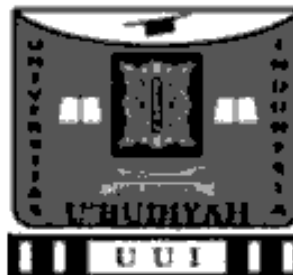


**PEMETAAN DAERAH IRIGASI WADUK KEULILING DI KECAMATAN
INDRAPURI DAN KECAMATAN KUTA COT GLIE MENGGUNAKAN
APLIKASI ARCGIS 9.3 PADA DINAS PENGAIRAN RANTING
INDRAPURI ACEH BESAR**

KARYA TULIS ILMIAH

**Diajukan untuk melengkapi tugas dan memenuhi syarat-syarat
guna memperoleh gelar Ahli Madya
Universitas U'Budiyah Indonesia**

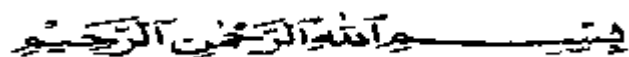


Oleh

**Nama : ITA DARLIANI
Nim : (11123003)**

**PROGRAM STUDI D-III MANAJEMEN INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS U'BUDIYAH INDONESIA
BANDA ACEH
2014**

KATA PENGANTAR



Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini, tidak lupa pula shalawat beriring salam penulis hantarkan kepada junjungan alam Nabi Besar Muhammad SAW, yang telah membawa kita dari alam kegelapan dan kebodohan kealam yang terang benderang dan penuh dengan ilmu pengetahuan, seperti yang kita rasakan sekarang ini.

Dalam penulisan Karya Tulis Ilmiah ini, penulis memilih judul “PEMETAAN DAERAH IRIGASI WADUK KEULILING DI KECAMATAN INDRAPURI DAN KECAMATAN KUTA COT GLIE MENGGUNAKAN APLIKASI ARCGIS 9.3 PADA RANTING DINAS PENGAIRAN INDRAPURI KABUPATEN ACEH BESAR” dapat diselesaikan dengan baik dan sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar Ahli Madia (A.Md) D3 Manajemen Informatika Falkultas Ilmu Komputer Universitas Ubudiyah Indonesia.

Penulis menyadari bahwa dalam proses penulisan KTI ini banyak mengalami kendala, namun berkat bantuan, bimbingan, kerjasama dari berbagai pihak dan berkah dari Allah SWT sehingga kendala-kendala yang dihadapi tersebut dapat diatasi. Untuk itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan kepada Ibuk Malahayati. ST., MT selaku pembimbing dalam Penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.

Maka pada kesempatan ini penulis dengan ketulusan hati menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini:

1. Bapak Jurnalis J. Hius, ST., MBA selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ubudiyah Indonesia.

2. Ibu Malahayati. ST.,MT selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu serta memberikan pengarahan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
3. Kepada Dosen penguji di seminar proposal maupun sidang skripsi penulis yang telah memberikan begitu banyak masukan-masukan untuk penyempurnaan penulisan tugas akhir ini,
4. Kepada seluruh Dosen serta Staff Akademik STMIK U'Budiyah Indonesia Banda Aceh,
5. Kepada PU Pengairan Ranting Dinas Indrapuri Kabupaten Aceh Besar beserta seluruh pegawai/karyawan dan pihak yang telah memberikan data serta informasi kepada penulis,
6. Teristimewa untuk Alm. Ayahanda dan Ibunda tercinta juga kepada saudara-saudaraku tersayang terima kasih atas perhatian, kasih sayang, bantuan moral dan material yang diberikan hingga akhirnya penulis dapat menyelesaikan pendidikan di jenjang perguruan tinggi ini,
7. Kepada semua teman-teman seangkatan dan juga kakak dan abang leting dan juga kepada semua alumni Stimik U'Budiyah Indonesia terutama ke kepada T. Fauzan Aziman selaku pembimbing dalam pembuatan KTI ini,
8. Seluruh Dosen dan staf akademik yang telah membantu terselesaikannya Karya Tulis Ilmiah ini.
9. Serta sahabat-sahabatku tercinta, Imam Tafasyh, Zulfikri, Octa Rainy Siregar, Mulia Safitri, Ananda Syamsuria, Lidya Miranda Sari, Usmar Alsani dan Muammar Khadafi yang selalu memberikan semangat sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat terselesaikan.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah masih banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan baik bentuk maupun isi . Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan dimasa depan.

Akhirnya kepada Allah SWT penulis berserah diri, dan kepada pembaca semua penulis memohon maaf atas segala kekurangan dalam Karya Tulis Ilmiah ini. Semoga karya sederhana ini dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang membutuhkan. *Aamiin Ya Rabbal 'Alamiin*

Banda Aceh, 17 Agustus 2014

Penulis

Ita Darliani
11123003

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABLE	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Ruang Lingkup	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Konsep Dasar Sistem Informasi Geografis (SIG)	6
2.1.1 Pengertian Sistem Informasi Geografis (SIG).....	6
2.1.2 Manfaat dan Penerapan SIG	7
2.1.3 Format Data Spasial	7
2.1.4 Peta sebagai Sumber Data SIG	11
2.1.5 Perangkat Lunak ArcGis	13
2.1.6 Kelebihan dan Kelemahan ArcGIS	14
2.1.7 Spesifikasi Hardware ArcGIS	14
2.1.8 Sistem Navigasi GPS.....	15
2.2 Waduk Keuliling.....	16
2.2.1 Gambaran Umum Waduk Keuliling.....	20
2.2.2 Bangunan-bangunan Waduk Keuliling	17
2.2.3 Tujuan dan Manfaat Waduk Keuliling.....	19
2.3 Tinjauan Umum Dinas Pekerja Umum (PU) Pengairan.....	22
BAB III METODELOGI PENELITIAN.....	24
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	24
3.2 Hardware dan Software yang digunakan.....	24
3.2 Teknik Penelitian	25
3.3 Rancangan Penelitian	25
3.4 Metode Pengumpulan Data	27
BAB IV PEMBAHASAN DAN HASIL	28
4.1 Pembahasan	28
4.2 Pembuatan Peta.....	28
4.2.1 Tahap Digitasi	28
4.2.2 Tahap Memulai Editing	32
4.2.2.1 Tahap Start Editing	32

4.2.2.2 Menyimpan Hasil Editing	36
4.2.2.3 Menambah Atribut Peta	36
4.2.2.4 Menampilkan Atribut Peta	38
4.2.3 Mengatur Halaman Layout	39
4.2.4 Tahap Akhir Editing Peta	39
4.2.4.1 Menambah Judul Peta	39
4.2.4.2 Menambah Koordinat Peta	40
4.2.4.3 Menambah Skala	41
4.2.4.4 Menambah Panah Penunjuk Arah	42
4.2.4.5 Menambah Legenda	43
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	45
5.1 Kesimpulan	45
5.2 Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	47

Daftar Tabel

Tabel 3.1 Jadwal Peneltian.....	30
Tabel 3.2 Jenis Pengumpulan Data	27

Daftar Gambar

Gambar 2.1 Klafikasi Model Data Spasial	9
Gambar 2.2 Contoh Representasi Data Vektor dan Atributnya.....	11
Gambar 2.3 Skema Jaringa Irigasi Waduk Keuliling	20
Gambar 2.4 Data Teknis Waduk Keuliling.....	21
Gambar 2.5 Aliran irigasi dan Tempat Wisata Waduk keuliling.....	22
Gambar 2.6 Logo Dinas PU Pengairan	23
Gambar 3.1 Skema Alur Rancangan	26
Gambar 4.1 Icon ArcMap	29
Gambar 4.2 Membuka ArcMap melalui Menu All Programs	29
Gambat 4.3 Kotak Dialog Start-up	29
Gambar 4.4 Tampilan Screen Pada Permukaan Peta.....	30
Gambar 4.5 Tampilan Setelah Digitasi	30
Gambar 4.6 Tool-tool yang terdapat pada Menu	31
Gambar 4.7 Start Editing	32
Gambar 4.8 jendela Area Star Editing	33
Gambar 4.9 Pembuatan Shapefile baru.....	33
Gambar 4.10 Klik Spacial Referenrence Properties	34
Gambar 4.11 Pilih Pada Project Coordinate System.....	34
Gambar 4.12 Pilih pada UTM.....	35
Gambar 4.13 Pilih WGS 1984	35
Gambar 4.14 Pilih WGS 1984 WGS UTM Zone 45s.pjr	35
Gambar 4.15 Hasil Edting.....	37
Gambar 4.16 Menu Save edit.....	38
Gambar 4.17 Open Antribut Tables.....	39
Gambar 4.18 Kotak Dialog add Field	39
Gambar 4.19 Kota Dialog Layer Preproperties.....	39
Gambar 4.20 Kotak Page and Print Setup	40
Gambar 4.21 Kotak Properties.....	40
Gambar 4.22 Kotak Dialog Data Frame Properties	41
Gambar 4.23 Kotak Dialog Grids and Graticules Wizard	42
Gambar 4.24 Kotak Dialog Scale Bar Selection.....	42
Gambar 4.25 Kotak Dialog North Arrow Selector	43
Gambar 4.26 Kotak Dialog Legend	43
Gambar 4.27 Hasil Peta	44

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Waduk atau bendungan merupakan danau buatan yang diciptakan oleh manusia untuk menampung sebanyak-banyaknya air hujan yang turun ke bumi. air yang ditampung tersebut akan dimanfaatkan kembali dan digunakan untuk memenuhi kebutuhan manusia dalam menjalankan aktivitasnya.

Air yang ditampung dalam waduk atau bendungan akan dimanfaatkan semaksimal mungkin. Kegunaan yang paling utama dari penampungan air di waduk atau bendungan adalah untuk menghasilkan energi listrik yang akan digunakan oleh manusia dalam memenuhi kebutuhan hidupnya (Pembangkit Listrik Tenaga Air atau PLTA). Namun pada perkembangannya, Waduk atau bendungan tidak hanya digunakan untuk menghasilkan listrik saja, tapi merambah juga pada sektor pertanian, pariwisata, perikanan dan lainnya.

Kecamatan Indrapuri merupakan salah satu kecamatan yang sebahagian besar wilayahnya merupakan persawahan masyarakat. Dalam pemenuhan pengairan untuk persawahan mereka mengandalkan pengairan irigasi *Krueng-Jreu* sebagai penyedia air utamanya dan *Waduk Keuliling* sebagai salah satu penyuplai air untuk *Kreung-Jreh* pada saat debit air berkurang. Dinas Pekerjaan Umum (PU) Pengairan

mengatur secara aktif sistem pengairan tersebut ke areal persawahan di beberapa kecamatan dalam kabupaten Aceh Besar khususnya kecamatan Indrapuri sendiri.

Pembuatan *Waduk keuliling* mampu memperbaiki keadaan lingkungan di sekitar waduk, sehingga kelestarian alam tetap terjaga. Banyak sekali manfaat yang diperoleh dari waduk ini. Dengan adanya waduk ini ketersediaan air untuk pertanian di daerah Aceh Besar akan terpenuhi, sehingga dapat meningkatkan hasil produksi pertanian serta meningkatkan kesejahteraan keluarga tani. Selain itu, waduk juga dapat disajikan sebagai salah satu objek wisata yang dapat menambah pendapatan daerah.

Waduk Keuliling sendiri digunakan untuk memenuhi kebutuhan air irigasi *keuliling* seluas $\pm 1.631,20$ Ha, yang mana sebelumnya merupakan daerah sawah tadah hujan dan sebagian merupakan sawah yang mendapatkan pasokan air dari proyek *Irigasi Krueng Aceh*. Daerah yang dialiri *Waduk Keuliling* terbagi dalam dua blok yaitu 578,20 Ha berada dekat *Krueng Keumire* yang disebut daerah hulu (*Keuliling Irrigation Upstream Area*) dan 1.053 Ha berada dekat Darul Imarah yang disebut dengan daerah hilir (*Keuliling Irrigation Downstream Area*).

Waduk keuliling ini terletak di desa Bak Sukon Kecamatan Kuta Cot Glie, Kabupaten Aceh Besar. Lokasinya berjarak 35 km kearah timur dari kota Banda Aceh dan dapat dicapai dengan kendaraan roda empat dalam waktu tempuh kurang lebih 1 jam perjalanan, sehingga jarak yang jauh dari pusat kota Banda Aceh di perlukan

pemetaan pada wilayah wilayah waduk keuliling. Selain itu pemetaan ini juga di perlukan oleh pihak dinas Pekerja Umum (PU) Ranting Indrapuri dalam membantu mengelolah sumber air yang di aliri oleh irigasi kebeberapa tempat pertanian dan saluran irigasi induk atau Krueng Jreuh.

Oleh karena itu, penulis tertarik dan termotivasi untuk membuat penelitian yang berjudul **“PEMETAAN DAERAH IRIGASI WADUK KEULILING DI KECAMATAN INDRAPURI DAN KECAMATAN KUTA COT GLIE MENGGUNAKAN APLIKASI ARCGIS 9.3 PADA RANTING DINAS PENGAIRAN INDRAPURI KABUPATEN ACEH BESAR”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan maka dapat dirumuskan suatu permasalahan yaitu:

1. Bagaimana cara pendigitasian daerah *Waduk Keuliling* menggunakan Aplikasi ArcBrutle ?
2. Bagaimana cara editing dan pembuatan peta daerah waduk, aliran irigasi serta batasan-batasan wilayah waduk dan arah jalan menuju waduk, yang nantinya dapat dibaca oleh dinas PU Pengairan serta pembaca umum yang membutuhkan informasi ?

1.3 Ruang Lingkup

Ruang lingkup masalah dalam penelitian ini mencakup:

1. Gambaran Umum *Waduk Keuliling*, manfaat *Waduk Keuliling*.
2. Menampilkan Skema *Waduk Keuliling* dan daerah aliran irigasi yang dialiri.
3. Mendigitasi daerah *Waduk Keuliling* dan sekitar irigasi aliran air serta arah jalan menuju ke lokasi *Waduk Keuliling*.
4. Membuat Peta wilayah *Waduk Keuliling*, aliran irigasi dan arah menuju *Waduk Keuliling*.
5. Penulis juga menambahkan batas pemukiman serta batas hutan pada daerah yang di petakan pada wilayah waduk tersebut.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan Penelitian yaitu:.

