

SKRIPSI

**IMPLEMENTASI PERENCANAAN BENDUNGAN DALAM
PEMBUATAN DESAIN 3 DIMENSI UNTUK SISTEM
INFORMASI BENDUNGAN**

(Studi Kasus Bendungan Matenggeng Kab. Cilacap)



Disusun Oleh :

FAJAR NUR HAMZAH

11.25.911

**PROGRAM STUDI TEKNIK GEODESI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG**

2014

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

**IMPLEMENTASI PERENCANAAN BENDUNGAN DALAM PEMBUATAN
DESAIN 3 DIMENSI UNTUK SISTEM INFORMASI BENDUNGAN**

(Studi Kasus Bendungan Matenggeng Kab. Cilacap)

SKRIPSI

**Diajukan untuk memenuhi persyaratan dalam mencapai
Gelar Sarjana Teknik (ST) Strata Satu (S-1) Teknik Geodesi S-1
Institut Teknologi Nasional Malang**

Oleh :

FAJAR NUR HAMZAH

11.25.911

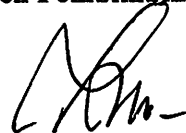
Menyetujui,

Dosen Pembimbing I



(D.K. Sunaryo, ST., MT)

Dosen Pembimbing II



(Ir. M. Nurhadi, MT)

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Geodesi S-1

(Susanto, MT)



PERKUMPULAN PENGELOLAAN PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCA SARJANA MAGISTER TEKNIK

PT. BNI (PERSERO) MALANG Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-Gura No.2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0314) 553015 Malang 65145
BANK NIAGA MALANG Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp (0341) 417634 Malang

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

IMPLEMENTASI PERENCANAAN BENDUNGAN DALAM PEMBUATAN DESAIN 3 DIMENSI UNTUK SISTEM INFORMASI BENDUNGAN

Telah Dipertahankan di Hadapan Panitia Penguji Skripsi Jenjang Strata-1 (S-1)

Pada hari : Rabu

Tanggal : 19 Februari 2014

Dan diterima untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST)

Oleh :

FAJAR NUR HAMZAH

11.25.911

Panitia Ujian Tugas Akhir

Ketua

(Ir. Agus Darpono, MT)

Sekretaris

(Silvester Sari Sai, ST., MT)

Anggota Penguji

Penguji I

(D.K. Sunarvo, ST., MT)

Penguji II

(Hery Purwanto, ST., MSc)

Penguji III

(Ir. Agus Darpono, MT)

IMPLEMENTASI PERENCANAAN BENDUNGAN DALAM PEMBUATAN DESAIN 3 DIMENSI UNTUK SISTEM INFORMASI BENDUNGAN

Fajar Nur Hamzah 11.25.911

Dosen Pembimbing I : Edwin Tjahjadi ST., M.Geom.Sc., Ph.D.

Dosen Pembimbing II : Silvester Sari Sai ST., MT.

Abstraksi

Rencana Bendungan Matenggeng di Sungai Cijolang merupakan batas Propinsi Jawa Tengah dan Propinsi Jawa Barat terletak di Desa Matenggeng Kecamatan Dayeuhluhur Kabupaten Cilacap Propinsi Jawa Tengah dan Desa Kaso Kecamatan Tambaksari Kabupaten Ciamis Propinsi Jawa Barat. Letak geografis rencana Bendungan Matenggeng adalah 108°34'20.64" LS 07°15'27.36" BT dan +/- 3 km dihilu Bendung Bantarheulang di Sungai Cijolang yang merupakan anak Sungai Citanduy untuk mengantisipasi kekurangan air di musim kemarau dan pengendalian banjir di musim hujan. Pembangunan Bendungan Matenggeng sangat penting, karena sistem irigasi di DAS Citanduy ditentukan oleh aliran sungai. Pada musim kemarau ketersediaan air irigasi tidak dapat menjamin seluruh daerah irigasi, sehingga intensitas tanam tidak dapat optimal.

Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasi daerah rencana bendungan Matenggeng Kabupaten Cilacap dalam pembuatan desain 3 dimensi yang meliputi tubuh bendungan, pelimpah, pengelak, spilway dan ruang olak pelimpah. Pembuatan desain 3 dimensi ini memberikan sistem informasi bendungan yang meliputi panjang bendungan, lebar bendungan, panjang jalan, lebar jalan tinggi lampu dan sebagainya.

Proses penelitian ini melalui beberapa tahapan yaitu persiapan, pengumpulan data, pemrosesan data dan analisis data. Parameter yang digunakan yaitu berupa peta topografi, informasi umum proyek, informasi detil situasi yang dilanjutkan terhadap proses pembuatan desain 3 dimensi serta pembuatan sistem informasi bendungannya berdasarkan kriteria Level of Detail situasi bendungan terhadap semua parameter yang dipakai.

Hasil akhir berupa desain 3 dimensi dan sistem informasi bendungan dengan ketelitian LoD2 dengan hasil identifikasi dari peta topografi bendungan yang meliputi tubuh bendungan, pelimpah, pengelak, spilway dan ruang olak pelimpah.

Kata kunci : 3 dimensi, peta topografi, LoD2, sistem informasi bendungan.

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Fajar Nur Hamzah
NIM : 11.25.911
Program Studi : Teknik Geodesi S-1
Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi saya yang berjudul

**“IMPLEMENTASI PERENCANAAN BENDUNGAN DALAM
PEMBUATAN DESAIN 3 DIMENSI UNTUK SISTEM INFORMASI
BENDUNGAN “**

Adalah hasil karya sendiri dan bukan menjiplak atau menduplikat serta tidak mengutip atau menyadur dari hasil karya orang lain kecuali disebutkan sumbernya.

Malang,

Yang membuat pernyataan

Fajar Nur Hamzah

NIM : 11.25.911

REMBAR PERSEMBAHAN

*Sesungguhnya, Perubahan hanya dapat dimulai oleh orang-orang yang cerdas,
dilaksanakan oleh orang-orang yang ikhlas dan dimenangkan oleh orang-
orang yang berani
-anonim-*

Dengan rasa syukur yang mendalam, skripsi ini kupersembahkan kepada :

Bapak dan ibu ku orang tuaku tercinta karena dengan darahnya, keringatnya, kesabarannya, dan doanya, penulis bisa sampai titik yang sekarang sedang dijalani.

Kakak dan Adikku beserta keluarga yang selalu memberikan motivasi, dorongan dan senyuman sehingga membuat penulis lebih bersemangat mencapai semua ini.

Penghuni blok IX/169 dan blok XII/181 Joyogrand, Mas Salimin, Mas Papito, Mas Kenthus, Mas Fiston, Mas Ndamo, Mas Febry, Mas Yugo, Mas Benny, Mas Leo canda tawa dan hari-hari bersama kalian membuat hidup lebih bermakna dan lebih berwarna.

Mas Rony, Mas Kingkong, Mas Boy, Mas Aan, Mas Tyas, Mba Mintul, Mas Wandrik, Mas Habib, Mba Ditta, Mas Widar, Mas Arif yang bersama-sama telah melewati waktu bersama di kota ini.

Temen-temen lainnya yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang ikut membantu dalam penyelesaian skripsi ini, Mamet, Hadi terimakasih bantuannya.

Thank's

*Senyum selalu untuk kalian semua
Enjoy your life*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbi 'alamin Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Alloh SWT, karena berkat rahmat dan hidayahnya, penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul *Implementasi Perencanaan Bendungan dalam Pembuatan Desain 3 Dimensi untuk Sistem Informasi Bendungan*.

Penulisan skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Geodesi Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Malang.

Penulisan ini tidak akan dapat terselesaikan tanpa bantuan dan dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Ir. Soeparno Djiwo, MT selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Bapak Dr. Ir. Kustamar, MT selaku dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Bapak Ir. Agus Darpono MT selaku Ketua Jurusan Teknik Geodesi Institut Teknologi Nasional Malang dan selaku Dosen Penguji I.
4. Bapak Edwin Tjahjadi ST, M.Geo.Sc., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing I.
5. Bapak Silvester Sari Sai ST., MT. selaku Dosen Pembimbing II.
6. Bapak Dedy K. Sunaryo ST., MT. selaku Dosen Penguji II.
7. Bapak Ir. Jasmani M.Kom. selaku Dosen Penguji III.
8. Segenap dosen, staf pengajar dan bagian *recording* Jurusan Teknik Geodesi ITN malang.
9. Bapak, Ibu dan Kakak dan Adikku yang dengan segala upaya memberikan semua yang mereka punya, biaya, semangat serta doa yang tidak terkira selalu tercurah kepada penulis.
10. Teman-teman ITN yang berada dalam satu perjuangan dalam bangku kuliah.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tentu saja masih ada kekurangan baik dari segi sistematika penyajian, ilustrasi atau hal-hal lainnya. Untuk itu, kritik dan saran yang konstruktif sangat diharapkan dan semoga tulisan ini memberikan manfaat bagi pihak yang membutuhkan.

Malang, Mei 2014

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRAKSI	iv
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1. Latar Belakang	1
I.2. Identifikasi Permasalahan	3
I.3. Rumusan Masalah	3
I.4. Batasan Masalah	4
I.5. Manfaat Penelitian	4
I.6. Tujuan Penelitian	4
BAB II. LANDASAN TEORI	5
II.1. Definisi Bendungan	5
II.1.1. Jenis - Jenis Bendungan	9
II.2. Google SketchUp	15

II.3. Pengukuran dan Penggambaran Peta Topografi	16
II.4. Desain 3 Dimensi	18
II.5. Level of Detail.....	20
III. PELAKSANAAN PENELITIAN.....	21
III.1. Lokasi Penelitian	21
III.2. Alat dan Bahan Penelitian	22
III.3. Langkah Penelitian	23
III.4. Export Data Dari AutoCAD ke ArcMap	25
III.5. Export Data Dari ArcMap ke Google SketchUp Pro 8	28
III.6. Pembuatan Bendungan 3D Pada Google SketchUp Pro 8	30
III.7. Pembuatan Sistem Informasi Daerah Irigasi Bendungan.....	34
IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	38
IV.1. Hasil Penelitian.....	38
IV.2. Pembahasan	41
V. PENUTUP.....	47
V.1. Kesimpulan.....	47
V.2. Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA	49

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1. Dry Dam 1.....	10
Gambar 2.2. Dry Dam 2.....	10
Gambar 2.3. Divertionary Dam 1.....	11
Gambar 2.4. Divertionary Dam 2.....	11
Gambar 2.5. Potongan Melintang Bendungan.....	12
Gambar 2.6. Embankment Dam.....	13
Gambar 2.7. Gravity Dam.....	14
Gambar 2.8. Arch Dam.....	15
Gambar 2.9. Pengenalan Google SketchUp.....	16
Gambar 3.1 Peta Lokasi Bendungan Matenggeng Kab. Cilacap.....	21
Gambar 3.2 Diagram alir penelitian.....	24
Gambar 3.3. Denah 2D Bendungan.....	25
Gambar 3.3. Export.....	26
Gambar 3.4. Menu Export File.....	26
Gambar 3.5. Membuka Software ArcGis.....	26
Gambar 3.6. Tampilan Menu ArcMap.....	27
Gambar 3.7. Add Data.....	27
Gambar 3.8. Tampilan Data Pada ArcMap.....	28
Gambar 3.9. Data Yang Akan Diexport.....	28
Gambar 3.10. Menu Start Editing.....	28
Gambar 3.11. Menu Options.....	29
Gambar 3.12. Conversion.....	29

Gambar 3.13. Export To SketchUp Complete	29
Gambar 3.14. Tampilan Data Pada Google Sketchup	31
Gambar 3.15. Model Info	31
Gambar 3.16. Model Info	32
Gambar 3.17. Proses Pembentukan 3D.....	32
Gambar 3.18. Proses Pembentukan 3D Bendungan	33
Gambar 3.19. Hasil Pembentukan 3D Bendungan	33
Gambar 3.20. Add Data.....	34
Gambar 3.21. Tampilan Data Pada ArcScene.	34
Gambar 3.22. Open Attribute Table	35
Gambar 3.23. Open Attribute Table	35
Gambar 3.24. Add Field Attribute	35
Gambar 3.25. Sistem Informasi Daerah Irigasi Bendungan 3D.....	36
Gambar 3.26. Informasi Untuk Bendungan Utama.	37
Gambar 3.27. Informasi Untuk Bangunan Pelimpah.....	37
Gambar 4.1. Desain Bangunan Pelimpah	38
Gambar 4.2. Desain Bendungan Utama.....	39
Gambar 4.3. Desain Bendungan Pengelak.	39
Gambar 4.4. Desain Bangunan Intake.	40
Gambar 4.5. Desain Bangunan Ruang Olak Pelimpah.	40
Gambar 4.6. Sistem Informasi Daerah Irigasi Bendungan 3D.....	41
Gambar 4.7. Sistem Informasi Bangunan Pelimpah.....	42
Gambar 4.8. Informasi untuk Bangunan Pelimpah.....	42
Gambar 4.9. Sistem Informasi Bendungan Utama.	43

Gambar 4.10. Informasi untuk Bendungan Utama.	43
Gambar 4.11. Sistem Informasi Bendungan Pengelak.	44
Gambar 4.12. Informasi untuk Bendungan Pengelak.	44
Gambar 4.13. Sistem Informasi Bangunan Intake.	45
Gambar 4.14. Informasi untuk Bangunan Intake.	45
Gambar 4.15. Sistem Informasi Bangunan Ruang Olak Pelimpah.	46
Gambar 4.16. Informasi untuk Bangunan Ruang Olak Pelimpah.	46

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Rencana Bendungan Matenggeng di Sungai Cijolang merupakan batas Propinsi Jawa Tengah dan Propinsi Jawa Barat terletak di Desa Matenggeng Kecamatan Dayeuhluhur Kabupaten Cilacap Propinsi Jawa Tengah dan Desa Kaso Kecamatan Tambaksari Kabupaten Ciamis Propinsi Jawa Barat. Letak geografis rencana Bendungan Matenggeng adalah 108°34'20.64" LS 07°15'27.36" BT dan +/- 3 km di Hulu Bendung Bantarheulang di Sungai Cijolang yang merupakan anak Sungai Citanduy untuk mengantisipasi kekurangan air di musim kemarau dan pengendalian banjir di musim hujan. Pembangunan Bendungan Matenggeng sangat penting, karena sistem irigasi di DAS Citanduy ditentukan oleh aliran sungai. Pada musim kemarau ketersediaan air irigasi tidak dapat menjamin seluruh daerah irigasi, sehingga intensitas tanam tidak dapat optimal (Darsu. 2012).

Bendungan Matenggeng memiliki multi fungsi, yaitu sebagai : (1). Pengendali banjir; (2). Pengembangan areal irigasi seluas 28.000 Ha; (3). Pengembangan air baku di empat Kecamatan (Kecamatan Dayeuhluhur Kabupaten Cilacap, Provinsi Jawa Tengah, Kecamatan Tambaksari, Kecamatan Rancah, Kecamatan Cisaga di Kabupaten Ciamis Provinsi Jawa Barat) dan (4). Pembangkit tenaga listrik dengan daya 37 MW. Maksud dilaksanakannya review prastudi kelayakan Bendungan Matenggeng adalah melakukan prastudi kelayakan Bendungan Matenggeng di Kabupaten Cilacap dan Kabupaten Ciamis. Upaya ini

dimaksudkan untuk mengembangkan dan memanfaatkan kondisi alam dan sumber air yang akan berfungsi sebagai pengendalian banjir, pengembangan areal irigasi, air baku, listrik, industri dan lain sebagainya (Darsu. 2012).

