

Tugas Akhir
ANALISIS KEMIRINGAN LERENG DI PARANG-
PARANG UNIVERSITAS SULAWESI BARAT
KABUPATEN MAJENE



OLEH :
ISMAIL
D01 17 511

FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS SULAWESI BARAT
2024

ABSTRAK

ANALISIS KEMIRINGAN LERENG DI PARANG-PARANG UNIVERSITAS SULAWESI BARAT KABUPATEN MAJENE

Ismail

Teknik Sipil, Fakultas Teknik
Universitas Sulawesi Barat (2024)
almuharrikismail@gmail.com

Lereng merupakan bagian dari permukaan bumi yang memiliki sudut kemiringan tertentu dengan bidang datar (Horizontal). Lereng dapat terjadi secara alami ataupun karena buatan manusia dengan tujuan tertentu. Menipisnya ketersediaan lahan tanah datar mengalihkan dunia konstruksi untuk memulai memanfaatkan kondisi tanah yang memiliki kemiringan tertentu (lereng). Universitas Sulawesi Barat berdiri di kabupaten/kota Majene sejak Tahun 2008 dan menjadi negeri pada tahun 2013. Diusianya yang termasuk masih muda sangat penting untuk ditingkatkan dibagian infrastrukturnya agar system belajar mengajar efektif dan mahasiswa pun merasa nyaman. Karena di Kota Majene sendiri memiliki banyak lereng maka Kampus Universitas pun dibangun di atas lereng-lereng tersebut. dalam penelitian ini ada 2 metode analisis yang digunakan dalam menentukan kemiringan lereng: 1) Pengukuran menggunakan aplikasi citra satelit (ArcGIS) dalam menentukan dan mengklasifikasikan kemiringan lereng. 2) Pengukuran di lapangan secara langsung. Dari hasil dari penelitian maka dapat ditarik kesimpulan bahwa. Dari hasil dari penelitian maka dapat ditarik kesimpulan bahwa Klasifikasi Menggunakan ArcGis di dapatkan Kemiringan lereng terndah atau datar yakni 0-8%, 8-15% diklasifikasikan dalam kategori landai. 15-25% diklasifikasikan dalam kategori agak curam, 25-45% diklasifikasikan kedalam kategori curam dan >45% diklasifikasikan sangat curam. Perbandingan Pengukuran Secara langsung dan ArcGis Dalam pengukuran menggunakan Waterpass hanya dapat mengetahui beda tinggi lereng sebesar 2 meter. Berbanding lurus dengan secara ArcGIS menunjukkan 45% sangat curam.

Kata Kunci : Lereng, Arcgis, Waterpass Dan Kemiringan

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Lereng merupakan bagian dari permukaan bumi yang memiliki sudut kemiringan tertentu dengan bidang datar (Horizontal). Lereng dapat terjadi secara alami ataupun karena buatan manusia dengan tujuan tertentu. Menipisnya ketersediaan lahan tanah datar mengalihkan dunia konstruksi untuk memulai memanfaatkan kondisi tanah yang memiliki kemiringan tertentu (lereng).

Pembangunan di atas tanah lereng memiliki risiko tinggi terhadap bahaya longsor. Faktor yang harus diperhatikan dalam menghindari kelongsoran adalah kemiringan lereng itu sendiri. Pendirian bangunan diperlukan perhatian yang lebih banyak dibandingkan pendirian bangunan di permukaan tanah lokasi yang berkontur datar. Umumnya bangunan dibuat untuk berbagai aktivitas keperluan seperti perkantoran, tempat pendidikan atau sekolah, tempat hunian/tempat tinggal, lokasi *comunical social*, dan lainnya. Bangunan diharapkan dapat menciptakan rasa aman, nyaman bagi pengguna, rasa aman yang dimaksud adalah rasa aman terhadap factor alam, seperti kelongsoran, angin, dan banjir. (Lashari 2011)

Wilayah di Indonesia yang terdiri banyak gunung dan dataran tinggi yang membentang memanjang dari sepanjang pulau Sumatra, Jawa, Bali, Nusatenggara, banyak dijumpai bagian-bagian yang berupa perbukitan dengan lereng alam yang bervariasi dari kemiringan landai sampai curam.

Universitas Sulawesi Barat berdiri di kabupaten/kota Majene sejak Tahun 2008 dan menjadi negeri pada tahun 2013. Diusianya yang termasuk masih muda sangat penting untuk ditingkatkan dibagian infrastrukturnya agar system belajar mengajar efektif dan mahasiswa pun merasa nyaman. Karena di Kota Majene sendiri memiliki banyak lereng maka Kampus Universitas pun dibangun di atas lereng-lereng tersebut.

Lereng dapat terbentuk secara alamiah karena proses geologi atau karena dibuat oleh manusia. Lereng yang terbentuk secara alamiah misalnya lereng bukit dan tebing sungai, sedangkan lereng buatan manusia antara lain yaitu galian dan timbunan untuk membuat jalan raya dan jalan kereta api, bendungan, tanggul sungai dan kanal serta tambang terbuka. Permukaan tanah tidak selalu membentuk bidang datar atau mempunyai perbedaan elevasi antara tempat yang satu dengan yang lain sehingga membentuk suatu lereng. Lereng merupakan suatu kondisi topografi yang banyak dijumpai pada berbagai pekerjaan konstruksi sipil.

Suatu longsor adalah keruntuhan dari massa tanah yang terletak pada sebuah lereng sehingga terjadi pergerakan massa tanah ke bawah dan ke luar. Longsor dapat terjadi dengan berbagai cara, secara perlahan-lahan atau mendadak serta dengan ataupun tanpa tanda-tanda yang terlihat. Kelongsoran tanah di Indonesia pada tahun-tahun terakhir ini jumlah kejadian (kuantitas) mengalami peningkatan cukup tajam. Kerusakan alam dituding menjadi penyebab utama.

Kemiringan dan arah lereng sangat penting dalam menentukan pengolahan lahan yang baik dan juga dapat mempengaruhi perkembangan tanah, semakin curam lereng akan menyebabkan adanya longsor. Dari pengukuran di lapangan menggunakan Waterpass, GPS dan Meter Rool, hasil pengukuran ini kemudian akan ditentukan klasifikasi lereng sesuai dengan data yang akan didapatkan dari pengukuran langsung di lapangan.

Selain pengukuran langsung di lapangan digunakan juga pengukuran dengan memanfaatkan teknologi masa kini yakni citra satelit. Jenis citra satelit yang akan digunakan adalah ArcGis, dan pengukuran ini juga akan memanfaatkan peta kontur yang sebelumnya.

B. Rumusan Masalah

Dari uraian singkat di atas maka perlu diadakan analisis kemiringan pada lereng:

1. Bagaimana menentukan klasifikasi lereng berdasarkan data kontur pada arcgis?

2. Bagaimana mengakurasi data pengukuran lapangan dengan data hasil pengolahan ArcGis

C. Tujuan

1. Agar dapat mengklasifikasikan kemiringan lereng
2. Agar dapat mengetahui akurasi data pengukuran dalam mengklasifikasikan lereng menggunakan pengukuran secara langsung dan ArcGis.

D. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah

1. sepanjang 400 meter dari Kampus Teknik sampai puncak jalan ke gedung kembar kampus Universitas Sulawesi Barat.
2. Tidak Menghitung Luasan dan Volume
3. Tidak Menghitung Pengukuran Sudut
4. Tidak Membuat Pemetaan Kontur

E. Manfaat

Manfaat penelitian ini adalah setelah mengetahui tingkat kemiringan lereng, maka akan dapat memperhitungkan atau mendesain stabilitas atau keamanan lereng.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Penelitian Terdahulu

Mila Kusuma Wardani, dkk.(2019) dari hasil pemodelan nilai, secara umum hasil yang diperoleh, dengan meninjau setiap perubahan lereng tanpa beban, menunjukkan bahwa nilai angka keamanan yang diperoleh $SF > 2$ dengan bidang runtuh semakin besar. Analisa stabilitas secara keseluruhan tanpa meninjau setiap perubahan sudut, nilai SF pada potongan AA adalah 1,693 dan potongan BB adalah 1.504. Kemudian apabila dimodelkan dengan menganggap lereng seragam adalah dengan kemiringan lebih dari 60° nilai angka keamanan (SF) < 1 dengan lebar kelongsoran potensial pendek.

