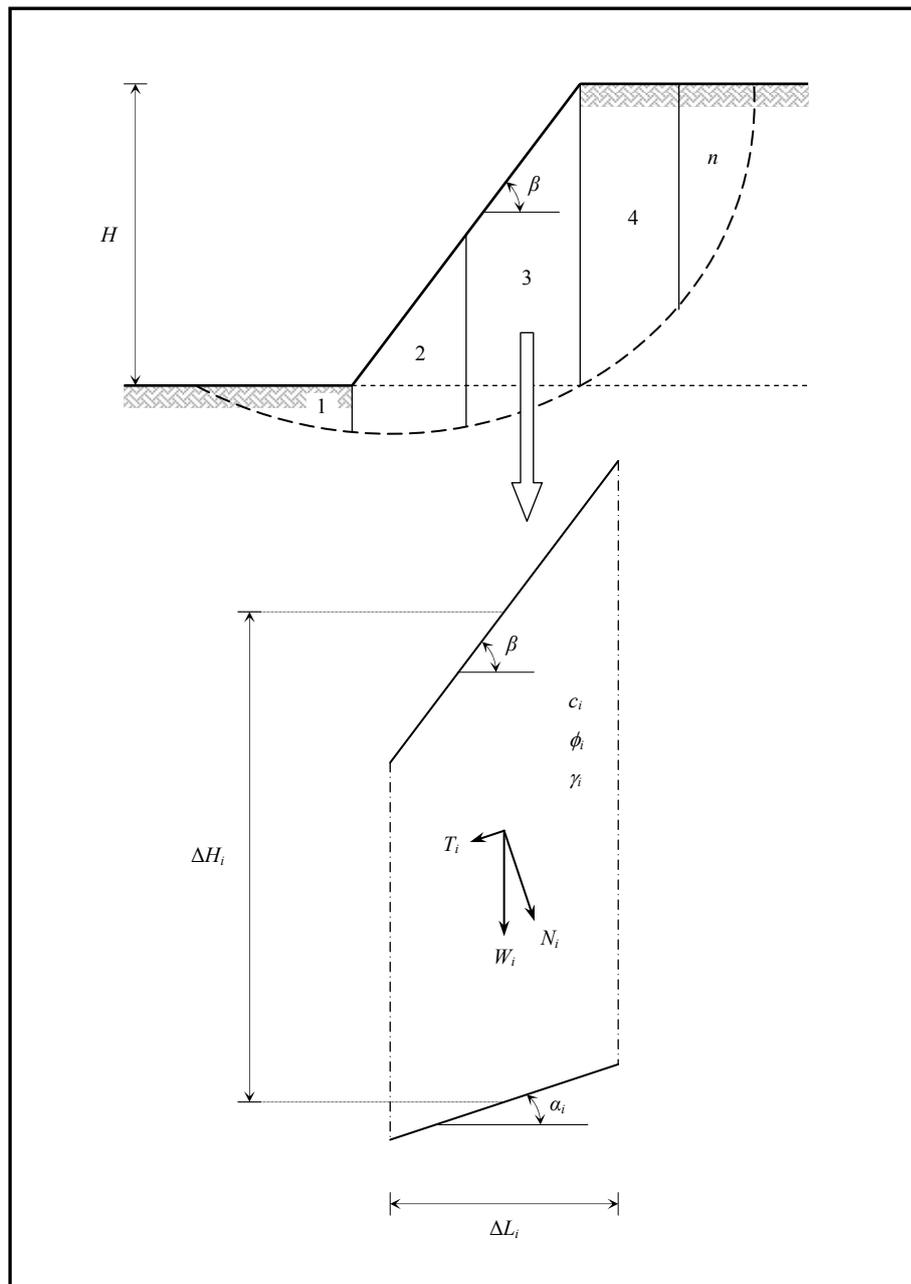
Data-data sekunder yang diperlukan pada tahap ini adalah peta situasi, peta topografi dan peta tata guna lahan. Peta situasi menggambarkan bangunan-bangunan yang terdapat pada lokasi penelitian dan daerah sekitarnya. Peta topografi menggambarkan dimensi lereng secara visual, sehingga didapatkan tinggi dari kemiringan lereng. Peta tata guna lahan menggambarkan kegunaan lahan yang berada pada lokasi penelitian dan daerah sekitarnya. Data-data ini diperoleh dari instansi terkait dan juga dari hasil pengamatan secara langsung di lapangan.

3. Pengambilan dan Pengujian Sampel Tanah

Data-data yang diperlukan untuk analisis stabilitas lereng ini adalah jenis tanah, berat volume tanah (γ), sudut geser (ϕ) dan kohesi tanah (c). Data-data ini diperoleh melalui pengujian laboratorium terhadap sampel tanah yang diambil pada lereng dengan menggunakan tabung sampel pada kedalaman tertentu. Jenis tanah diperoleh dari hasil pemeriksaan analisis gradasi butiran dan analisis hidrometer (ASTM D 422), berat volume tanah (γ) diperoleh dari hasil pemeriksaan berat isi tanah (ASTM D 2937), sudut geser (ϕ) dan kohesi tanah (c) diperoleh dari hasil pemeriksaan geser langsung (ASTM D 3080).

4. Analisis dan Pembahasan

Analisis stabilitas dengan menggunakan metoda potongan (*slice*) berlaku untuk bentuk bidang runtuh yang datar, lingkaran maupun untuk perpaduan diantaranya. Pada metoda ini, blok tanah yang mengalami kelongsoran dibagi menjadi beberapa bagian (potongan) yang dipotong dengan garis vertikal. Untuk setiap potongan, gaya-gaya yang bekerja dianalisis dan diperhitungkan secara kumulatif untuk menentukan faktor keamanan dari bidang runtuh yang diasumsikan.



Gambar 4.1 Perhitungan dengan Metoda Potongan (*Slices*)

Untuk setiap potongan (**Gambar 4.1**), berat elemen tanah (W_i) yang diakibatkan oleh berat sendiri tanah adalah :

$$W_i = \gamma \Delta L_i \Delta H_i \quad \dots (4.1)$$

Selanjutnya gaya normal (N_i) dan gaya tangensial (T_i) yang bekerja adalah :

$$N_i = W \cos \alpha_i \quad \dots (4.2)$$

$$T_i = W \sin \alpha_i \quad \dots (4.3)$$

Dari tegangan normal dan tegangan geser yang bekerja pada bidang geser akibat gaya normal dan geser adalah pembagian dari gaya tersebut dibagi dengan luas bidang kontakannya (ΔA_i) :

$$\Delta A_i = \frac{\Delta L_i}{\cos \alpha_i} \quad \dots (4.4)$$

Dan besarnya tegangan normal (σ_i) adalah :

$$\sigma_i = \frac{N_i}{\Delta A_i} = \frac{W \cos \alpha_i}{\Delta A_i} \quad \dots (4.5)$$

Dengan tegangan gesernya (τ_i) adalah :

$$\tau_i = \frac{T_i}{\Delta A_i} = \frac{W \sin \alpha_i}{\Delta A_i} \quad \dots (4.6)$$

Dengan menggunakan Pers. (2.1) di atas, tegangan perlawanan tanah (τ_{ri}) adalah :

$$\tau_{ri} = c_i + \sigma_i \tan \phi_i \quad \dots (4.7)$$

Faktor keamanan dari stabilitas lereng di atas adalah rasio dari tegangan geser yang menahan dibanding dengan tegangan geser yang meruntuhkan.

$$\Delta FS_i = \frac{\tau_{ri}}{\tau_i} \quad \dots (4.8)$$

Untuk keseluruhan potongan maka faktor keamanan adalah penjumlahan dari keseluruhan rasio tegangan yang menahan dan yang meruntuhkan.

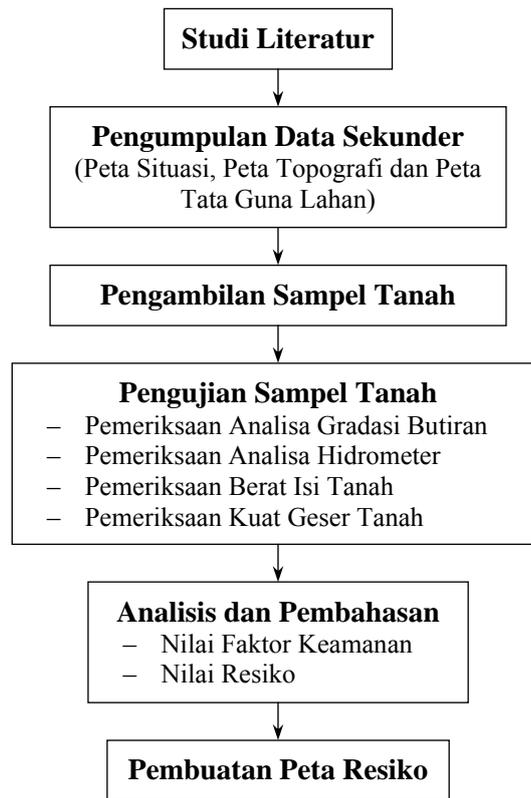
$$FS = \frac{\sum_{i=1}^n (c_i \Delta A_i + W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i)}{\sum_{i=1}^n (W_i \sin \alpha_i)} \quad \dots (4.9)$$

dimana α_i merupakan sudut bidang runtuh tanah terhadap bidang horizontal, yang ditentukan berdasarkan dari gambar atau dengan perhitungan numerik.

5. Pembuatan Peta Resiko

Peta resiko dibuat berdasarkan nilai keamanan dari analisis stabilitas lereng, besarnya kelongsoran tanah dan kerugian yang ditanggung akibat kegagalan lereng tersebut. Peta resiko akan diplotkan pada peta dasar yang menunjukkan daerah (area) masing-masing dengan nilai resiko yang sama.

Untuk lebih jelasnya, metodologi penelitian dapat dilihat pada bagan alir berikut ini :



Gambar 4.2 Diagram Alir Metodologi Penelitian

4.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan dalam waktu 8 bulan, yaitu dari bulan April 2007 sampai dengan bulan November 2007.