Rencana pembangunan Bendungan Matenggeng tersebut, akan merubah penggunaan lahan yang semula berupa lahan hutan menjadi daerah genangan dan hal ini tentunya akan berakibat terhadap perubahan lingkungan, baik lingkungan fisik-kimia, biologi maupun sosial. Dampak adanya perubahan lingkungan tersebut dapat berupa dampak positif yang hasilnya dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat maupun dampak negatif sebagai akibat perubahan bentang alam, sebagai contoh antara lain, dengan tergenangnya lahan tersebut jenis vegetasi yang ada akan terjadi migrasi, demikian pula dengan fauna karena terjadinya perubahan pola aliran air sungai. Selain itu pada tahap konstruksi dan pasca konstruksi dimungkinkan terganggunya pemakaian air di bagian hilir bendungan, peningkatan sedimentasi serta terjadinya penurunan kualitas udara dan terganggunya kenyamanan penduduk yang berada di jalur jalan akses serta sejalan dengan itu dimungkinkan terjadinya peningkatan jumlah penduduk pendatang pada saat pelaksanaan konstruksi bangunan maupun fasilitas yang dibutuhkan yang memungkinkan terjadinya kecemburuan sosial. Berkaitan dengan hal tersebut, untuk mengantisipasi timbulnya permasalahan/ dampak lingkungan akibat adanya rencana kegiatan pembangunan Bendungan Matenggeng ini, dalam Undang-Undang Nomor 23 Tahun 1997 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup, Pasal 15, dinyatakan bahwa “Setiap rencana usaha dan/atau kegiatan yang kemungkinan dapat menimbulkan dampak besar dan

penting terhadap lingkungan hidup, wajib memiliki Analisis Mengenai Dampak Lingkungan Hidup (AMDAL)” (Darsu. 2012).

Tujuannya adalah untuk mendapatkan nilai kelayakan rencana pembangunan Bendungan Matenggeng ditinjau dari segi teknik, ekonomi, sosial dan lingkungan yang akan menjadi dasar untuk pengembangan pekerjaan selanjutnya.

1.2. Identifikasi Permasalahan

Identifikasi permasalahan yang akan dicapai adalah untuk mendapatkan suatu desain 3 dimensi terhadap rencana Bendungan Matenggeng dengan informasi detil bendungan yang termasuk didalamnya serta mendapatkan tinjauan lainnya yang berkaitan dengan rencana pembangunan Bendungan di kemudian hari.

1.3. Rumusan Masalah

- a. Bagaimana proses pembuatan desain rencana 3 dimensi bendungan Matenggeng Kab. Cilacap?
- b. Bagaimana proses pembuatan detil bendungan dari bendungan Matenggeng Kab. Cilacap?
- c. Bagaimana proses pembuatan sistem informasi bendungan dari bendungan Matenggeng Kab. Cilacap?

1.4. Batasan Masalah

- a. Desain 2 dimensi rencana bendungan Matenggeng Kab. Cilacap .
- b. Desain 3 dimensi rencana bendungan Matenggeng Kab. Cilacap meliputi tubuh bendungan, intake, spillway, pelimpah dan pengelak.
- c. Data informasi umum detil bendungan daerah irigasi bendungan Matenggeng Kab. Cilacap.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

- a. Menampakan desain 3 dimensi perencanaan bendungan Matenggeng.
- b. Mempermudah dalam pemahaman dan proses informasi 3 dimensi rencana bendungan Matenggeng Kab. Cilacap.
- c. Membuat sistem informasi daerah bendungan Matenggeng Kab. Cilacap yang meliputi tubuh bendungan, intake, spillway, pelimpah dan pengelak.

1.6. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

- a. Membuat desain 3 dimensi perencanaan bendungan Matenggeng Kab. Cilacap.
- b. Membuat sistem informasi bendungan Matenggeng Kab. Cilacap yang meliputi tubuh bendungan, intake, spillway, pelimpah dan pengelak.

- c. Memberikan informasi bendungan Matenggeng yang meliputi bendungan utama, bangunan pelimpah, bendungan pengelak, bangunan intake dan ruang olak pelimpah.

BAB II

LANDASAN TEORI

II.1. Definisi Bendungan

Bendungan atau dam adalah konstruksi yang dibangun untuk menahan laju air menjadi waduk, danau, atau tempat rekreasi. Seringkali bendungan juga digunakan untuk mengalirkan air ke sebuah Pembangkit Listrik Tenaga Air. Kebanyakan dam juga memiliki bagian yang disebut pintu air untuk membuang air yang tidak diinginkan secara bertahap atau berkelanjutan (Soedibyo. 2003).

Bendungan (dam) dan bendung sebenarnya merupakan struktur yang berbeda. Bendung adalah struktur bendungan berkepala rendah, yang berfungsi untuk menaikkan muka air, biasanya terdapat di sungai. Air sungai yang permukaannya dinaikkan akan melimpas melalui puncak / mercu bendung. Dapat digunakan sebagai pengukur kecepatan aliran air di saluran / sungai dan bisa juga sebagai penggerak pengilingan tradisional di negara-negara Eropa. Di negara dengan sungai yang cukup besar dan deras alirannya, serangkaian bendung dapat dioperasikan membentuk suatu sistem transportasi air. Di Indonesia, bendung dapat digunakan untuk irigasi bila misalnya muka air sungai lebih rendah dari muka tanah yang akan diairi (Soedibyo. 2003).

(Soedibyo. 2003). Bendungan memiliki fungsi yaitu :

- a. Bendungan untuk persediaan air dan irigasi, menampung air dalam waduk. Air ini kemudian dialirkan ke kota – kota atau pertanian dengan menggunakan pipa atau saluran besar.
- b. Bendungan Hydropower, menggunakan air untuk menggerakkan turbin untuk membangkitkan listrik. Setelah melewati turbin air kemudian dilepaskan kembali ke sungai yang terletak di bawah bendungan.
- c. Bendungan pengendali banjir, menampung air selama hujan deras untuk mengurangi banjir pada hilir sungai.
- d. Bendungan Navigasi, menampung air dan melepaskannya saat air dalam sungai sedang rendah. Bendungan ini biasanya digunakan untuk memindahkan kapal – kapal yang sedang berlayar yang melewati bendungan.
- e. Bendungan pembagi aliran air, membagi air ke saluran – saluran lain.
- f. Bendungan untuk rekreasi, bendungan dibuat sebagai tempat rekreasi untuk menikmati keindahan alam.

Sebuah bendungan berbeda dari bangunan-bangunan teknik sipil lainnya.

1. Bendungan adalah suatu massa material bangunan dalam jumlah besar di atas sebuah tempat yang luasnya terbatas, sehingga karenanya akan terjadi tekanan beban yang sangat besar terhadap bawah tanah.

2. Dampak destruktif dari air dalam reservoir terhadap pondasi dan terhadap bendungan itu sendiri, sehingga bisa timbul kebocoran, erosi, dan bahkan ambruknya struktur bersangkutan.
3. Sebuah bendungan selalu dibangun di sebuah lembah.

Sebuah bendungan yang dibuat dari beton menurut beberapa persyaratan mengenai massa tanah, karena massa tanah akan memikul hampir semua tegangan geser yang timbul, dan tidak boleh menunjukkan penurunan diferensial yang berarti, karena struktur bangunan yang kokoh itu bisa ambruk (Soedibyo. 2003).

Berbagai gaya yang dapat bekerja terhadap sebuah bendungan adalah :

1). Gaya statis

a. Vertikal

- Massa bendungan
- Air + sedimen yang mengendap di dalam reservoir
- Gaya ke atas dari bagian bendungan yang terletak di bawah air

b. Horizontal

- Tekanan lateral oleh air + sedimen di dalam reservoir
- Es (bukan merupakan masalah besar karena es meleleh secara plastis)
- Tekanan pori-pori, yang bekerja pada pondasi

2). Gaya dinamis

- Aksi gelombang oleh air di dalam reservoir
- Banjir
- Goncangan yang disebabkan oleh gempa bumi

II.1.1 Jenis - Jenis Bendungan

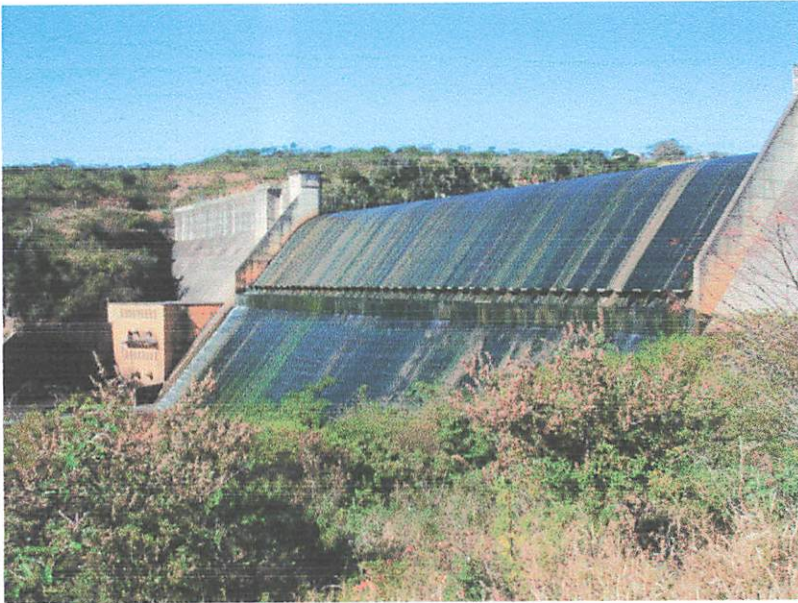
Bendungan dapat terbentuk secara alami atau buatan. Bendungan dapat diklasifikasikan berdasarkan ukuran, tujuan, bahan dan strukturnya.

a. Berdasarkan ukurannya bendungan diklasifikasikan menjadi dua jenis yaitu bendungan minor dengan ketinggian 15 – 20 m dan bendungan mayor 150 m.

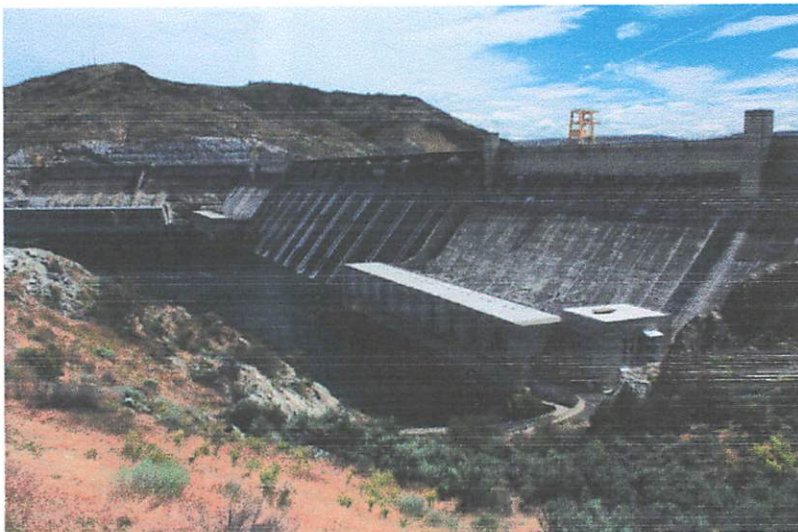
b. Berdasarkan dengan masalah tersebut ini tujuan dibangunnya Bendungan Tujuan dibangun bendungan mencakup penyediaan air untuk irigasi,meningkatkan navigasi, pembangkit listrik, mencegah banjir dll. Beberapa bendungan melayani semua tujuan ini tetapi beberapa bendungan serbaguna melayani lebih dari satu.Berdasarkan tujuan dari pembuatan bendungan, bendungan. Dapat diklasifikasikan sebagai berikut dibawah ini (Soedibyo. 2003).

1. **Check Dam**, Bendungan kecil yang bersifat sementara atau permanen yang dibangun melintasi saluran kecil atau drainase. Bendungan ini berfungsi mengurangi erosi dalam saluran dan menurunkan kecepatan air pada saat badai. Bendungan dibangun dengan kayu, batu, atau karung pasir. Bendungan ini biasanya digunakan dalam skala kecil, saluran terbuka yang mengalirkan 10 hektar (0,040 km²) atau kurang, dan biasanya tinggi tidak melebihi dari 2 kaki (0,61 m).

2. **Dry Dam**, yaitu sebuah bendungan yang dibangun untuk tujuan pengendalian banjir. Bendungan ini biasanya tidak terdapat gerbang atau turbin untuk mengalirkan air keluar dari bendungan. Selama periode yang intensitas hujannya besar tetapi tidak menyebabkan banjir, air yang berada dalam bendungan bisa dialirkan ke daerah hilir.

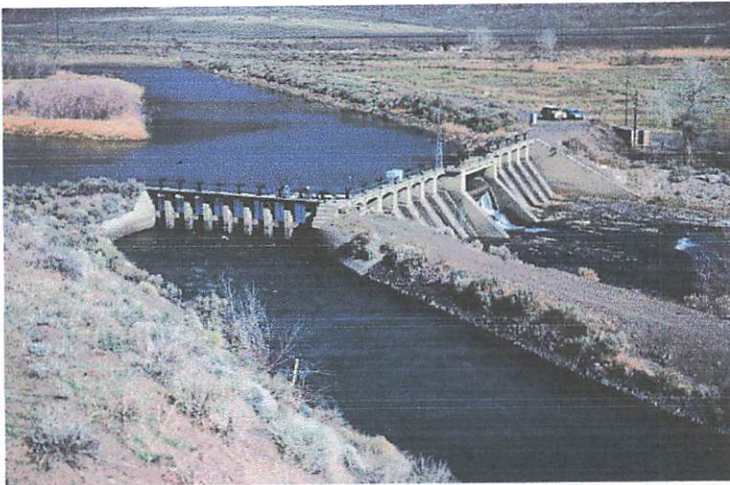


Gambar 2.1. Dry Dam 1 (sumber : <http://clairemchapman.files.wordpress.com/>)

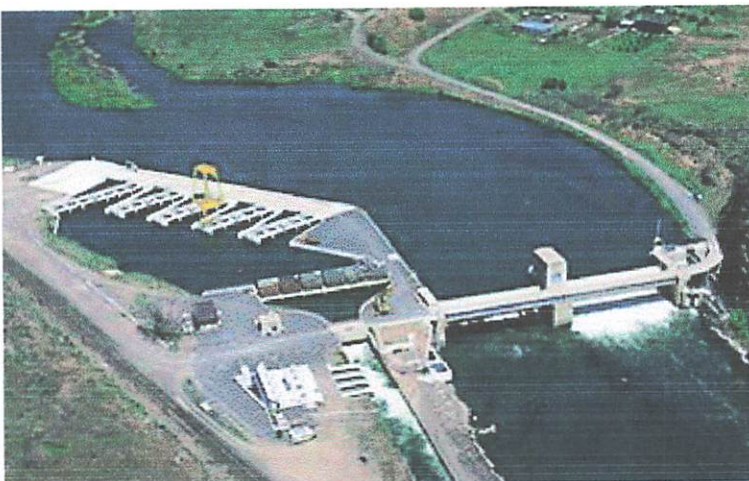


Gambar 2.2 Dry Dam 2 (sumber : <http://1.bp.blogspot.com/>)

3. **Diversionary Dam**, adalah istilah untuk sebuah bendungan yang akan mengalihkan semua atau sebagian dari aliran sungai dari aliran aslinya. Bendungan pengalihan umumnya tidak menahan air di dalam reservoir. Sebaliknya air dialihkan ke saluran –saluran lain yang biasanya digunakan untuk irigasi, pembangkit listrik, mengalirkan air ke sungai yang berbeda atau membuat waduk yang dibendung.