Sriwahyuni Hi.Syafri, dkk.(2015) Kota Manado memiliki karakteristik lahan perkotaan yang datar sampai dengan sangat curam. Hal ini tentunya memiliki konsekuensi pada tata ruang kota dan keselamatan pemukim, oleh karena itu perlu dilakukan penelitian yang bertujuan untuk : 1. Mengetahui kondisi eksisting kemiringan lereng dan penggunaannya di kawasan permukiman Kota Manado 2. Untuk mengidentifikasi dan menganalisis serta mengklasifikasikan kemiringan lereng di Kawasan Permukiman Kota Manado. Metode pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan teknik observasi serta wawancara dan untuk metode analisis data pada penelitian ini menggunakan analisis spasial yang terdiri dari dua tahap yaitu, tumpang susun (overlay) data spasial dan editing data atribut menggunakan Sistem Informasi Geografis dengan ArcGis 10.1. Hasil akhir dari penelitian ini secara keseluruhan lahan di wilayah penelitian didominasi oleh kemiringan lereng 0-8 % dan untuk penggunaan lahan permukiman sebagian besar terdapat di kemiringan lereng tersebut. Dari hasil analisis penggunaan lahan permukiman pada daerah berlereng di wilayah penelitian, maka dapat diketahui beberapa permukiman yang ada di kemiringan lereng 15-40 % diantaranya permukiman di Kecamatan Malalayang dan Kecamatan Paal Dua.Kedua kecamatan tersebut merupakan kecamatan dengan jumlah rumah

terbanyak di kemiringan lereng 15-40 % dibandingkan dengan kecamatan lainnya di wilayah penelitian.

Pembacaan benang silang pada alat waterpass ke rambu ukur adalah sangat penting, dalam pembacaan tersebut dipengaruhi oleh ketegakan dan kemiringan rambu ukur itu sendiri. Untuk mendapatkan data yang mempengaruhi ketelitian hasil ukuran, dipakai acuan pada rambu ukur berupa alat model berupa busur sudut untuk mengetahui masing-masing kemiringan sudut pada rambu ukur. Adapun kemiringan yang dicari adalah kemiringan ke arah samping kanan, ke arah samping kiri, ke arah depan dan ke arah belakang. Pada penelitian ini pengukuran dimulai pada posisi rambu ukur dari sudut 00 (tegak) diukur sampai posisi rambu ukur dalam posisi 100. Pada pengukuran dengan sudut kemiringan rambu ukur 00 dan 10 ke arah samping kanan, ke arah samping kiri, ke arah depan dan ke arah belakang didapatkan nilai beda tinggi yang sama yakni 0,226 m. Untuk mendapatkan ketelitian pengukuran beda tinggi yang akurat dapat direkomendasikan bahwa besarnya sudut kemiringan rambu ukur yang diperbolehkan adalah sampai sebesar maksimal 10 dan rambu ukur dilengkapi dengan nivo untuk membuat ketegakan rambu ukur.

Miftaahul Alaa Uddin dalam penelitiannya pemanfaatan teknologi penginderaan jauh menggunakan aplikasi Q-gis untuk mengetahui suatu kemiringan lereng dalam pembangunan rumah di daerah dataran tinggi, penulisan laporan penelitian ini bertujuan untuk menginformasikan kepada masyarakat agar turut serta membantu mengetahui suatu kemiringan lereng di dataran tinggi dengan pemanfaatan penginderaan jauh untuk terlaksananya pembangunan rumah. Hasil dari penelitian ini dapat diperoleh kesimpulan yaitu: dipermudah dengan memanfaatkan teknologi penginderaan jauh seperti menggunakan aplikasi Q-gis maka diketahui jumlah letak suatu kemiringan lereng. Pengumpulan data tersebut akan sangat bermanfaat bagi masyarakat serta dapat memberikan informasi seputar penginderaan jauh sebagai upaya untuk membantu masyarakat yang akan melaksanakan pembangunan rumah di daerah dataran tinggi atau daerah vulkanik.

Mega Wahyuni Syah (2014), Donggala adalah salah satu kota yang berada di wilayah Provinsi Sulawesi Tengah yang memiliki wilayah sebesar 5275.69KM² yang memiliki tingkat kemiringan lereng yang bervariasi. Dalam penelitian ini menggunakan metode Fuzzi dengan membandingkan kelas lereng menurut Undang-undang Tata Ruang. Dengan Metode Fuzzi ini mendapatkan hasil yang berada dari UU tata ruang, metode Fuzzi menunjukkan bahwa tingkat pelanggaran pendirian pemukiman lebih sedikit. Kelas kemiringan lereng dengan nilai pasti dibagi menjadi 0-45, 45-85, 85-185, 185-215, 215-415 dan 415-485.

Tabel 2.1 Penelitian terdahulu

No.	Penulis/Tahun/ Judul	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
	Mila Kusuma Wardani/2019	hasil yang diperoleh, dengan meninjau setiap perubahan lereng tanpa beban, menunjukkan bahwa nilai angka keamanan yang diperoleh $SF > 2$ dengan bidang runtuh semakin besar. Analisa stabilitas secara keseluruhan tanpa meninjau setiap perubahan sudut, nilai SF pada potongan AA adalah 1,693 dan potongan	Persamaan yang bisa diambil adalah terdapat dimensi kemiringan lereng dalam penelitian ini.	Yang penelitian saya hanya mengenai dimensi dan klasifikasi kemiringan lereng, sedangkan jurnal ini selain membahas dimensi lereng, ini juga membahas stabilitasnya.

		<p>BB adalah 1.504. Kemudian apabila dimodelkan dengan menganggap lereng seragam adalah dengan kemiringan lebih dari 60° nilai angka keamanan (SF) < 1 dengan lebar kelongsoran potensial pendek.</p>		
	<p>Sriwahyuni Hi.Syafri/2015</p>	<p>Hasil akhir dari penelitian ini secara keseluruhan lahan di wilayah penelitian didominasi oleh kemiringan lereng 0-8 % dan untuk penggunaan lahan permukiman sebagian besar terdapat di kemiringan lereng tersebut. Dari hasil analisis penggunaan lahan permukiman pada daerah berlereng di wilayah penelitian, maka dapat diketahui</p>	<p>penelitian ini disapat persamaan mengenai mengenal dimensi lereng setempat dengan menggunakan ArcGis salah satu perangkat lunak yang memanfaatkan satelit.</p>	<p>beda dari penelitian saya nantinya yakni mengenai tempat dan tentu dimensi lereng yang berbeda.</p>

		<p>beberapa permukiman yang ada di kemiringan lereng 15-40 % diantaranya permukiman di Kecamatan Malalayang dan Kecamatan Paal Dua.</p>		
	<p>Miftaahul AlaaUddin /2015</p>	<p>Hasil dari penelitian ini dapat diperoleh kesimpulan yaitu: dipermudah dengan memanfaatkan teknologi penginderaan jauh seperti menggunakan aplikasi Q-gis maka diketahui jumlah letak suatu kemiringan lereng. Untuk mengetahui kemiringan diperlukan sebuah citra google yang dapat dikelola melalui aplikasi Q-gis.</p>	<p>Dalam penelitian ini kesamaan yang bisa ditemukan ialah, memberikan pemahaman mengenai pengaplikasian citra satelit sesuai dengan apa yang akan dijadikan bahan analisis dalam penelitian penulis nantinya.</p>	<p>Yang menjadi pembeda adalah selain lokasi penelitian.</p>

	Mega Wahyuni Syah/2014	<p>Dalam penelitian ini menggunakan metode Fuzzi dengan membandingkan kelas lereng menurut Undang-undang Tata Ruang. Dengan Metode Fuzzi ini mendapatkan hasil yang berda dari UU Tata Ruang, metode Fuzzi menunjukkan bahawa tingkat pelanggaran pendirian pemukiman lebih sedikit. Kelas kemiringan lereng dengan nilai pasti dibagi menjadi 0-45, 45-85, 85-185, 185-285, 285-415 dan 415-485.</p>	<p>Penelitian penulis ini menganalisis dimensi lereng dan ini sama dengan penelitian yang saat ini dilakukan.</p>	<p>Dalam penelitian ini membandingkan UU Tata Ruang dengan Metode Fuzzi. Sedangkan Penelitian yang Penulis lakukan menggunakan Pengukuran secara Langsung, Citra Satelit dan Peta kontur sebelumnya.</p>
--	------------------------	---	---	--

B. Teori Lereng

1. Lereng

Ketika menyebut kata “lereng” biasanya yang terlintas di pikiran kita adalah wilayah yang ada di pegunungan dan bukit. Sedangkan arti secara umum, lereng merupakan permukaan tanah alam yang terlihat lebih

menonjol karena adanya perbedaan tinggi pada kedua tempat. Proses pembentukan lereng akibat adanya erosi, pelapukan dan juga pergerakan tanah.