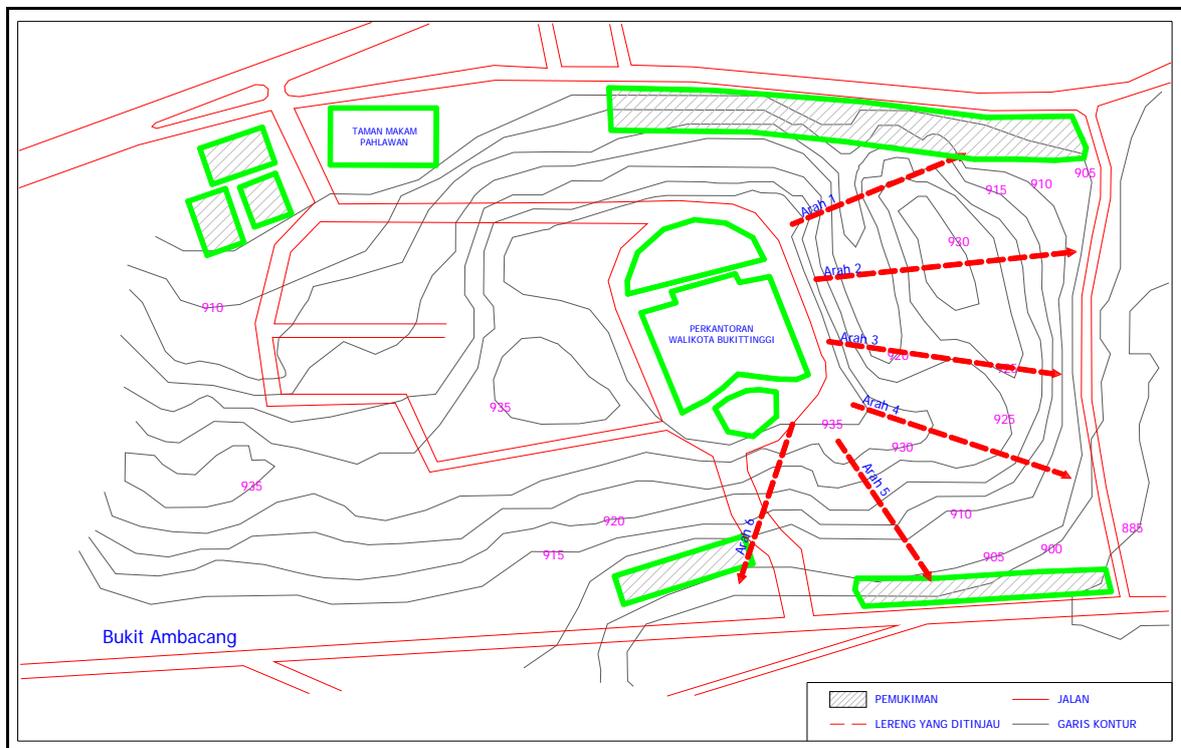
Dalam penelitian ini, pengambilan sampel tanah dilakukan pada lokasi lereng Kantor Walikota Bukittinggi dan sekitarnya, sedangkan pengujian sampel tanah dan pengolahan data dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Andalas, Padang.

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Sketsa Lokasi

Untuk memudahkan dalam menganalisis lereng pada lokasi di sekitar perkantoran Walikota Bukittinggi, maka dari peta topografi kantor Walikota Bukittinggi ditentukan 6 (enam) arah yang berbeda dan ke-6 arah ini diasumsikan dapat mewakili kondisi lereng pada lokasi di sekitar perkantoran Walikota Bukittinggi. Hal ini juga dilakukan untuk menentukan dimensi lereng.

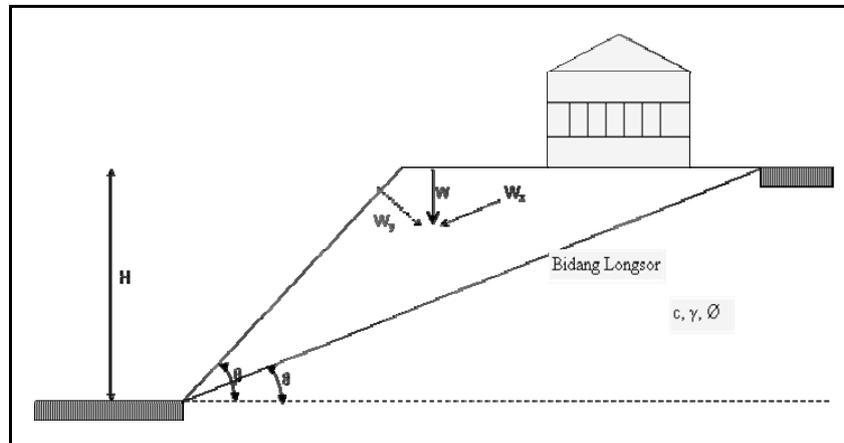


Gambar 5.1 Sketsa Lokasi Lereng di Sekitar Kantor Walikota Bukittinggi

Penentuan 6 (enam) arah yang akan dianalisis dengan cara menarik garis dimulai pada ketinggian 950 m dari permukaan laut (ketinggian kantor Walikota Bukittinggi) dan tegak lurus garis kontur.

Setelah menentukan 6 (enam) arah yang dapat mewakili kondisi lereng kantor Walikota Bukittinggi, maka dapat ditentukan dimensi lereng termasuk lapisan tanah yang membentuknya dengan peta topografi kantor Walikota Bukittinggi. Penentuan dimensi

lereng ini dengan cara mengukur jarak antara garis kontur sehingga didapatkan kondisi horizontal pada lereng dan kondisi vertikal diambil dari ketinggian yang didapat dari peta topografi.



Gambar 5.2 Bidang Longsor Lereng di Sekitar Perkantoran Walikota Bukittinggi

5.2 Pengambilan Sampel Tanah di Lapangan

Sampel tanah diambil dari lereng yang terdapat di sekitar perkantoran Walikota Bukittinggi, untuk mendapatkan contoh tanah asli (*undisturbed sample*) yang akan diteliti lebih lanjut di laboratorium.



Gambar 5.3 Lokasi Pengambilan Sampel Tanah Asli



Gambar 5.4 Pengambilan Sampel Tanah Asli



Gambar 5.5 Sampel Tanah Asli

5.3 Pengujian Sampel Tanah di Laboratorium

Dari hasil pengujian di laboratorium terhadap sampel tanah asli (*undisturbed sample*) didapatkan nilai parameter tanah, sebagai berikut :

1. Berat Isi Tanah : $\gamma = 1,398 \text{ gr/cm}^3$
2. Kohesi Tanah : $c = 0,008 \text{ kg/cm}^2$
3. Sudut Geser Dalam Tanah : $\phi = 39,660^\circ$
4. Gradasi Butiran :

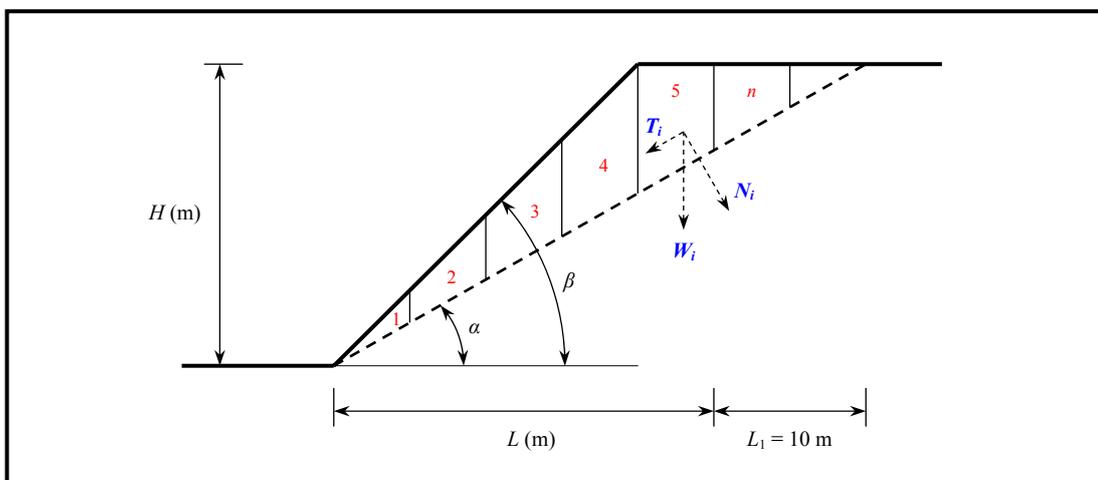
Gravel	=	0,630 %
Pasir (Halus + Kasar)	=	63,700 %
Lanau (<i>Silt</i>)	=	25,050 %
Lempung (<i>Clay</i>)	=	10,625 %

Berdasarkan data-data di atas, maka jenis tanah yang terdapat pada lereng di sekitar Perkantoran Walikota Bukittinggi diklasifikasikan sebagai **Pasir Berlanau (*Silty Sand*)**.

Berdasarkan nilai-nilai parameter tanah yang diperoleh dari hasil pengujian laboratorium tersebut, dilakukan analisis stabilitas lereng dengan menggunakan metoda potongan (*slices*) untuk mendapatkan nilai faktor keamanan untuk masing-masing arah yang sudah ditentukan dalam peta topografi, dengan menganggap ke-6 arah tersebut sudah cukup mewakili kondisi lereng pada lokasi di sekitar perkantoran Walikota Bukittinggi.

5.4 Faktor Keamanan (*Safety Factor, SF*)

Pada penelitian ini, analisa stabilitas lereng pada masing-masing arah yang telah ditentukan, dilakukan dengan menggunakan metoda potongan (*slices*) untuk bentuk bidang runtuh yang datar. Pada metoda ini, blok tanah yang mengalami kelongsoran dibagi menjadi beberapa bagian (potongan) yang dipotong dengan garis vertikal. Untuk setiap potongan gaya-gaya yang bekerja dianalisis dan diperhitungkan secara kumulatif untuk menentukan faktor keamanan (*safety factor, SF*) dari bidang runtuh yang diasumsikan.



Gambar 5.6 Metoda Potongan (*Slices*) dengan Bidang Runtuh Datar

Dari hasil perhitungan analisis stabilitas lereng dengan metoda potongan (*slices*) untuk bidang runtuh datar, diperoleh nilai faktor keamanan (*safety factor, SF*) untuk masing-masing lereng pada ke-6 arah yang telah ditentukan, seperti yang terdapat dalam **Tabel 5.1** berikut.