Gambar 2.3. Diversionary Dam 1 (sumber : <http://www.usbr.gov/>)

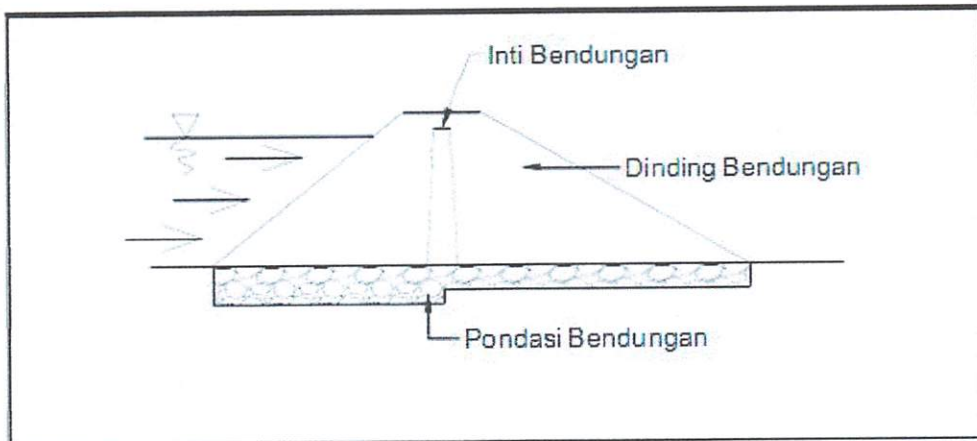


Gambar 2.4. Diversionary Dam 2 (sumber : <http://www.usbr.gov/>)

c. Berdasarkan struktur dan bahan yang digunakan

Berdasarkan struktur dan bahan yang digunakan, bendungan diklasifikasikan sebagai berikut :

4. **Embankment Dam**, adalah bendungan yang mengandalkan berat sendiri bendungan untuk melawan tekanan air. Bendungan ini terbuat dari berbagai komposisi dari urugan tanah, pasir, tanah liat dan atau batuan. Meskipun struktur pembentuknya seperti itu, bendungan ini cukup padat dan kedap air pada bagian inti bendungan. Distribusi beban pada bendungan ini yaitu air yang menekan dinding bendungan ditahan oleh berat sendiri bendungan lalu didistribusikan ke dalam tanah untuk mencegah struktur bendungan terguling. Oleh karena itu, bendungan ini dibuat lebar pada bagian bawahnya.

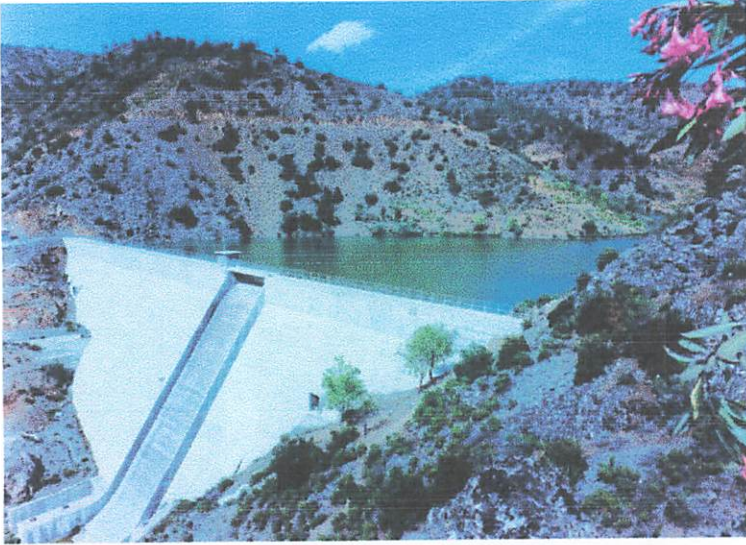


Gambar 2.5. Potongan Melintang Bendungan (sumber : <http://1.bp.blogspot.com/>)



Gambar 2.6. Embankment Dam (sumber : <http://upload.wikimedia.org/>)

5. **Bendungan Gravitasi (Gravity Dam)**, adalah sebuah struktur besar yang terbuat dari pasangan batu atau beton dengan tanah dan batuan. Seperti halnya Embankment Dam, bendungan gravitasi menggunakan berat sendirinya untuk melawan kekuatan yang berlawanan dengan bendungan tersebut oleh karena itu, bendungan ini memerlukan pondasi keras. Bendungan ini rancangannya sederhana tetapi membutuhkan material yang banyak. Bendungan gravitasi mendistribusikan beban dengan cara memanfaatkan gaya gravitasi bumi dan berat sendiri bendungan untuk menahan beban, lalu ditahan oleh pondasi agar bendungan tidak terguling.



Gambar 2.7. Gravity Dam (sumber : <http://www.jandpcy.com/>)

6. **Bendungan yang dilengkapi dengan penopang (Buttress Dam).**
Bendungan ini dilengkapi dengan sejumlah penopang pada interval tertentu di bagian hilir untuk menahan dinding bendungan dan mencegah bendungan terguling. Tekanan air yang mendorong bendungan ditahan oleh penopang – penopang bendungan lalu beban didistribusikan ke pondasi.
7. **Bendungan Lengkung (Arch Dam).** Bendungan lengkung yaitu bendungan yang berbentuk melengkung dengan lengkungan mengarah ke hulu sungai. Distribusi beban pada bendungan lengkung yaitu, pada dinding bendungan berfungsi mendorong beban ke bagian tumpuan bendungan lalu mendistribusikannya ke bagian tumpuan dan pondasi. Bendungan lengkung umumnya terbuat dari beton pratekan, jadi bendungan ini lebih menghemat volume beton dari pada jenis bendungan lainnya. Bendungan lengkung adalah tipe bendungan yang baik untuk daerah yang sempit di daerah pegunungan dengan dinding batu yang

terjal. Bendungan lengkung terdapat dua jenis yaitu lengkung tunggal dan lengkung ganda, perbedaannya yaitu pada jumlah tumpuan pada lengkung ganda lebih banyak dari pada lengkung tunggal.



Gambar 2.8. Arch Dam (sumber : <http://web.hulteen.com/>)

II.2. Google SketchUp

Google SketchUp adalah perangkat lunak yang dapat Anda gunakan untuk membangun model 3-D virtual apapun yang Anda sukai. Tersedia dalam beberapa bahasa yang berbeda, dan relatif mudah dipelajari. Google Sketchup begitu fleksible hingga ia bisa bekerja dengan baik bersama aplikasi model 3D lainnya seperti AutoCAD, 3DSMAX, Blender, dll. Bahkan aplikasi ini pun bisa digunakan oleh anak-anak dan golongan professional, apalagi tersedia secara gratis dan bebas di download di situs resmi Google Sketchup. Kebutuhan komputer dalam menjalankan Google Sketchup ini pun sangat ringan dibanding program lain, sehingga bisa digunakan pada PC umum. Siapa saja kini dapat membuat VISUALISASI layaknya Desainer 3D yang professional, (Darmawan, Djoko. 2009).

Pengenalan Google Sketchup, Mengenal Interface Program, Setting unit (satuan), Konsep dimensi bidang dan ruang, Menggambar obyek 2D, Menggambar obyek 3D sederhana dan membuat komponen, Menggunakan Teknik Layer, Menggambar rumah sederhana dan menggunakan component atau model, Pencetakan (Printing), Tips dan Trik Google Sketchup, Contoh untuk Anak-Anak & Contoh untuk Guru.



Gambar 2.9. Pengenalan Google SketchUp

Google SketchUp merupakan aplikasi berbasis desain gambar yang mudah dan cukup powerfull, dibalik tool yang sederhana ternyata software ini bisa dibandingkan dengan software sejenisnya untuk gambar tiga dimensi seperti desain rumah atau yang lainnya, tidak hanya itu Google SketchUp mempunyai banyak kelebihan dalam hal teknik gambar, begitu cepat, mudah dan efisien, apalagi kalau digabungkan dengan plugin Vray, sejenis software Rendering yang paling populer sekarang, hasilnya bisa jauh lebih bagus. Program

ini sangat populer dikalangan pencinta desain 3D, karena program ini gratis, semua orang bisa mendownloadnya langsung tanpa harus bayar, akan tetapi software Google SketchUp mempunyai dua Versi, pertama Google SketchUp versi biasa dan versi Pro, untuk versi Pro, kita harus membayar lisensinya terlebih dahulu.

II.3 Pengukuran dan Penggambaran Peta Topografi

Yang dimaksud dengan detail atau titik detail adalah semua benda-benda di lapangan yang merupakan kelengkapan daripada sebagian permukaan bumi. Jadi, disini tidak hanya dimaksudkan pada benda-benda buatan seperti bangunan-bangunan, jalan-jalan dengan segala perlengkapan dan lain sebagainya. Jadi, penggambaran kembali sebagian permukaan bumi dengan segala perlengkapan termasuk tujuan dari pengukuran detail, yang akhirnya berwujud suatu peta. Berhubung dengan bermacam-macam tujuan dalam pemakaian peta, maka pengukuran detailpun menjadi selektif, artinya hanya detail-detail tertentu yang diukur guna keperluan suatu macam peta (Basuki, Slamet. 2006.).

Metode penentuan posisi titik detail

A. Metode offset, metode ini dibagi menjadi:

a. Metode siku-siku atau koordinat *orthogonal* (hanya planimetris) x,y.

b. Metode mengikat → hanya posisi planimetris

- Mengikat sembarang
- Perpanjang sisi
- Trilaterasi sederhana

B. Metode polar atau koordinat kutub → posisi tiga dimensi (x,y,z)

a. *Azimuth*

Pengukuran detail dengan polar *azimuth* artinya pengukuran besarnya sudut detail berdasarkan arah utara.

Pengukuran dengan *polar azimuthal* biasanya dipakai pada alat ukur yang magnetis (*Bussole*), seperti *Wild TO*.

b. Sudut

Pengukuran jarak dan besar sudut dengan metode *backsight* artinya bahwa sebelum melakukan pengukuran, alat di-set pada titik poligon yang lain.

C. Metode pemotongan (kemuka)

Pada metode ini selain dibaca bacaan horisontal dibaca pula sudut vertikalnya, maka posisi titik yang dibidik dapat ditentukan posisi tiga dimensi.

Detail adalah segala obyek yang ada dilapangan, baik yang bersifat alamiah seperti sungai, lembah, bukit, alur dan rawa, maupun hasil budaya manusia seperti jalan, jembatan, gedung, lapangan, selokan dan batas-batas kepemilikan tanah yang akan dijadikan isi dari peta yang akan dibuat (*Basuki, Slamet 2006*). Untuk mempermudah dalam penggambaran kontur pada peta, maka sebaiknya juga dilakukan pengukuran detail alamiah yang berupa titik tinggi atau *spot high*. Penentuan posisi dari titik-titik detail, diikatkan pada titik-titik kerangka pemetaan yang terdekat yang telah diukur sebelumnya, atau mungkin juga ditentukan dari garis ukur, yang merupakan sisi-sisi dari kerangka peta.

II.4 Desain 3 Dimensi

Desain 3D adalah bentuk konstruksi untuk mensimulasi dan menolong dalam memahami suatu konsep model geometri yang berisi informasi deskripsi objek. Objek 3D digambarkan ke dalam layar untuk menciptakan gambaran dari keseluruhan dunia buatan ke dalam simulasi dunia nyata. Objek dalam layar di transferkan ke titik-titik koordinat dan dialokasikan untuk membentuk imajinasi sebuah dunia 3D.

Sebagai contoh, objek 3D bisa diwakilkan dengan batas permukaan bidang vertex ataupun titik untuk dapat melihat tampilan dalam dunia yang sesungguhnya. Model harus digambarkan atau di-render untuk membedakan model dengan tiruannya. Model mendeskripsikan objek dan alat-alatnya sedangkan rendering mengubah bentuk model ke dalam gambar di layar. Akhirnya objek dan alat yang berinteraksi akan memanipulasi model setelah proses. Sebagai pelengkap, digunakan efek cahaya dan kamera yang posisinya dapat diatur sehingga memberikan pandangan pada model.

Fasilitas lain untuk membuat model terlihat nyata adalah teknik pewarnaan. Teknik ini menghasilkan spesifikasi warna yang solid yang dilakukan dengan pencampuran warna. Disediakan juga pendekatan visual atau teknik analisa warna untuk pengembangan imajinasi warna sebelum diterapkan pada objek. Struktur logika untuk mendiskusikan model adalah penelusuran yang dimulai dari abstraksi, direpresentasikan, dan diimplementasikan (Bouget 1999).

Objek atau *entity* yang memiliki properties *geometric* seringkali disebut sebagai objek atau *entity* spasial 3D, objek-objek tersebut harus bereferensi geografis. Oleh karena, objek-objek ini harus direpresentasikan dengan

menggunakan koordinat-koordinat bumi, dan bukan koordinat local atau sembarang.

Dalam grafik komputer 3D, 3D modeling adalah proses mengembangkan matematika representasi dari setiap tiga-dimensi benda (baik benda mati atau hidup) melalui perangkat lunak khusus. Produk ini disebut sebagai model 3D. Hal ini dapat ditampilkan sebagai gambar dua dimensi melalui proses yang disebut 3D rendering atau digunakan dalam komputer simulasi fenomena fisik. Model juga dapat secara fisik dibuat menggunakan perangkat *Printing 3D*. Model dapat dibuat secara otomatis atau manual. Model 3D mewakili objek 3D menggunakan koleksi poin dalam ruang 3D, dihubungkan dengan berbagai entitas geometris seperti segitiga, garis, permukaan lengkung, dll menjadi pengumpulan data (poin dan informasi lainnya), model 3D dapat dibuat dengan tangan, *algorithmically* (model prosedural), atau *scan* (Wikipedia, Pemodelan 3 Dimensi, 2014)

II.5 Level of Detail

Level Of Detail (LOD) merupakan suatu tingkat detail dari suatu objek atau kumpulan polygon. LOD berfungsi untuk mengurangi banyaknya polygon yang akan digambar dengan menggunakan parameter tertentu. Fungsi lain yang mungkin dapat digunakan dari LOD adalah kompresi pada penyimpanan objek dengan memperkecil tingkat detail dari suatu objek.

Dalam komputer grafis, akuntansi untuk tingkat detail melibatkan menurunkan kompleksitas representasi objek 3D seperti bergerak menjauh dari penampil atau sesuai metrik lainnya seperti objek penting, kecepatan mata-ruang

atau posisi. Tingkat teknik detil meningkatkan efisiensi render dengan mengurangi beban kerja pada tahap pipa grafis, transformasi biasanya simpul.