1. Mendapatkan Informasi mengenai *Waduk Keuliling* baik luas waduk, panjang aliran irigasi dan banyaknya aliran irigasi yang dialiri dan manfaat *Waduk Keuliling*
2. Membuat peta daerah *Waduk Keuliling* untuk Membantu Dinas Pekerja Umum (PU) Pengairan Kecamatan Indrapuri dalam menganalisis wilayah waduk dan memberikan informasi mengenai letak *Waduk Keuliling* pada Kecamatan Indrapuri yang berjarak 35 km dari Banda Aceh kepada pengunjung.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dalam penelitian adalah:

1. Agar hasil penelitian dapat digunakan sebagai informasi yang dibutuhkan untuk umum serta dapat membantu Dinas Pekerja Umum (PU) Pengairan sebagai salah satu bahan pertimbangan oleh pengambil kebijakan pengolahan sumberdaya air, dalam mengelola dan mengembangkan system sumberdaya air pada *Waduk Keuliling*.
2. Agar hasil penelitian dapat dijadikan sebagai acuan bagi penelitian selanjutnya yang sejenis.

1.6 Sistematika Penulisan

Bab 1. PENDAHULUAN

Bab ini terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian dan sistematika penulisan.

Bab 2. TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini terdiri dari teori-teori dan pengertian-pengertian dari sub bahasan dari permasalahan dan pembahasan data yang diambil yang di ambil dari penelitian atau survei lapangan.

Bab 3. METODELOGI PENELITIAN

Bab ini terdiri dari tempat dan waktu penelitian, rancangan penelitian dalam pengumpulan data dan informasi serta perencanaan alat-alat yang digunakan dalam mengumpulkan data dan informasi *Waduk Keuliling*.

Bab 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi pembahasan dalam pembuatan peta dan hasil penelitian.

Bab 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan-kesimpulan dan saran-saran dari hasil penulisan, penelitian dan pembuatan peta.

DAFTAR PUSTAKA

Berisi daftar referensi yang digunakan dari berbagai sumber

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konsep Dasar Sistem Informasi Geografis (SIG)

2.1.1 Pengertian Sistem Informasi Geografis (SIG)

Sistem Informasi Geografis (SIG) atau juga yang lebih di kenal dalam bahasa asing *Geographic Information System (GIS)* adalah himpunan instrumen (*tools*) yang difungsikan untuk pengumpulan, penyimpanan, pengaktifan, pentranformasian dan penyajian data spasial dari suatu fenomena nyata di permukaan Bumi, yang dilakukan untuk tujuan tertentu misalnya pemetaan, mengandung system basis data untuk menjelaskan data (Munir, 2002, 157).

Teknologi SIG dapat digunakan untuk investigasi ilmiah, pengelolaan sumber daya, perencanaan pembangunan, *kartografi* dan perencanaan *rute*. Misalnya SIG bisa membantu perencana untuk secara cepat menghitung waktu tanggap darurat saat terjadi bencana alam, atau SIG dapat digunakan untuk mencari lahan basah (*wetlands*) yang membutuhkan perlindungan dari polusi.

Secara umum pengertian SIG yaitu suatu komponen yang terdiri dari perangkat keras, perangkat lunak, data geografis dan sumberdaya manusia yang bekerja bersama secara efektif untuk memasukkan, menyimpan, memperbaiki, memperbaharui, mengelola, memanipulasi, mengintegrasikan, menganalisa, dan menampilkan data dalam suatu informasi berbasis geografis.”

SIG mempunyai kemampuan untuk menghubungkan berbagai data pada suatu titik tertentu di bumi, menggabungkannya, menganalisa dan akhirnya memetakan hasilnya. Data yang akan diolah pada SIG merupakan data spasial(Abidin, 2006, 85).

2.1.2 Manfaat dan Penerapan SIG

Seiring dengan kemajuan teknologi, SIG makin banyak digunakan dalam berbagai bidang, antara lain:

1. SIG dapat digunakan sebagai alat bantu utama yang interaktif dan menarik dalam rangka peningkatan wawasan dan pengetahuan. Namun, yang paling penting adalah peningkatan belajar dan pendidikan bagi usia sekolah, khususnya tentang konsep lokasi, ruang, dan unsur geografis di permukaan bumi.
2. SIG menggunakan data spasial dan data atribut secara terintegrasi sehingga sistemnya memiliki kemampuan analisis spasial dan *non-spasial*.
3. SIG dapat memisahkan secara tegas antara bentuk tampilan dan data-datanya. Oleh karena itu, SIG memiliki kemampuan untuk mengubah tampilan dalam berbagai bentuk.
4. SIG secara mudah dapat menghasilkan berbagai peta tematik. Peta-peta tematik tersebut merupakan turunan dari peta-peta lain yang data-datanya telah dimanipulasi.
5. SIG sangat membantu pekerjaan-pekerjaan yang erat hubungannya dengan bidang – bidang spasial. (Munir, 2002, 112).

2.1.3 Format Data Spasial

Salah satu syarat terwujudnya SIG adalah data spasial. Data Spasial merupakan sebagai suatu data yang mengacu pada posisi, obyek, dan hubungan diantaranya dalam ruang bumi. Data ini memiliki sistem koordinat tertentu sebagai dasar referensinya dan mempunyai dua bagian penting yang berbeda dari data lain, yaitu informasi lokasi (spasial) dan informasi deskriptif (atribut):

1. Informasi lokasi (spasial), berkaitan dengan suatu koordinat baik koordinat geografis (lintang dan bujur) dan koordinat XYZ, termasuk diantaranya informasi datum dan proyeksi.
2. Informasi deskriptif (atribut) atau informasi nonspasial, suatu lokasi yang memiliki beberapa keterangan yang berkaitan dengannya, Contoh jenis vegetasi, populasi, luasan, dan kode pos.

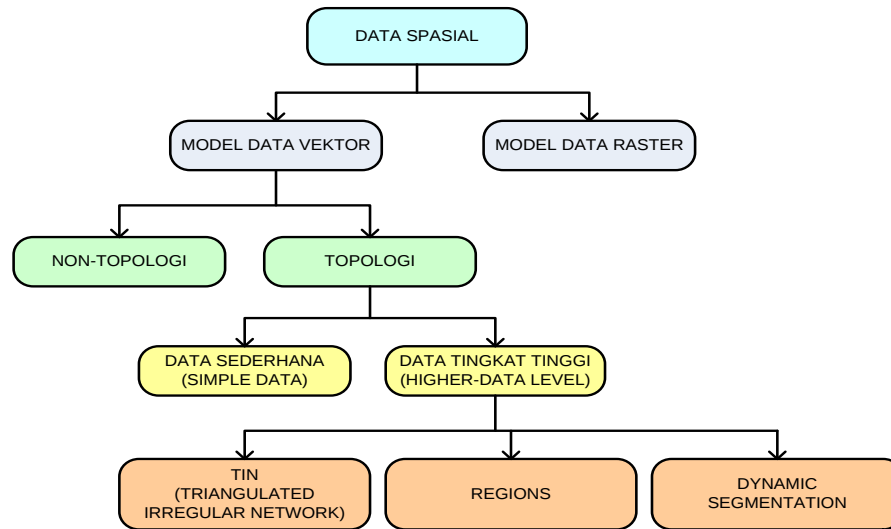
Data spasial dapat dihasilkan dari berbagai macam sumber, diantaranya adalah:

1. Citra Satelit, data ini menggunakan satelit sebagai wahananya. Satelit tersebut menggunakan sensor untuk dapat merekam kondisi atau gambaran dari permukaan bumi
2. Peta Analog, sebenarnya jenis data ini merupakan versi awal dari data spasial, dimana yang membedakannya adalah hanya dalam bentuk penyimpanannya saja. Peta analago merupakan bentuk tradisional dari data spasial, dimana data ditampilkan dalam bentuk kertas atau film. Oleh karena itu dengan perkembangan teknologi saat ini peta analog tersebut dapat di *scan* menjadi format digital untuk

kemudian disimpan dalam basis data.

3. Foto Udara (*Aerial Photographs*), merupakan salah satu sumber data yang banyak digunakan untuk menghasilkan data spasial selain dari citra satelit.
4. Data Tabular, data ini berfungsi sebagai atribut bagi data spasial. Data ini umumnya berbentuk tabel. Salah satu contoh data ini yang umumnya digunakan adalah data sensus penduduk, data sosial, data ekonomi, dll. Data tabular ini kemudian direlasikan dengan data spasial untuk menghasilkan tema data tertentu.
5. Data Survei (Pengamatan atau pengukuran dilapangan), data ini dihasilkan dari hasil survei atau pengamatan dilapangan. Contohnya adalah pengukuran persil lahan dengan menggunakan metode *survei terestris*.

Terdapat dua model dalam data spasial, yaitu *model data raster* dan *model data vektor*. Keduanya memiliki karakteristik yang berbeda, selain itu dalam pemanfaatannya tergantung dari masukan data dan hasil akhir yang akan dihasilkan. Model data tersebut merupakan representasi dari obyek-obyek geografi yang terekam sehingga dapat dikenali dan diproses oleh komputer. Munir (2002, 116), menjabarkan model data vektor menjadi beberapa bagian dapat dilihat pada Gambar 2.1



Gambar 2.1 Klasifikasi Model Data Spasial [sumber : IlmuKomputer.com]

Gambar 2.1 menjelaskan sebagai berikut:

a. Data Raster

Model data raster mempunyai struktur data yang tersusun dalam bentuk matriks atau piksel dan membentuk grid. Setiap piksel memiliki nilai tertentu dan memiliki atribut tersendiri, termasuk nilai koordinat yang unik. Tingkat keakurasian model ini sangat tergantung pada ukuran piksel atau biasa disebut dengan *resolusi*. (Dhani, 2003, 27)

Model data ini biasanya digunakan dalam remote sensing yang berbasis citra satelit maupun *airborne* (pesawat terbang). Selain itu model ini digunakan pula dalam membangun model ketinggian digital (*DEM-Digital Elevation Model*) dan model permukaan digital (*DTM-Digital Terrain Model*). Data raster adalah data yang

dihasilkan dari sistem penginderaan jauh. Pada data raster obyek geografis direpresentasikan sebagai permukaan bumi yang diwakili oleh setiap *pixel* pada citra.(Dhani, 2003, 28)

Pada data raster resolusi tergantung pada ukuran pencitranya. Data raster sangat baik untuk merepresentasikan batas-batas yang berubah secara gradual seperti jenis tanah, kelembaban tanah, vegetasi dan suhu tanah.

Model raster memberikan informasi spasial terhadap permukaan di bumi dalam bentuk gambaran yang di generalisasi. Representasi dunia nyata disajikan sebagai elemen matriks atau piksel yang membentuk grid yang *homogen*. Pada setiap piksel mewakili setiap obyek yang terekam dan ditandai dengan nilai-nilai tertentu. Secara konseptual, model data raster merupakan model data spasial yang paling sederhana.

b. Data Vektor

Data vektor merupakan bentuk bumi yang direpresentasikan ke dalam kumpulan garis, area (daerah yang dibatasi oleh garis yang berawal dan berakhir pada titik yang sama), titik dan *nodes* (titik perpotongan antara dua buah garis).

Model data vektor merupakan model data yang paling banyak digunakan, model ini berbasiskan pada titik (*points*) dengan nilai koordinat (x,y) untuk membangun obyek spasialnya. Obyek yang dibangun terbagi menjadi tiga bagian lagi yaitu berupa titik (*point*), garis (*line*), dan area (*polygon*).

1. Titik (*point*)

Titik merupakan representasi grafis yang paling sederhana pada suatu obyek.

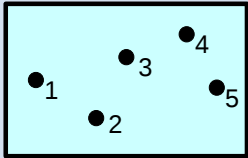
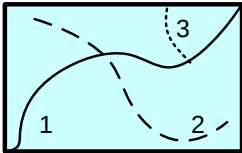
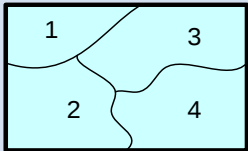
Titik tidak mempunyai dimensi tetapi dapat ditampilkan dalam bentuk simbol baik pada peta maupun dalam layar monitor. Contoh: Lokasi Fasilitas Kesehatan, Lokasi Fasilitas Kesehatan, dll.

2. Garis (*line*)

Garis merupakan bentuk linear yang menghubungkan dua atau lebih titik dan merepresentasikan obyek dalam satu dimensi. Contoh: Jalan, Sungai, dll.

3. Area (*Poligon*)

Poligon merupakan representasi obyek dalam dua dimensi. Contoh: Danau, Persil Tanah, dll.

Jenis	Contoh Representasi	Contoh Atribut																		
Titik		<table border="1"> <thead> <tr> <th>ID</th><th>Nama</th><th>Lokasi</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>SMU 1</td><td>Kec. A</td></tr> <tr> <td>2</td><td>SDN B</td><td>Kec. A</td></tr> <tr> <td>3</td><td>SMP 5</td><td>Kec. A</td></tr> <tr> <td>4</td><td>SDN A</td><td>Kec. B</td></tr> <tr> <td>5</td><td>SMU 2</td><td>Kec. B</td></tr> </tbody> </table>	ID	Nama	Lokasi	1	SMU 1	Kec. A	2	SDN B	Kec. A	3	SMP 5	Kec. A	4	SDN A	Kec. B	5	SMU 2	Kec. B
ID	Nama	Lokasi																		
1	SMU 1	Kec. A																		
2	SDN B	Kec. A																		
3	SMP 5	Kec. A																		
4	SDN A	Kec. B																		
5	SMU 2	Kec. B																		
Garis		<table border="1"> <thead> <tr> <th>ID</th><th>Status Jalan</th><th>Kondisi</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>Jalan Nasional</td><td>Baik</td></tr> <tr> <td>2</td><td>Jalan Provinsi</td><td>Sedang</td></tr> <tr> <td>3</td><td>Jalan Kabupaten</td><td>Rusak</td></tr> </tbody> </table>	ID	Status Jalan	Kondisi	1	Jalan Nasional	Baik	2	Jalan Provinsi	Sedang	3	Jalan Kabupaten	Rusak						
ID	Status Jalan	Kondisi																		
1	Jalan Nasional	Baik																		
2	Jalan Provinsi	Sedang																		
3	Jalan Kabupaten	Rusak																		
Poligon		<table border="1"> <thead> <tr> <th>ID</th><th>Guna Lahan</th><th>Luas (Ha)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>Sawah</td><td>20</td></tr> <tr> <td>2</td><td>Permukiman</td><td>30</td></tr> <tr> <td>3</td><td>Kebun</td><td>45</td></tr> <tr> <td>4</td><td>Danau</td><td>40</td></tr> </tbody> </table>	ID	Guna Lahan	Luas (Ha)	1	Sawah	20	2	Permukiman	30	3	Kebun	45	4	Danau	40			
ID	Guna Lahan	Luas (Ha)																		
1	Sawah	20																		
2	Permukiman	30																		
3	Kebun	45																		
4	Danau	40																		

Gambar 2.2 Contoh Representasi Data Vektor dan Atributnya[sumber: IlmuKomputer.com]

Keuntungan utama dari format data vektor adalah ketetapan dalam merepresentasikan fitur titik, batasan dan garis lurus. Hal ini sangat berguna untuk analisa yang membutuhkan ketetapan posisi, misalnya pada basis data batas-batas raster.