Tabel 5.1 Nilai Faktor Keamanan (*FS*) Lereng di sekitar Perkantoran Walikota Bukittinggi

Lereng	Kemiringan Lereng		Faktor Keamanan (<i>FS</i>)
	Sudut	Rasio	
Arah – 1	26.565°	1 : 1.67	1.715
Arah – 2	23.199°	1 : 2.00	2.008
Arah – 3	24.775°	1 : 1.83	1.861
Arah – 4	30.256°	1 : 1.43	1.466
Arah – 5	32.471°	1 : 1.29	1.342
Arah – 6	34.992°	1 : 1.14	1.219

Lereng yang terdapat pada lokasi di sekitar perkantoran Walikota Bukittinggi dapat dikatakan berada dalam kondisi cukup stabil (cukup aman). Hal ini dapat dilihat dari nilai faktor keamanan pada ke-6 arah lereng yang ditinjau mempunyai nilai yang lebih besar dari 1.20 ($SF > 1.20$).

Lereng yang terdapat pada arah 4, 5 dan 6, mempunyai nilai faktor keamanan yang kecil, yaitu $SF < 1.50$. Hal ini disebabkan karena lereng pada yang terdapat pada arah tersebut mempunyai kemiringan yang cukup besar (cukup terjal), dimana sudut kemiringan lereng $> 30^\circ$. Sehingga, kemungkinan terjadinya keruntuhan pada lereng di daerah tersebut lebih besar dibandingkan dengan lereng yang terdapat pada daerah yang lainnya (lereng pada arah 1, 2 dan 3).

5.5 Analisis Resiko

Resiko merupakan bahaya yang dapat terjadi akibat suatu proses yang sedang berlangsung atau kejadian yang akan datang. Resiko juga dapat diartikan sebagai suatu keadaan ketidakpastian, dimana jika terjadi suatu keadaan yang tidak dihendaki, dapat menimbulkan kerugian.

Resiko dapat didefinisikan sebagai fungsi dari satu per SF (*safety factor*) dari nyawa manusia, jalan raya, bangunan dan lain-lain, atau dapat ditulis dalam bentuk :

$$\text{Resiko} = f\left(\frac{1}{SF}(\text{Nyawa Manusia, Jalan, Bangunan, Lain-Lain})\right) \dots (5.1)$$

Manusia adalah yang menjalankan kehidupan, karena tanpa manusia kehidupan tidak bisa berjalan. Sehingga, nyawa manusia dapat diasumsikan mempunyai nilai resiko yang paling tinggi.

Jalan merupakan bangunan penting sebagai prasarana transportasi. Selain itu, jalan juga sebagai penunjang kegiatan manusia. Jalan juga memiliki arus lalu lintas. Sehingga jalan dapat diasumsikan sebagai kepentingan sesudah nyawa manusia. Oleh karena itu, jalan diasumsikan mempunyai nilai resiko yang lebih rendah dari nyawa manusia.

Bangunan juga merupakan prasarana yang patut diperhitungkan setelah jalan. Sehingga, bangunan diasumsikan mempunyai nilai resiko yang lebih rendah dari jalan.

Lain-Lain adalah hal-hal yang di luar manusia, jalan dan bangunan, seperti hewan, ladang, sawah dan sebagainya. Maka, Lain-Lain diasumsikan mempunyai nilai resiko yang paling rendah.

Untuk mengklasifikasikan tingkat resiko, maka faktor-faktor penting tersebut dapat diasumsikan mempunyai nilai resikonya sebagai berikut :

- **Nyawa Manusia** = **10**
- **Jalan** = **7**
- **Bangunan** = **5**
- **Lain-Lain** = **2** (5.2)

Dengan mengasumsikan bahwa nilai faktor keamanan (*SF*) yang terkecil adaah 1.20, maka akan diperoleh Nilai Resiko sebagai berikut :

- $$\begin{aligned} \text{Resiko} &= \frac{\text{Nilai (Nyawa Manusia, Jalan, Bangunan, Lain-Lain)}}{SF} \\ &= \frac{10 + 7 + 5 + 2}{1.20} \\ &= 20 \end{aligned}$$

- $$\begin{aligned} \text{Resiko Nyawa Manusia} &= \frac{\text{Nilai Nyawa Manusia}}{SF} \\ &= \frac{10}{1.20} \\ &= 8.333 \end{aligned}$$

Pada penelitian ini, analisa resiko pada daerah di sekitar perkantoran Walikota Bukittinggi dilakukan untuk lereng pada 6 (enam) arah yang telah ditentukan sebelumnya. Adapun hasil yang diperoleh dari analisis ini merupakan klasifikasi tingkat resiko kelongsoran. Hal ini tergantung dari nilai faktor keamanan (*FS*) yang didapatkan dari hasil perhitungan yang dilakukan.

1. Nilai Resiko dan Resiko pada Arah – 1

- Nilai Faktor Keamanan = 1.715
- Konsekuensi = Permukiman, Jalan, Lain-Lain
- Nilai Resiko = $\frac{10+7+5+2}{1.715} = 13.992$
- Resiko = **RESIKO TINGGI**

2. Nilai Resiko dan Resiko pada Arah – 2

- Nilai Faktor Keamanan = 2.008
- Konsekuensi = Jalan, Lain-Lain
- Nilai Resiko = $\frac{7+2}{2.008} = 4.482$
- Resiko = **RESIKO RENDAH**

3. Nilai Resiko dan Resiko pada Arah – 3

- Nilai Faktor Keamanan = 1.861
- Konsekuensi = Jalan, Lain-Lain
- Nilai Resiko = $\frac{7+2}{1.861} = 4.835$
- Resiko = **RESIKO RENDAH**

4. Nilai Resiko dan Resiko pada Arah – 4

- Nilai Faktor Keamanan = 1.466
- Konsekuensi = Jalan, Lain-Lain
- Nilai Resiko = $\frac{7+2}{1.466} = 6.138$
- Resiko = **RESIKO MENENGAH**

5. Nilai Resiko dan Resiko pada Arah – 5

- Nilai Faktor Keamanan = 1.342
- Konsekuensi = Permukiman, Jalan, Lain-Lain
- Nilai Resiko = $\frac{10+7+5+2}{1.342} = 17.877$
- Resiko = **RESIKO TINGGI**

6. Nilai Resiko dan Resiko pada Arah – 6

- Nilai Faktor Keamanan = 1.219
- Konsekuensi = Permukiman, Jalan, Lain-Lain
- Nilai Resiko = $\frac{10+7+5+2}{1.219} = 19.686$
- Resiko = **RESIKO TINGGI**

Tabel 5.3 Nilai Resiko dan Resiko pada Lokasi di Sekitar Perkantoran Walikota Bukittinggi

Lereng	Nilai Faktor Keamanan (<i>FS</i>)	Konsekuensi	Nilai Resiko	Resiko
Arah – 1	1.715	Pemukiman, Jalan, Lain-Lain	13.992	Resiko Tinggi
Arah – 2	2.008	Jalan, Lain-Lain	4.482	Resiko Rendah
Arah – 3	1.861	Jalan, Lain-Lain	4.835	Resiko Rendah
Arah – 4	1.466	Jalan, Lain-Lain	6.138	Resiko Menengah
Arah – 5	1.342	Pemukiman, Jalan, Lain-Lain	17.877	Resiko Tinggi
Arah – 6	1.219	Pemukiman, Jalan, Lain-Lain	19.686	Resiko Tinggi

Dari Tabel 5.3 di atas, dapat dilihat bahwa lereng yang terdapat pada Arah 1 dengan nilai faktor keamanan (*SF*) yang cukup tinggi, yaitu $SF = 1.715$, mempunyai nilai resiko yang tinggi (nilai resiko = $13.992 > 8$). Hal ini disebabkan karena lereng pada arah ini mempunyai konsekuensi terhadap permukiman, jalan dan lain-lain. Permukiman merupakan bangunan sebagai tempat tinggal manusia sehingga dapat membahayakan nyawa manusia yang terdapat dalam bangunan tersebut. Jalan merupakan bangunan penting sebagai sarana transportasi dan juga memiliki tingkat lalu lintas. Sehingga

daerah/lokasi yang berada di sekitar lereng pada arah ini dapat diklasifikasikan kedalam daerah dengan Resiko Tinggi.

Untuk lereng pada Arah 2 dan Arah 3 dengan $SF = 2.008$ (Arah 2) dan $SF = 1.861$ (Arah 2), mempunyai konsekuensi terhadap jalan dan lain-lain. Karena pada kedua arah ini hanya terdapat jalan, maka diperoleh nilai resiko yang kecil, yaitu 4.482 (Arah 2) dan 4.835 (Arah 2), sehingga dapat diklasifikasikan sebagai daerah dengan Resiko Rendah.

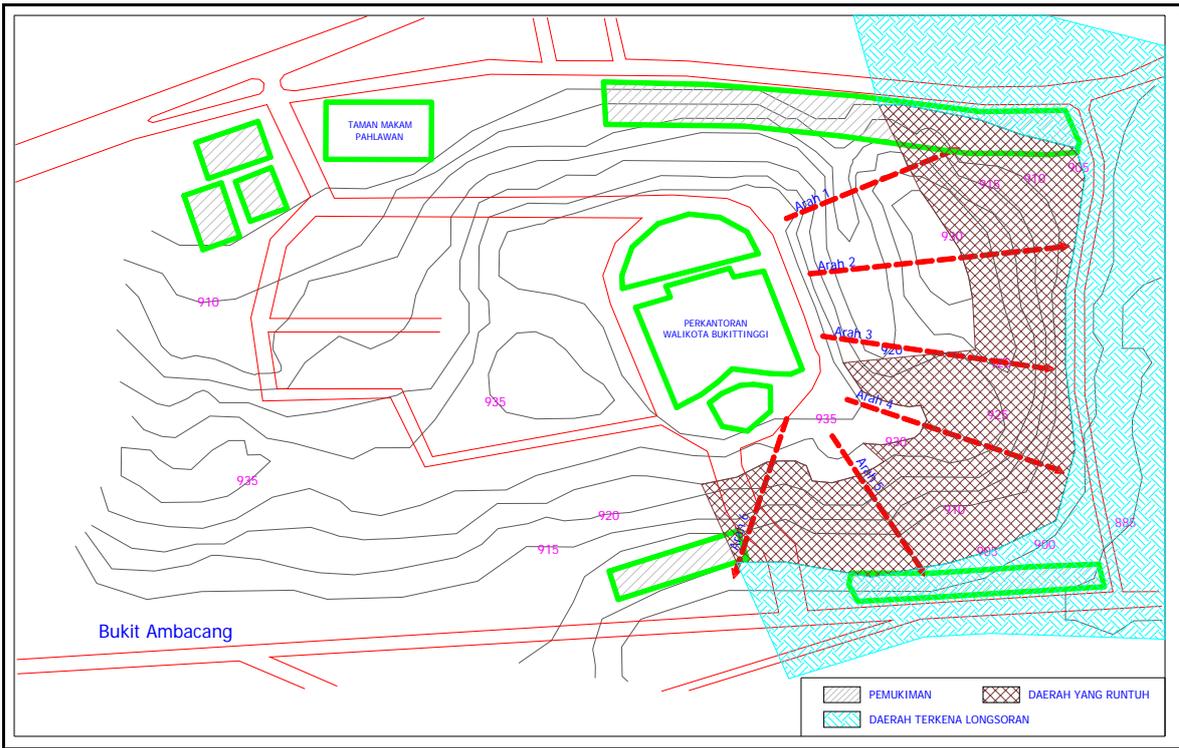
Dan lereng pada Arah 4 mempunyai nilai faktor keamanan yang kecil ($SF = 1,466$) dengan konsekuensi terhadap jalan dan lain-lain. Dari analisis yang dilakukan untuk lereng pada arah ini, diperoleh nilai resiko dari daerah/ lokasi yang berada di sekitar lereng ini adalah 6138 dan diklasifikasikan sebagai daerah dengan Resiko Menengah.