Secara umum tingkatan detail dari representasi 3D CGIS Model dapat dikategorikan sebagai berikut (<https://portal.opengeospatial.org/>):

1. *Levels of detail* 0 (LOD0)
2. *Levels of detail* 1 (LOD1)
3. *Levels of detail* 2 (LOD2)
4. *Levels of detail* 3 (LOD3)
5. *Levels of detail* 4 (LOD4)

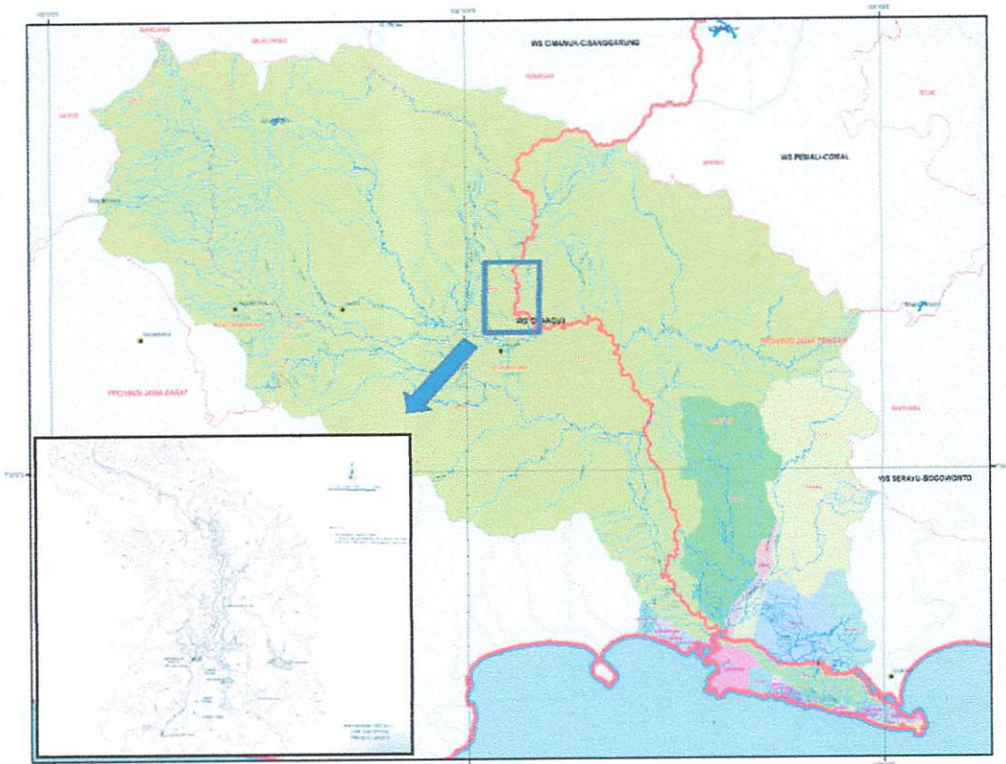
Tingkat detail LOD0 menampilkan bentuk permukaan digital, dimana obyek 3D terletak. Tingkat detail untuk LOD1 menampilkan obyek gedung dan infrastruktur yang terdapat di permukaan atau di atas permukaan. Posisi planimetris dari obyek dinyatakan oleh bentuk sederhana 2D, sedangkan bentuk 3D ditentukan dari nilai tinggi gedung. Keseluruhan permukaan dari obyek (*facet*) ditampilkan secara datar. Tingkat detail untuk LOD2 sama seperti halnya LOD1, perbedaanya terletak pada bentuk sisi atap dari bangunan yang tidak rata, tetapi memiliki bentuk geometrik sesuai dengan aslinya. Tingkat detail LOD3 menampilkan obyek lebih detail dimana setiap sisi dari obyek ditampilkan menurut bentuk aslinya. Pada beberapa kasus bentuk dari permukaan sisi obyek diperoleh dari foto udara (*pictometry*) atau foto *oblique* dan dapat diperoleh juga dari teknik pemetaan cepat. Tingkat detail LOD4 menampilkan bagian dalam dari bangunan atau infrastruktur. Data bagian dalam dari obyek tersebut dapat diperoleh dari teknik *terrestrial lidar*.

BAB III

PELAKSANAAN PENELITIAN

III.1. Lokasi Penelitian

Lokasi Bendungan Matenggeng di Sungai Cijolang batas Propinsi Jawa Tengah dan Propinsi Jawa Barat terletak di Desa Matenggeng Kecamatan Dayeuhluhur Kabupaten Cilacap Propinsi Jawa Tengah dan Desa Kaso Kecamatan Tambaksari Kabupaten Ciamis Propinsi Jawa Barat. Letak geografis rencana Bendungan Matenggeng adalah $108^{\circ}34'20.64''$ LS $07^{\circ}15'27.36''$ BT dan ± 3 km di Hulu Bendung Bantarheulang di Sungai Cijolang yang merupakan anak Sungai Citanduy.



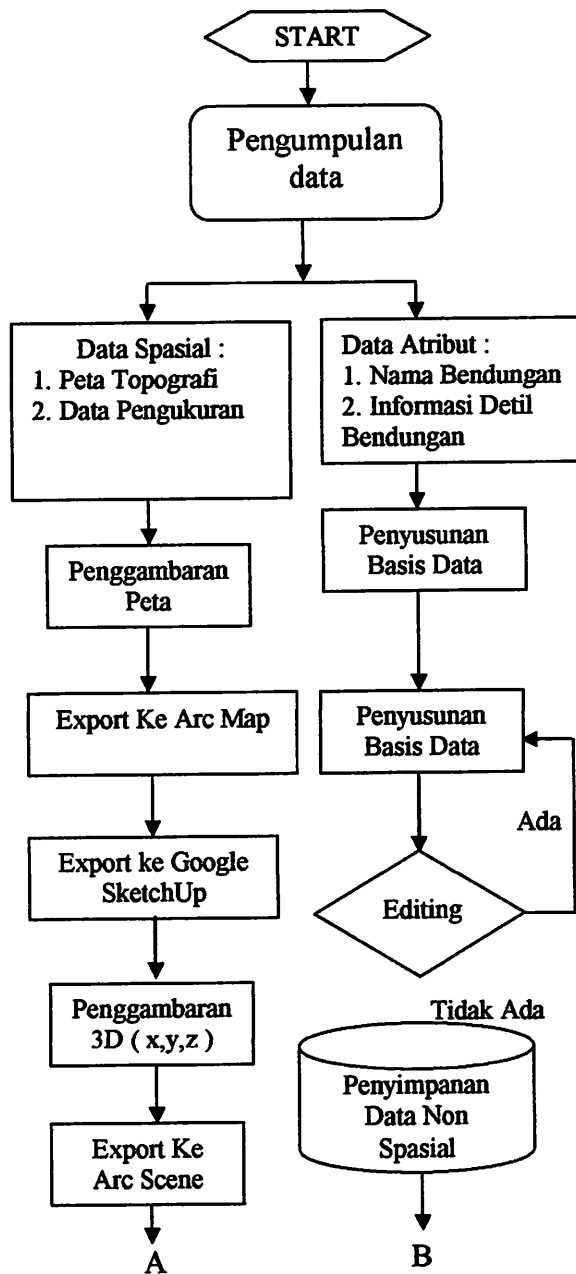
Gambar 3.1 Peta Lokasi Bendungan Matenggeng Kab. Cilacap

III.2. Alat Dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam melakukan penelitian ini menggunakan perangkat lunak (*software*) maupun perangkat keras (*hardware*) yaitu :

1. Perangkat Lunak (*software*) Perangkat Keras (*hardware*). Untuk Perangkat Lunak (*software*) yang digunakan dalam penelitian ini meliputi :
 - Sistem operasi komputer *Windows 8*
 - *Google SketchUp Pro 8*
 - *Arc GIS versi 10*
 - *Microsoft Office 2010, Microsoft Excel 2010.* untuk pembuatan laporan.
2. Perangkat Keras (*hardware*) yang digunakan dalam penelitian ini meliputi :
 - Perangkat komputer Intel Core i5
 - Printer
3. Data yang digunakan untuk penelitian ini meliputi peta topografi situasi Bendungan Matenggeng Kab. Cilacap beserta data pengukurannya meliputi bendungan utama, pelimpah, pengelak dan intake.

III.3. Langkah Penelitian





Gambar 3.2 Diagram alir penelitian

Keterangan diagram alir penelitian :

1. Pengumpulan data, data hasil pengukuran topografi lapangan menggunakan alat ukur dan data hasil koordinat pengukurannya.
2. Data Spasial dan Data Atribut, data hasil pengukuran detil situasi bendungan meliputi intake, pelimpah, pengelak, spillway.
3. Penggambaran Peta Topografi Bendungan, pembuatan peta topografi bendungan menggunakan software AutoCad Land Development.
4. Pembuatan sistem informasi daerah irigasi bendungan.

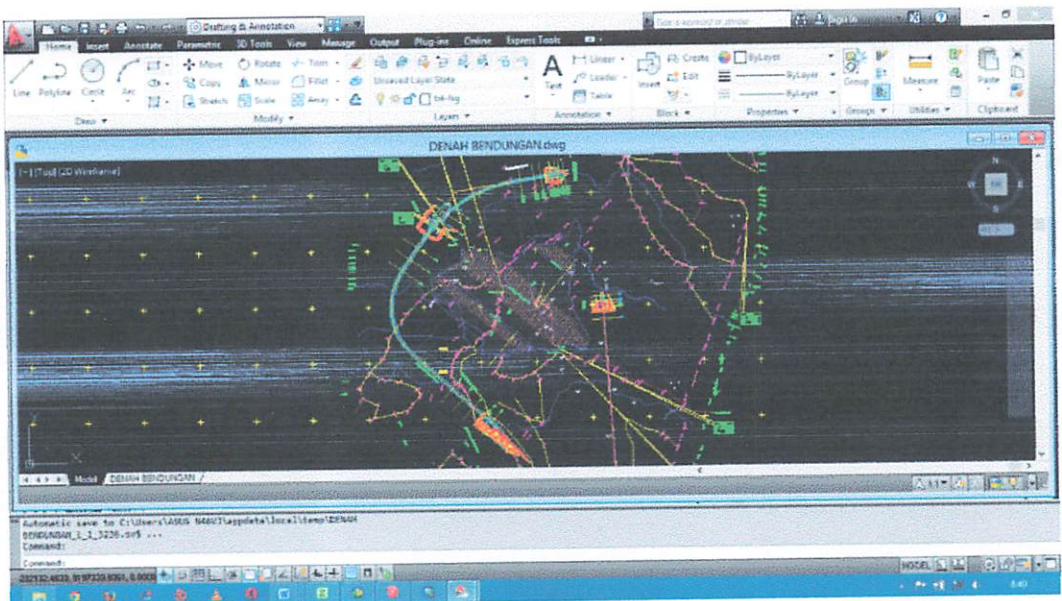
Untuk pembuatan sistem informasinya dilakukan dengan tahapan :

- a. Pada software Autodesk Map ditampilkan data spasial denah 2D (x, y),
- b. Kemudian data 2D (x, y) diexport ke ArcMap,
- c. Dari ArcMap diexport ke *Google SketchUp* untuk membentuk data 3D bendungan,

- d. Data 3D bendungan diimport pada software ArcScane dan data spasial dijoin dengan data atribut,
5. Pada software ArcGIS ditampilkan hasil pemodelan 3D langsung dengan Sistem Informasinya sesuai dengan daerah irigasi bendungan meliputi intake, pelimpah, pengelak, spillway.
6. Untuk menampilkan informasinya yaitu dengan cara klik bidang yang sudah diberikan Nama detil Bendungan, kemudian akan muncul informasi Bendungan dll.
7. Selesai.

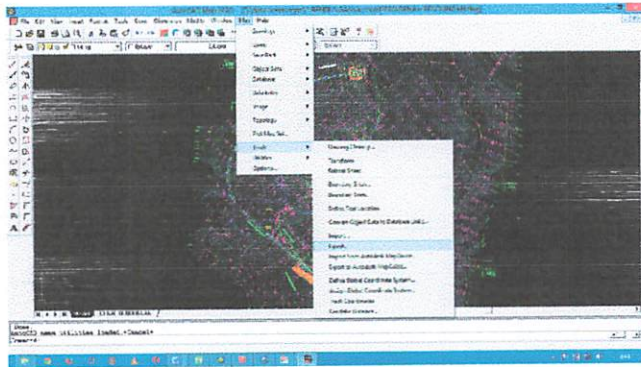
III.4. Export Data Dari AutoCAD ke ArcMap

1. Tampilkan denah 2D bendungan pada AutoCAD, seperti pada gambar dibawah :



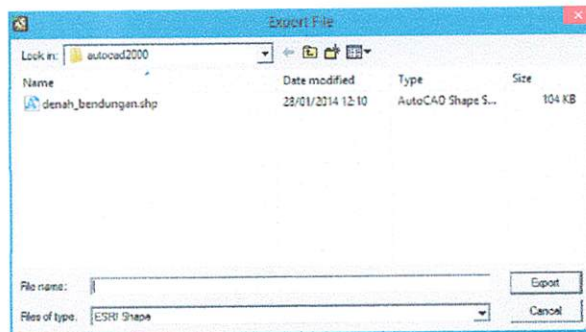
Gambar 3.3. Denah 2D Bendungan

2. Kemudian pilih Map → Tools → Export



Gambar 3.3. Export

3. Kemudian akan tampil menu *Export Location* seperti pada gambar dibawah, pada *File name* ketik nama file sesuai dengan keinginan dan *Files of type format .shp* → OK