2.1.4 Peta Sebagai Sumber Data SIG

Data spasial yang dibutuhkan pada SIG dapat diperoleh dengan berbagai cara, salah satunya melalui *survey* dan pengamatan lapangan yaitu penentuan posisi/koordinat di lapangan dengan berapa hal yang berkaitan dengan posisi/koordinat serta metode-metode untuk mendapatkan informasi tersebut di lapangan (Gayo, 2005, 19).

a. Pengertian Peta

Peta adalah gambaran sebagian atau seluruh muka bumi dan disajikan pada bidang datar pada skala dan proyeksi tertentu. Karena dibatasi oleh skala dan proyeksi maka peta tidak akan pernah selengkap dan sedetil gambaran aslinya (Gayo, 2005, 20).

Pada dasarnya bentuk bumi tidak datar, tapi mendekati bulat. Maka untuk menggambarkan sebagian muka bumi untuk kepentingan pembuatan peta, perlu dilakukan langkah-langkah agar bentuk yang mendekati bulat tersebut dapat

didatarkan dan distorsinya dapat terkontrol. Caranya dengan melakukan proyeksi ke bidang datar.

b. Skala Dan Pengisian Pada Peta

Skala adalah besarnya reduksi yang diambil untuk peta yang dibuat terhadap areal permukaan bumi yang sesungguhnya, yaitu perbandingan jarak antara kedua titik tersebut pada keadaan sebenarnya. Skala umumnya dinyatakan dalam angka 1 yang dibagi dengan angka tertentu di belakangnya merupakan bilangan dengan angka 1 sebagai pembilangnya (Gayo, 2005, 25).

Penentuan skala peta didasarkan pada tingkat ketelitian dan banyaknya informasi yang dibutuhkan mengenai keadaan daerah yang dipetakan, pada ukuran gambar-gambar yang harus dimasukkan dalam peta dan pada tujuan dari pemetaan tersebut. Umumnya skala peta dapat dipisahkan dalam 3 kelompok, yaitu skala besar 1:10.000 atau lebih besar, skala menengah antara 1:25.000 s/d 1:50.000 dan skala kecil antara 1:100.000 atau lebih kecil.

c. Digitasi Peta

Digitasi secara umum dapat didefinisikan sebagai proses konversi data analog ke dalam format digital seperti jalan, rumah, sawah dan lain-lain yang sebelumnya dalam format raster pada sebuah citra satelit resolusi tertinggi dapat diubah ke dalam format digital salah satunya melalui digitasi *Onscreen* atau digitasi di layar monitor.

2.1.5 Perangkat Lunak ArcGIS

ArcGIS adalah salah satu perangkat lunak yang digunakan untuk membuat Sistem Informasi Geografis (SIG) yang berbasis *desktop*. *Software* ini memiliki beberapa fungsi *ekstension* yang telah tersedia didalamnya serta juga mengimplementasikan konsep berbasis data spasial.(Awaludin, 2003, 1)

ArcGIS diciptakan khusus untuk komabilitas sistem informasi berbasis geografis (SIG) yang membutuhkan *performance* besar seperti *Server GIS*, *Database GIS*, *Web GIS* dan lain sebagainya. Didalam *softwareArcGIS* telah tersedia berbagai macam *Tool-tool*, Tutorial serta *Extension* yang mudah dipahami dan digunakan.

Dalam kaitannya dengan *ArcGIS* ini, secara umum ada dua versi yaitu *ArcGIS Desktop* (untuk komputer biasa/PC/Laptop based) dan *ArcGIS Server* yaitu untuk GIS berbasis web dan "ditanamkan" pada komputer/*software Server*. Dalam keseharian yang disebut *ArcGIS* sebetulnya adalah *ArcGIS Desktop*, berhubung mungkin *ArcGIS Server* belum banyak yang memakainya.

Yang harus diketahui adalah bahwa *ArcGIS* terdiri dari 3 level lagi di dalamnya.

1. *ArcGIS ArcView* (dalam *ArcGIS* pun ada *ArcView*). Level ini adalah yang paling rendah, dengan menu/*toolbar* hanya untuk menyajikan data spasial saja. Sedikit sekali kemampuan untuk memodifikasi peta.
2. *ArcGIS ArcEditor*. Level ini sudah menengah, semua fasilitas *ArcGIS ArcView* ada di sini, ditambah dengan adanya kemampuan/*toolbar* untuk memodifikasi dan menganalisis peta secara terbatas.

3. ArcGIS ArcInfo. Level ini adalah merupakan yang terlengkap, di mana di dalamnya sudah mencakup 2 level software sebelumnya, ditambah dengan kemampuan/*toolbar* untuk memodifikasi dan menganalisis peta secara penuh, hampir semua jenis analisis spasial ada di dalamnya termasuk 3D, raster analysis (citra), dll.

Ketiga level tersebut menentukan harga masing-masing, dan disediakan terpisah. ArcGIS ArcInfo adalah yang paling mahal.

2.1.6 Kelebihan dan Kelemahan *Software ArcGIS*

Kelebihan *Software ArcGIS* antara lain:

1. Berbasis sistem informasi geografi (SIG),
2. Memiliki versi desktop,
3. Memiliki banyak fungsi, *Tool-tool* serta *tutorial* yang mudah dipahami dan digunakan,
4. Mengimplementasikan konsep berbasis data spasial,
5. kompatibilitas dengan sistem informasi berbasis geografis (SIG) yang membutuhkan *performance* yang besar,
6. Membutuhkan spesifikasi komputer PC yang relatif standar.

Kelemahannya yaitu, *Software ArcGIS* yang telah terinstalasi kedalam sistem komputer relatif memakan area memori bebas yang besar pada *harddisk*. (Awaludin, 2002, 13)

2.1.7 Spesifikasi *Hardware* ArcGIS

Perangkat lunak *ArcGIS* akan bekerja dengan *performance* stabil apabila spesifikasi perangkat keras (*hardware*) komputer *PC* telah sesuai dengan yang direkomendasikan, yaitu:

1. Menggunakan *Processor* minimal generasi Pentium 4 atau sekelasnya,
2. Membutuhkan kapasitas RAM (*Random Acces Memory*) minimal sebesar 256 *Megabyte*,
3. Terintegrasi oleh VGA(*Video Grafik Adapter*) minimal sebesar 128 *Megabyte*.

2.1.8 Sistem Navigasi GPS

Global Position System(GPS) adalah sistem navigasi dan penentuan posisi menggunakan satelit yang dikembangkan dan dikelola oleh departemen pertahanan Amerika Serikat. Penentuan posisi GPS digambarkan meggunakan nilai koordinat X dan Y atau garis bujur dan garis lintang (*longitude/latitude*)(Abidin, 2006, 161).

Sistem ini digunakan untuk menentukan posisi pada permukaan bumi dengan bantuan sinkronisasi sinyal satelit.Sistem ini menggunakan 24 satelit yang mengirimkan sinyal gelombang mikro ke bumi.Sinyal ini diterima oleh alat penerima yang ada di bumi, dan digunakan untuk menentukan posisi, kecepatan, arah, dan waktu.

Keakuratan pengukuran GPS semakin tinggi dengan berkembangnya teknologi dan kemampuan jangkauannya mencakup seluruh dunia dan dapat digunakan banyak orang setiap saat pada waktu yang sama.

a. Peranan GPS dalam Bidang SIG

seperti halnya pada bidang-bidang lainnya yang memerlukan informasi mengenai posisi, dan kecepatan waktu, GPS juga akan mempunyai peranan yang cukup penting bagi bidang SIG. integrasi antara GPS dan SIG akan sangat menguntungkan, karena hal ini mengintegrasikan karakteristik penentuan posisi yang unggul dari GPS dengan karakteristik pengolahan informasi spasial yang unggul dari SIG. (Abidin, 2006, 165)

b. GPS sebagai Pendigitasian Bumi

GPS dapat digunakan sebagai pendigitasian bumi dalam rangka pembangunan basis data dari suatu SIG. Dalam hal ini, GPS *receiver* bertindak sebagai kursor dari *digitizer* tiga dimensi sedangkan bumi sebagai 'meja digitasinya'. Penggunaan GPS dapat berperan dalam mempercepat pembangunan suatu basis data spasial ataupun dalam pembuatan peta elektronik (peta digital). Aplikasi nyata dalam hal ini adalah pembuatan peta jalan untuk keperluan pengolahan transportasi (Cromer, 1990) (Abidin, 2006, 172).

2.2 Waduk Keliling

2.2.1 Gambaran Umum Waduk Keliling

Waduk keuliling merupakan waduk pertama di provinsi Aceh, dilaksanakan oleh putra/putri Indonesia mulai dari investigasi, desain maupun konstruksi pembangunan waduk keuliling dimulai pada tahun 2000 dan selesai pada tahun 2008 yang dibiayai oleh APBN(Anggaran Pembelanjaan Negara) murni. *Waduk keuliling* merupakan salah satu sub-basin Daftar Pemilihan Sementara (DPS)*Krueng Aceh* yang mempunyai areal potensial seluas 4.790 Ha.(Arsip Dinas PU,2005)

Waduk ini disebut *Waduk Keuliling* karena tujuh alur waduk tersebut mengelilingi waduk. *Waduk keuliling* ini terletak di desa Bak Sukon Kecamatan Kuta Cot Glie, Kabupaten Aceh Besar. Lokasinya berjarak 35 km kearah timur dari kota Banda Aceh dan dapat dicapai dengan kendaraan roda empat dalam waktu tempuh kurang lebih 1 jam perjalanan. Berdasarkan elevasinya, areal pengairan *Waduk Keuliling* hilir berada pada ketinggian 4 sampai 12 mdpl, sedangkan areal pengairan hulu berada pada ketinggian 22 sampai 43m dpl. Kemiringan rata-rata 0,01m dan lebar sungai rata-rata ± 7 m. Sumber air utama *Waduk Keuliling* ini adalah alur *keuliling* dengan luas DAS 38,2 Km², panjang sungai 12,3 Km.

DAS (Daerah aliran sungai) adalah suatu kesatuan tata air yang terbentuk secara alamiah dimana air resapan dan atau mengalir melalui sungai dan anak-anak sungai yang bersangkutan.

Dengan dibangunnya *Waduk Keuliling* ini diharapkan dapat memberikan manfaat antara lain seperti pengembangan areal persawahan seluas 4.790 Ha, dapat meningkatkan keamanan terhadap banjir, meningkatkan penyediaan air baku untuk kebutuhan pada masa yang akan datang, mendukung program swasembada pangan khususnya beras, meningkatkan produksi tani dan menciptakan lapangan kerja di kawasan *Waduk Keuliling*, pelestarian lingkungan pengembangan pariwisata dan pengembangan perikanan darat.

Bendungan utama pada *Waduk Keuliling* ini dibuat menggunakan tanah liat yang kedap air sehingga tidak terjadi rembesan. Pada tipe bendungan utama ini yaitu zona dengan inti vertikal.

Zona ini merupakan bagian tengah bendungan yang dipadatkan menggunakan tanah liat dengan kepadatan $k \times 10^{-6}$. Selain itu ada juga zona *trafel* (zona lunak) yang kepadatannya $k \times 10^{-5}$ yang bisa ditembus air. Kemudian aliran air akan menuju ke zona *filter* yang fungsinya untuk merendam kecepatan aliran air yang mencapai 1 ton lebih.

Pada waduk ini terdapat satu bangunan intek yang berfungsi untuk irigasi yang diatur dengan sistem pola tanam. Apabila bangunan waduk mengalami masalah maka muka air diturunkan. Bila areal persawahan kekurangan air pada musim kemarau.

2.2.2. Bangunan-bangunan *Waduk Keliling*

1. Bangunan Utama

Bangunan utama (*headworks*) dapat didefinisikan sebagai kompleks bangunan yang direncanakan di sepanjang sungai atau aliran air untuk membelokkan air kedalam jaringan saluran agar dapat dipakai untuk keperluan irigasi.

2. Bangunan Pengelak dengan Peredam Energi

Pada dasarnya setiap waduk terdiri atas bangunan elak dengan berbagai macam tipe peredam energi, namun pada pembangunan waduk keuliling bangunan pengelaknya dibuat berdasarkan peredam energi tipe kolam olakan (*stilling basin*).

3. Bangunan Pelimpah (*spillway*)

Bangunan pelimpah merupakan bangunan pelengkap waduk yang berfungsi mengalirkan debit banjir dari hulu ke hilir waduk, sehingga air di hulu waduk tidak melebihi tinggi tertentu yang berbahaya terhadap mercu dan tubuh waduk.

4. Bangunan Pengambilan Utama (*intake*)

Bangunan pengambilan utama (*intake*) dilengkapi dengan pintu untuk efisiensi pengoperasian debit. Pada bagian depan dilengkapi pula dengan bangunan pembilas utama yang juga diberi pintu guna mencegah terjadinya sedimentasi di depan pintu pengambilan utama. Dengan adanya kantong lumpur, debit rencana pengambilan ditambah 20% untuk pengurasan kantong lumpur, sehingga debit rencana pengambilan yang digunakan untuk desain pintu harus sekurang-kurangnya 120% dari kebutuhan pengambilan (*diversion requirement*) guna menambah fleksibilitas dan agar dapat memenuhi kebutuhan yang tinggi selama umur proyek.

5. Bangunan Sadap Irigasi

Bangunan sadap irigasi merupakan bangunan yang dirancang khusus pada sebuah waduk atau bendungan dengan tujuan agar air dapat mengalir hingga ke saluran tersier untuk areal persawahan. Fungsi utama bangunan sadap ini adalah mengalirkan air dari saluran primer atau sekunder ke saluran tersier penerima.