Lereng adalah suatu permukaan tanah yang miring dan membentuk sudut tertentu terhadap suatu bidang horisontal dan tidak terlindungi (Das 1985). Lereng yang ada secara umum dibagi menjadi dua kategori lereng tanah, yaitu lereng alami dan lereng buatan. Lereng alami terbentuk secara alamiah yang biasanya terdapat di daerah perbukitan. Sedangkan lereng buatan terbentuk oleh manusia biasanya untuk keperluan konstruksi, seperti tanggul sungai, bendungan tanah, tanggul untuk badan jalan kereta api. Lereng alami maupun buatan masih dibagi lagi dalam dua jenis (Soepandji, 1995), yaitu pertama, lereng dengan panjang tak hingga (*infinite slopes*), dan kedua lereng dengan panjang hingga (*finite slopes*).

Keruntuhan pada lereng bisa terjadi akibat gaya dorong yang timbul karena beban pada tanah. Lereng secara alami memiliki kekuatan geser tanah dan akar tumbuhan yang digunakan sebagai gaya penahan. Apabila gaya penahan lebih kecil dibandingkan gaya pendorong maka akan timbul keruntuhan pada lereng.

Lereng yang terdapat pada bukit Parang-parang kampus Universitas Sulawesi Barat ini bisa dikategorikan lereng buatan, dibuat untuk memudahkan akses alat pengangkut material pembangunan gedung kampus dan juga nantinya akan menjadi akses ke kampus.

2. Tipe Dasar Lereng

Mengenai cara menghitung kemiringan lereng (*slope*) pada peta topografi. Selain bisa mengetahui besar kemiringan lereng, kita dapat juga mengetahui tipe lereng dengan cara melihat pola kontur pada peta topografi.

Sebelum mengidentifikasi tipe lereng, terlebih dahulu yang harus dipahami adalah tipe dasar lereng. Tipe dasar lereng dan ciri garis

konturnya itu bisa menjadi bahan referensi dalam mengidentifikasi bentuk atau tipe lereng. Ada enam tipe lereng, yakni sebagai berikut:

- a. Lereng terjal
- b. Lereng sedang atau landai
- c. Lereng cekung
- d. Lereng cembung
- e. Lereng seragam.
- f. Lereng berombak

3. Menghitung Kemiringan Lereng

a. Citra Satelit (ArcGis)

1) Pengertian Citra Sateli

Saat ini zaman semakin canggih dengan teknologi yang tidak terbayangkan dari sebelumnya. Jelas tidak heran jika banyak sekali jenis dan macam dari kecanggihan teknologi yang telah berhasil menarik perhatian masyarakat dunia. Bahkan hampir seluruh negara maju memanfaatkan kemampuan dari teknologi canggih untuk menjamin kemampuannya.

Tentu akan menjadi hal yang membanggakan jika kita, Indonesia mampu menggunakan kecanggihan teknologi demi menjamin kemajuan dunia teknologi di Indonesia. Salah satu kemajuan teknologi yang membantu dalam pembangunan Indonesia untuk menjadi salah satu negara yang maju adalah citra satelit. Citra dalam pembahasan ini dikenal sebagai masukan data atau pun hasil observasi dari proses penginderaan jauh, penginderaan jauh atau remote sensing biasa didefinisikan sebagai ilmu dan seni untuk memperoleh informasi tentang suatu objek, daerah atau fenomena melalui analisis data yang diperoleh melalui suatu alat yang dihasilkan tanpa kontak secara langsung dengan objek, daerah, atau fenomena tersebut.

Citra juga dapat diartikan sebagai gambaran atau rekaman gambar yang tampak dari suatu objek yang diamati, sebagai objek atau hasil liputan dari alat pemantau atau sensor. Tentu citra memerlukan proses interpretasi atau penafsiran dalam pemanfaatannya terlebih dahulu, manakala citra satelit pula merupakan hasil dari perekaman maupun pemotretan dari alat sensor yang dipasang tepat pada wahana satelit ruang angkasa yang ketinggiannya mencapai lebih dari 400 km dari permukaan bumi.

Sejauh ini kita dapat mengenal berbagai jenis citra satelit berdasarkan tingkat resolusi spasialnya. Resolusi spasial dikenal pula sebagai kemampuan sebuah sensor dalam melakukan perekaman pada objek terkecil di setiap pikselnya, berikut adalah beberapa jenis citra satelit berdasarkan tingkat resolusi spasialnya:

- a) Citra satelit resolusi rendah; memiliki resolusi spasial yang mencapai 15 m hingga 30 m à Citra Satelit Landsat.
- b) Citra satelit resolusi sedang; memiliki resolusi spasial yang mencapai 2.5 m hingga 10 m à Citra Satelit SPOT
- c) Citra satelit resolusi tinggi; memiliki resolusi spasial yang mencapai 0.6 m hingga 1 m à Citra Satelit IKONOS dan Citra Satelit Quickbird.

Citra satelit ini dipercaya, terbentuk dari serangkaian matrik elemen gambar yang biasa disebut dengan piksel. Piksel merupakan unit terkecil dari sebuah citra. Piksel pada sebuah citra biasanya berbentuk persegi empat dan mewakili suatu area pada citra. Apabila sensor yang dimiliki oleh citra memiliki resolusi spasial mencapai 20 m dan citra dari sensor menampilkan objek secara menyeluruh. Maka berarti masing-masing piksel mampu mewakili area dengan luas yang mencapai 20 x 20 m. Perlu dimengerti bahwa, citra satelit yang berhasil menampilkan objek

area dengan cakupan yang luas, diketahui bahwa ia hanya memiliki resolusi spasial yang rendah. Sebaliknya, sebuah citra satelit yang didefinisikan memiliki resolusi spasial tinggi akan mencakup areal yang lebih sempit.

Salah satu citra satelit yang biasa digunakan dalam pemetaan dan penentuan kemiringan lereng adalah ArcGis. ArcGis adalah salah satu software yang dikembangkan oleh *ESRI (Environment Science & Research Institue)* yang merupakan kompilasi fungsi-fungsi dari berbagai macam software GIS yang desktop, server dan GIS berbasis web. Software ini mulai dirilis oleh ESRI.

Software ArcGis pertama kali diperkenalkan kepada publik oleh ESRI pada tahun 1999 yaitu dengan kode versi 8.0 (ArcGis 8.0). ArcGis merupakan penggabungan, modifikasi dan peningkatan dari 2 software ESRI yang sudah terkenal sebelumnya yaitu ArcView Gis 3.3 (ArcView 3.3) dan Arc/INFO Workstation 7.2 (terutama untuk tampilannya). bagi yang terbiasa dengan kedua software tersebut maka sedikit lebih mudah untuk bermigrasi ke ArcGis. Setelah itu berkembang dan ditingkatkan terus kemampuan ArcGis ini oleh ESRI yaitu berturut-turut ArcGis, 8.1, 8.2, 9.0, 9.1, 9.2, ArcGis 9.3.1 dan sekarang sudah ada ArcGis 10.

ArcGis meliputi perangkat lunak berbasis windows sebagai berikut

- ArcReader, yang memungkinkan pengguna menampilkan peta yang dibuat menggunakan produk ArcGis lainnya.
- ArcGis Desktop, memiliki 5 tingkat lisensi:
 - ArcView, yang memungkinkan pengguna menampilkan data spasial, membuat peta berlapis, serta melakukan analisis spasial dasar.
 - ArcMap, merupakan aplikasi utama untuk kebanyakan aplikasi GIS dan pemetaan dengan komputer. ArcMap

memiliki kemampuan utama untuk visualisasi, membangun data base spasial yang baru, memilih (*query*), editing, menciptakan desain-desain peta, analisis dan pembuatan tampilan akhir dalam laporan-laporan kegiatan. Beberapa hal yang dapat dilakukan oleh ArcMap diantaranya yaitu penjelajahan data (*exploring*), analisis sig (*analyzing*), presenting result, customizing data dan programming.