Sedangkan lereng pada Arah 5 dan Arah 6, dengan nilai faktor keamanan yang kecil, yaitu $SF = 1,342$ (Arah 5) dan $SF = 1,219$ (Arah 6), mempunyai konsekuensi terhadap permukiman, jalan dan lain-lain. Sehingga daerah yang terdapat di sekitar lokasi lereng pada kedua arah ini mempunyai nilai resiko yang tinggi, yaitu 17.887 (Arah 5) dan 19.686 (Arah 6) dan dapat diklasifikasikan sebagai daerah dengan Resiko Tinggi.

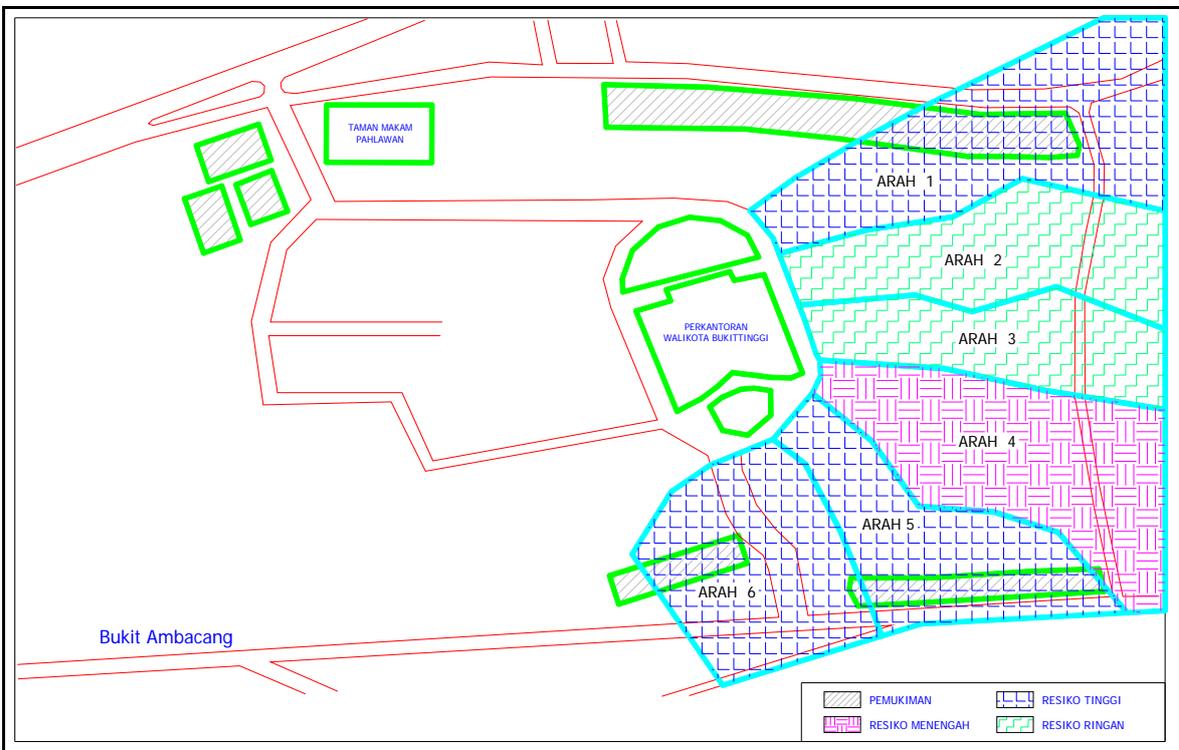
Berdasarkan data-data di atas, dapat disimpulkan bahwa resiko pada suatu daerah yang terdapat di sekitar lereng, tidak ditentukan hanya oleh nilai faktor keamanan lereng (stabilitas lereng), tetapi juga dipengaruhi oleh konsekuensi lereng tersebut terhadap daerah/lokasi yang berada di sekitarnya. Atau dengan kata lain, daerah/lokasi yang terdapat di sekitar lereng dengan nilai faktor keamanan yang tinggi (lereng yang stabil), belum tentu mempunyai resiko yang rendah, tetapi dipengaruhi oleh konsekuensi lereng tersebut terhadap daerah/ lokasi yang berada di sekitarnya.

5.6 Peta Resiko

Setelah diperoleh nilai faktor kamanan, nilai resiko dan dilakukan klasifikasi resiko untuk daerah/lokasi yang berada di sekitar perkantoran Walikota Bukittinggi pada ke-6 arah lereng yang ditinjau, maka selanjutnya dapat dilakukan pembuatan Peta Kelongsoran dan Peta Resiko pada lokasi di sekitar Perkantoran Walikota Bukittinggi, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.7 dan Gambar 5.8 berikut.



Gambar 5.7 Peta Kelongsoran pada Lokasi di Sekitar Perkantoran Walikota Bukittinggi



Gambar 5.7 Peta Resiko pada Lokasi di Sekitar Perkantoran Walikota Bukittinggi

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Analisa resiko kelongsoran pada lokasi di sekitar perkantoran Walikota Bukittinggi ini bertujuan untuk mendapatkan nilai faktor keamanan, sehingga dapat dijadikan acuan dalam melakukan klasifikasi tingkat resiko dan pembuatan peta resiko.

Dari analisis dan pembahasan yang telah dilakukan untuk lereng dan daerah yang berada di sekitar perkantoran Walikota Bukittinggi, dapat diambil beberapa kesimpulan, sebagai berikut :

1. Lereng yang terdapat di sekitar perkantoran Walikota Bukittinggi masih dalam kondisi stabil dan aman terhadap bahaya kelongsoran ($SF > 1.2$)
2. Untuk kondisi tanah yang sama, nilai faktor keamanan lereng sangat dipengaruhi oleh kemiringan lereng tersebut, dimana lereng yang landai atau lereng dengan kemiringan yang kecil (kemiringan lereng $< 30^\circ$) akan mempunyai nilai faktor keamanan yang tinggi ($FS > 1.50$), dan sebaliknya lereng yang terjal atau lereng dengan kemiringan yang besar (kemiringan lereng $> 30^\circ$) akan mempunyai nilai faktor keamanan yang rendah ($FS < 1.50$).
3. Resiko pada suatu daerah yang terdapat di sekitar lereng, tidak hanya ditentukan oleh nilai faktor keamanan lereng (stabilitas lereng), tetapi juga dipengaruhi oleh konsekuensi lereng tersebut terhadap daerah/lokasi yang berada di sekitarnya (seperti nyawa manusia, bangunan, jalan dan lain-lain).

6.2 Saran

Tindakan-tindakan yang dapat dilakukan untuk mengurangi resiko pada daerah/lokasi yang berada di sekitar lereng, antara lain adalah :

1. Menghindari pembangunan di sekitar daerah yang beresiko tinggi.
2. Membuat dinding penahan tanah di sekitar daerah yang beresiko tinggi.
3. Melakukan penghijauan kembali pada daerah gundul dengan tanaman.
4. Melakukan pengaturan tata guna lahan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Hunt, Roy E, *Geotechnical Engineering Techniques and Practice*, McGraw Hill Book Company, New York, 1986.
2. Mochtar, Endah dan Indrasurya, *Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis)*, Braja M.Das Jilid I, Erlangga, Surabaya, 1995.
3. Kanisius, *Mekanika Tanah 2, Jilid II*, Kanisius, Yogyakarta, 1997
4. Boewles, Joseph E., *Sifat-sifat Fisis dan Geoteknis Tanah (Mekanika Tanah)*, Edisi Kedua, Erlangga, Jakarta, 1984.
5. Richard, Boy dan Mazni, Deni Irda, *Analisis Kestabilan Lereng di Limau Manis dengan Metoda Pencampuran Kapur untuk Perbaikan Tanah*, Tugas Akhir Strata-1, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Andalas, Padang, 1995.
6. Kusumah, Fitria Puspa dan Julfitra, *Analisa Stabilitas Lereng Jalan Indarung-Lubuk Selasih berdasarkan Data Lapangan dan Laboratorium menggunakan Program XSTABL*, Tugas Akhir Strata-1, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Andalas, Padang, 2001.
7. Departemen Pekerjaan Umum, *Petunjuk Peencanaan Penanggulangan Longsoran*, Jakarta, 1987.