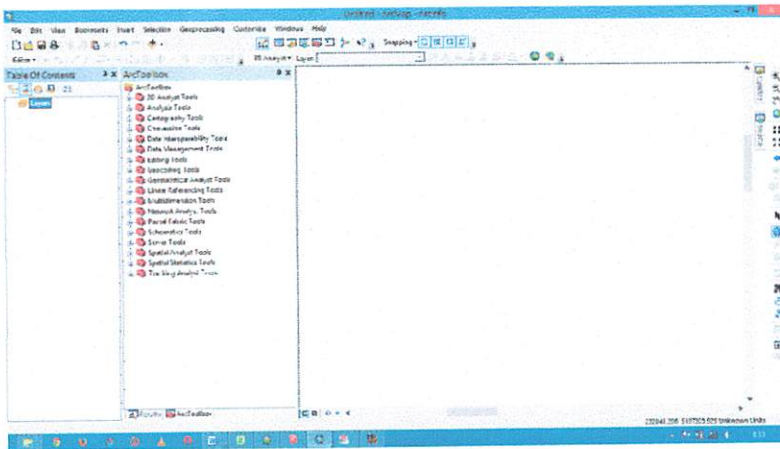


Gambar 3.4. Menu Export File


4. Untuk melihat hasil export data, buka software ArcGIS pilih ArcMap

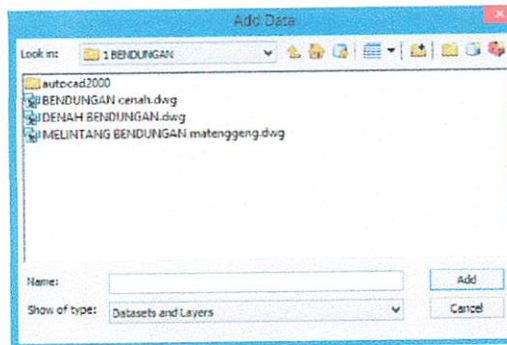


Gambar 3.5. Membuka Software ArcGis



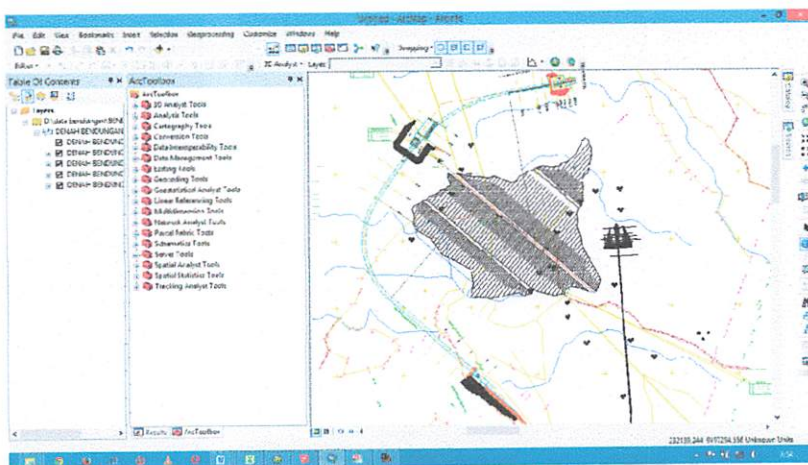
Gambar 3.6. Tampilan Menu ArcMap

5. Pilih *Add Data*  cari lokasi penyimpanan data dan pilih data yang mau ditampilkan → *Add*



Gambar 3.7. Add Data

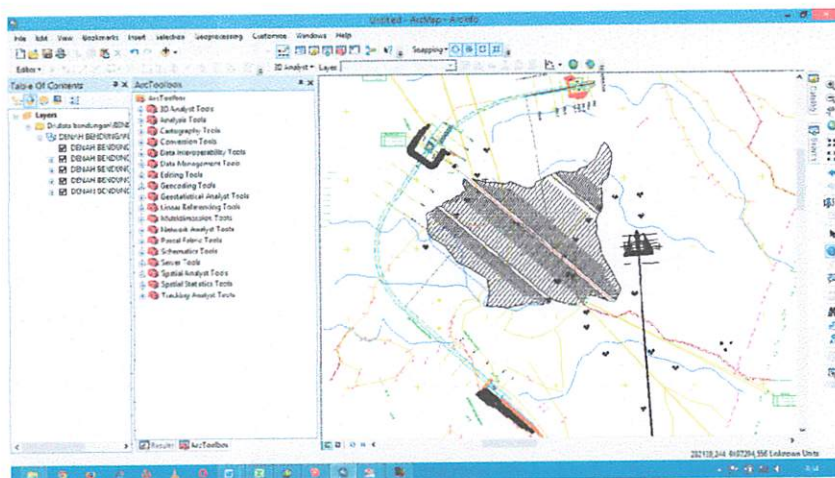
6. Akan keluar tampilan data seperti gambar dibawah



Gambar 3.8. Tampilan Data Pada ArcMap

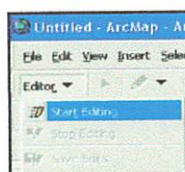
III.5. Export Data Dari ArcMap ke Google SketchUp Pro 8

1. Tampilkan data pada layer seperti pada gambar dibawah




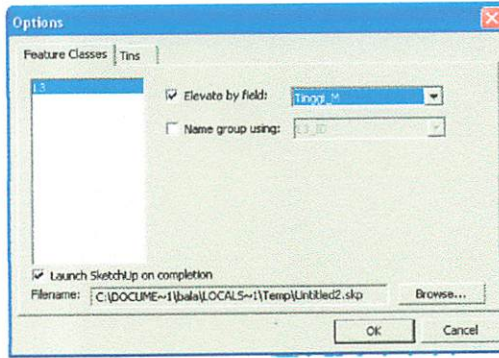
Gambar 3.9. Data Yang Akan Diexport

2. Pilih *Editor* → *Start Editing*



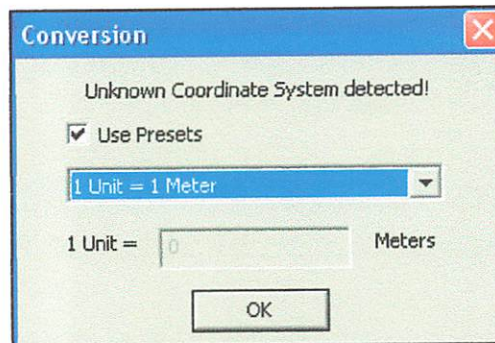
Gambar 3.10. Menu Start Editing.

3. Kemudian blok semua gambar pada layer → *Export Selected Items To SketchUp 6*  , tampil menu *Options* centang *Elevate by field* dan pilih *Tinggi_M* → OK



Gambar 3.11. Menu Options

4. Kemudian akan tampil menu *Conversion* pilih *1 Unit = 1 Meter* → OK














Gambar 3.12. Conversion



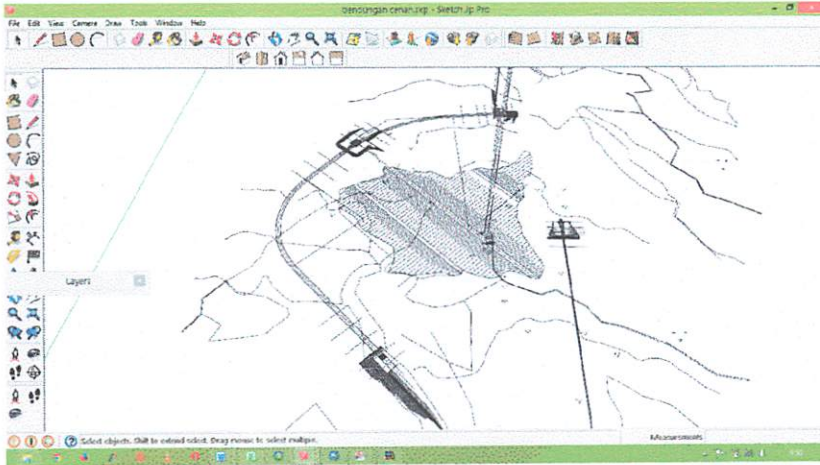
Gambar 3.13. Export To SketchUp Complete

III.6. Pembuatan Bendungan 3D Pada Google SketchUp Pro 8

Tools yang digunakan untuk menggambar bangunan tiga dimensi :

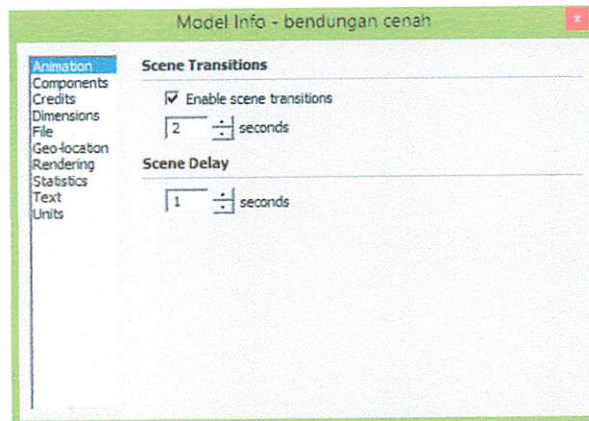
- Line  : digunakan untuk menggambar garis lurus biasa.
- Arc  : untuk menggambar garis lengkung dengan dua titik dan sebuah tarikan pada garis diantaranya.
- Freehand  : memungkinkan pengguna untuk menerapkan figure freehand.
- Circle  : untuk menggambar sebuah lingkaran dengan mengklik sebuah titik dan menentukan radiusnya.
- Polygon  : poligon biasa dapat dibentuk dengan cara yang sama dengan membuat lingkaran, klik dan tarik.
- Rectangle  : untuk menggambar kotak, digambar langsung atau dengan mengetikkan dimensi panjang dan lebarnya.
- Follow Me  : membuat pola mengikuti suatu path.
- 3D Text  : memungkinkan pengguna untuk membuat teks 3 dimensi, yang dapat diatur format huruf dan ukurannya.
- Push/pull  : menarik sebuah bidang 2D dan menarik atau menekannya untuk dijadikan suatu model tiga dimensi.
Ini adalah ide utama dalam Google SketchUp.
- Rotate  : untuk memutar obyek. Protractor digunakan untuk memilih sudut suatu obyek geometris.
- Move  : untuk memilih dan memindahkan (atau mengkopi) obyek pada 3 sumbu yang berbeda atau pada suatu kombinasi sumbunya.
- Intersect : memotong garis, bidang atau obyek 3D yang dipilih.

1. Untuk memulai menggambar bangunan 3D yaitu dengan cara memblok semua gambar → Klik kanan → Explode.



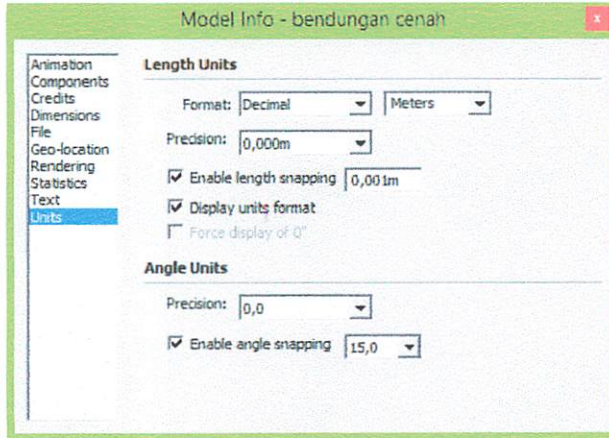
Gambar 3.14. Tampilan Data Pada Google Sketchup

2. Pilih *View* → *Animation* → *Settings*, muncul menu *Model Info* seperti pada gambar dibawah




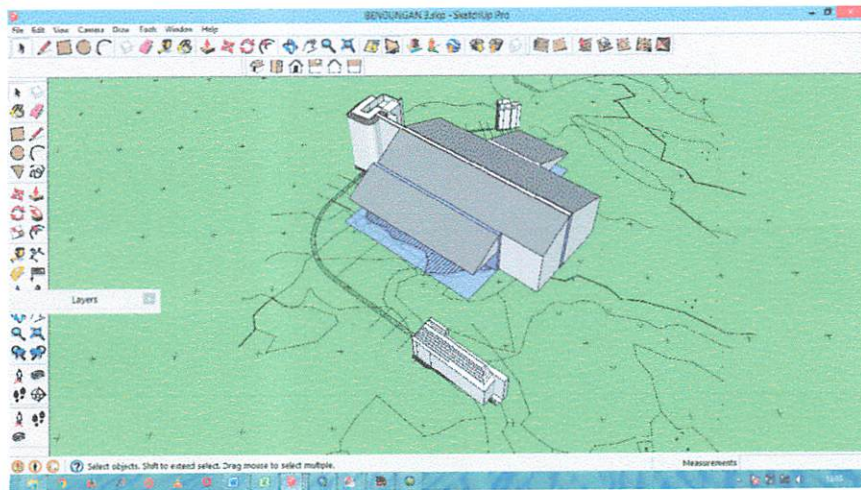
Gambar 3.15. Model Info

3. Pilih *Units* → Pada *Format* diganti *Decimal* dan *Meters*, *Precision 0.00m* → *Close*



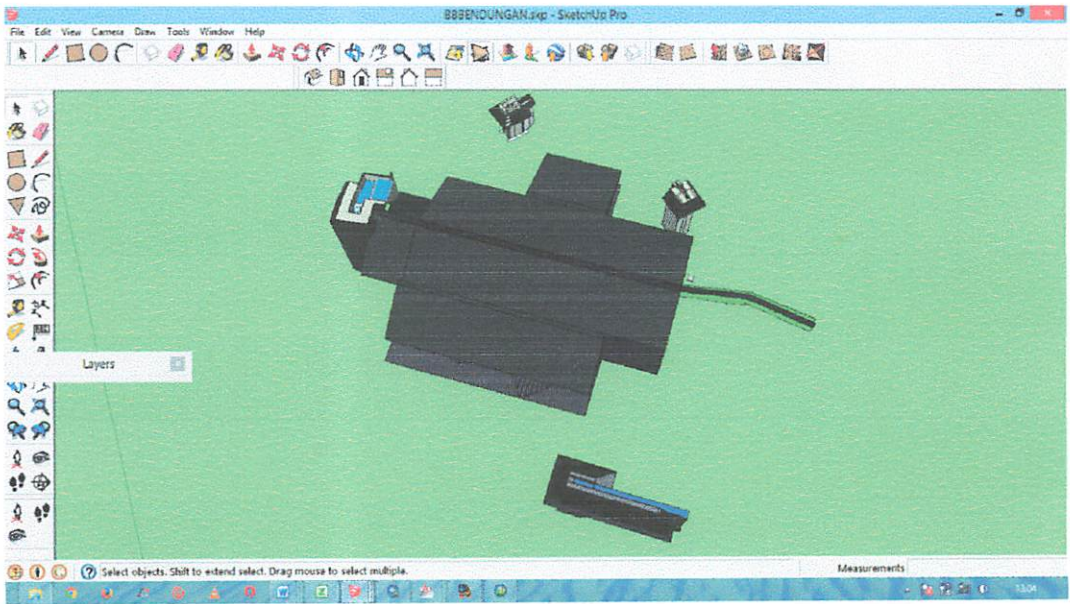
Gambar 3.16. Model Info

4. Pilih bangunan bendungan yang akan diberi ketinggian dengan menggunakan tool  dan ketik tinggi yang diinginkan



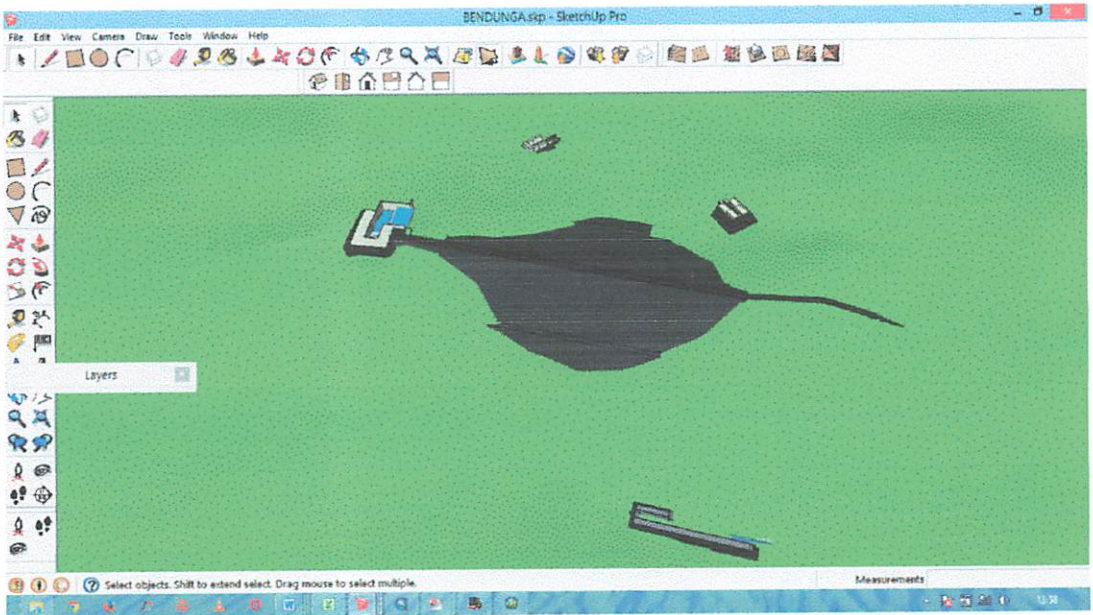
Gambar 3.17. Proses Pembentukan 3D

5. Lakukan langkah yang sama untuk semua bidang, sehingga hasilnya seperti pada gambar dibawah



Gambar 3.18. Proses Pembentukan 3D Bendungan

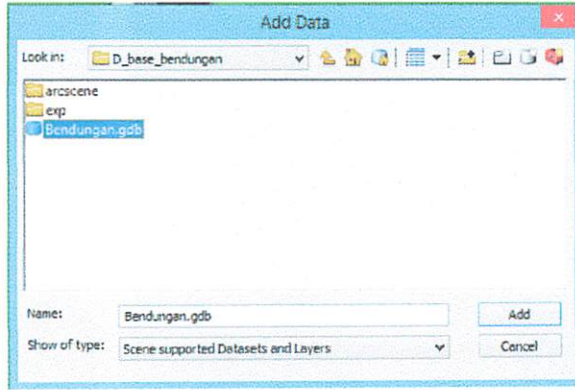
- Setelah semua bendungan selesai proses pembentukan 3D, maka diberi *terrain* atau daratan topografinya.