- ArcEditor, memiliki kemampuan sebagaimana ArcView dengan tambahan peralatan untuk memanipulasi berkas shapefile dan geodatabase.
- ArcCatalog, tool untuk menjelajah (*browsing*), mengatur (*organizing*), membagi (*distribution*) mendokumentasikan data spasial maupun metadata dan menyimpan (*documentation*) data-data SIG. ArcCatalog membantu dalam proses eksplorasi dan pengelolaan data spasial. Setelah data terhubung, ArcCatalog dapat digunakan untuk melihat data. Bila ada data yang akan digunakan, dapat langsung ditambahkan pada peta. Seringkali, saat memperoleh data dari pihak lain, data tidak dapat langsung digunakan. Data tersebut mungkin perlu diubah sistem koordinat atau proyeksinya, dimodifikasi atributnya, atau dihubungkan antara data geografis dengan atribut yang tersimpan pada tabel terpisah. Pada saat data siap, isi dan struktur data sebagaimana haknya perubahan-perubahan yang dilakukan, harus didokumentasikan. Berbagai aktivitas pengelolaan data hal ini dapat dilakukan menggunakan fasilitas yang tersedia pada ArcCatalog.

ArcGis sangat berguna dalam berbagai bidang kehidupan dan unggul daripada sistem informasi biasa. Misalnya:

- Pelayanan kesehatan, contohnya dapat mengembangkan sebetulnya peta ilustrasi sehingga dapat memudahkan user untuk membuat peta dalam suatu wilayah yang mengilustrasikan distribusi atau penyebaran suatu penyakit, kematian bayi dsb.
- Dalam bidang agriculture, user dapat mengetahui bagaimana cara untuk meningkatkan suatu produksi berdasarkan data yang ada.
- Dalam bidang marketing sehingga kita dapat cara meningkatkan/mengoptimalkan pemasaran.
- Dalam bidang biografi, misalnya kita dapat mengetahui lokasi rawan yang terjadi bencana alam.

Dengan adanya Gis maka akan mempermudah user untuk menganalisis, mencari suatu informasi sehingga dapat membantu user untuk mengambil keputusan berdasarkan data/fakta yang terjadi. Gis juga dapat menghasilkan data spasial yang susunan geometrinya mendekati keadaan sebenarnya dengan cepat dan dalam.

2) Konsep Dasar Sistem Informasi Geografis (SIG)

Sistem Informasi Geografis sesungguhnya mempunyai arti yang sangat luas dan sukar untuk didefinisikan secara tepat. Beberapa ahli telah mencoba mendefinisikan dari sudut pandangnya masing-masing sehingga muncul beberapa istilah tentang Sistem Informasi Geografis. Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah suatu sistem perangkat yang dapat melakukan pengumpulan, penyempurnaan, pengambilan kembali, transformasi dan visualisasi dari data spasial bumi untuk kebutuhan tertentu (Burrough, P.A., 1986).

Menurut Aronoff (1989) secara umum Sistem Informasi Geografis merupakan sekumpulan prosedur secara manual maupun berbasis komputer yang digunakan untuk menyimpan

dan menganalisis data bereferensi geografik.

Dari definisi tersebut maka Sistem Informasi Geografi pada hakekatnya dapat berfungsi sebagai:

- Bank data terpadu, yaitu memadukan data spasial dan non spasial dalam suatu Relational Database Management System.
- Sistem modeling dan analisa, yaitu sebagai sarana evaluasi potensi wilayah dan perencanaan spasial.
- Sistem pengelolaan yang bereferensi geografis, yaitu untuk mengelola operasional dan administrasi yang bereferensi posisi geografi.
- Sistem pemetaan berkomputer, yaitu sistem yang dapat menyajikan peta sesuai dengan kebutuhan.

Fungsi-fungsi tersebut di atas dapat berjalan karena GIS memiliki kemampuan dalam mendeskripsi data geografi, data-data geografi yang dapat dideskripsikan oleh GIS adalah :

- Data spasial yang berkaitan dengan posisi pada koordinat tertentu.
- Data non spasial (atribut) yang tidak berkaitan dengan posisi berupa warna, nama, dan sebagainya.
- Hubungan antara data spasial, non spasial dan waktu.

Sistem Informasi Geografis menghubungkan data spasial dengan informasi geografis mengenai feature tertentu pada peta. Feature yang dimaksud adalah kenampakan obyek dalam peta yang berbentuk titik, garis, atau poligon. Informasi ini disimpan sebagai atribut atau karakteristik dari feature yang disajikan secara grafis (Team RePPMIT Bakosurtanal, 1991).

Komponen dasar Sistem Informasi Geografik terdiri dari empat macam (Arronoff, 1989)

➤ Pemasukan data (Input data).

Pemasukan data merupakan suatu prosedur pengkodean data ke dalam suatu bentuk yang dapat dibaca komputer dan menuliskannya ke dalam basis data Sistem Informasi Geografis. Pemasukan data dengan jalan mengubah data dari format analog ke format digital. Data yang dimasukkan dalam SIG mempunyai dua tipe data yaitu data spasial dan data atribut (data non-spasial). Data spasial menyajikan lokasi geografis suatu kenampakan muka bumi (feature). Titik, garis dan luasan dipakai untuk menyajikan feature geografis seperti jalan, hutan, persil tanah dan lain-lain. Data atribut menyajikan informasi diskriptif seperti nama jalan, komposisi hutan atau nama pemilik persil. Adapun cara pemasukan data yang umum digunakan dalam SIG yaitu melalui keyboard, digitasi dengan perangkat digitizer, scanning, koordinat geometri, konversi file data digital.

➤ Manajemen data (Data management).

Komponen ini berisikan fungsi-fungsi untuk menyimpan dan memanggil kembali data. Data-data masukan dalam SIG dikelola sedemikian rupa dalam suatu sistem basis data. Basis data didefinisikan sebagai kumpulan data yang saling berhubungan yang disimpan bersama dengan sedikit redundansi serta mampu melayani lebih dari satu pemakai. Organisasi konseptual dalam suatu basis data disebut dengan model data. Ada tiga model data yang dipergunakan dalam mengorganisasi data atribut yaitu: model data hirarki, jaringan dan relasional. Sedangkan model data spasial dapat berupa data vektor dan data raster.

➤ Manipulasi dan analisis data

Dalam fungsi manipulasi dan analisis ini data diolah sedemikian rupa guna memperoleh informasi yang

diinginkan dari Sistem Informasi geografis. Manipulasi dan analisis dengan membuat algoritma dari data grafis dan atribut yang berupa tumpang- susun (*overlaying*) data grafis maupun pengkaitan data grafis dan atribut.

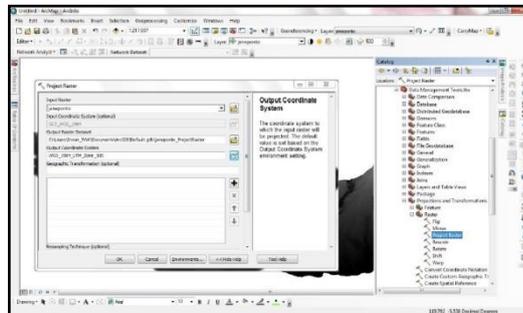
➤ Penyajian Data (Output data).