LAMPIRAN 1

DATA HASIL PENGUJIAN SAMPEL TANAH DI LABORATORIUM

1. ASTM D – 423 Pemeriksaan Batas Konsistensi Tanah (*Atterberg Limit Test*)
2. ASTM D – 2937 Pemeriksaan Berat Isi (*Bulk Density Test*)
3. ASTM D – 3080 Pemeriksaan Geser Langsung (*Direct Shear Test*)
4. ASTM D – 854 Pemeriksaan Berat Jenis (*Specific Gravity Test*)
5. ASTM D – 2216 Pemeriksaan Kadar Air Asli (*Natural Water Content Test*)
6. ASTM D – 422 Analisa Butiran (*Sieve Analysis*)
7. ASTM D – 2166 Pemeriksaan Kuat Tekan Bebas (*Unconfined Compressive Strength Test*)



Departemen Pendidikan Nasional

Laboratorium Mekanika Tanah

Fakultas Teknik Universitas Andalas

Kampus Limau Manis, PADANG 25163 Telp. 0751 - 72664 Fax. 0751 - 72566

PEMERIKSAAN BATAS KONSISTENSI TANAH

ATTERBERG LIMIT TEST (CARA SATU TITIK)

ASTM D - 423

Proyek : Stabilitas Lereng Kantor Walikota Bukittinggi Tanggal : 09/ 06/ 2007
Lokasi : Bukittinggi Dikerjakan Oleh : Harpito
No. Contoh : 1 Diperiksa Oleh : Abdul Hakam, Phd.
Kedalaman : 0.20 - 0.60 m

Pemeriksaan Batas Cair (Liquid Limit Test)				
JUMLAH PUKULAN		29		
NO. CAWAN		27	28	29
BERAT CAWAN + TANAH BASAH	Gram	23.25	22.6	32.9
BERAT CAWAN + TANAH KERING	Gram	18.6	18.2	27.1
BERAT AIR	Gram	4.65	4.4	5.8
BERAT CAWAN	Gram	9.5	9.6	15.1
BERAT TANAH KERING	Gram	9.1	8.6	12
KADAR AIR	%	51.099	51.163	48.333
KADAR AIR RATA-RATA (W_n)	%	50.198		
$(N/25)^{0.12}$		1.018		
$LL = W_n \cdot (N/25)^{0.12}$	%	51.100		

Pemeriksaan Batas Plastis (Plastic Limit Test)				
ASTM D - 424				
NO. CAWAN		21	24	26
BERAT CAWAN + TANAH BASAH	Gram	18.4	18.1	19
BERAT CAWAN + TANAH KERING	Gram	17.5	17.3	18.05
BERAT AIR	Gram	0.9	0.8	0.95
BERAT CAWAN	Gram	15.1	15.1	15.4
BERAT TANAH KERING	Gram	2.4	2.2	2.65
KADAR AIR	%	37.500	36.364	35.849
KADAR AIR RATA-RATA	%	36.571		

BATAS CAIR (LIQUID LIMIT)	(LL)	51.100	%
BATAS PLASTIS (PLASTIC LIMIT)	(PL)	36.571	%
INDEKS PLASTISITAS (PLASTICITY INDEX)	(PI)	14.5	%

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS ANDALAS



Departemen Pendidikan Nasional

Laboratorium Mekanika Tanah

Fakultas Teknik Universitas Andalas

Kampus Limau Manis, PADANG 25163 Telp. 0751 - 72664 Fax. 0751 - 72566

PEMERIKSAAN BERAT ISI

BULK DENSITY TEST

ASTM D - 2937

Proyek : Stabilitas Lereng Kantor Walikota Bukittinggi

Tanggal : 09/ 06/ 2007

Lokasi : Bukittinggi

Dikerjakan : Harpito

No. Contoh : 1

Diperiksa : Abdul Hakam, Phd.

Kedalaman : 0.20 - 0.60 m

NO. CINCIN		1	2	4
BERAT CINCIN + TANAH BASAH	gram	134.500	135.000	135.490
BERAT CINCIN	gram	42.200	42.200	42.200
BERAT TANAH BASAH	gram	92.300	92.800	93.290
DIAMETER CINCIN	cm	6.5	6.5	6.5
TINGGI CINCIN	cm	2	2	2
ISI CINCIN	cm ³	66.393	66.393	66.393
BERAT ISI BASAH	gram/cm ³	1.390	1.398	1.405
BERAT ISI BASAH RATA-RATA	gram/cm ³	1.398		

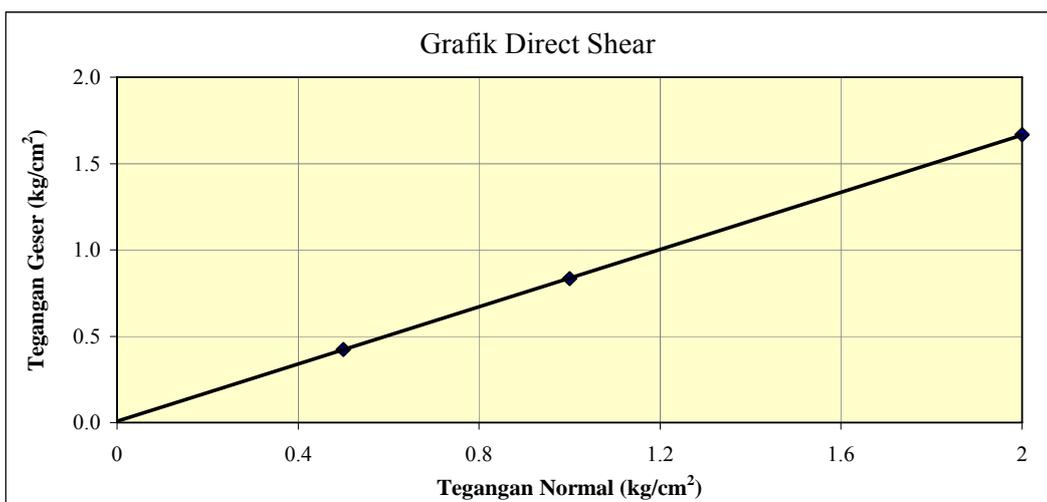
LABORATORIUM MEKANIKA TANAH FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS ANDALAS



PEMERIKSAAN GESER LANGSUNG
 DIRECT SHEAR TEST
 ASTM D 3080 - 82

Lokasi : Bukittinggi Dikerjakan : Harpito F. Koreksi : 0.503 X (kg)
 No. Contoh : 1 Diperiksa : Abdul Hakam, Phd. Diameter : 6.50 cm
 Kedalaman : 0.20 – 0.60 m Tanggal : 09/ 06/ 2007 Luas : 33.20 cm²

Dial	Beban normal 16600 g		Beban normal 33200 g		Beban normal 49800 g		$\sigma = N/A$ kg/cm ²	$\tau = P/A$ kg/cm ²
	Pem. Arloji	Kek. Geser	Pem. Arloji	Kek. Geser	Pem. Arloji	Kek. Geser		
0	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0.5	0.4242
65	11	5.53	21	10.56	42	21.13		
130	14	7.04	27	13.58	60	30.18		
195	18	9.05	35	17.61	75	37.73	1	0.8333
260	19	9.56	40	20.12	85	42.76		
325	21	10.56	44	22.13	93	46.78		
390	22	11.07	48	24.14	96	48.29	2	1.6666
455	23	11.57	51	25.65	104	52.31		
520	24	12.07	53	26.66	106	53.32		
585	25	12.58	54	27.16	108	54.32	<i>Kohesi (C)</i>	0.008
650	26	13.08	55	27.67	110	55.33		
715	27	13.58	55	27.67	110	55.33	<i>Sdt Geser</i> <i>(φ)</i>	39.66
780	28	14.08	55	27.67	110	55.33		
845	28	14.08		0.00			<i>Catatan :</i>	
910	28	14.08		0.00				
975				0.00				
1040				0.00				
1105								
1170								
1235								





Departemen Pendidikan Nasional

Laboratorium Mekanika Tanah

Fakultas Teknik Universitas Andalas

Kampus Limau Manis, PADANG 25163 Telp. 0751 - 72664 Fax. 0751 - 72566

PEMERIKSAAN BERAT JENIS

SPECIFIC GRAVITY TEST

ASTM D 854-58 (72)

Proyek : Stabilitas Lereng Kantor Walikota Bukittinggi
Lokasi : Bukittinggi
No. Contoh : 1
Kedalaman : 0.20 – 0.60 m

Tanggal : 09 / 06 / 2007
Dikerjakan Oleh : Harpito
Diperiksa Oleh : Abdul Hakam, Phd.

BERAT PIKNOMETER (W_1)	26.20	23.41	23.26
BERAT PIKNOMETER + TANAH (W_2)	47.48	45.16	45.53
BERAT TANAH ($W_2 - W_1$)	21.28	21.75	22.27
BERAT PIKNOMETER + AIR + TANAH (W_3)	89.56	87.89	87.72
BERAT PIKNOMETER + AIR (W_4)	76.32	74.35	73.87
VOLUME AIR ($W_4 - W_1$)-($W_3 - W_2$)	8.04	8.21	8.42
SUHU T°C	26	26	26
BERAT JENIS AIR PADA SUHU T	0.9964	0.9964	0.9964
BERAT JENIS TANAH PADA SUHU t	2.647	2.649	2.645
BERAT JENIS UNTUK T 27,5 C = GST (BJ AIR t / BJ AIR 27,5)	2.647	2.649	2.645
RATA-RATA	2.647		



Departemen Pendidikan Nasional

Laboratorium Mekanika Tanah

Fakultas Teknik Universitas Andalas

Kampus Limau Manis, PADANG 25163 Telp. 0751 - 72664 Fax. 0751 - 72566

PEMERIKSAAN KADAR AIR ASLI

NATURAL WATER CONTENT TEST

ASTM D 2216-51

Proyek : Stabilitas Lereng Kantor Walikota Bukittinggi
Lokasi : Bukittinggi
No. Contoh : 1
Kedalaman : 0.20 – 0.60 m

Tanggal : 09 / 06 / 2007
Dikerjakan Oleh : Hajjir Titrian
Diperiksa Oleh : Hardiansyah

NO. CONTOH / KONTAINER		22	30	33
KEDALAMAN	m			
BERAT KONTAINER + TANAH BASAH	gram	48.3	43.5	40.6
BERAT KONTAINER + T. KERING	gram	41.5	37.9	35.4
BERAT KONTAINER	gram	9.1	9.5	9.2
BERAT AIR	gram	6.8	5.6	5.2
BERAT TANAH KERING	gram	32.4	28.4	26.2
KADAR AIR	%	20.988	19.718	19.847
KADAR AIR RATA-RATA	%	20.184		



Departemen Pendidikan Nasional
Laboratorium Mekanika Tanah
 Fakultas Teknik Universitas Andalas

Kampus Limau Manis, PADANG 25163 Telp. 0751 - 72664 Fax. 0751 - 72566

ANALISA HIDROMETER
ASTM - D422 -72

Proyek : Stabilitas Lereng Kantor Walikota Bukittin Tanggal : 09 / 06 / 2007
 Lokasi : Bukittinggi Dikerjakan : Hajjir Titrian
 No. Contoh : 1 Diperiksa : Hardiansyah
 Kedalaman : 0.20 – 0.60 m

Data Pengujian : BERAT TANAH KERING

Specific Gravity : 2.647 Analisa Saringan 300 gram
 Koreksi Miniscus : 0.0142 Analisa Hidrometer 60 gram
 C : 1.0064