Gambar 3.19. Hasil Pembentukan 3D Bendungan

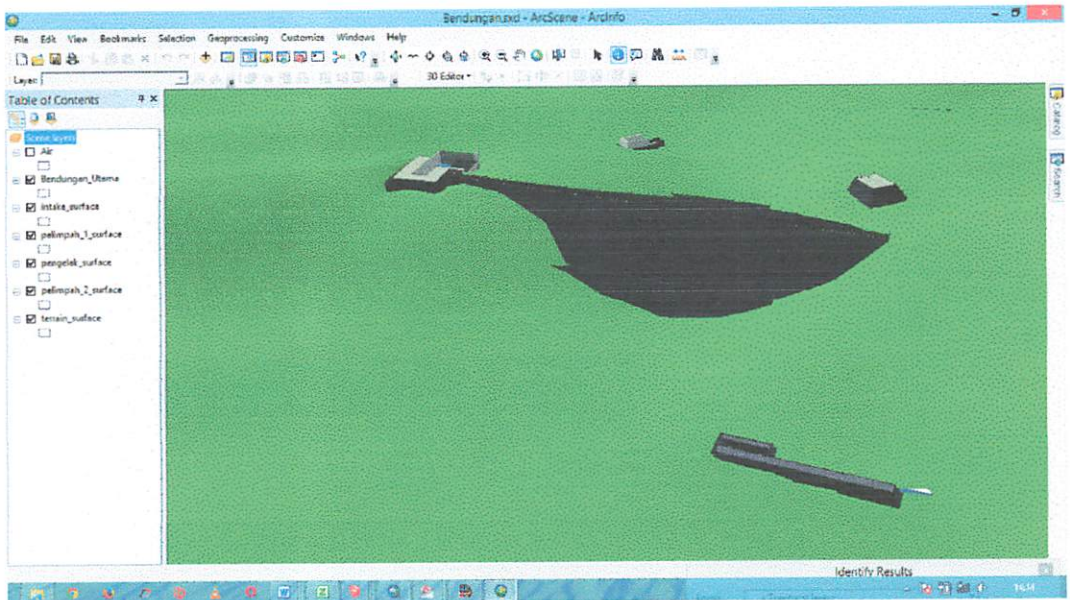
III.7. Pembuatan Sistem Informasi Daerah Irigasi Bendungan

1. Buka Software ArcScene, kemudian klik Add data, pilih data bendungan → *Add*



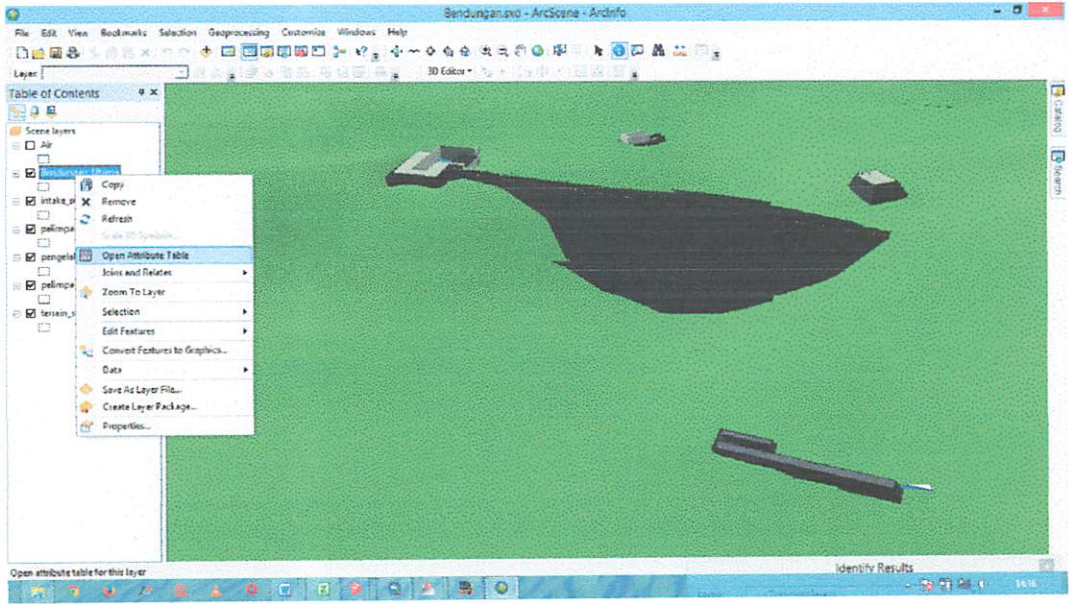
Gambar 3.20. Add Data

2. Maka semua file akan terbuka pada ArcScene seperti pada gambar dibawah



Gambar 3.21. Tampilan Data Pada ArcScene

3. Pilih layer bendungan kemudian klik kanan pada layer bendungan → *Open Attribute Table*

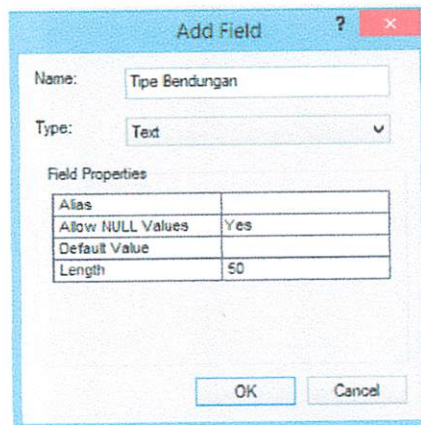


Gambar 3.22. Open Attribute Table

OBJECTID	Shape	Tipe Bendungan	Tinggi Bendungan	Panjang Puncak	Lebar Puncak	Kemiringan Lereng Hulu	Kemiringan Lereng Hilir
1	MultiPatch	Timbunan Zonal/Integak	113 m	550 m	14 m	1:3	1:2

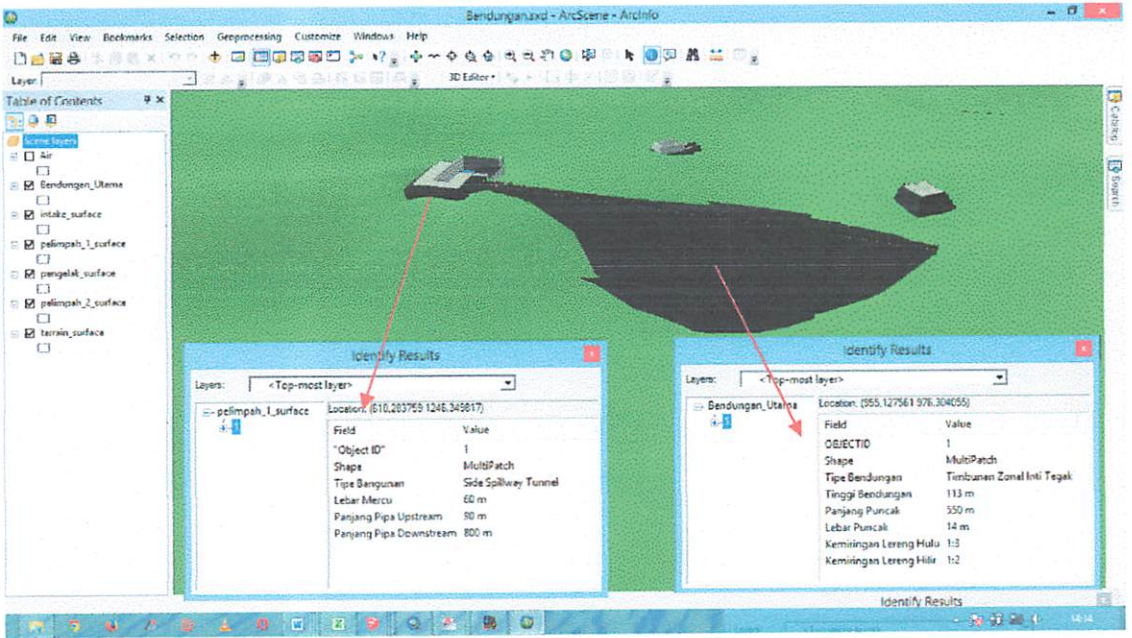
Gambar 3.23. Open Attribute Table

4. Pilih *Add Field* pada atribut tabel bendungan



Gambar 3.24. Add Field Attribute

5. Setelah atribut data telah selesai dilakukan maka Sistem Informasi Daerah Irigasi Bendungan telah selesai dilakukan. Berikut ini adalah hasil dari sistem informasinya.



Gambar 3.25. Sistem Informasi Daerah Irigasi Bendungan 3D

6. Sistem Informasi Daerah Irigasi Bendungan mampu menampilkan informasi detail bendungan yang meliputi Tipe Bendungan, Tinggi Bendungan, Lebar Mercur, Panjang Puncak, Lebar Puncak, Panjang Pipa Upstream, Panjang Pipa Downstream, Kemiringan Lereng Hulu dan Kemiringan Lereng Hilir.

The screenshot shows the 'Identify Results' window with the layer 'Bendungan_Utama' selected. The location is (955,127561 976,304055). The table below lists the attributes for this object.

Field	Value
OBJECTID	1
Shape	MultiPatch
Tipe Bendungan	Timbunan Zonal Inti Tegak
Tinggi Bendungan	113 m
Panjang Puncak	550 m
Lebar Puncak	14 m
Kemiringan Lereng Hulu	1:3
Kemiringan Lereng Hilir	1:2

Gambar 3.26. Informasi Untuk Bendungan Utama

The screenshot shows the 'Identify Results' window with the layer 'pelimpah_1_surface' selected. The location is (610,283759 1246,349817). The table below lists the attributes for this object.

Field	Value
"Object ID"	1
Shape	MultiPatch
Tipe Bangunan	Side Spillway Tunnel
Lebar Mercu	60 m
Panjang Pipa Upstream	90 m
Panjang Pipa Downstream	800 m

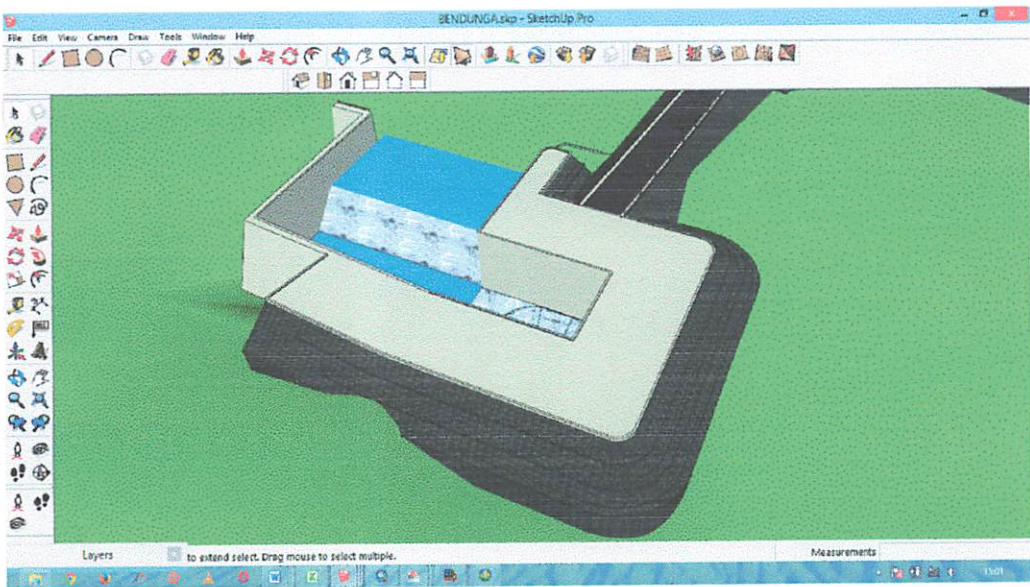
Gambar 3.27. Informasi Untuk Bangunan Pelimpah

BAB IV

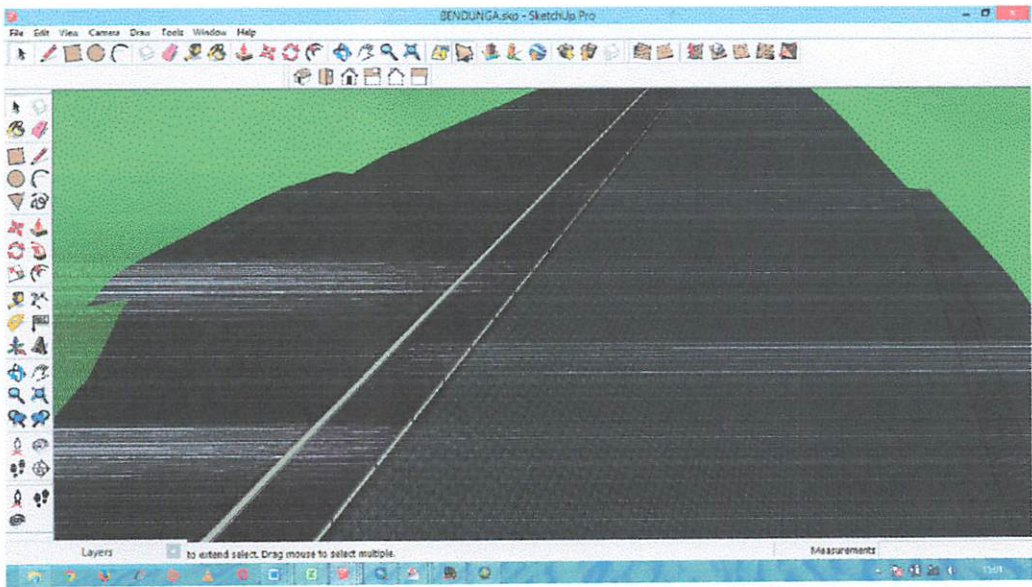
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

IV.1. Hasil Penelitian

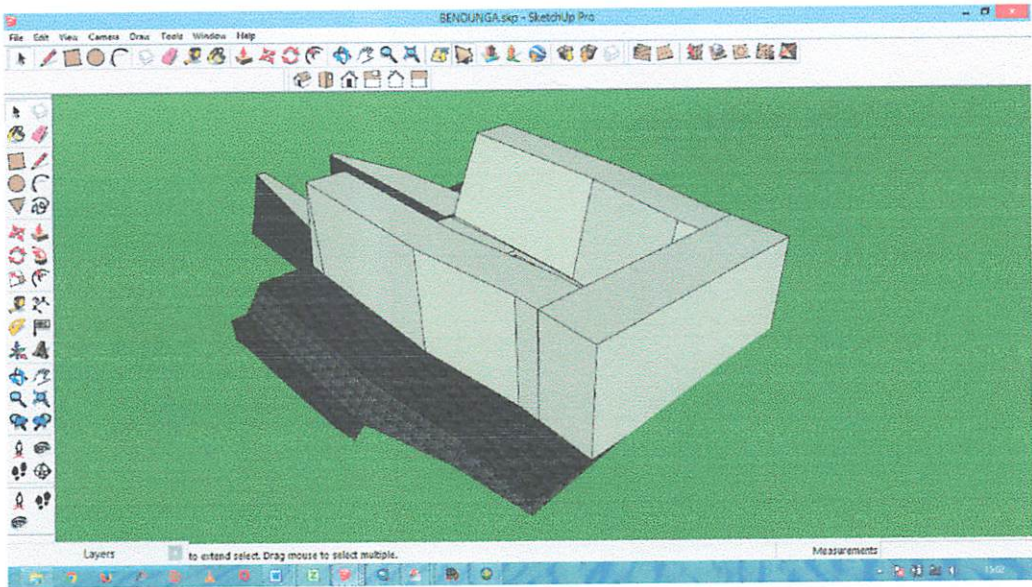
Pada penelitian ini hasil penelitian yang didapat adalah desain 3 dimensi bendungan menggunakan *software Google Sketchup Pro 8*. Pengolahan data pada *software Google Sketchup Pro 8* menghasilkan sebuah desain 3 dimensi bendungan Matenggeng Kab. Cilacap.