Waduk Keuliling memiliki beberapa *instrument* yaitu:

1. Alat Ukur Tekanan Air Pori

a. Pisometer Kawat Getar (*Vibrator Wire Piezometer*)

Alat ini digunakan untuk mengukur/memantau tekanan air pori dan muka air tanah.

b. Sumur Pengamatan (*Observation Well*)

Fungsi *Observation Well* adalah untuk mengukur tinggi muka air (water level) pada tubuh bendungan.

1. Alat Ukur Gerak Permukaan

a. *Iclinometer*

Iclinometer digunakan untuk memantau gerak-gerak lateral pada tubuh bendungan, daerah longsor, juga defleksi pada tembok penahan.

b. Patok Geser (*Surface Movement Marker*)

Patok Geser berfungsi untuk mengukur penurunan dan pergeseran di puncak dan di lereng bendungan.

2. Alat Ukur Rembesan

Jenis alat yang dipasang di *Wadukkeuliling* adalah *Thomson (V- Notch)*. Alat ini berfungsi untuk mengukur debit air rembesan yang melewati saluran pipa.

3. Alat Ukur Getaran

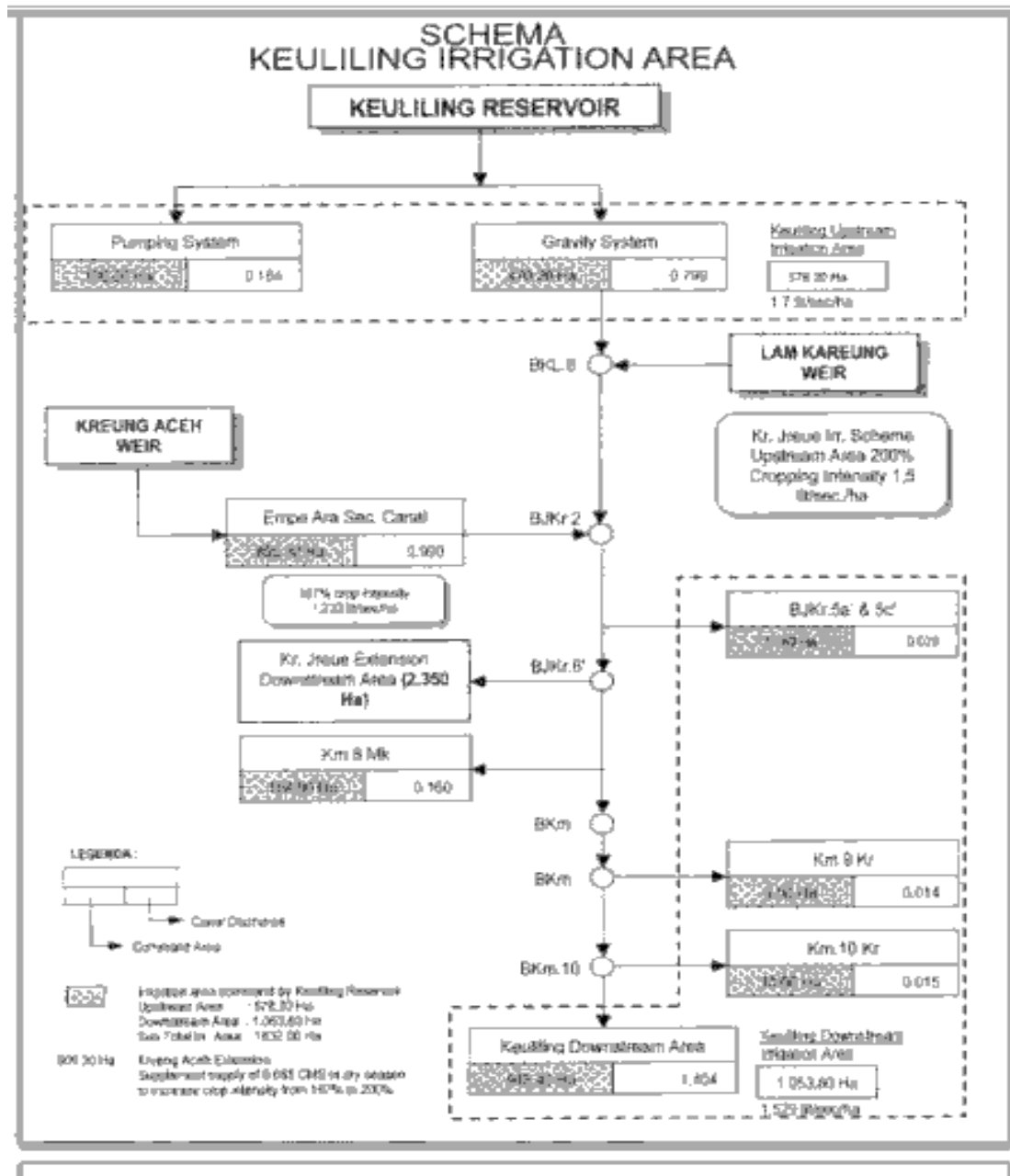
Alat ukur getaran (*seismik*) atau *Seismograf* adalah alat pendeteksi getaran, merekam getaran-getaran seismik secara digital dalam bentuk grafik getaran.

2.2.3 Tujuan dan Manfaat Waduk Keuliling

Adapun tujuan dan manfaat *Waduk Keuliling* dibangun terutama untuk pengembangan areal persawahan di daerah irigasi keuliling hulu dan irigasi keuliling hilir. Serta mensuplai kekurangan air di daerah irigasi *Kreung-Jreu*.

Waduk Keuliling merupakan salah satu sub-basin DPS *Kreung Aceh* yang mempunyai potensi air yang cukup besar untuk meningkatkan penyediaan air baku dalam rangka memenuhi kebutuhan air untuk Banda Aceh dan Aceh Besar.

Jumlah keseluruhan areal persawahan yang dapat diairi oleh *Waduk Keuliling* adalah seluas 4,790,50 Ha. Untuk lebih jelasnya mengenai jaringan irigasi tersebut dapat dilihat pada Scema Gambar 2.3



Gambar 2.3 Skema Jaringan Irigasi Waduk Keuliling (Arsip PU pengairan ranting dinas Indrapuri kabupaten Aceh Besar, 2005.)

Berdasarkan studi pengembangan daerah aliran sungai *Kreung Aceh* tahun 1996, Pembangunan *Waduk Keuliling* disamping memenuhi kebutuhan air untuk irigasi *Krueng Aceh Extention* dan *Krueng Jreue* seluas 3.159,30 Ha, juga dapat menunjang peningkatan areal sawah tadah hujan menjadi sawah beririgasi teknis yaitu pada *Keuliling Hilir* seluas 1.053 Ha, dan *Keuliling Hulu* 578,20 Ha. untuk Data lebih jelas dapat dilihat dari Gambar 2.3

Satuan Kerja Sementara Pembangunan Waduk Keuliling NAD			
E. DATA TEKNIS WADUK			
1. Hidrologi			
Daerah Tangkapan (catchment area)	38,20	Km ²	
Hujan Rerata Tahunan	1.791	mm	
Debit Rerata	1,24	M ³ /detik	
Debit Banjir 20 Tahunan	203,03	M ³ /detik	
Debit Banjir Boleh Jadi (PMF)	725,08	M ³ /detik	
2. Genangan			
Muka Air Normal (MAN)	EL. + 45,80	M	
Muka Air Rendah (MAR)	EL. + 37,50	M	
Muka Air Banjir (MAB)	EL. + 48,20	M	
Tampungan Total (MAN, EL. + 45,80 M)	17.000.000	M ³	
Tampungan Efektif (Effective Storage)	12.300.000	M ³	
Tampungan Mati (MAR, EL. + 37,50 M)	3.380.000	M ³	
Luas Genangan pada MAN	228	Ha	
Luas Genangan pada MAR	86	Ha	
Usia Guna Waduk	50	Tahun	

Gambar 2.3 Data Teknis *Waduk Keuliling* (Arsip PU, 2005)

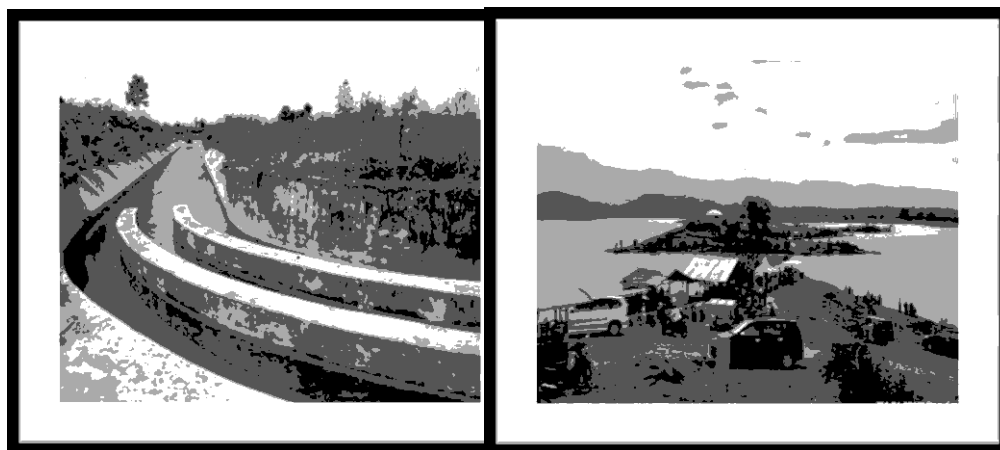
Pada sebagian areal *Keuliling Hilir* dan *Hulu* seluas 1.6311,20 Ha ini masih belum memiliki fasilitas jaringan irigasi yang memadai, dimana untuk saat ini kebutuhan air terhadap lahan persawahan yang ada masih mengandalkan irigasi

sederhana (tradisional). Oleh karena itu semua fasilitas jaringan irigasi teknik yang direncanakan adalah pembangunan jaringan irigasi baru.

Selain itu *Waduk Keuliling* juga bermanfaat untuk:

1. *Waduk Keuliling* dapat meningkatkan keamanan terhadap banjir.
2. Mendukung program swasembada pangan khusus beras.
3. Meningkatkan pendapatan daerah baik dari membantu dalam sektor peningkatan hasil pertanian hingga menjadi salah satu objek wisata.
4. Meningkatkan produksi tani dan menciptakan lapangan kerja dikawasan pembangunan *Waduk Keuliling*.
5. Meningkatkan penyediaan air baku untuk berbagai kebutuhan pada masa mendatang.
6. Pelestarian lingkungan dan pengembangan pariwisata.

salah satu aliran irigasi untuk persawahan dan waduk sebagai salah satu tempat wisata.jelas dapat dilihat dari Gambar 2.4 berikut:



Gambar 2.4 Aliran irigasi untuk persawahan dan waduk sebagai tempat wisata (Arsip

PU, 2005)

2.3 Tinjauan Umum Dinas Pekerja Umum (PU) Pengairan

PU Pengairan Ranting Dinas Indrapuri merupakan salah satu unsur pelayanan umum dalam bidang pengairan yang bertujuan untuk menyelenggarakan penyediaan pengairan untuk kebutuhan persawahan dan pertanian. PU pengairan memiliki logo dinas seperti pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5 Logo Dinas PU pengairan (Arsip PU, 2005)

Untuk pengairan irigasi yang ada di beberapa kecamatan dalam Kabupaten Aceh Besar diatur pengairannya oleh dinas PU Pengairan kecamatan Indrapuri. PU pengairan bertanggung jawab atas segala sesuatu yang berhubungan dengan kegiatan pemenuhan pengairan irigasi untuk persawahan.

BAB III

METODELOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penulis melakukan penelitian selama 3 bulan pada PU Pengairan Ranting Dinas Indrapuri Kabupaten Aceh Besar dengan alamat Kantor operasional di Jl. Banda Aceh–Medan Km 24, Sp. Krueng Jreu, Pasar Indrapuri, Kabupaten Aceh Besar (Pos 23363). Penelitian dimulai dari 20 Mei 2014 sampai dengan akhir Juni 2014, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Jadwal Penelitian.

No.	Kegiatan	April 2014	Mei 2014	Juni 2014	Juli 2014
1	Studi Kepustakaan				
2	Pengajuan Judul				
3	Penulisan Proposal				
4	Pengumpulan Data				
5	Pengolahan Data				
6	Pembuatan Peta				

3.2 Teknik Penelitian

Adapun teknik penelitian yang penulis lakukan antara lain:

1. Observasi langsung ke sumber objek penelitian, yaitu mengumpulkan data lapangan sesuai yang dibutuhkan seperti:
 - Mengambil data ukuran panjang saluran Suplesi Keuliling, saluran pembagi (*sekunder*) serta saluran pembuang dengan data yang ada maupun dari data yang diambil dari lapangan.
 - Mencatat titik koordinat serta menghitung jumlah pintu air dan saluran pembuangan.
 - Mengumpulkan data luas wilayah waduk dan banyaknya aliran yang di aliri dari waduk.
2. Metode studi pustaka, metode ini digunakan untuk memperoleh informasi mengenai waduk dan aplikasi ArcGIS untuk pemetaan.
3. Interview/wawancara yaitu teknik pengumpulan data dengan mengadakan wawancara dengan pihak-pihak tertentu yang dapat memberikan data dan informasi yang dibutuhkan dalam penulisan ini.