Rh	Waktu (menit)	Suhu °C	Zr	$\sqrt{(Zr/t)}$	Koreksi Suhu T_M	Rh + tm	N	N'	Diameter
60	0								
52	0.5	26	7.8	3.951	2.50	54.5	91.416	32.605	0.0560
47	1	26	8.6	2.937	2.50	49.5	83.029	29.614	0.0416
41	2	26	9.6	2.191	2.50	43.5	72.965	26.024	0.0310
35.5	5	26	10.5	1.449	2.50	38.0	63.739	22.734	0.0205
21	15	26	12.9	0.926	2.50	23.5	39.418	14.059	0.0131
18	30	26	13.4	0.667	2.50	20.5	34.386	12.264	0.0095
17	60	26	13.5	0.475	2.50	19.5	32.708	11.666	0.0067
16	240	26	13.7	0.239	2.50	18.5	31.031	11.068	0.0034
14.5	1440	26	13.9	0.098	2.50	17.0	28.515	10.170	0.0014

Analisa Saringan

No. Saringan	Berat tertahan	Jlh Berat tertahan	Tertahan (%)	Lolos (%)	Diamater Butiran
4	1.9	1.9	0.63	99.37	4.75
10	3.4	5.3	1.77	98.23	2
20	13.5	18.8	6.27	93.73	0.841
40	32.3	51.1	17.03	82.97	0.42
100	92.5	143.6	47.87	52.13	0.149
200	49.4	193	64.33	35.67	0.075
PAN	107	300	100.00	0.00	

Catatan :

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH FT-UA



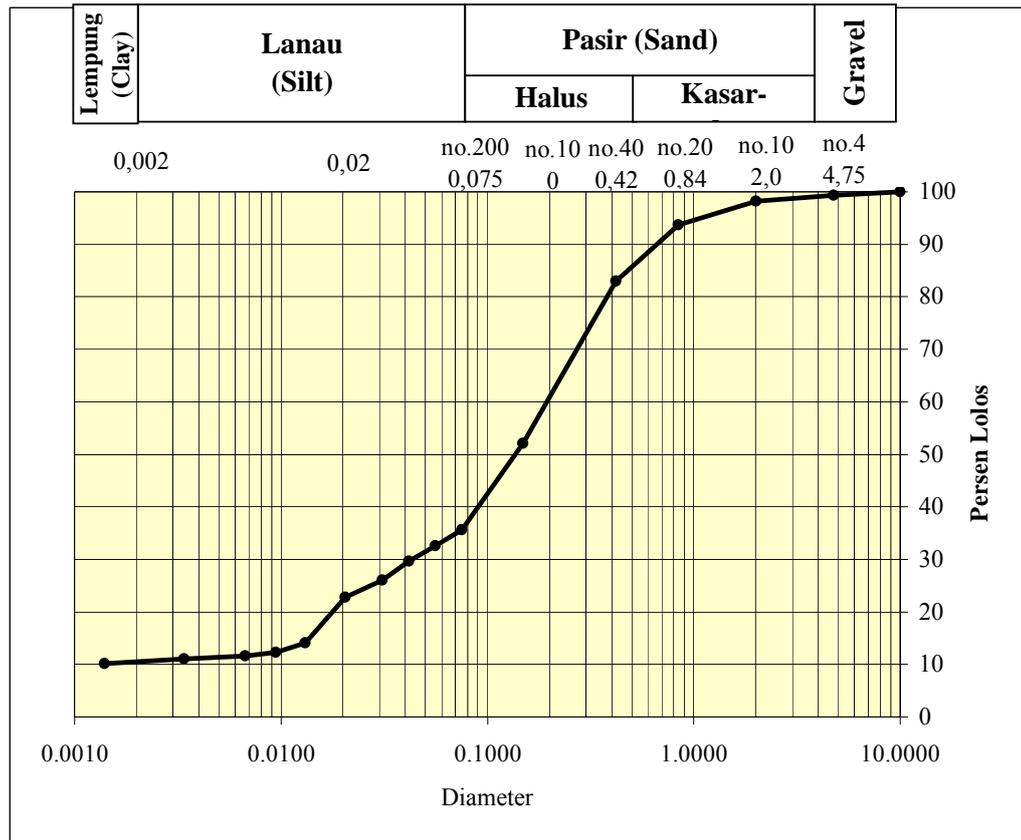
Departemen Pendidikan Nasional
Laboratorium Mekanika Tanah
Fakultas Teknik Universitas Andalas

Kampus Limau Manis, PADANG 25163 Telp. 0751 - 72664 Fax. 0751 - 72566

GRAFIK GRADASI BUTIRAN
ASTM - D422 - 72

Lokasi : Bukittinggi

Kedalaman : 0.20 – 0.60 m



Catatan:

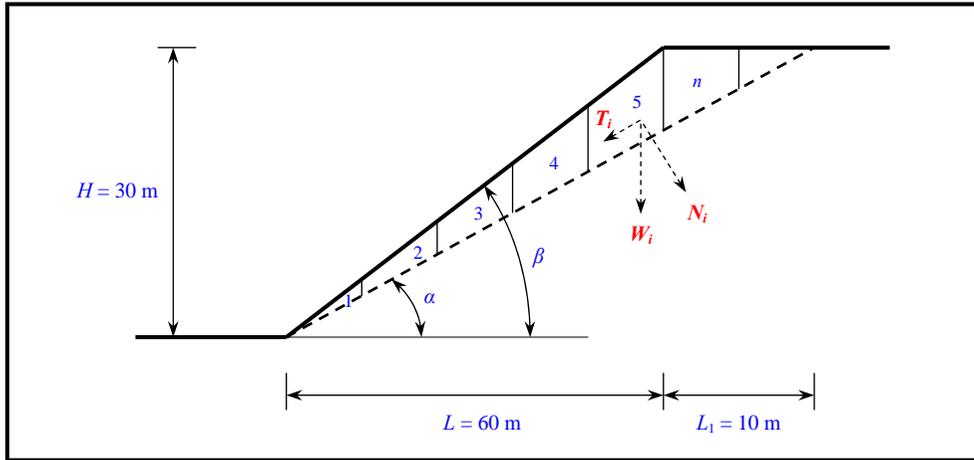
Gravel	:	0.63 %	D10	:	-
Pasir	:	63.70 %	D30	:	0.04
Lanau	:	25.05 %	D60	:	0.19
Lempung	:	10.62 %			

LAMPIRAN 2

ANALISIS PERHITUNGAN FAKTOR KEAMANAN (*FS*) LERENG

1. Analisis Perhitungan Faktor Keamanan (*FS*) Untuk Lereng Arah – 1
2. Analisis Perhitungan Faktor Keamanan (*FS*) Untuk Lereng Arah – 2
3. Analisis Perhitungan Faktor Keamanan (*FS*) Untuk Lereng Arah – 3
4. Analisis Perhitungan Faktor Keamanan (*FS*) Untuk Lereng Arah – 4
5. Analisis Perhitungan Faktor Keamanan (*FS*) Untuk Lereng Arah – 5
6. Analisis Perhitungan Faktor Keamanan (*FS*) Untuk Lereng Arah – 6

ANALISIS PERHITUNGAN FAKTOR KEAMANAN (FS) UNTUK LERENG ARAH – 2



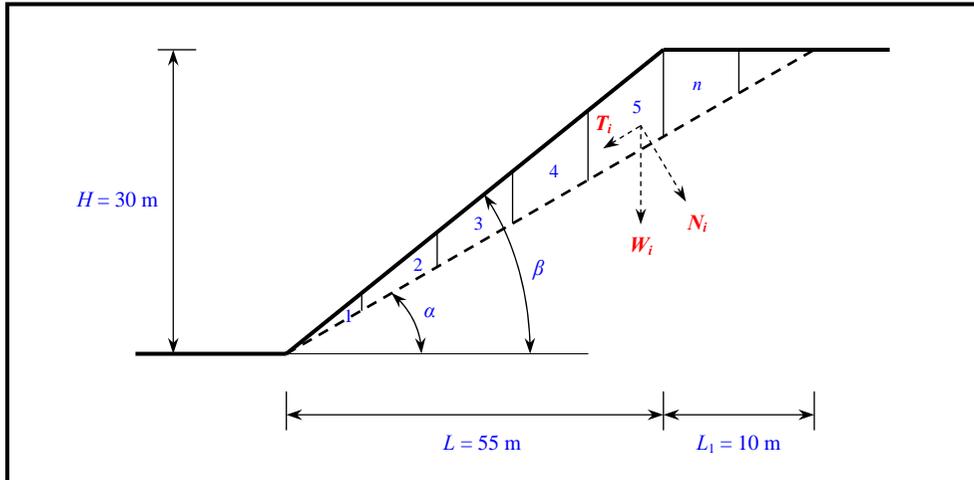
Data Parameter Tanah (Hasil Pemeriksaan Laboratorium) :

- Berat Volume Tanah :
 $\gamma = 1.398\text{ gr/cm}^3 = 1398.0\text{ kg/m}^3$
- Kohesi Tanah :
 $c = 0.008\text{ kg/cm}^2 = 80.00\text{ kg/m}^2$
- Sudut Geser Dalam Tanah :
 $\phi = 39.66^\circ$

Analisis Perhitungan Faktor Keamanan (FS) untuk Lereng Arah – 2 :

No	ΔL_i (m)	ΔH_i (m)	α_i ($^\circ$)	β_i ($^\circ$)	W_i (kg)	N_i (kg)	T_i (kg)	ΔA_i (m^2)	σ_i (kg/m^2)	τ_i (kg/m^2)	τ_{ri} (kg/m^2)	FS
1	5.0	0.179	23.199	26.565	1248.21	1147.29	491.70	5.440	210.91	90.39	254.85	2.008
2	5.0	0.536	23.199	26.565	3744.64	3441.87	1475.09	5.440	632.72	271.16	604.54	
3	5.0	0.893	23.199	26.565	6241.07	5736.45	2458.48	5.440	1054.53	451.94	954.24	
4	5.0	1.250	23.199	26.565	8737.50	8031.03	3441.87	5.440	1476.34	632.72	1303.94	
5	5.0	1.607	23.199	26.565	11233.93	10325.61	4425.26	5.440	1898.15	813.49	1653.63	
6	5.0	1.964	23.199	26.565	13730.36	12620.19	5408.65	5.440	2319.96	994.27	2003.33	
7	5.0	2.321	23.199	26.565	16226.79	14914.77	6392.04	5.440	2741.77	1175.04	2353.03	
8	5.0	2.679	23.199	26.565	18723.21	17209.35	7375.44	5.440	3163.58	1355.82	2702.72	
9	5.0	3.036	23.199	26.565	21219.64	19503.93	8358.83	5.440	3585.39	1536.59	3052.42	
10	5.0	3.393	23.199	26.565	23716.07	21798.51	9342.22	5.440	4007.20	1717.37	3402.12	
11	5.0	3.750	23.199	26.565	26212.50	24093.09	10325.61	5.440	4429.01	1898.15	3751.81	
12	5.0	4.107	23.199	26.565	28708.93	26387.67	11309.00	5.440	4850.82	2078.92	4101.51	
13	5.0	3.214	23.199	0.000	22467.86	20651.22	8850.52	5.440	3796.29	1626.98	3227.27	
14	5.0	1.071	23.199	0.000	7489.29	6883.74	2950.17	5.440	1265.43	542.33	1129.09	
										15185.17	30494.51	