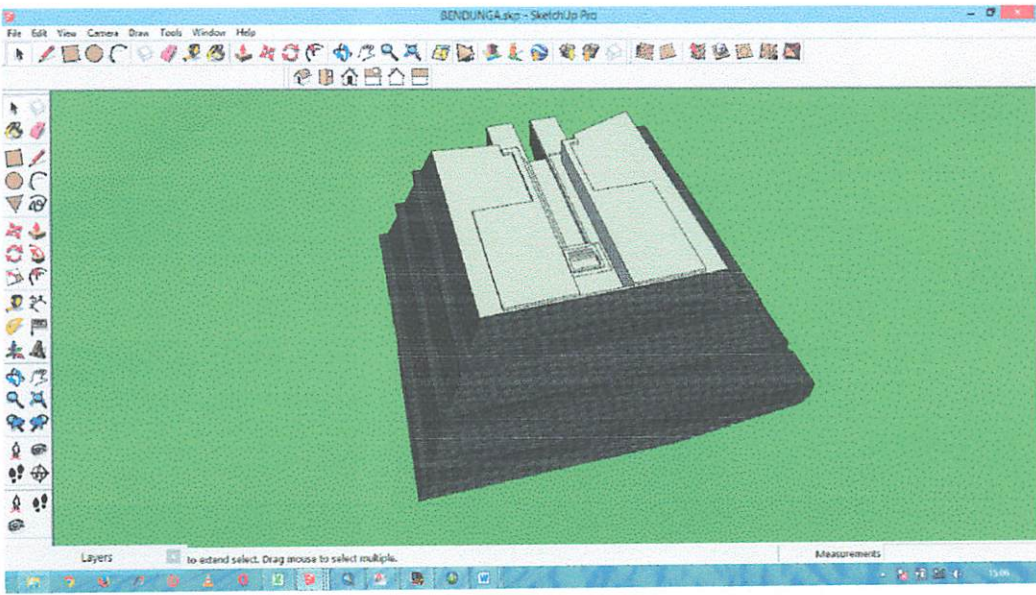
Gambar 4.1. Desain Bangunan Pelimpah



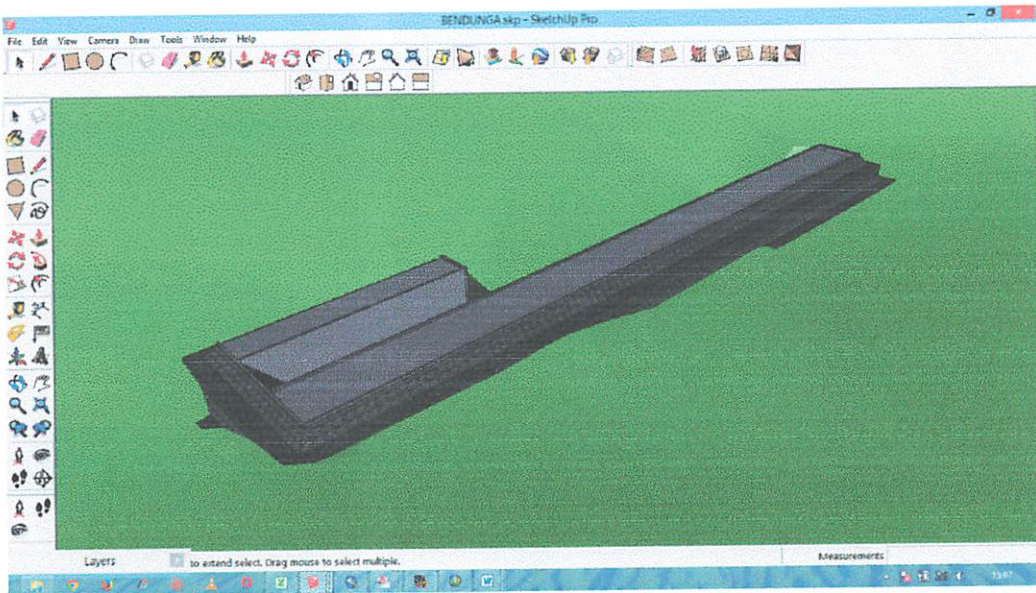
Gambar 4.2. Desain Bendungan Utama



Gambar 4.3. Desain Bendungan Pengelak



Gambar 4.4. Desain Bangunan Intake

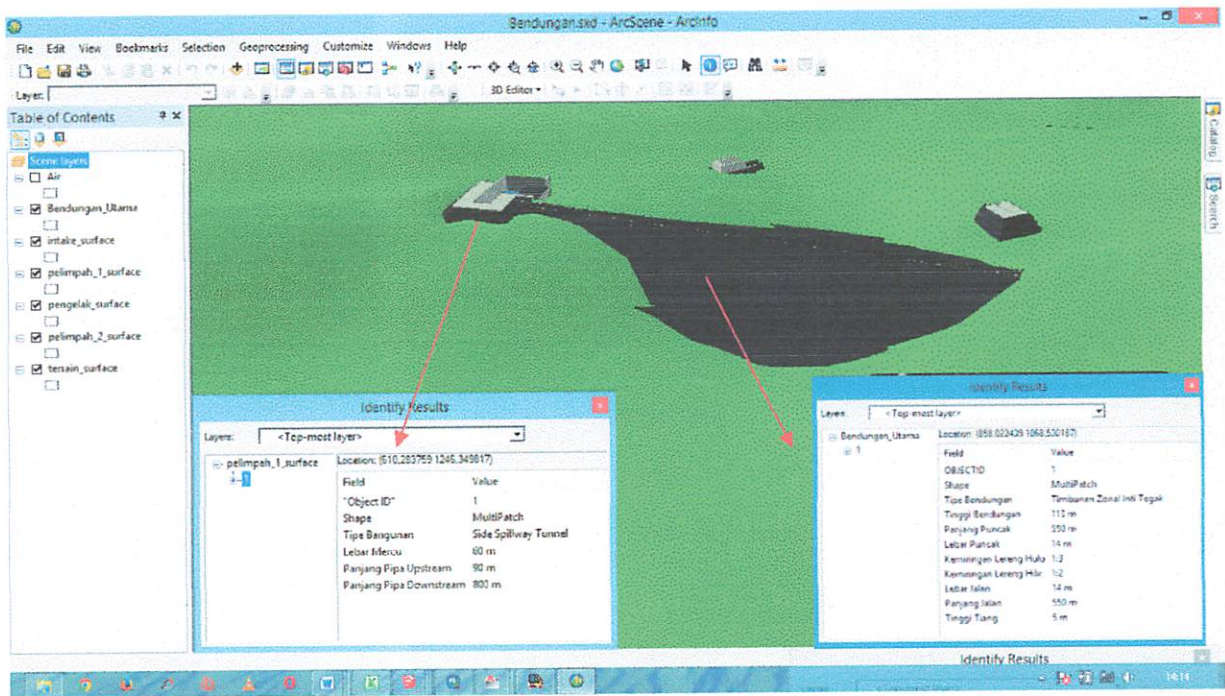


Gambar 4.5. Desain Bangunan Ruang Olak Pelimpah

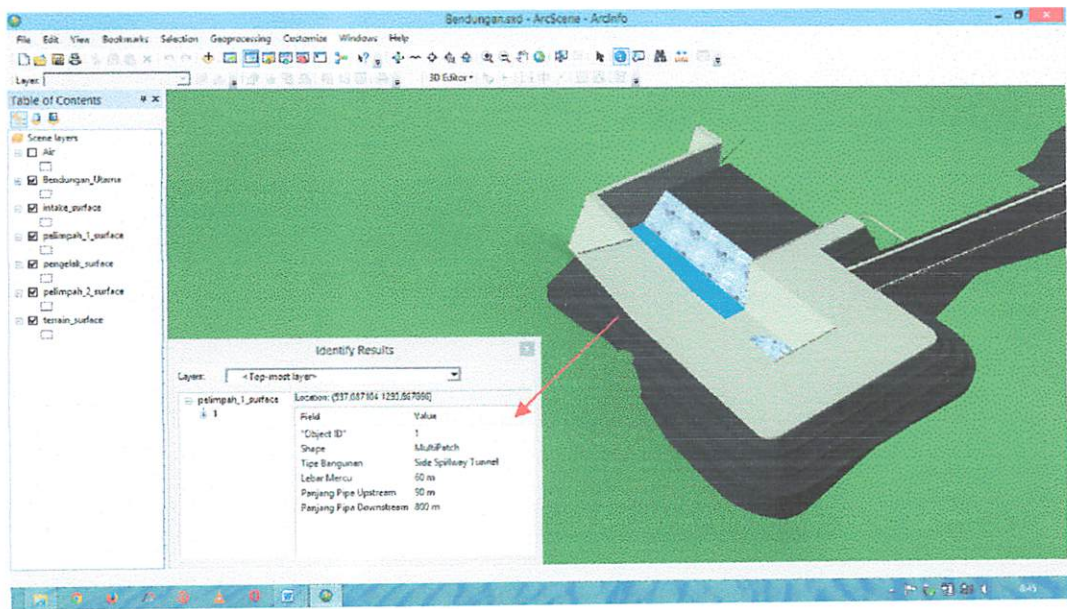
IV.2. Pembahasan

Pembahasan dari penelitian ini adalah menampilkan Sistem Informasi Daerah Irigasi Bendungan menggunakan *software Arcscene* yang terdiri dari Bendungan Utama, Bangunan Pelimpah, Bendungan Pengelak, Bangunan Intake dan Bangunan Ruang Olak Pelimpah.

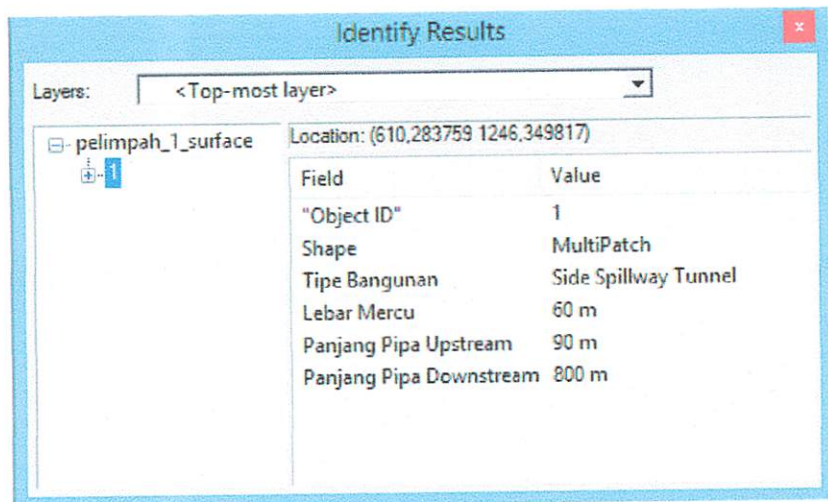
Sistem Informasi Daerah Irigasi Bendungan yang dihasilkan meliputi Tipe Bendungan, Tinggi Bendungan, Lebar Mercu, Panjang Puncak, Lebar Puncak, Panjang Pipa Upstream, Panjang Pipa Downstream, Kemiringan Lereng Hulu dan Kemiringan Lereng Hilir.



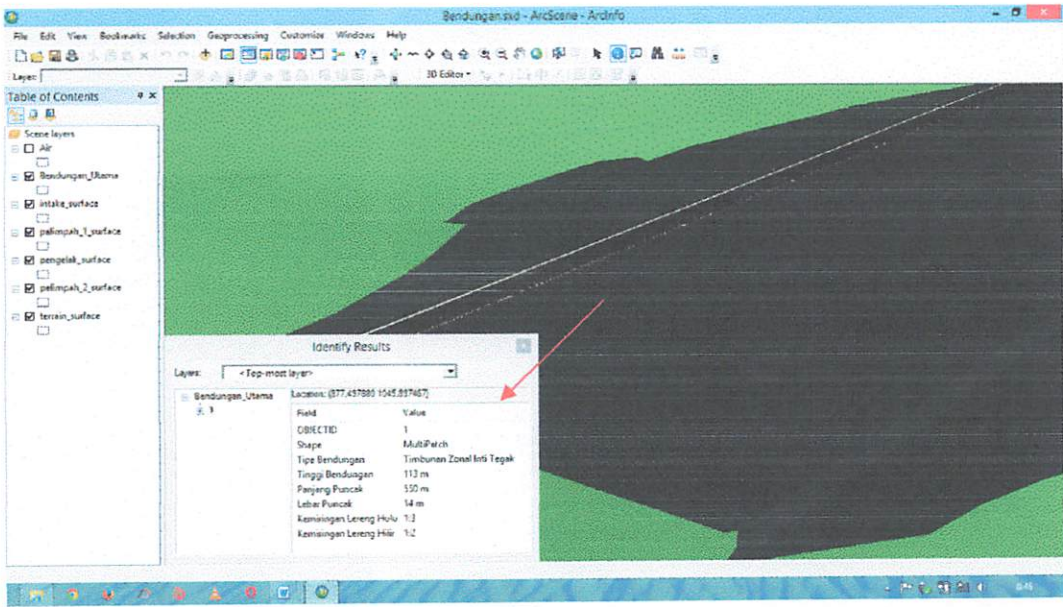
Gambar 4.6. Sistem Informasi Daerah Irigasi Bendungan 3D