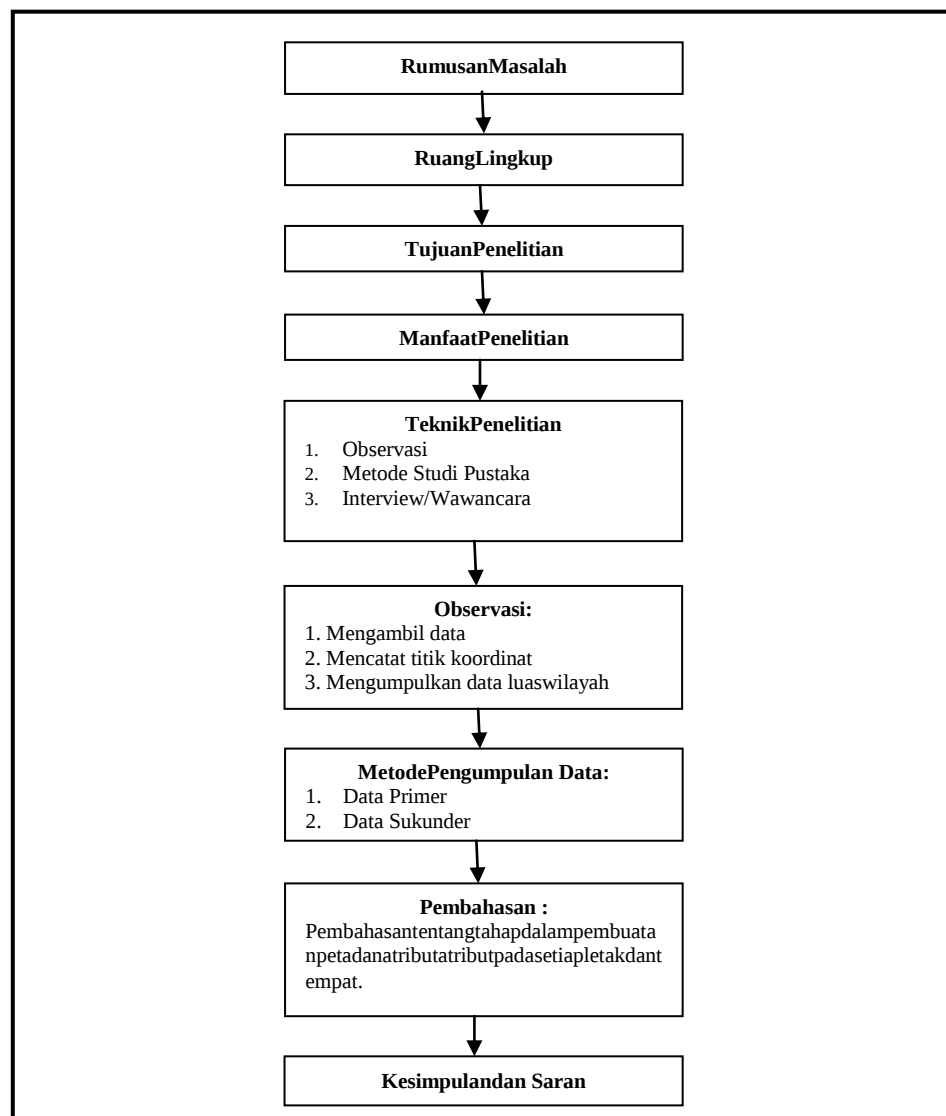
3.3 Rancangan Penelitian

Perancangan yang penulis lakukan antara lain pengumpulan data dari sumber arsip kantor dinas PU pengairan serta referensi lain dari buku-buku perpustakaan yang berbasis pengairan dan geografis. Selanjutnya pengumpulan data pokok (*primer*) yang berasal dari hasil *survei* lapangan, kemudian data di saring (*filtering*), diolah dan disusun sesuai dengan kebutuhan.

Berdasarkan data yang telah terencana nantinya penulis akan membuat sebuah peta pengairan irigasi Waduk Keuliling, letak waduk dan yang memiliki informasi

mengenai luaswadukdanpanjangsaluransaluranpengairan yang di aliri air dariwaduk, lokasipintu air pada saluran utama, saluran pembagi dan saluran pembuang serta luasareal persawahan yang di aliriolehaliranirigasiWadukKeuliling di kecamatanIndrapuri.

Berikut skema alur rancangan dalam penelitian:



Gambar 3.1 Skema Alur Penelitian

3.4 Metode Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini penulis menggunakan 3 (Tiga) macam metode pengumpulan data, yaitu:

1. Data Primer yaitu pengamatan dan pengukuran langsung di lapangan, seperti mencatat posisi titik koordinat menggunakan GPS dan menghitung jumlah pintu air dari saluran pembuangan air. Hasil digitasi *Onscreen* berdasarkan citra satelit, seperti mendigitasi areal waduk, areal saluran aliran air dan persawahan, serta gambar data wilayah dari dinas PU Pengairan Ranting Indrapuri.

2. Data Sekunder

Adapun data sekunder penulis peroleh dari beberapa sumber, antara lain:

1. Peta manual serta data pengairan irigasi *Waduk Keuliling* dari arsip PU pengairan ranting dinas Indrapuri kabupaten Aceh Besar,
2. Studi kepustakaan terhadap berbagai referensi yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan,
3. Foto digital dari arsip pribadi.

Adapun untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Tabel jenis pengumpulan data.

No.	Jenis Pengumpulan Data	
	Data Primer	Data Sekunder
1.	Titik koordinat dan jumlah saluran aliran dari waduk.	denah/peta manual dan data pengairan dari dinas PU pengairan.
2.	Panjang saluran primer dan sekunder.	Studi kepustakaan mengenai penelitian yang dilakukan
3.	Areal wilayah waduk dan jalan menuju waduk	Foto digital, citra satelit menggunakan <i>googleearth</i> dan arsip pribadi.

3.5 Hardware dan software Yang Digunakan

a. *Hardware*/Perangkat Keras.

- 1 (satu) unit perangkat komputer *portable* (*Laptop/Notebook*),
- 1 (satu) unit *printer* dan *Scanner*,
- 1 (satu) unit perangkat/alat GPS (*Global Positioning System*) Tipe 60 CSX,
- 1 (satu) unit kamera *digital*.

b. *Software*/Perangkat Lunak.

- ArcBrutle 0.4,
- *ArcGIS* versi 9.3.

BAB IV

PEMBAHASAN DAN HASIL

4.1 Pembahasan

Pada awalnya proses digitasi dilakukan langsung menggunakan aplikasi ArcGIS 9.3 dengan bantuan aplikasi ArcBrutle untuk menampilkan *Openstreemap* dan *Bing Maps* dalam ArcGIS Desktop dalam proses digitasi dan editing peta.

4.2 Pembuatan Peta

Pada tahap ini penulis akan menjelaskan setiap tahapan pembuatan peta Irigasi dan daerah sekitar *Waduk Keuliling* mulai dari pendigitasian atau *editing* penambahan atribut sampai dengan proses *layout* yang penulis lakukan dalam membuat peta Daerah Irigasi Waduk Keuliling dan sekitar di kecamatan Indrapuri dan kecamatan Cot Kuta Glie.

4.2.1 Tahap Digitasi atau *editing*

Proses awal pendigitasian daerah irigasi waduk langsung dengan menggunakan aplikasi ArcGIS dibantu oleh aplikasi ArcBrutle sebagai berikut:

4.2.1.1 Membuka ArcMap Sebagai Area Kerja ArcGIS

Langkah awal sebelum memulai proses *editing* kita harus membuka data spasial menggunakan fitur *ArcMap* yang berfungsi sebagai area kerja *editing* yang terdapat pada Aplikasi *ArcGIS* dengan cara meng-klik **Start>klikAll**

Programs>PilihArcGIS>PilihArcMapatau dengan klik *icon ArcMap* pada *desktop menu*.

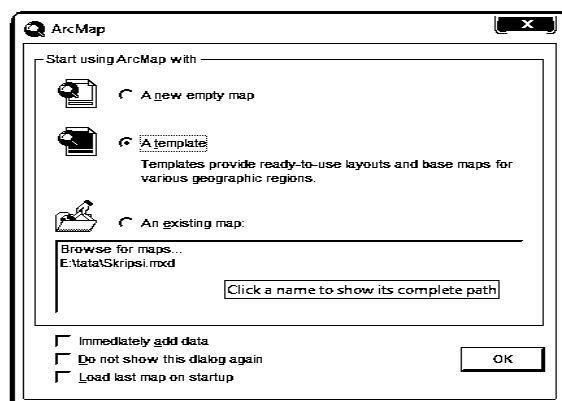


Gambar 4.1 *Icon arcMapp* pada *desktop* dan di menu *all programs*(Arsip PU)



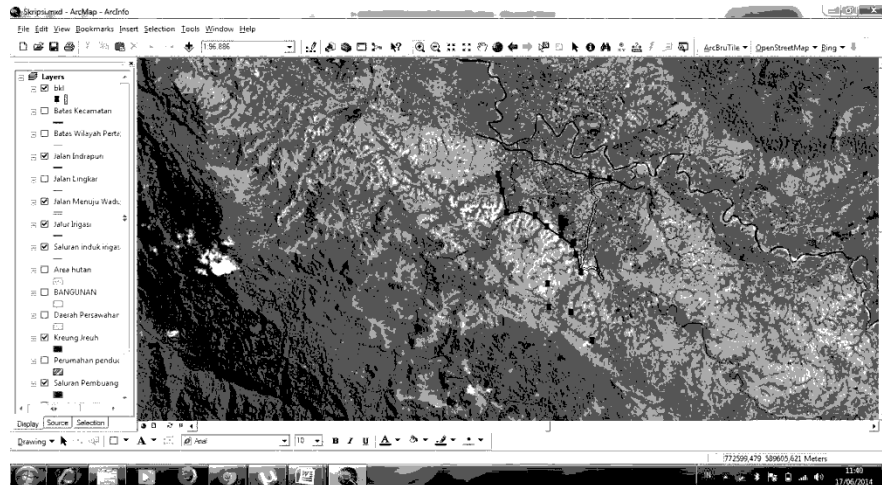
Gambar 4.2 Membuka arcmap melalui menu *all programs*.

Selanjutnya, pada saat *ArcMap* berhasil dijalankan, maka akan terlihat kotak dialog *Startup* yang akan memberikan pilihan untuk memulai sebuah sesi pekerjaan. Kita dapat memilih antara lain membuka *Project* baru (***open new map***), membuka format yang telah disediakan (***template***), atau membuka sebuah *Project document* yang telah ada atau *Project* yang telah dibuat sebelumnya seperti Gambar 4.3.



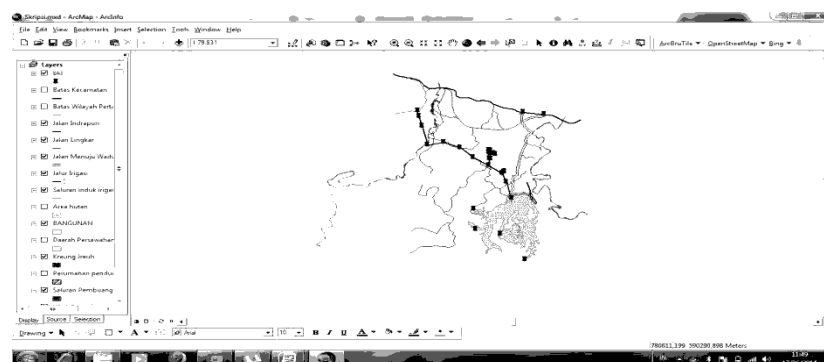
Gambar 4.3 Kotak dialog *start-up*.

Pilih **A template** , kemudian klik di **Browse for Maps** untuk memilih *Project document* yang telah ada. lanjutkan dengan klik **OK** lalu pilih didalam *directory* yang telah anda simpan sebelumnya dan pilih *file Project* tersebut dengan format **(.mxd)**.



Gambar 4.4 Tampilan Screen pada permukaan peta pada saat digitasi.

Pada saat pendigitasian pastikan komputer atau laptop tersambung dengan koneksi internet. Untuk menampilkan area yang telah digitasi pada arcGIS bisa mengklik **Bing Aerial Pada Tool Layer** di sebelah kiri bawah layar seperti pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5 Tampilan Setelah Digitasi

Perhatikan bahwa layar *ArcMap* akan menampilkan dua bagian, yaitu:

1. **Window Table Of Contents (TOC)** yang terletak di bagian kiri layar yang berisi informasi tentang *layer*,
2. **Window Data Frame** yang terletak di bagian kanan layar yang menunjukkan Tampilan Peta yang akan kita digitasi.

Pada Gambar 4.8 bagian *layout toolbar* memuat *tools* yang dipakai untuk mengedit layout.



Gambar 4.6 *Tool-tool* yang terdapat pada *toolbar* menu.

Tabel 4.1 Penjelasan *Tools*

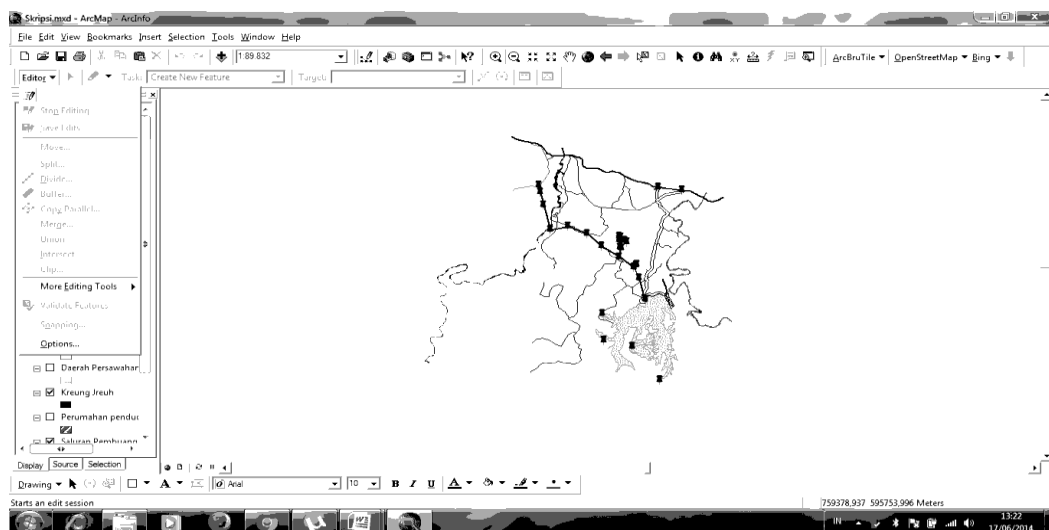
NO	TOOLS	FUNGSI
1	Zoom in/Zoom out	Memperbesar atau memperkecil peta pada <i>layer</i> yang aktif di halaman <i>layout</i> ,
2	Pan	Menggerakkan peta pada <i>layer</i> yang aktif di halaman <i>layout</i> ,
3	Fixed zoom in/zoom out	Memperbesar atau memperkecil peta pada <i>layer</i> yang aktif dengan skala yang diberikan oleh <i>ArcMap</i> ,
4	Zoom Whole Page	Menampilkan seluruh halaman <i>layout</i> ,
5	Zoom 100%	Menampilkan peta yang aktif dengan skala 1:1,
6	Go to next extent	Ke tampilan peta sebelum atau sesudah,
7	Zoom control	Menampilkan peta dengan skala perbesaran yang diinginkan pengguna,
8	Toggle Draft mode	Digunakan untuk membuat <i>layout</i> tanpa tampilan peta, sehingga pengguna tidak perlu menunggu gambaran peta. Pada <i>toggle draft mode</i> , peta diwakili dengan judul <i>layer</i> ,
9	Focus data frame	Untuk fokus pada salah satu <i>data frame</i> ,
10	Change layout	Untuk mengubah <i>layout</i> . Pengguna dapat memilih <i>template</i> peta yang di inginkan

4.2.2 Memulai Editing

Pada tahap ini penulis akan menjelaskan proses *editing* peta dengan menggunakan *Software ArcGIS*.