Penyajian data merupakan prosedur untuk menyajikan informasi dari SIG dalam bentuk yang diinginkan pemakai. Output data disajikan dalam hardcopy dan softcopy. Output dalam format hardcopy berupa tampilan permanen, biasanya dicetak pada kertas, film fotografik atau material lain. Output dalam softcopy disajikan melalui layer komputer baik berupa teks atau grafik maupun sebagai langkah guna melihat hasil analisis sebelum dicetak secara permanen

3) Cara Mendownload Citra Satelit

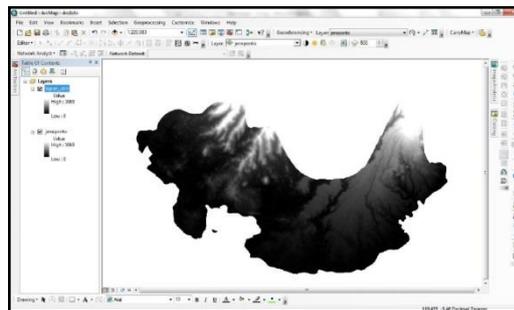
Berikut uraian singkat dalam menentukan kemiringan lereng dengan citra satelit (ArcGis). Jadi langkah pertama yang harus kita lakukan dalam membuat peta kemiringan lereng adalah memastikan sistem koordinat dari data raster yang akan kita olah.

Jika sistem koordinat masih dalam sistem koordinat geographic maka ubah dahulu sistem koordinat ke koordinat proyeksi semisal UTM untuk mendapatkan satuan cell raster dalam satuan metric. Dalam tutorial ini kita akan membahasnya satu per satu.



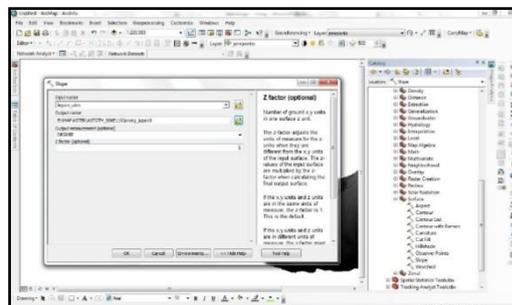
Gambar 2.1 Arctoolbox

Lakukan re-proyeksi sistem koordinat, pada Arctoolbox, klik Data Management Tools lalu Projection Raster, Raster lalu Project Raster. Masukkan data raster pada "Output Coordinate System" masukkan sistem koordinat proyeksi misalnya UTM.



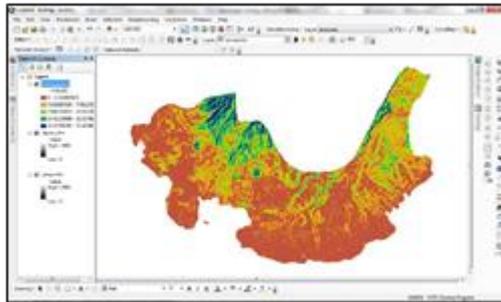
Gambar 2.2 Proyeksi

Kita akan mendapatkan data raster baru yang telah di re-proyeksi ke sistem koordinat UTM.



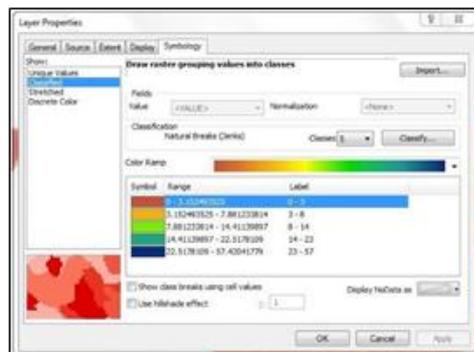
Gambar 2.3 Arctoolbox untuk memasukan data raster yang telah di re-proyeksi

Pada Arctoolbox klik Spatial Analyst kemudian Surface lalu Slope. Masukkan data raster yang telah di re-proyeksi pada kolom input raster pilih Degree atau Rise of Percent pada kolom Output Measurement.



Gambar 2.4 Tampilan kemiringan lereng

Jika proses berhasil maka akan kita dapatkan peta kemiringan lereng seperti pada gambar di atas.



Gambar 2.5 Range Simbol

Pada Range Symbol kita akan melihat angka dalam satuan decimal yang cukup panjang, kita dapat mengganti dengan range nilai yang lebih sederhana pada satuan angka tanpa decimal. Cukup ganti saja nilai tanpa decimal seperti gambar di atas.

b. Pengukuran Secara Langsung (*Waterpass*)

1. Ilmu Geodesi Tanah

Ilmu geodesi adalah ilmu yang mempelajari seluk beluk permukaan bumi. Ilmu geodesi mempunyai dua maksud:

- a) Maksud ilmiah yaitu menentukan bentuk permukaan bumi
- b) Maksud praktis yaitu membuat gambaran tentang peta dari sebagian besar atau sebagian kecil dari permukaan bumi.

Maksud dari pengukuran-pengukuran diatas, karena permukaan bumi yang tidak beraturan, seperti adanya gunung-gunung yang tinggi dan lembah yang curam serta dataran rendah. Maka untuk pengukuran bumi yang tidak beraturan diperlukan suatu bidang tertentu yang digunakan patokan baik hasil ukuran maupun bentuk hitungan, bidang itu disebut bidang datar.

Untuk itu dalam rangka mengantisipasi kendala-kendala yang sering dihadapi sipengukur dilapangan maka dipelajarilah ilmu ukur tanah di beberapa perguruan tinggi secara lebih mendalam.

2. Aplikasi Ilmu Ukur Tanah

Pengukuran tanah merupakan salah satu langkah yang sangat penting dalam bidang rekayasa, terutama didalam bidang teknik sipil. Pengukuran ini diperlukan untuk merencanakan antara lain: jalan raya, jembatan, terowongan, saluran irigasi, bendungan, gedung, serta pengkaplingan tanah. Para perencana dari bidang Teknik Sipil yang merancang pengukuran harus mengerti metode dan instrumen yang dipakai termasuk kemampuan alat dan keterbatasannya.

a) Pengukuran Jarak

Yang dimaksud dengan pengukuran jarak adalah pengukuran panjang antara dua titik baik secara langsung maupun tidak langsung.

b) Pengukuran elevasi dan penyipat datar

Elevasi atau beda tinggi didapat dari selisih tinggi patok yang didepan dan yang berada dibelakang. Adapun jenis-jenis pengukuran sifat datar yaitu:

I. Sifat datar memanjang

Tujuan pengukuran ini umumnya untuk mengetahui ketinggian dari titik yang dilewatinya dan biasanya diperlukan sebagai kerangka-kerangka vertikal bagi suatu daerah pemetaan.

II. Sifat dasar profil

Tujuan dari pengukuran ini adalah untuk mengetahui profil dari suatu jalan maupun saluran. Sehingga selanjutnya da

III. Sifat datar luas

Pada jenis pengukuran sifat datar ini paling diperlukan adalah penggambaran profil dari suatu daerah pemetaan yang dilakukan dengan mengambil ketinggian titik-titik detail di daerah tersebut dan dinyatakan sebagai wakil dari ketinggiannya.

c) Pengukuran sudut

Sudut adalah selisih dari dua arah dan dua buah target di titik pengamatan, pada pekerjaan ini diukur arah dua buah titik atau lebih yang dibidik dari suatu titik kontrol. Pengukuran sudut hanya digunakan pada alat ukur Theodolite yang mana dapat mengukur sudut atau arah kedua titik terhadap bidang horizontal terhadap titik pembacaan.

- 1) Satuan sudut adalah Dasar untuk menyatakan besarnya suatu sudut adalah lingkaran yang dibagi dalam empat bagian yang dinamakan kuadran (satu lingkaran dibagi dalam 360 bagian dari tiap bagian itulah yang disebut sebagai derajat).
- 2) Sudut arah Azimut dan kuadran adalah Pengukuran sudut arah merupakan suatu sistem penentuan arah garis dengan memakai sebuah sudut dan angka kuadran.
- 3) Pengertian sudut Horizontal dan Vertikal

Sudut horizontal adalah pengukuran dasar yang diperlukan untuk penentuan sudut arah azimut sedangkan sudut vertikal adalah selisih arah antara dua garis perpotongan di bidang Vertikal.