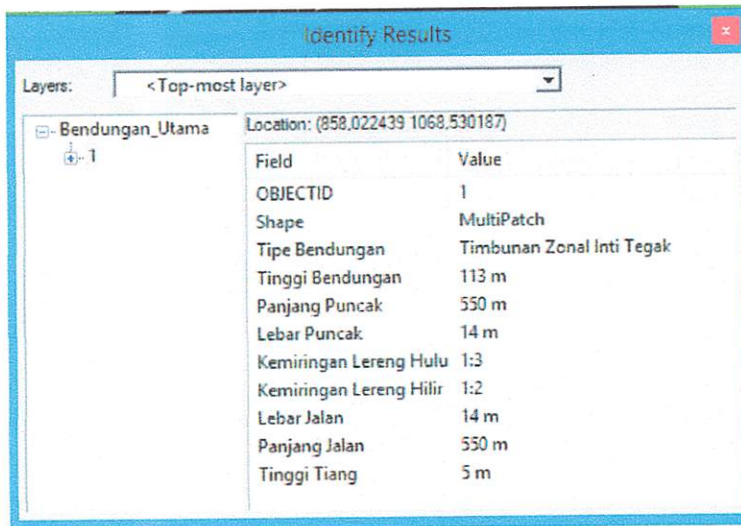
Gambar 4.7. Sistem Informasi Bangunan Pelimpah



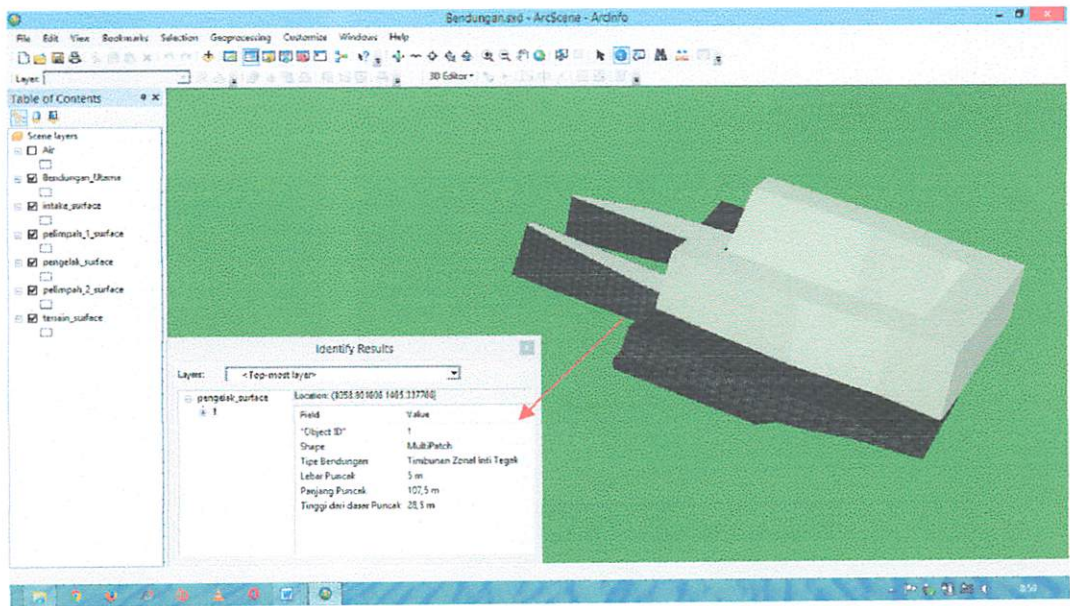
Gambar 4.8. Informasi untuk Bangunan Pelimpah



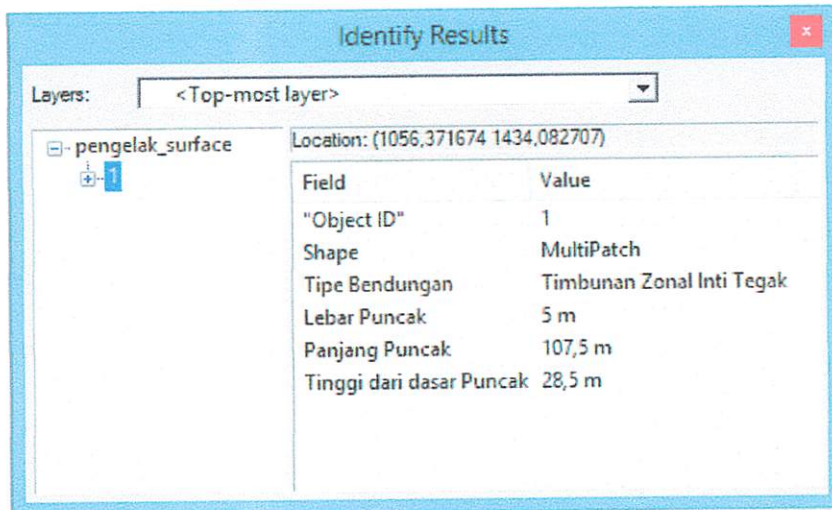
Gambar 4.9. Sistem Informasi Bendungan Utama



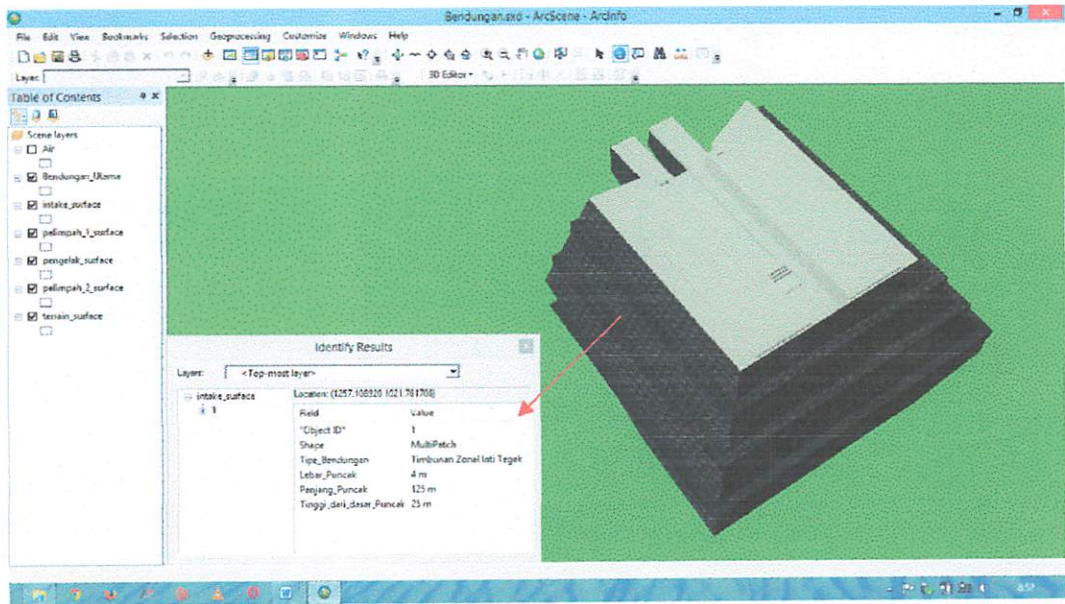
Gambar 4.10. Informasi untuk Bendungan Utama



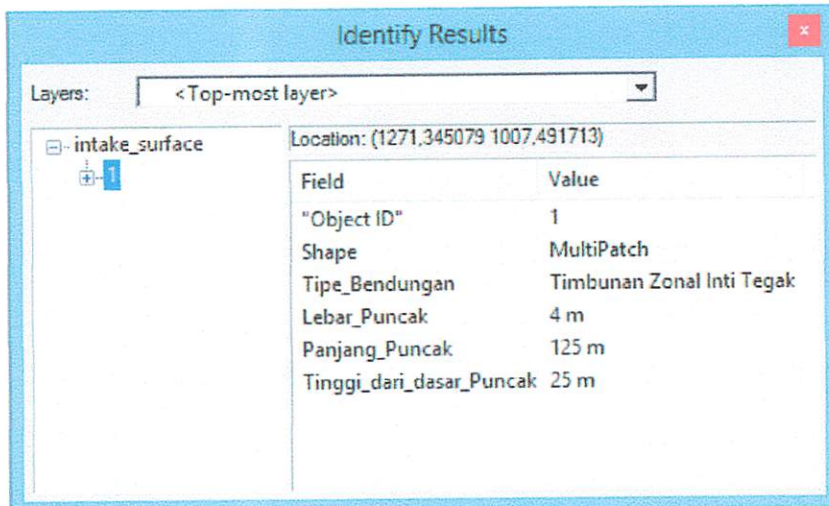
Gambar 4.11. Sistem Informasi Bendungan Pengelak



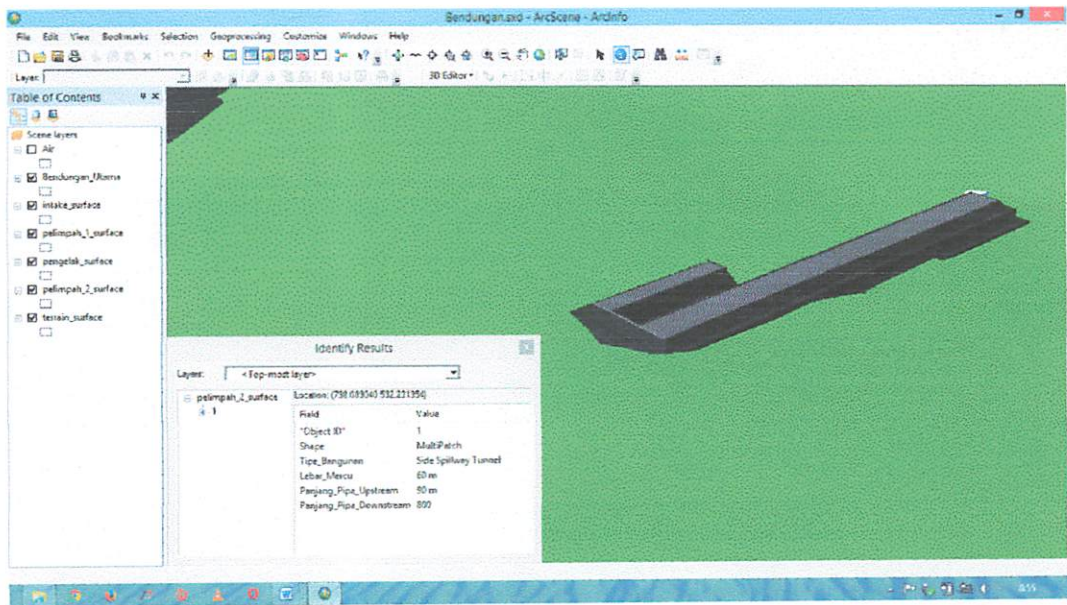
Gambar 4.12. Informasi untuk Bendungan Pengelak



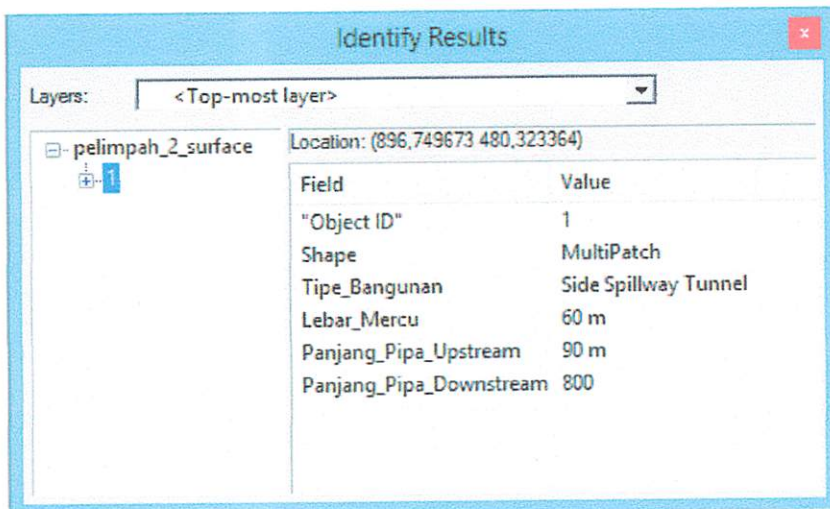
Gambar 4.13. Sistem Informasi Bangunan Intake



Gambar 4.14. Informasi untuk Bangunan Intake



Gambar 4.15. Sistem Informasi Bangunan Ruang Olak Pelimpah



Gambar 4.16. Informasi untuk Bangunan Ruang Olak Pelimpah

BAB V

PENUTUP

V.1. Kesimpulan

Pada penelitian ini dapat diambil beberapa kesimpulan bahwa:

1. Pembuatan desain 3 dimensi bendungan meliputi bendungan utama, bangunan pelimpah, bendungan pengelak, bangunan intake dan bangunan ruang olak pelimpah. Pembuatan desain 3 dimensi bendungan ini menyimpulkan bahwa desain tersebut membuat tampak nyata seperti keadaan aslinya dilapangan dan untuk mempermudah dalam pemahaman dalam menginterpretasikan desain 3 dimensi bendungan.
2. Sistem Informasi Daerah Irigasi Bendungan meliputi bendungan utama, bangunan pelimpah, bendungan pengelak, bangunan intake dan bangunan ruang olak pelimpah. Sistem Informasi Daerah Irigasi Bendungan memberikan informasi Tipe Bendungan, Tinggi Bendungan, Lebar Mercu, Panjang Puncak, Lebar Puncak, Panjang Pipa Upstream, Panjang Pipa Downstream, Kemiringan Lereng Hulu dan Kemiringan Lereng Hilir.
3. Informasi untuk detil Bendungan yang meliputi bendungan utama, bangunan pelimpah, bendungan pengelak, bangunan intake dan bangunan ruang olak pelimpah menyimpulkan data informasi semua detil bendungan.

V.2. Saran

Dalam penelitian ini, ada beberapa pendapat yang penulis dapatkan, berikut saran-saran jika sekiranya ada peneliti lain ingin menyempurnakan penelitian ini lebih mendalam.

1. Ada banyak jenis pembuatan desain 3 dimensi menggunakan software lain yang lebih detail dan mudah dalam pemahamannya yang disesuaikan dengan kondisi lapangan.
2. Perlu adanya penelitian yang membahas lebih dalam tentang metode pembuatan desain 3 dimensi dan sistem informasi daerah irigasi bendungan yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

Basuki, Slamet. 2006. *Buku Ilmu Ukur Tanah cetakan pertama*. Jurusan teknik Geodesi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Bouget, J.Y. (1999). *Visual Methods for Three Dimensional Modelling*. California: Ph.D Thesis at California Institute Technology.

Darmawan, Djoko. 2009. *Google SketchUp Mudah dan Cepat Menggambar 3Dimensi*. Penerbit ANDI Yogyakarta.

Darsu. 2012. *Laporan Pekerjaan Bendungan Matenggeng Kab. Cilacap*. BBWS Citanduy Kementerian Pekerjaan Umum, Banjar.

Kristanti, Ahmad Agus. 2012. *Laporan Praktek Kerja Nyata*. Institut Teknologi Nasional Malang.

Soedibyo. 2003. *Teknik Bendungan cetakan kedua*. Penerbit PT. Pradnya Paramita, Jakarta.

<https://portal.opengeospatial.org/> (tanggal akses 12 februari 2011)

<http://clairemchapman.files.wordpress.com/> (tanggal akses 20 januari 2014)

<http://1.bp.blogspot.com/> (tanggal akses 21 januari 2014)

<http://www.usbr.gov/> (tanggal akses 22 januari 2014)

<http://upload.wikimedia.org/> (tanggal akses 22 januari 2014)

<http://www.jandpcy.com/> (tanggal akses 22 januari 2014)