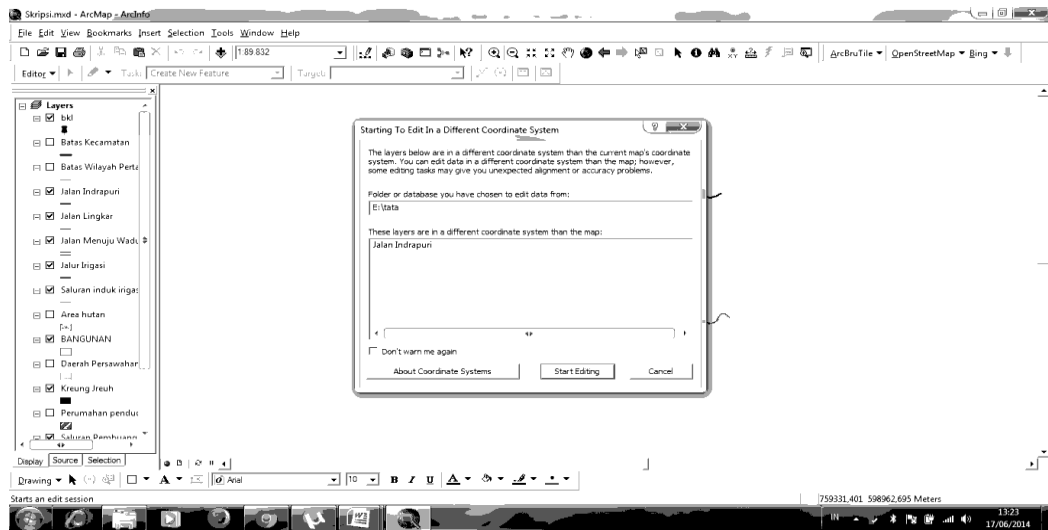
4.2.2.1 Bagian Start Editing

Buka kembali *ArcMap*, kemudian tambahkan data yang akan digitasi seperti langkah awal yaitu dengan tombol **Add Data**. Selanjutnya setelah data telah berhasil ditampilkan pada *windows data frame* kita telah dapat memulai digitasi, pilih menu **Editor > Start Editing** untuk memulai *editing* seperti pada Gambar 4.7.

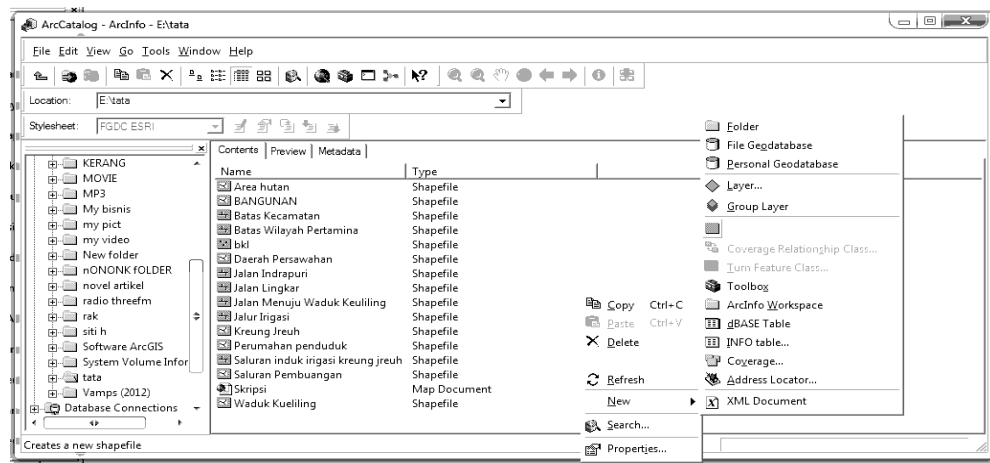


Gambar 4.7 Jendela area *start editing*.

Kemudian akan muncul jendela seperti gambar 4.8 di bawah ini. Dalam jendela tersebut akan muncul nama-nama *layer* yang akan diedit yang berada dalam satu *folder* yang sama. Klik **Star Editing**.

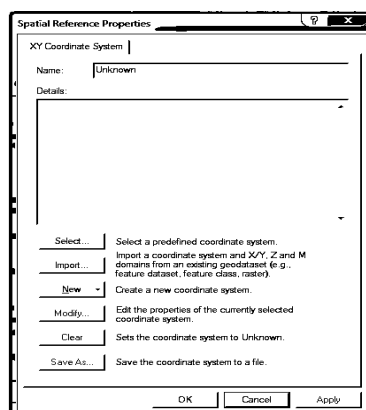
Gambar 4.8 Memulai *Editing*

Untuk menambah objek yang akan di digitasi yaitu dengan menambahkan *shapefile* yaitu dengan mengklik *ArcCatalog* pada *Tools* dan pilih lokasi penyimpanan E dan klik Folder tata dan setelah muncul semua file yang tela di edit makan klik kanan dan pilih *shapefile* dan akan tampil Create New Shapefile, kemudian isi sesuai dengan objek yang akan didigitasi seperti pada Gambar 4.9.

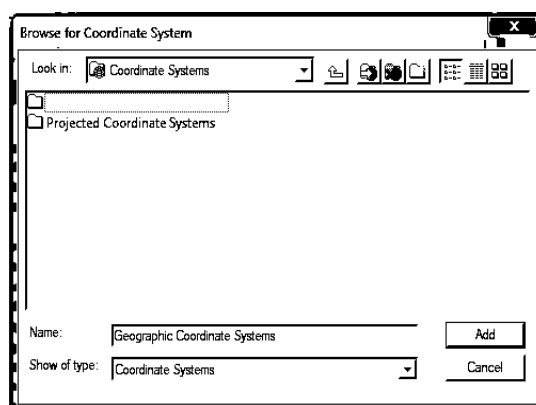
Gambar 4.9 Pembuatan *Shapefile* baru

Kemudian isi *name* dengan objek yang akan didigitasi seperti contoh berikut, kemudian pilih *feature type* dengan mengklik Polygon, lalu kemudian klik *edit* dan klik *select* kemudian pilih *Projected Coordinate System* dan pilih

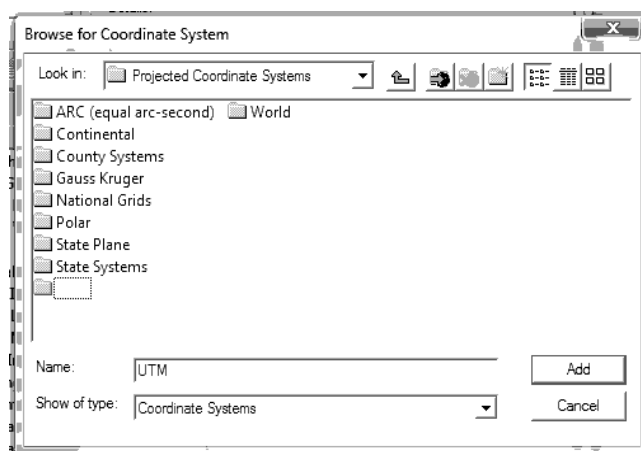
UTM, pilih WGS 1984 dan pilih WGS 1984 UTM Zone 45s.pjr dan kemudian klik add seperti pada Gambar 4.10 sampai 4.15.



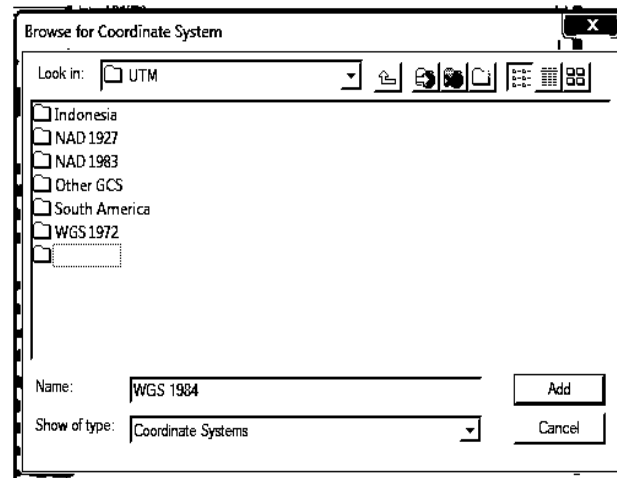
Gambar 4.10 Klik pada *Select*



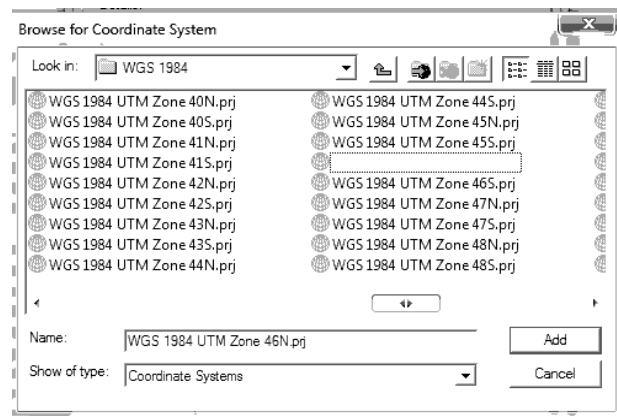
Gambar 4.11 Pilih Pada *Project Coordinate System*



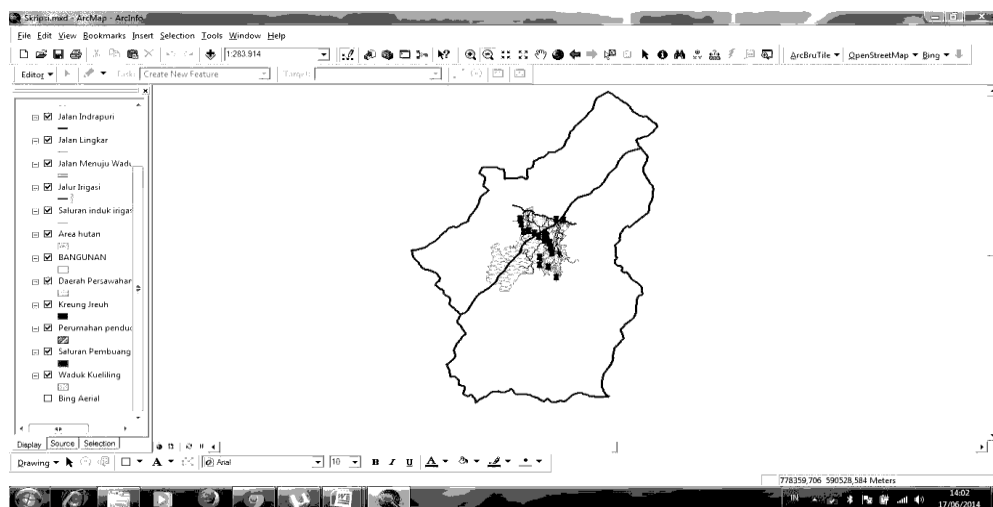
Gambar 4.12 Pilih pada *UTM*



Gambar 4.13 Pilih WGS 1984



Gambar 4.14 Pilih WGS 1984 UTM Zone 45s.pjr dan kemudian klik add.

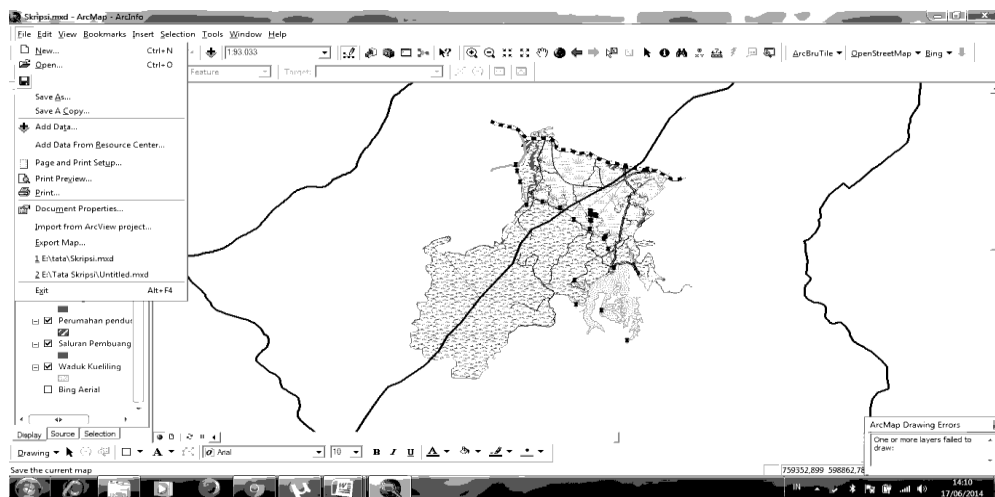


Gambar 4.15 Hasil digitasi atau editing

Untuk meng-editing *layer-layer* yang lain, ganti nama *layer* pada menu **Target** di *toolbar* menu **Editor**. Untuk menghentikan digitasi, cukup *double click* pada titik akhir *editing*.

4.2.2.2 Menyimpan Hasil Editing

Jangan lupa penyimpanan hasil pengolahan digitasi yang kita *editing* atau lakukan setiap kali melakukan perubahan agar kita dapat mengediting kembali pada waktu yg akan datang. penyimpanan hasil digitasi dapat dilakukan dengan cara klik menu **Editor** > **Save Edits**. Untuk menghentikan editing pilih **Stop Editing** seperti pada Gambar 4.16.