Ketelitian pengukuran sudut tergantung atas garis tengah lingkaran sudut horizontal yang berskala dan garis tengah vertikal yang berskala. Suatu pengukuran sudut dapat dilakukan dengan tepat sistem sumbu pada suatu theodolit dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

- Sumbu nivo aldehyde tegak lurus terhadap sumbu pertama
- Garis bidik tegak lurus terhadap sumbu kedua Sumbu kedua harus tegak lurus terhadap sumbu pertama

d) Penentuan Titik Koordinat

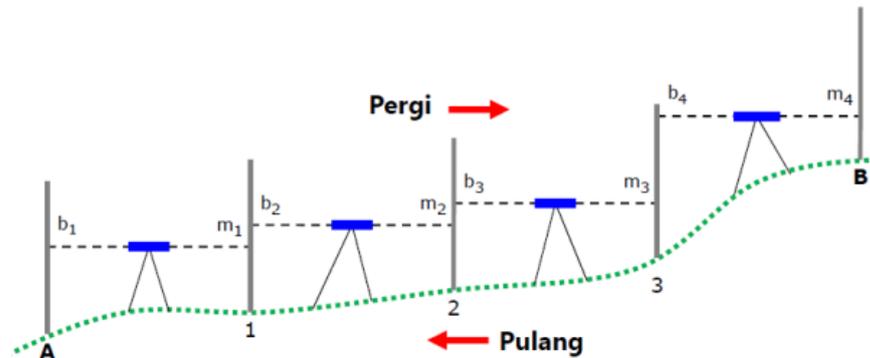
Pengertian Koordinat adalah transformasi argumen yang dilakukan diantara kedua sistem koordinat yang berlaku diatas yaitu diantara sistem koordinat siku-siku dan sistem koordinat polar atau sebaliknya, misalnya :

- Sistem koordinat lokal artinya titik fundamental bagi daerah pemetaan yang bersangkutan dipilih sembarang disekitarnya.
- Sistem koordinat regional, misalnya suatu pengukuran dengan koordinat awalnya dinyatakan dalam sistem koordinat yang ada .
- Sistem koordinat nasional, artinya titik fundamental bagi daerah pemetaan yang bersangkutan diikatkan kepada sistem koordinat nasional.

c. Waterpass

Pengambilan data lereng dilakukan dengan cara menggunakan alat penyipat datar (waterpass), alat didirikan pada suatu titik yang diarahkan pada dua buah rambu yang berdiri vertikal. Maka beda tinggi dapat dicari dengan menggunakan pengurangan antara bacaan

muka dan bacaan belakang. Setelah beda tinggi masing-masing titik didapatkan, dapat dilakukan pemodelan geometris lereng tersebut.



Gambar 2.6. Pengukuran beda tinggi menggunakan alat penyipat datar

Keterangan gambar:

A dan B : Titik tetap yang akan ditentukan beda tinggi

1, 2, 3, 4... : Titik-titik bantu pengukuran

b1, b2, b3, b4,... : Bacaan rambu belakang

m1, m2, m3, m4,... : Bacaan rambu muka

1. Bagian-Bagian Waterpass

- Lensa objektif (depan)
- Lensa okuler (belakang)
- Lensa pengfokus objek
- Ring lensa okuler
- Visir
- Pelindung lensa pembidik
- Penggerak halus horizontal
- Lingkaran horizontal
- Ring lingkaran horizontal
- Skrup A,B,C
- Pelat dasar
- Nivo kotak
- Skrup pengatur gelembung nivo
- Kaca gelembung nivo

- Teleskop/Teropong
- Tripod/kaki statif
- Skrup pengunci antara statif dan waterpass
- Tempat gantung tali unting-unting

2. Tahap-Tahap Pengolahan Data

- Menghitung Jarak Optis

$$d = (ba - bb) \times 100 \dots\dots\dots(1)$$

Dimana:

- d = Jarak optis (m)
- ba = Benang atas (m)
- bb = Benang bawah (m)

- Menghitung beda tinggi patok utama

$$\Delta h = bt \text{ belakang} - bt \text{ depan} \dots\dots\dots(2)$$

Dimana:

- Δh = Beda tinggi (m)
- bt = Benang tengah (m)

- Menghitung koreksi beda tinggi patok utama

$$k\Delta h = \frac{-\sum \Delta h}{n} \dots\dots\dots(3)$$

Dimana:

- $k\Delta h$ = Koreksi beda tinggi (m)
- $\sum \Delta h$ = Total beda tinggi (m)
- n = Jumlah penempatan alat

- Perhitungan beda tinggi setelah koreksi

$$\Delta h_k = \Delta h + k\Delta H \dots\dots\dots(4)$$

Dimana:

- Δh_k = Beda tinggi setelah koreksi (m)
- Δh = Beda tinggi (m)
- $k\Delta H$ = Koreksi beda tinggi (m)

➤ Menghitung tinggi patok utama

$$h = h_{dik} - \Delta h_k \dots\dots\dots(5)$$

Dimana:

- h = Tinggi patok utama (m)
- h_{dik} = Diketahui tinggi patok (m)
- Δh_k = Beda tinggi setelah koreksi (m)

➤ Menghitung beda tinggi detail

$$\Delta h_d = b_t - b_{td} \dots\dots\dots(6)$$

Dimana:

- Δh_d = Beda tinggi detail (m)
- b_t = Benang tengah belakang (m)
- b_{td} = Benang tengah detail (m)

➤ Menghitung tinggi titik detail

$$h_d = h - \Delta h_d \dots\dots\dots(7)$$

Dimana:

- h_d = Tinggi detail (m)
- h = Tinggi patok utama (m)
- Δh_d = Beda tinggi detail (m)

➤ Menghitung persentase profil memanjang (patok/STA utama)

$$M = (h_{\text{belakang}} - h_{\text{depan}}) / d \times 100$$

Dimana:

- M = Presentase kemiringan profil memanjang (%)
- h = Tinggi patok utama (m)
- d = Jarak Optis (m)

Beda tinggi antara titik 1 dan 2 (dapat dilihat pada gambar 2.6)

$$\Delta h_{12} = \mathbf{BT}_1 - \mathbf{BT}_2 \dots\dots\dots(8)$$

Ket : Δh₁₂= beda tinggi antara titik 1 dan titik 2

BT₁ = bacaan benang tengah di titik 1

BT₂ = bacaan benang tengah di titik 2

Beda tinggi antara titik 1 dan titik P adalah :

$$\Delta h_{IP} = BT_1 - TPI \dots \dots \dots (9)$$

Ket : Δh_{IP} = beda tinggi antara titik 1 dan titik P

BT₁ = bacaan benang tengah di titik 1

TP = tinggi pesawat

C. Klasifikasi Lereng

a. Klasifikasi Feature Peta

Dalam Sistem Informasi Geografi, peta merupakan penyajian data informasi secara grafis dari kenampakan (feature) permukaan bumi. Data atau informasi dari kenampakan permukaan bumi ditampilkan dalam feature peta. Berdasarkan kenampakan karakteristik, feature peta dikelompokkan menjadi 3 :

- Feature titik, yaitu kenampakan geografis permukaan bumi berupa titik yang dibentuk dari sepasang koordinat yang mempunyai suatu identifier yang menghubungkan ke suatu tabel atribut feature. Contoh feature titik pada peta skala kecil adalah letak kota yang direpresentasikan dengan titik. Isi dari tabel atribut feature titik ini adalah keterangan nama kota, jumlah penduduk dan sebagainya.
- Feature garis, yaitu kenampakan geografis permukaan bumi berupa garis yang terbentuk dari serangkaian koordinat yang mempunyai identifier yang menghubungkan ke tabel attribute feature garis. Contohnya adalah feature jalan dan sungai dimana tabel atribut feature-nya berisi nama jalan, panjang jalan, nama sungai, panjang sungai dan sebagainya.
- Feature luas, yaitu kenampakan geografis permukaan bumi berupa luasan yang terbentuk dari beberapa rangkaian koordinat dimana koordinat awal dan koordinat akhirnya sama serta mempunyai identifier di dalamnya yang menghubungkan tabel atribut feature luasan. Contohnya adalah batas administrasi

kabupaten, kecamatan, desa dan sebagainya. Isi tabel atributnya adalah luas wilayah, keliling, nama batas administrasi dan sebagainya.

Tingkat kemiringan pada lereng bisa dilihat dari hasil gambar ArcGis semakin terang warnanya pada gambar maka semakin curam pula kelerangannya.