ANALISIS PERHITUNGAN FAKTOR KEAMANAN (FS) UNTUK LERENG ARAH – 3



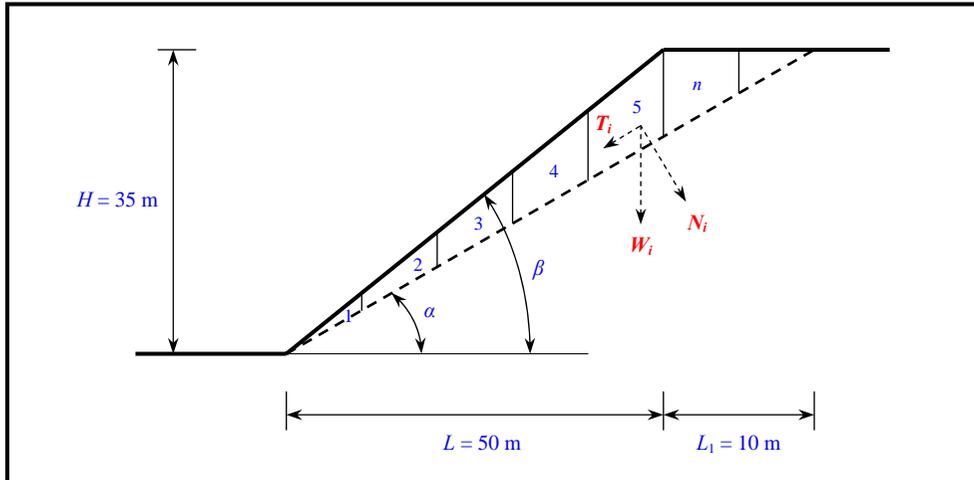
Data Parameter Tanah (Hasil Pemeriksaan Laboratorium) :

- Berat Volume Tanah :
 $\gamma = 1.398 \text{ gr/cm}^3 = 1398.0 \text{ kg/m}^3$
- Kohesi Tanah :
 $c = 0.008 \text{ kg/cm}^2 = 80.00 \text{ kg/m}^2$
- Sudut Geser Dalam Tanah :
 $\phi = 39.66^\circ$

Analisis Perhitungan Faktor Keamanan (FS) untuk Lereng Arah – 3 :

No	ΔL_i (m)	ΔH_i (m)	α_i ($^\circ$)	β_i ($^\circ$)	W_i (kg)	N_i (kg)	T_i (kg)	ΔA_i (m^2)	σ_i (kg/m^2)	τ_i (kg/m^2)	τ_{ri} (kg/m^2)	FS
1	5.0	0.210	24.775	28.610	1466.43	1331.46	614.52	5.507	241.78	111.59	280.45	1.861
2	5.0	0.629	24.775	28.610	4399.30	3994.39	1843.56	5.507	725.35	334.78	681.34	
3	5.0	1.049	24.775	28.610	7332.17	6657.31	3072.60	5.507	1208.91	557.96	1082.23	
4	5.0	1.469	24.775	28.610	10265.03	9320.23	4301.65	5.507	1692.48	781.14	1483.13	
5	5.0	1.888	24.775	28.610	13197.90	11983.16	5530.69	5.507	2176.04	1004.33	1884.02	
6	5.0	2.308	24.775	28.610	16130.77	14646.08	6759.73	5.507	2659.61	1227.51	2284.92	
7	5.0	2.727	24.775	28.610	19063.64	17309.01	7988.77	5.507	3143.18	1450.70	2685.81	
8	5.0	3.147	24.775	28.610	21996.50	19971.93	9217.81	5.507	3626.74	1673.88	3086.70	
9	5.0	3.566	24.775	28.610	24929.37	22634.86	10446.86	5.507	4110.31	1897.06	3487.60	
10	5.0	3.986	24.775	28.610	27862.24	25297.78	11675.90	5.507	4593.87	2120.25	3888.49	
11	5.0	4.406	24.775	28.610	30795.10	27960.70	12904.94	5.507	5077.44	2343.43	4289.38	
12	5.0	3.462	24.775	0.000	24196.15	21969.12	10139.60	5.507	3989.41	1841.27	3387.37	
13	5.0	1.154	24.775	0.000	8065.38	7323.04	3379.87	5.507	1329.80	613.76	1182.46	
										15957.66	29703.91	

ANALISIS PERHITUNGAN FAKTOR KEAMANAN (FS) UNTUK LERENG ARAH – 4



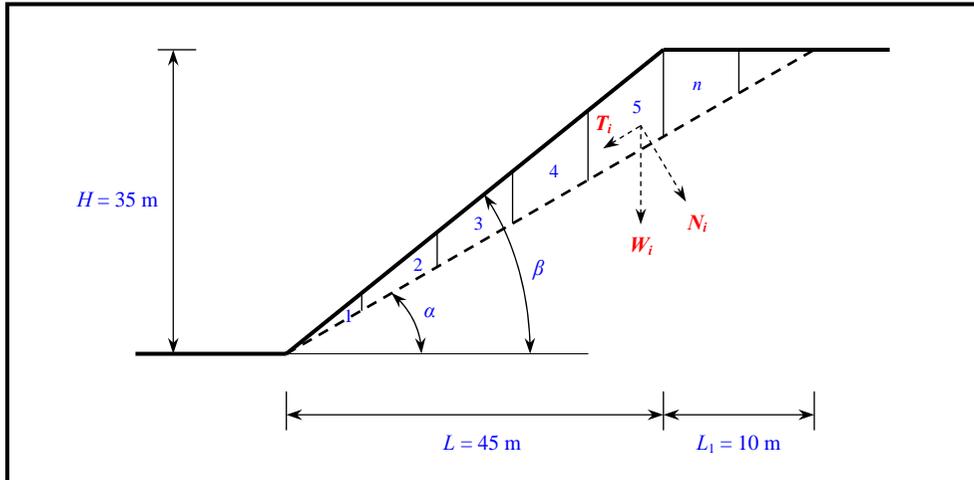
Data Parameter Tanah (Hasil Pemeriksaan Laboratorium) :

- Berat Volume Tanah :
 $\gamma = 1.398 \text{ gr/cm}^3 = 1398.0 \text{ kg/m}^3$
- Kohesi Tanah :
 $c = 0.008 \text{ kg/cm}^2 = 80.00 \text{ kg/m}^2$
- Sudut Geser Dalam Tanah :
 $\phi = 39.66^\circ$

Analisis Perhitungan Faktor Keamanan (FS) untuk Lereng Arah – 4 :

No	ΔL_i (m)	ΔH_i (m)	α_i ($^\circ$)	β_i ($^\circ$)	W_i (kg)	N_i (kg)	T_i (kg)	ΔA_i (m^2)	σ_i (kg/m^2)	τ_i (kg/m^2)	τ_{ri} (kg/m^2)	FS
1	5	0.292	30.256	34.992	2038.75	1761.03	1027.27	5.789	304.23	177.47	332.22	1.466
2	5	0.875	30.256	34.992	6116.25	5283.09	3081.80	5.789	912.68	532.40	836.65	
3	5	1.458	30.256	34.992	10193.75	8805.15	5136.34	5.789	1521.14	887.33	1341.08	
4	5	2.042	30.256	34.992	14271.25	12327.20	7190.87	5.789	2129.60	1242.26	1845.51	
5	5	2.625	30.256	34.992	18348.75	15849.26	9245.40	5.789	2738.05	1597.20	2349.95	
6	5	3.208	30.256	34.992	22426.25	19371.32	11299.94	5.789	3346.51	1952.13	2854.38	
7	5	3.792	30.256	34.992	26503.75	22893.38	13354.47	5.789	3954.96	2307.06	3358.81	
8	5	4.375	30.256	34.992	30581.25	26415.44	15409.01	5.789	4563.42	2661.99	3863.25	
9	5	4.958	30.256	34.992	34658.75	29937.50	17463.54	5.789	5171.88	3016.93	4367.68	
10	5	5.542	30.256	34.992	38736.25	33459.56	19518.07	5.789	5780.33	3371.86	4872.11	
11	5	4.375	30.256	0.000	30581.25	26415.44	15409.01	5.789	4563.42	2661.99	3863.25	
12	5	1.458	30.256	0.000	10193.75	8805.15	5136.34	5.789	1521.14	887.33	1341.08	
										21295.96	31225.96	

ANALISIS PERHITUNGAN FAKTOR KEAMANAN (FS) UNTUK LERENG ARAH – 5



Data Parameter Tanah (Hasil Pemeriksaan Laboratorium) :

- Berat Volume Tanah :
 $\gamma = 1.398 \text{ gr/cm}^3 = 1398.0 \text{ kg/m}^3$
- Kohesi Tanah :
 $c = 0.008 \text{ kg/cm}^2 = 80.00 \text{ kg/m}^2$
- Sudut Geser Dalam Tanah :
 $\phi = 39.66^\circ$

Analisis Perhitungan Faktor Keamanan (FS) untuk Lereng Arah – 5 :