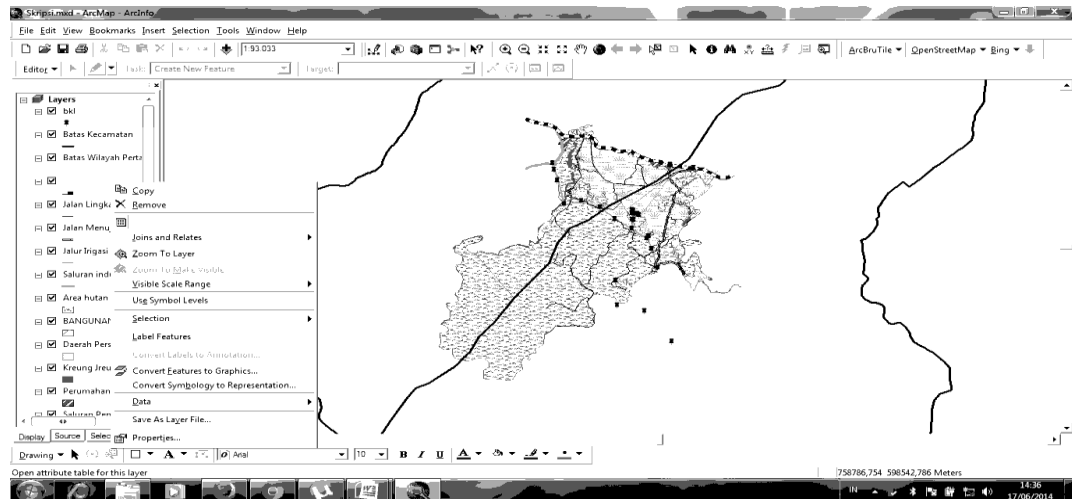


Gambar 4.16 Menu *save edit*

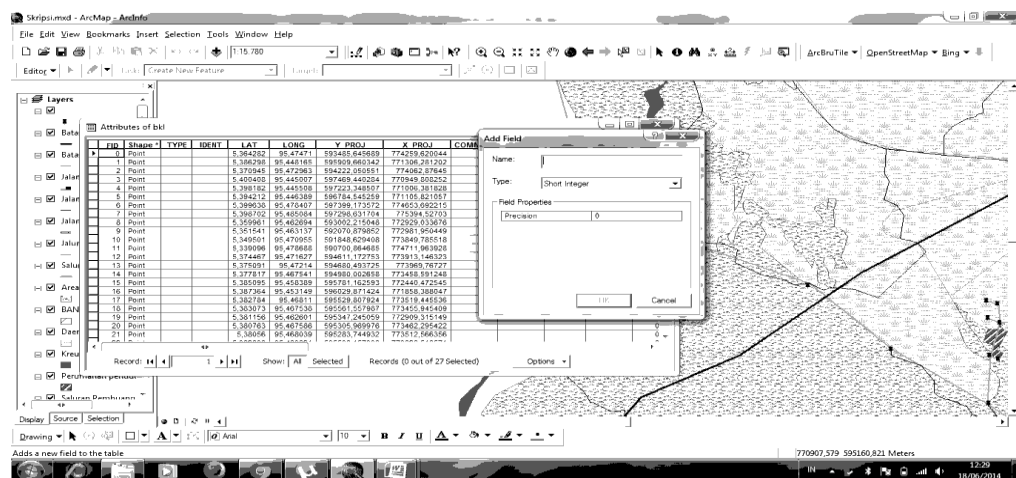
4.2.2.3 Menambahkan Atribut Peta

Klik kanan pada *layer* yang akan diberi *atribut*, kemudian pilih **open atribut table**, maka akan muncul kotak data atribut *default* dari *layer* tersebut. Apabila kita ingin menambahkan beberapa *atribut* maka yang perlu kita lakukan adalah klik menu **Option** pada sudut kanan bawah kotak tersebut lalu akan muncul

beberapa pilihan. Pilihlah menu **Add field** untuk memasukkan keterangan mengenai *atribut* yang akan kita tambahkan seperti pada Gambar 4.17 dan 4.18.



Gambar 4.17 Open Atribut Tables



Gambar 4.18 Kotak dialog add field.

Tuliskan isi *an atribut* pada kolom yang telah dibuat sebagai contoh penulis menambahkan *atribut Nama Saluran* sebagai *atribut* utamanya, pilih **Type** data serta tentukan ukuran **Precision**-nya. Setelah selesai klik **Oke**. Maka sebuah kolom baru selesai dibuat. Untuk menambah dan menampilkan *atribut*

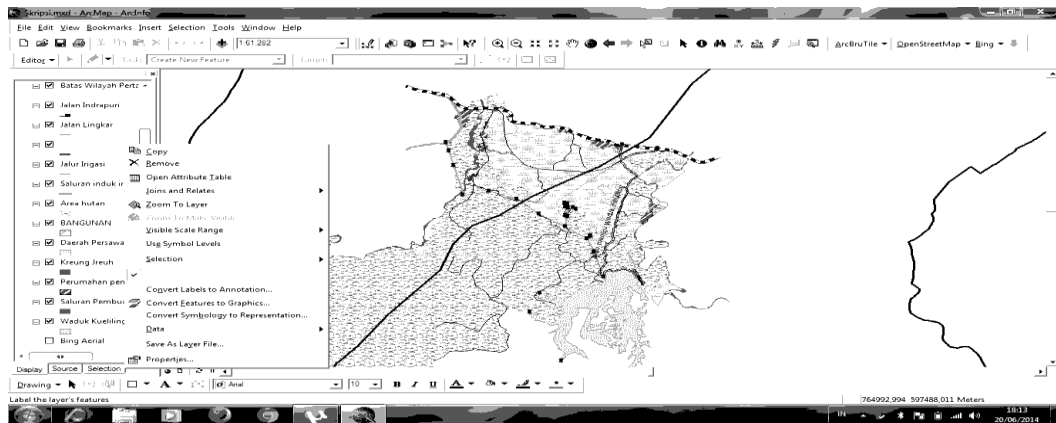
pada *layer* yang lain lakukan hal yang sama sesuai dengan langkah awal sampai dengan seterusnya hingga semua *atribut* berhasil ditambahkan.

1. Pada *layer* **Saluran Irigasi** penulis menambahkan *atribut* **Nama Pintu, Id Pintu dan Lokasi Pintu, Nama Saluran, Panjang (Km) dan Panjang (Meter),**
2. Pada *layer* **Jalan Menuju Waduk** penulis menambahkan **Panjang Jalan.**
3. Pada *layer* **Areal Persawahan** penulis menambahkan *atribut* **Keterangan, Lokasi, Luas (Km²) dan Luas (Ha).**
4. Pada *layer* **Batas Kecamatan** penulis menambahkan **Nama Wilayah Perbatasan dan luas Wilayah.**
5. Pada *layer* **Waduk Keuliling** penulis menambahkan **Nama Waduk dan Luas Waduk.**
6. Pada *layer* **Kreung Jreuh** penulis menambahkan **Nama Kreung dan Panjang Kreung.**
7. Pada *layer* **Saluran Pembuangan** penulis menambahkan **Nama Saluran, Arah Saluran dan Panjang Saluran Pembuangan.**
8. Pada *layer* **Area Hutan** penulis menambahkan **Luas Hutan dan Letak Hutan.**

4.2.2.4 Menampilkan atribut Peta

Klik kanan pada *layer* yang ingin ditampilkan *atributnya*, kemudian pilih menu **Propertis**, maka akan muncul kotak dialog **Layer Properti** > pilih **Label**. > tentukan nama *field atribut* yang ingin ditampilkan pada pilihan **Label Field** atur

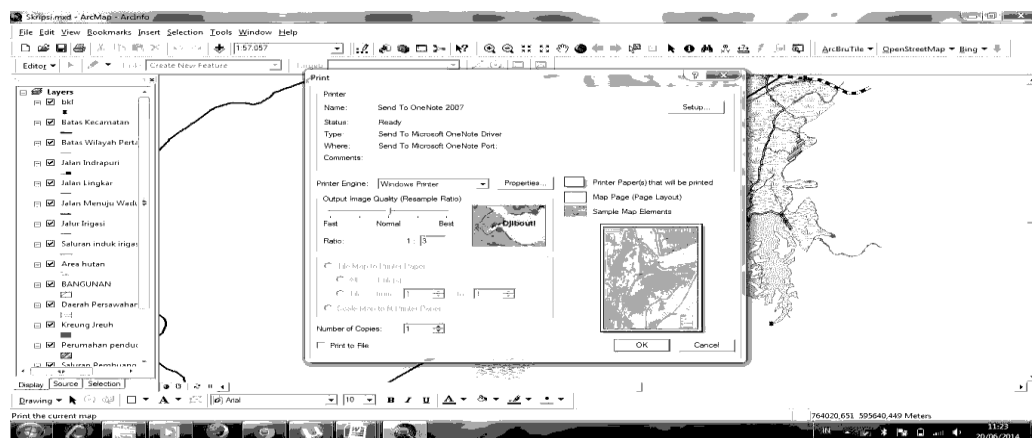
juga jenis huruf serta ukurannya pada kolom **Text Simbol**. Jika telah selesai klik **Oke** seperti pada Gambar 4.19.



Gambar 4.19 Kotak dialog layer propertis.

4.2.3 Mengatur Halaman Layout

Untuk mengatur lebar halaman. Klik kanan pada halaman *layout* lalu pilih **Page and Print Setup** maka Akan muncul kotak **Page and Print Setup**. Klik menu **view >Page and Print Setup**. Kemudian akan muncul kotak dialog **Page and Print Setup**. Kotak dialog **Page and Print Setup** digunakan untuk mengubah orientasi *portrait* menjadi *landscape* atau sebaliknya. Ukuran halaman dapat diubah dengan mengeditnya di kotak *properties* seperti gambar 4.20.



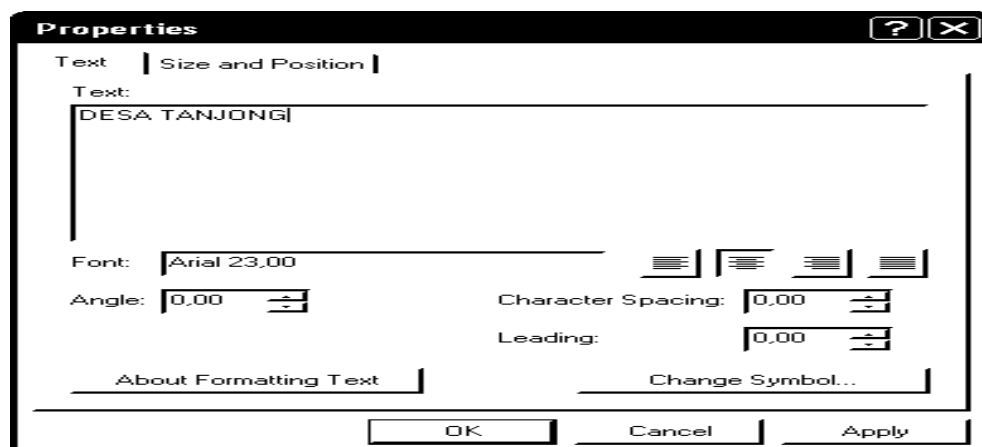
Gambar: 4.20 Kotak page and print setup.

4.2.4 Tahap Akhir Editing Peta

Setelah proses editing peta selesai maka tahap akhir dari proses *editing* yaitu menambahkan elemen-elemen penting lain yang wajib dicantumkan pada sebuah peta, antara lain adalah judul peta, koordinat peta, skala, panah penunjuk arah serta legenda.

4.2.4.1 Menambahkan Judul Peta

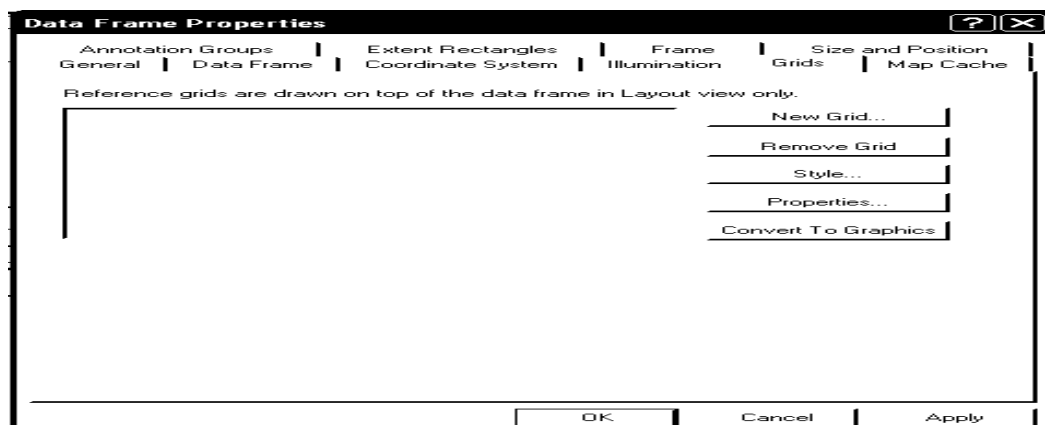
Langkah-langkah untuk menambahkan judul peta yaitu, klik menu pilihan **Insert** > lalu pilih **Title**.Selanjutnya tulis judul yang mewakili peta pada kotak judul. Untuk mengubah bentuk dan ukuran judul sesuai kebutuhan, klik kanan pada kotak judul dan pilih **Properties**. Setelah itu akan muncul kotak **Properties**. Ketiklah judul pada kolom *text* yang telah disedia seperti pada Gambar 4.21.



Gambar 4.21 Kotak *propertis*.

4.2.4.2 Menambahkan Koordinat Peta

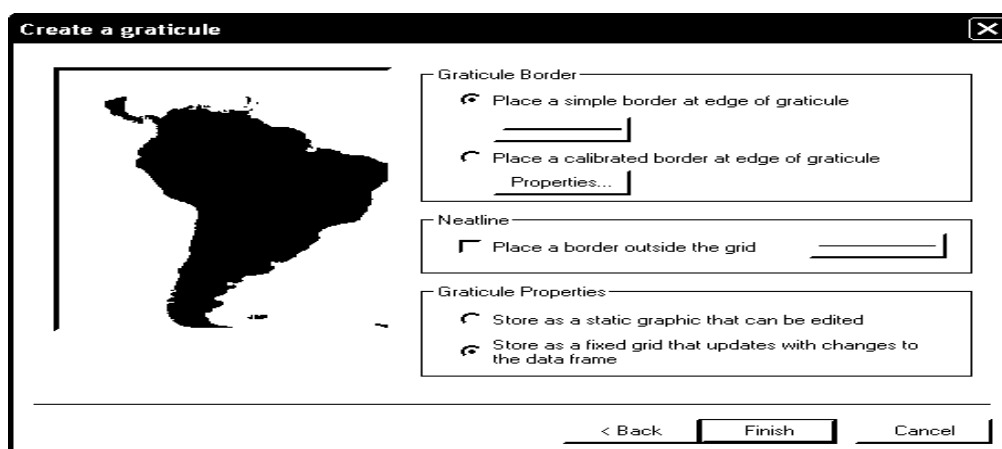
Langkah-langkah untuk menambahkan koordinat peta yaitu, klik **View** pada menu toolbar> Pilih **Data Frame Properties** atau bisa juga klik kanan pada *data frame*, pilih **Properties**.Setelah itu akan muncul kotak dialog **Data Frame Properties** >**Grids** >**New Grid** seperti pada Gambar 4.22.