Klasifikasi kemiringan lereng ini berpedoman pada penyusunan rehabilitasi lahan dan konservasi tanah sebagai berikut :

Tabel 2.2 Kelas kemiringan lereng dan nilai skor kemiringan lereng

KELAS	KEMIRINGAN (%)	KLASIFIKASI
I	0 – 8	Datar
II	>8 – 15	Landai
III	>15 – 25	Agak Curam
IV	>25 – 45	Curam
V	>45	Sangat Curam

Sumber : Pedoman Penyusunan Pola Rehabilitasi Lahan dan Konservasi Tanah, 1986

Tabel 2.3 Pembagian kemiringan lereng berdasarkan klasifikasi USSSM dan USLE

KEMERINGAN LERENG (°)	KEMIRINGAN LERENG (%)	KETERANGAN	KLASIFIKASI USSSM *(%)	KLASIFIKASI USLE*(%)
< 1	0 – 2	Datar -Hamper datar	0-2	1-2
1 – 3	3 – 7	Sangat landau	2-6	2-7
3 – 6	8 – 13	Landai	6-13	7-12
6 – 9	14 – 20	Agak curam	13-25	12-18
9 – 25	21 - 55	Curam	25-55	18-24
25 – 26	56 - 140	Sangat curam	>55	>24
>65	> 140	Terjal		

*USSSM = United Stated Soil System Management

*USLE = Universal Soil Loss Equation

Kemiringan lereng merupakan ukuran kemiringan lahan relative terhadap bidang datar yang secara umum dinyatakan dalam persen atau derajat. Kecuraman lereng, panjang lereng dan bentuk lereng semuanya akan mempengaruhi besarnya erosi dan aliran permukaan.

Menurut sitanala Arsyad (1989:225) mengelaskan lereng dengan symbol abjad dan berdasarkan persen kemiringannya dapat dilihat seperti pada table 2.4.

Tabel 2.4 Menurut sitanala Arsyad (1989:225) mengelaskan lereng

Kemiringan (%)	Klasifikasi	Kelas
0 – 3	Datar	A
3 – 8	Landai atau berombak	B
8 – 15	Agak Miring	C
15 – 30	Miring	D
30 – 45	Agak Curam	E
45 – 65	Curam	F
>65	Sangat Curam	G

BAB III

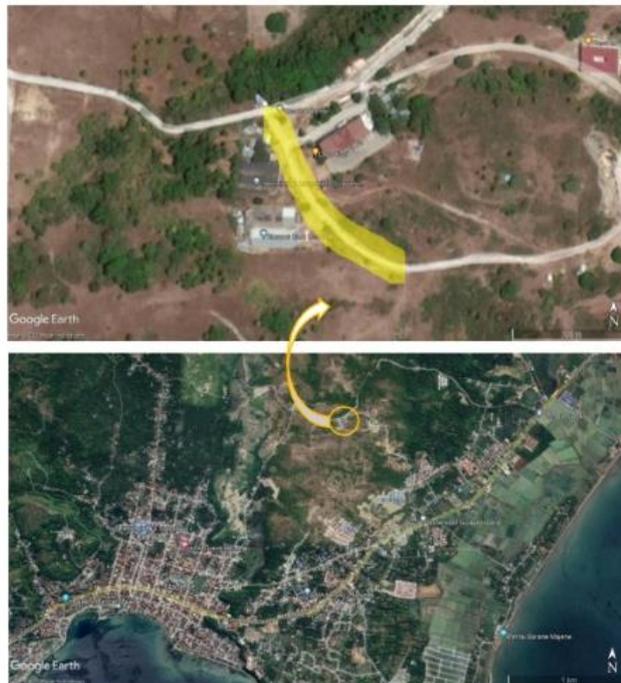
METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian survey dengan menggunakan pengukuran langsung. Menganalisis kemiringan lereng dan menentukan apakah dia termasuk terjal, curam atau sedang. Penelitian survey yakni penelitian yang mengambil data sesuai fakta dilapangan.

B. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan selama 3 dan lokasi penelitian ini bertempat di bukit Parang-parang kampus Universitas Sulawesi Barat di Kabupaten Majene, berjarak 1,5km dari Rektorat Universitas Sulawesi barat. Penelitian ini mencakup seluruh lereng (jalan kampus) yang ada di areh kampus tersebut.



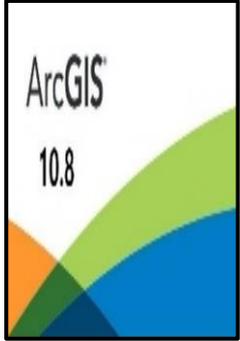
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian

C. Alat dan Software

Alat yang digunakan dalam metode ini adalah Waterpass, GPS, dan Roll Meter. Berikut gambar alat tersebut :

Tabel 3.1 Alat dan Software

No	Alat	Nama
		Waterpass
		Kaki Tiga
		Rambu Ukur
		Roll Met
		GPS (<i>Global Positioning System</i>)

		Logo Aplikasi ArcGis

D. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan survei lapangan. Kegiatan yang dilakukan dilapangan yaitu melakukan pengukuran langsung pada lahan yang bertujuan untuk diambil datanya dan kemudian diklasifikasikan dimensi atau kemiringan lerengnya.

Kemiringan dan arah lereng sangat penting dalam menentukan pengolahan lahan yang baik dan juga dapat mempengaruhi perkembangan tanah, semakin curam lereng akan menyebabkan perkembangan tanah menjadi lambat, ada 3 metode analisis yang digunakan dalam menentukan kemiringan lereng:

1. Pengukuran menggunakan aplikasi citra satelit (ArcGIS) dalam menentukan dan mengklasifikasikan kemiringan lereng.
2. Pengukuran di lapangan secara langsung

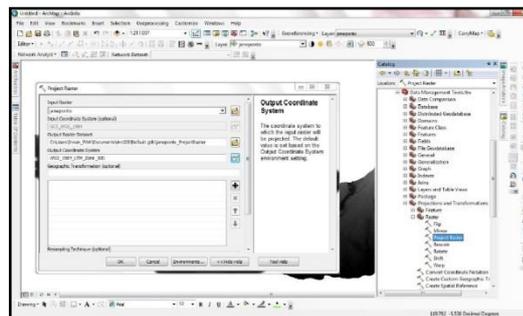
E. Teknik Pengolahan Data

Tahap teknik analisis data ini adalah data yang diperoleh dikumpulkan dan deskripsikan, kemudian dievaluasi berdasarkan kriteria kesesuaian lahan. Dari data observasi dan pengukuran secara langsung dilapangan serta hasil pengulkuran tersebut mulai dibuatkan peta kuntut dan menentukan kemiring lereng.

1. Citra satelit (ArcGis)

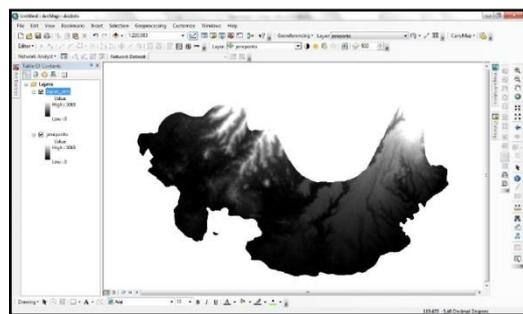
Berikut uraian singkat dalam menentukan kemiringan lereng dengan citra satelit (ArcGis).

Jadi langkah pertama yang harus kita lakukan dalam membuat peta kemiringan lereng adalah memastikan sistem koordinat dari data raster yang akan kita olah. Jika sistem koordinat masih dalam sistem koordinat geographic maka ubah dahulu sistem koordinat ke koordinat proyeksi semisal UTM untuk mendapatkan satuan cell raster dalam satuan metric. Dalam tutorial ini kita akan membahasnya satu per satu.



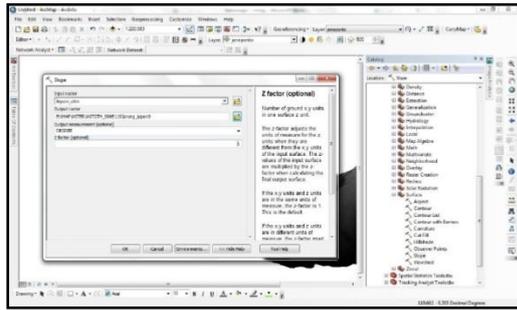
Gambar 2.1 Arcroolbox

Lakukan re-proyeksi sistem koordinat, pada Arctoolbox, klik Data Management Tools lalu Projection Raster, Raster lalu Project Raster. Masukkan data raster pada "Output Coordinate System" masukkan sistem koordinat proyeksi misalnya UT



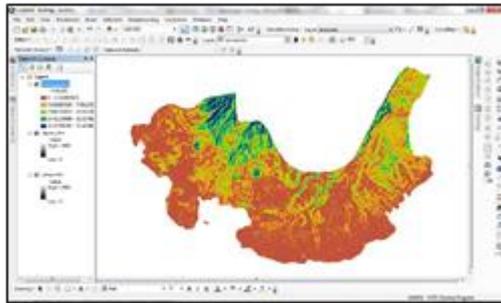
Gambar 2.2 Proyeksi

Kita akan mendapatkan data raster baru yang telah di re-proyeksi ke sistem koordinat UTM.