No	ΔL_i (m)	ΔH_i (m)	α_i ($^\circ$)	β_i ($^\circ$)	W_i (kg)	N_i (kg)	T_i (kg)	ΔA_i (m^2)	σ_i (kg/m^2)	τ_i (kg/m^2)	τ_{ri} (kg/m^2)	FS
1	5	0.354	32.471	37.875	2471.21	2084.87	1326.73	5.927	351.78	223.86	371.64	1.342
2	5	1.061	32.471	37.875	7413.64	6254.60	3980.20	5.927	1055.35	671.59	954.93	
3	5	1.768	32.471	37.875	12356.06	10424.33	6633.67	5.927	1758.92	1119.31	1538.21	
4	5	2.475	32.471	37.875	17298.48	14594.07	9287.13	5.927	2462.49	1567.04	2121.50	
5	5	3.182	32.471	37.875	22240.91	18763.80	11940.60	5.927	3166.06	2014.76	2704.78	
6	5	3.889	32.471	37.875	27183.33	22933.53	14594.07	5.927	3869.63	2462.49	3288.07	
7	5	4.596	32.471	37.875	32125.76	27103.26	17247.53	5.927	4573.20	2910.22	3871.35	
8	5	5.303	32.471	37.875	37068.18	31273.00	19901.00	5.927	5276.76	3357.94	4454.64	
9	5	6.010	32.471	37.875	42010.61	35442.73	22554.46	5.927	5980.33	3805.67	5037.92	
10	5	4.773	32.471	0.000	33361.36	28145.70	17910.90	5.927	4749.09	3022.15	4017.17	
11	5	1.591	32.471	0.000	11120.45	9381.90	5970.30	5.927	1583.03	1007.38	1392.39	
									22162.41	29752.59		

B. DRAFT ARTIKEL ILMIAH

**Judul Penelitian : ANALISIS RESIKO KELONGSORAN PADA LOKASI
DI SEKITAR PERKANTORAN WALIKOTA BUKITTINGGI**

1. PENDAHULUAN

- 1.1 Latar Belakang
- 1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

2. TINJAUAN PUSTAKA

- 2.1 Pendahuluan
- 2.2 Bentuk Keruntuhan Lereng
- 2.3 Kuat Geser Tanah
- 2.4 Faktor Keamanan
- 2.5 Tipe Gerakan Tanah

3. METODOLOGI PENELITIAN

- 4.1 Tahapan Penelitian
- 4.2 Waktu dan Tempat Penelitian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

- 5.1 Sketsa Lokasi
- 5.2 Pengambilan Sampel Tanah di Lapangan
- 5.3 Pengujian Sampel Tanah di Laboratorium
- 5.4 Faktor Keamanan (*Safety Factor, SF*)
- 5.5 Analisis Resiko
- 5.6 Peta Resiko

5. KESIMPULAN DAN SARAN

- 6.1 Kesimpulan
- 6.2 Saran

DAFTAR PUSTAKA

C. PERSONALIA PENELITIAN

1. KETUA PENELITIAN

DATA PRIBADI			
Nama Lengkap	Oscar Fithrah Nur, MT.		
NIP	132 258 564		
Tempat/Tanggal Lahir	Padang / 16 Oktober 1974		
Jenis Kelamin	Laki-Laki		
Pangkat/Golongan	Penata Muda Tingkat I / III.b		
Jabatan Fungsional	Lektor		
Jabatan Struktural	-		
Fakultas/Jurusan	Teknik / Teknik Sipil		
Perguruan Tinggi	Universitas Andalas		
Alamat Kantor	Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Andalas, Kampus Limau Manis, Padang (25163)		
Telp/Fax	(0751) 72664		
Alamat Rumah	Komplek Cendana Parak Gadang Blok D No. 2, Parak Gadang, Padang		
Telp/Fax	0812 66 12174 ; (0751) 812503		
Alamat E-mail	oscar@ft.unand.ac.id dan oscar_fithrah_nur@yahoo.com		
RIWAYAT PENDIDIKAN (S1, S2, S3)			
Tingkat	Tahun	Tempat	Bidang
Strata 1 (S1)	1992 – 1997	Teknik Sipil, UNAND	KBK Struktur
Strata 2 (S2)	1998 – 2000	Teknik Sipil, ITB	Rekayasa Struktur
Strata 3 (S3)	-	-	-
BIDANG/RISET/SPELIALISASI/KEAHLIAN			
1.	Konstruksi Beton Bertulang		
2.	Konstruksi Beton Prategang		
3.	Konstruksi Baja		
4.	Konstruksi Kayu		
5.	Perencanaan Struktur Tahan Gempa		
6.	Perencanaan Struktur Bendungan		
7.	Mekanika Tanah		
8.	Stabilisasi Lereng		
MATA KULIAH YANG DIASUH (2 Tahun Terakhir)			
No.	Nama Mata Kuliah	Semester	Tempat
1.	Konstruksi Kayu	5	Teknik Sipil, UNAND
2.	Konstruksi Baja II	6	Teknik Sipil, UNAND
3.	Analisa Struktur II	6	Teknik Sipil, UNAND
4.	Teori Getaran	7	Teknik Sipil, UNAND
5.	Rekayasa Gempa	7	Teknik Sipil, UNAND
6.	Struktur Beton Prategang	8	Teknik Sipil, UNAND

DAFTAR PUBLIKASI PENELITIAN (Judul, Pengarang, Nama Jurnal, Tempat, Tahun)	
1.	Analisis Kestabilan Lereng Bukit untuk Lokasi Perkantoran, Oscar Fithrah Nur dan Abdul Hakam, Jurnal Teknik No. 25 Vol. 1 Thn. XIII April 2006, pp. 29 – 34, Fakultas Teknik Universitas Andalas Padang, 2006
2.	Peta Resiko Kelongsoran Kantor Walikota Bukittinggi, Abdul Hakam dan Oscar Fithrah Nur, Jurnal Teknik No. 25 Vol. 1 Thn. XIII April 2006, pp. 70 – 75, Fakultas Teknik Universitas Andalas Padang, 2006
3.	Perilaku Hubungan Eksterior Balok-Kolom Beton Pracetak Sistem Kolom Berbentuk – T, Oscar Fithrah Nur, Seminar Sehari Hasil-Hasil Penelitian Dosen Jurusan Teknik Sipil Universitas Andalas, Padang, 14 April 2001
4.	Kajian Eksperimental Perilaku Hubungan Eksterior Balok – Kolom Beton Pracetak Dengan Menggunakan Kolom – T terhadap Beban Siklik, Oscar Fithrah Nur, Seminar of Advances on Concrete Technology and Structures, Padang, 2003.
5.	Analysis of Behavior of Reinforced Concrete Beam – Column Joint Structure by Nonlinear Finite Element Method, Oscar Fithrah Nur, HEDS Seminar on Science and Technology, July 7th – 8th, Pekanbaru, 2004.
DAFTAR PENELITIAN	
1.	Analisis Perilaku Struktur Joint Balok-Kolom Beton Bertulang dengan Menggunakan Metode Elemen Hingga Nonlinear, Oscar Fithrah Nur dan Riza Aryanti, Penelitian Dana SDPF 2003, Kontrak ID No. C03-128-CI-85, 2003. (HEDS Project Tahun Anggaran 2003)

Padang, 30 November 2007

(Oscar Fithrah Nur, MT.)

2. ANGGOTA PENELITI

DATA PRIBADI			
Nama Lengkap	Riza Aryanti, MT.		
NIP	132 163 524		
Tempat/Tanggal Lahir	Padang/30 April 1972		
Jenis Kelamin	Perempuan		
Pangkat/Golongan	Penata / III.c		
Jabatan Fungsional	Lektor		
Jabatan Struktural	–		
Fakultas/Jurusan	Teknik / Teknik Sipil		
Perguruan Tinggi	Universitas Andalas		
Alamat Kantor	Jurusan Teknik Sipil, Kampus UNAND Limau Manis, Padang (25163)		
Telp/Fax	(0751) 72664		
Alamat Rumah	Jl. Tanjung Pinang N/2 Wisma Indah IV Siteba, Padang		
Telp/Fax	(0751) 52296		
Alamat E-mail	riza@ft.unand.ac.id dan rizaaryanti@yahoo.co.id		
RIWAYAT PENDIDIKAN			
Tingkat	Tahun	Tempat	Bidang
Strata 1 (S1)	1991 – 1996	Teknik Sipil, UNAND	KBK Struktur
Strata 2 (S2)	1998 – 2001	Teknik Sipil, ITB	Rekayasa Struktur
Strata 3 (S3)	–	–	–
BIDANG/RISET/SPELIALISASI/KEAHLIAN			
1	Konstruksi Beton Bertulang		
2	Perencanaan Struktur Tahan Gempa		
3	Konstruksi Baja		
MATA KULIAH YANG DIASUH (2 Tahun terakhir)			
No.	Nama Mata Kuliah	Semester	Tempat
1.	Konstruksi Baja I	5	Teknik Sipil, UNAND
2.	Konstruksi Beton I	5	Teknik Sipil, UNAND
3.	Konstruksi Beton II	6	Teknik Sipil, UNAND
4.	Rekayasa Gempa	8	Teknik Sipil, UNAND
DAFTAR PUBLIKASI PENELITIAN (Judul, Pengarang, Nama Jurnal, Tempat, Tahun)			
1.	Analisa Kurva Hysteresis Joint Balok-Kolom Eksterior Pracetak di Bawah Beban Siklik, Riza Aryanti, Jurnal Teknik No. 23 Thn XII April 2004 Vol. 1 (ISSN : 0854-8471)		
2.	Kajian Eksperimental Beton Berserat, Alex Kurniawandy & Riza Aryanti, Jurnal Teknik No. 23 Thn XII April 2004 Vol 1 (ISSN : 0854-8471).		
3.	Penerapan Konsep Disain Kapasitas pada Perencanaan Struktur Tahan Gempa, Riza Aryanti & M. Aminsyah, Jurnal Ilmiah Rekayasa & Bisnis Vol. 3 No. 2 Oktober 2004.		

DAFTAR PENELITIAN	
1.	Analisis Linear Elastic Fracture Mechanic dengan Menggunakan Metode Elemen Hingga, Riza Aryanti, Skripsi, Universitas Andalas, 1996.
2.	Kajian Eksperimental Joint Balok-Kolom Eksterior Pracetak di Bawah Beban Siklik, Riza Aryanti, Tesis Magister, Insititut Teknologi Bandung, 2001.
3.	Analisis Perilaku Struktur Joint Balok-Kolom Beton Bertulang dengan Menggunakan Metode Elemen Hingga Nonlinear, Oscar Fithrah Nur & Riza Aryanti, Laporan Penelitian Dana SDPF 2003, Kontrak ID. No. C03-124-CI-85, 2003. (HEDS Project Tahun Anggaran 2003)

Padang, 30 November 2007

(Riza Aryanti, MT.)