Gambar 4.22 Kotak dialog data *frame properties*.

Selanjutnya akan muncul kotak dialog ***Grids and Graticules Wizard***. Kotak tersebut akan membimbing melewati 4 tahap untuk melengkapi peta dengan garis koordinat dan koordinatnya. Langkah-langkahnya yaitu:

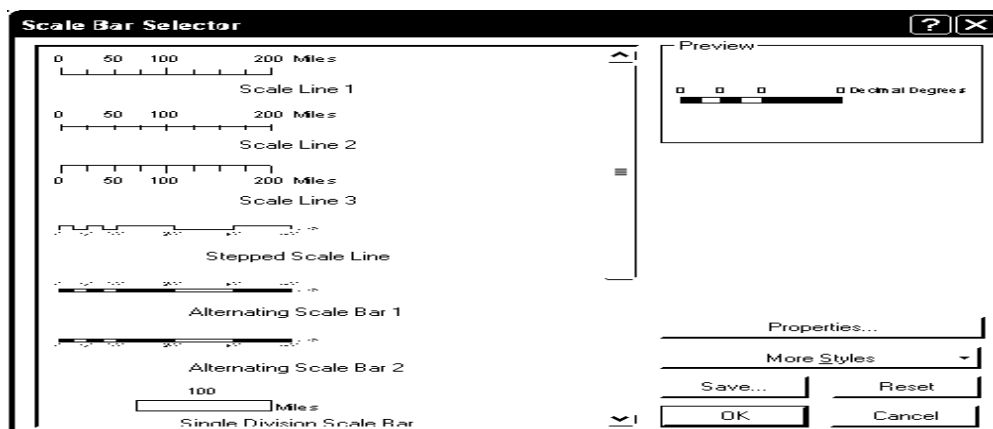
1. Tahap pertama memilih jenis koordinat dan garis koordinat yang diinginkan, lalu klik ***Next***,
2. Tahap kedua membuat garis koordinat dan menentukan interval garis koordinat pada peta, lalu klik ***Next***,
3. Tahap ketiga mengedit label koordinat dan garis koordinat. lalu klik ***Next***,
4. Membuat batas kotak koordinat pada peta. Bila telah selesai, klik ***Finish***.



Gambar 4.23 Kotak dialog *grids and graticules wizard*.

4.2.4.3 Menambahkan Skala

Langkah-langkah untuk menambahkan skala pada peta yaitu, klik menu pilihan **Insert** > klik **Scale Bar** untuk menambahkan skala. Kotak dialog **Scale Bar Selector** akan muncul. Skala dapat diedit dengan mengklik **Properties** seperti pada Gambar 4.24.

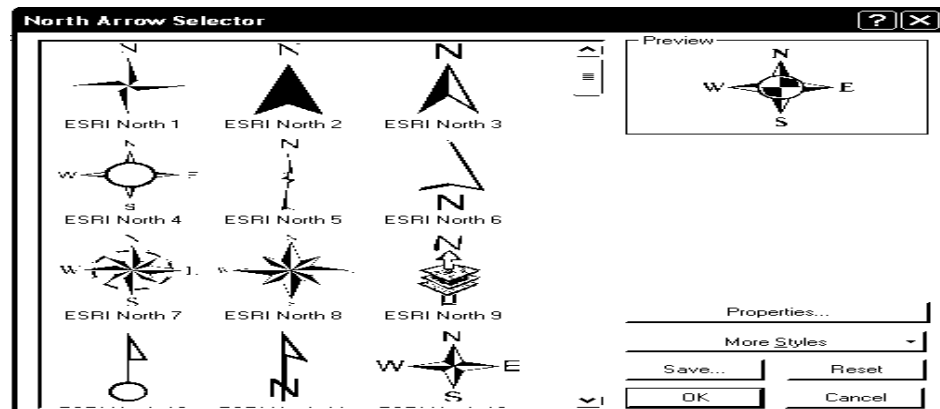


Gambar 4.24 Kotak dialog *scale bar selection*.

Selanjutnya pilih bentuk skala yang diinginkan lalu klik **OK**. klik skala dan tarik ke halaman yang kosong pada halaman layout.

4.2.4.4 Menambahkan Panah Penunjuk Arah

Langkah-langkah untuk menambahkan panah penunjuk arah pada peta yaitu, klik **Insert** > **North Arrow**, selanjutnya kotak dialog **North Arrow Selector** akan muncul. Panah penunjuk arah dapat diedit dengan meng-klik tombol **Properties**. Pilih Panah penunjuk arah yang diinginkan, lalu klik **Ok**. Klik panah penunjuk arah, tarik ke halaman kosong di halaman *layout* seperti pada Gambar 4.25.



Gambar 4.25 Kotak dialog *north arrow selector*.

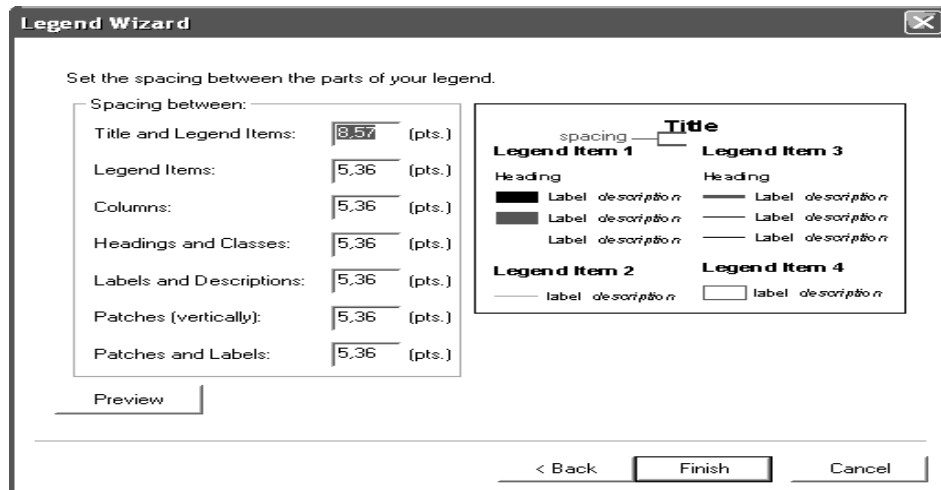
4.2.4.5 Menambahkan Legenda

Langkah-langkah untuk menambahkan legenda pada peta yaitu, klik menu pilihan **Insert** > lalu pilih **legend**. kemudian kotak dialog **Legend Wizard** akan muncul. Kotak ini akan membimbing pengguna melalui 5 tahap dalam membuat legenda sesuai dengan yang diinginkan. Langkah-langkahnya yaitu:

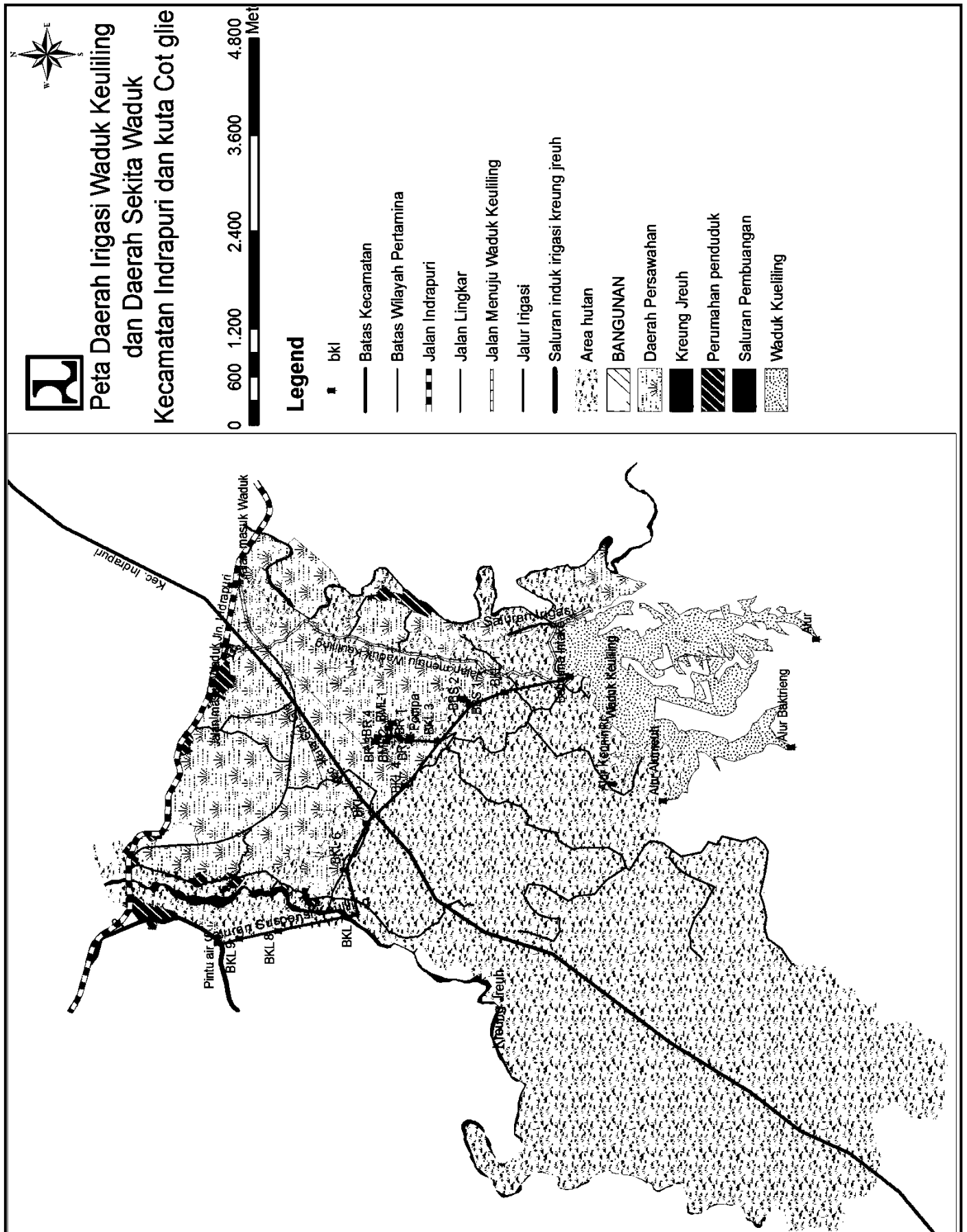
1. Memilih data-data yang ingin ditampilkan pada kotak legenda pilih data yang diinginkan untuk ditampilkan di kotak legenda. Lanjutkan dengan meng-klik **Next**,
2. Membuat judul legenda sesuai dengan yang diinginkan.
3. Membuat kotak legenda sesuai yang diinginkan pengguna. Klik menu **drop down border** untuk menambah bingkai kotak legenda. Pilih **border** garis hitam dengan ketebalan 3 lalu klik menu **Drop Down Background** untuk memilih warna latar,
4. Mengedit ukuran dan bentuk lambang yang mewakili setiap data sesuai yang diinginkan pengguna. Misalnya, lambang untuk data persil dapat diubah ukurannya dan bentuknya menjadi oval, lingkaran atau kotak,

5. Menentukan jarak antara bagian-bagian yang disajikan pada legenda peta.

Klik **Finish** setelah menyelesaikan **Legend Wizard** seperti pada Gambar 4.26.



Gambar 4.26 Kotak dialog *legend*.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pengamatan di lapangan dan pemetaan yang telah penulis lakukan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan, yaitu :

1. Berdasarkan hasil pengambilan titik koordinat pintu air, maka dapat diketahui pula jumlah pintu air utama maupun pembagi maupun pembuang yang terdapat pada daerah irigasi *Waduk Keuliling* yaitu sebanyak 25 titik, panjang saluran 7639 meter dan luas Waduk Keuliling 3 hektar.
2. Berdasarkan pemetaan saluran irigasi dapat diketahui bahwa hasil tampilan *project* data-data yang diolah menjadi data GIS digital adalah objek koordinat di lapangan,
3. Untuk pendigitasian yang berbentuk titik seperti pintu air dan lain-lain dapat dilakukan dengan menggunakan digitasi langsung menggunakan aplikasi ArcGIS dengan bantuan aplikasi ArcBrutle sebagai penyambung ke koneksi internet.
4. Untuk pendigitasian yang berbentuk area luasan seperti areal persawahan, batas permukiman dan batas hutan dapat dilakukan dengan menggunakan digitasi *polygon*.
5. Untuk luas dan panjang wilayah dapat di ketahui dengan *Open attribut table*.

5.2 Saran

Adapun saran-saran yang ingin penulis kemukakan adalah :

1. Penulis mengharapkan penelitian dan pengembangan yang lebih lanjut mengenai pemetaan daerah irigasi *Waduk Keuliling* dengan cakupan daerah yang lebih luas,
2. Penulis mengharapkan agar informasi peta yang telah penulis buat agar dapat bermanfaat kedepanya baik untuk dinas Pengairan Ranting Indrapuri dalam mengelola irigasi maupun bagi masyarakat umum yang membutuhkan informasi mengenai *Waduk Keulling*.
3. Penulis juga mengharapkan informasi mengenai pengairan daerah irigasi *Waduk Keuliling* ini dapat dipublikasikan kepada masyarakat umum melalui Web GIS.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Hasanudin Z (2006) Penentuan Posisi dengan GPS. Jakarta: Penerbit PT Pradya Paramita
- Abidin, Hasanudin Z. Dkk (2002) Survei dengan GPS dan Aplikasinya. Jakarta: Penerbit PT Pradya Paramita
- AwaludinNur. 2002. Geographical Information Systems with ArcGIS 9.X Principles, Techniques. Jakarta: Andy
- Dekstop Mapping ArcGis, Modul Pelatihan ArcGIS, pv6.ppk.itb.ac.id(15 juni 2014)
- Gayo, Yusuf. Dkk (2005) Pengukuran Topografi dan Teknik Pemetaan. Jakarta : PT Pradya Paramita
- Gumelar Dhani, 2003. Data Spasial. IlmuKomputer.com (15 Juni 2014).
- Munir, Ahmad (2002). Ilmu Ukur Wilayah dan Sistem Informasi Geografis. Jakarta: Penerbit Kencana Media Grup
- Perpusatakaan Kementrian PekerjaUmum (2014), Waduk keuliling<http://pustaka.pu.go.id/new/infrastruktur-bendungan-detail.asp?id=313>. (15 juni 2014)

LAMPIRAN

1. Bangunan Intake



2. BKL