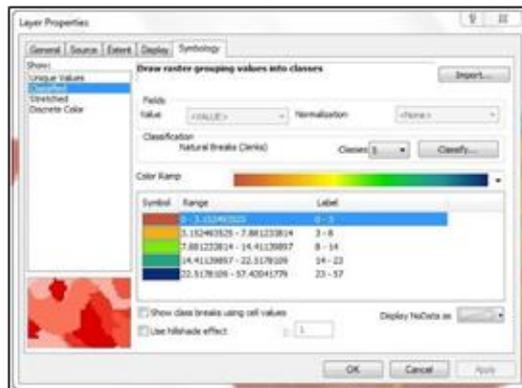
Gambar 2.3 Arctoolbox untuk memasukkan data raster yang telah di re-proyeksi

Pada Arctoolbox klik Spatial Analyst kemudian Surface lalu Slope. Masukkan data raster yang telah di re-proyeksi pada kolom input raster pilih Degree atau Rise of Percent pada kolom Output Measurement.



Gambar 2.4 Tampilan kemiringan lereng

Jika proses berhasil maka akan kita dapatkan peta kemiringan lereng seperti pada gambar di atas.



Gambar 2.5 Range Simbol

Pada Range Symbol kita akan melihat angka dalam satuan decimal yang cukup panjang, kita dapat mengganti dengan range nilai yang lebih

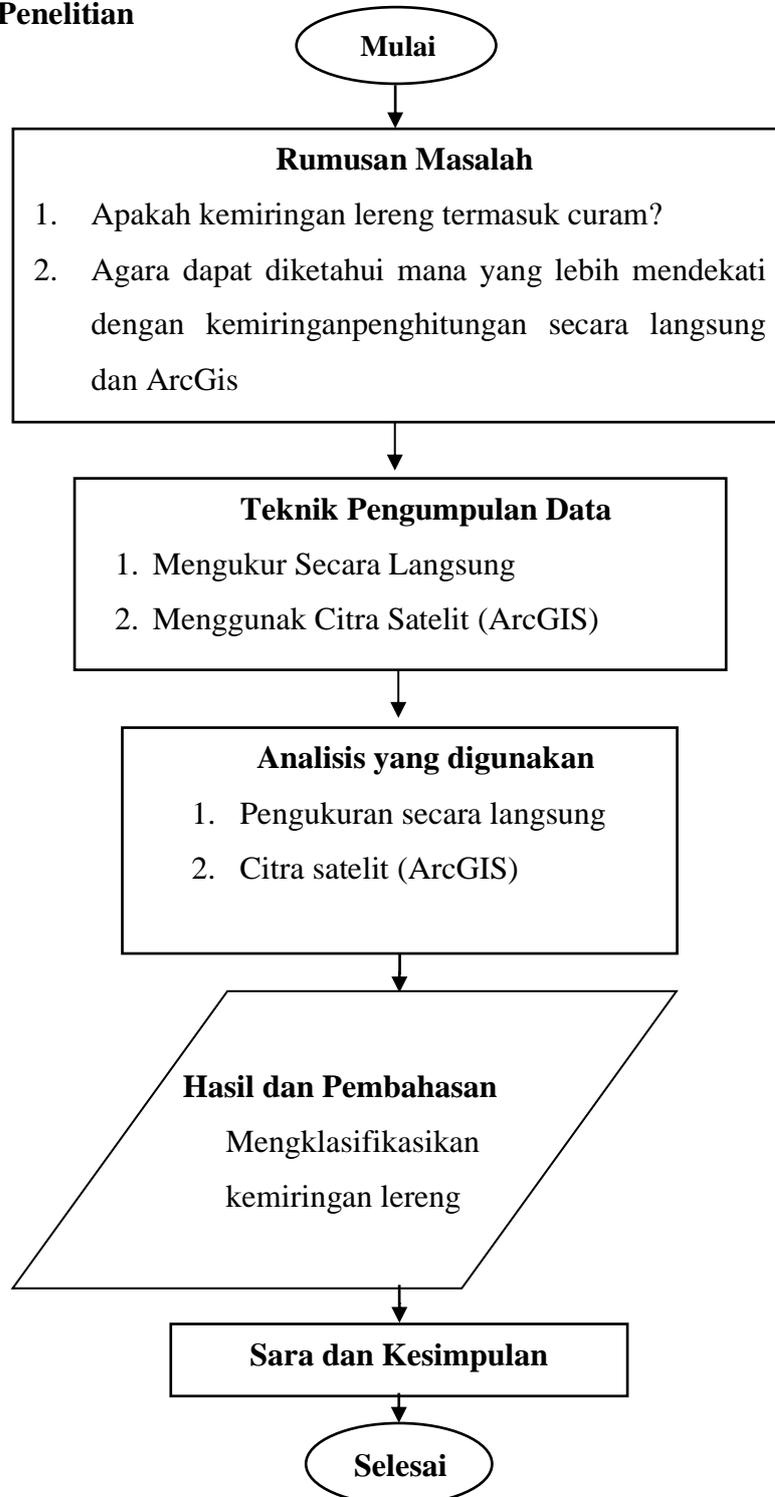
sederhana pada satuan angka tanpa decimal. Cukup ganti saja nilai tanpa decimal seperti gambar di atas.

2. Pengukuran secara langsung

Hasil yang kumpulkan kemudian akan dihitung dan ditentukan kemiringannya kemudian akan diklasifikasikan.

Perhitungan kemiringan menggunakan persamaan 8 dan 9.

F. Alur Penelitian



Gambar 3.2 Alur Penelitian

DAFTAR PUSTAKA

- Unknown. 2012 *Pengukuran Waterpas* Sumber: <http://civil-in-us.blogspot.com/2011/02/pengukuran-waterpas.html>
- Dony, Purnomo. 2011 Sumber: <http://pinterdw.blogspot.com/2012/03/klasifikasi-kemiringan-lereng.html> , (*Klasifikasi Kemiringan Lereng*).
- Lorens Rinto Kambuaya. 2014 <http://lorenskambuaya.blogspot.com/2014/12/tipe-dasar-lereng-dan-ciri-garis.html> (*Tipe Dasar Lereng dan Ciri Garis Konturnya*).
- Mega, Wahyuni Syah. 2013 (*Development Of Geographic Information System For Classification Of Slope As A Fitness Evaluation Based On Settlement Basis Spatial Lawand Fuzzy Methods*), Case Study: Donggala Central Sulawesi.
- Uddin, Miftaahul Alaa. 2019 *Pemanfaatan Teknologi Penginderaan Jauh Menggunakan Aplikasi Q-Gis Untuk Mengetahui Suatu Kemiringan Lereng Dalam Pembangunan Rumah Di Daerah Dataran Tinggi*
- Wardani, Mila Kusuma. 2019, (*Evaluasi Potensi Kelongsoran Pada Lereng Alam Akibat Perubahan Sudut Kemiringan Menggunakan Metode Fellenius*).
- Soepandji, 1995. dalam Randy Racman Yusuf. 2020, (*Analisis Kestabilan Lereng Tambang Batu Andesit Di Cv.Triarga Nusa Tama Dengan Metode Elemen Hingga*).
- Syafri, Sriwahyuni Hi. 201. (*Identifikasi Kemiringan Lereng Di Kawasan Permukiman Kota Manado Berbasis Sig*).
- Violetta, Gabriella Margaretha. 2014 *Pangemanan A.E Turangan, O.B.A Sompie, Analisis Kestabilan Lereng Dengan Metode Fellenius*, (Studi Kasus: Kawasan Citraland), Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sam Ratulangi Manado.