

**SISTEM INFORMASI SPASIAL KONDISI FISIK
JARINGAN IRIGASI BANTIMURUNG
KABUPATEN MAROS**

**ANDI TENRI WERE SIDRA
G 621 08 008**



**PROGRAM STUDI KETEKNIKAN PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2012**

**SISTEM INFORMASI SPASIAL KONDISI FISIK
JARINGAN IRIGASI BANTIMURUNG KABUPATEN MAROS**

A.TENRI WERE SIDRA
G 621 08 008

Skripsi Hasil Pertanian
Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Teknologi Pertanian

Pada

Program Studi Ketechnikan Pertanian
Jurusan Teknologi Pertanian
Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin

**PROGRAM STUDI KETEKNIKAN PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2012**

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Penelitian : Sistem Informasi Spasial Kondisi Fisik Jaringan Irigasi
Bantimurung Kabupaten Maros
Nama : A. Tenri Were Sidra
Stambuk : G 621 08 008
Program Studi : Keteknikan Pertanian

Disetujui Oleh:
Tim Pembimbing

Pembimbing 1

Pembimbing 2

Dr. Ir. Mahmud Achmad, MP
NIP. 19700603 199403 1 003

Dr. Ir. Daniel Useng, M.Eng. Sc.
NIP. 19620201 199002 1 002

Mengetahui,

Ketua Jurusan
Teknologi Pertanian

Ketua Panitia Ujian Sarjana
Jurusan Teknologi Pertanian

Prof. Dr. Ir. Mulyati M.Tahir, MS
NIP 19570923 198312 2 001

Dr.Ir. Sitti Nur Faridah, MP
NIP. 19681007 199303 2 002

Tanggal Pengesahan : 2012

ABSTRAK

A.TENRI WERE SIDRA (G62108008). Sistem Informasi Spasial Kondisi Fisik Jaringan Irigasi Bantimurung Kabupaten Maros. Dibawah Bimbingan MAHMUD ACHMAD dan DANIEL USENG.

Sistem Informasi Geografis (SIG) memiliki kemampuan yang sangat baik dalam menampilkan data spasial berikut atribut-atributnya, memodifikasi bentuk, warna, ukuran, dan simbol. Sistem Informasi Daerah Irigasi (SIDI) menyajikan kondisi fisik jaringan irigasi Bantimurung Kabupaten Maros secara spasial dan mengetahui tingkat fungsional komponen bangunan irigasi Bantimurung dalam pengoperasiannya. SIDI dikembangkan sebagai perangkat untuk memudahkan dalam mengawasi dan evaluasi bangunan irigasi sebagai bahan pertimbangan dalam rehabilitasi jaringan irigasi Bantimurung Kabupaten Maros. SIDI dikembangkan menggunakan bahasa Avenue yang terintegrasi dengan ArcView. Metodologi mencakup: pengumpulan data, perhitungan tingkat klasifikasi bangunan, digitasi, pengukuran lapangan, penyusunan SIDI dan Sistem kondisi data. Hasil penelitian ini berupa SIDI Bantimurung yang terdiri dari peta administrasi, jaringan irigasi, daerah layanan irigasi, lokasi bangunan, skema irigasi dan aset bangunan irigasi. Pada evaluasi SIDI diketahui beberapa kelebihan dan kekurangan dari Sistem ini. Kelebihannya yaitu; memudahkan pengguna dalam mencari informasi mengenai daerah irigasi Bantimurung, tidak membutuhkan koneksi internet dalam mengakses SIDI, mampu mencetak daerah irigasi secara lengkap dengan nama daerah layanan, memudahkan instansi terkait dalam penyusunan, penyimpanan dan pembaruan data irigasi, mampu menampilkan lokasi bangunan irigasi lengkap dengan posisi geografisnya. SIDI ini memiliki keterbatasan yaitu tidak dapat menyajikan informasi pola tanam yang cocok bagi saluran tersebut karena keterbatasan data yang diperoleh. Untuk tingkat fungsional jaringan irigasi bantimurung dalam mengalirkan air ke daerah pelayanan yaitu, untuk klasifikasi baik (mantap) 9%, cukup (kurang mantap) 66% dan buruk (kritis) 25%. Hal ini disebabkan, 1% rusak ringan, 40% rusak ringan dan 8% rusak berat.

Kata Kunci; SIDI, avenue, irigasi , ArcView

BIOGRAFI PENULIS



A. Tenri Were Sidra biasa disapa Tenri lahir di Sukamaju, 20 Maret 1990 dari pasangan Sidratul Muntaha dan A. St. Hajrah, merupakan anak ke lima dari enam bersaudara.

Pendidikan Formal yang pernah dilalui;

1. SD Negeri 444 Buludatu (1996 – 2002)
2. SMP Negeri 3 Palopo (2002 – 2005)
3. SMA Negeri 1 Palopo (2005 – 2008)
4. Memasuki jenjang Perguruan Tinggi Universitas Hasanuddin Makassar Jurusan Teknologi Pertanian Program Studi Keteknikan Pertanian lewat jalur JPPB tahun 2008 dan Selesai 2012

Selama menempuh studi di Universitas Hasanuddin Penulis aktif sebagai asisten di beberapa Laboratorium dan terdaftar sebagai anggota UKM Seni Tari Universitas Hasanuddin (2010-2011).

Karya ini kupersembahkan untuk kedua orangtuaku yang selalu melimpahkan kasih sayang dan doa kepada anak-anaknya

Sidratul Muntaha dan A.St.Hajrah

Kasih sayang dan pengorbanan tak dapat terbalaskan oleh apapun...

Terima kasih...

Buat kakak-kakakku (Dewan, Nunu, Ancu, Wira) terima kasih atas bantuan dan semangatnya selama ini, untuk adikk^u (Ria) jangan pernah berhenti membuat orang tua kita bangga.

Untuk sahabat-sahabatku (Uni, Aisyah, Icca, Nunu, Eda, Ita, Ainun, Fitri, Devi, Nika, Risma, Wana) semangat kawan Baruga Menanti kita dan

Buat Almarhumah VIVIN SURYATI terima kasih sobat atas semua motivasi yang telah kau berikan, engkau tetap hidup dihati sahabat-sahabatmu....

KATA PENGANTAR

Rasa syukur yang tiada hentinya penulis hanturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala limpahan nikmat, rahmat, hidayah dan karuniaNya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Sistem Infomasi Spasial Kondisi Fisik Jaringan Irigasi Bantimurung Kabupaten Maros”, sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan studi pada Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin.

Penulis menyadari bahwa tulisan ini mungkin masih belum sempurna oleh sebab itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca untuk kesempurnaan skripsi ini.

Selama pelaksanaan studi, penelitian dan penyusunan skripsi ini tidak lepas dari peran serta berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menghanturkan terima kasih kepada:

1. **Dr. Ir. Mahmud Achmad, MP** dan **Dr. Ir. Daniel Useng. M. Eng, Sc** sebagai dosen pembimbing atas kesabaran dan segala arahan yang telah diberikan mulai dari penyusunan sampai selesainya skripsi ini.
2. **Prof. Dr. Ir. Mulyati M. Tahir, MS** selaku ketua jurusan Teknologi Pertanian atas segala arahan dan bimbingannya.
3. **Prof. Dr. Ir. Ahmad Munir** dan **Dr. Ir. Supratomo, DEA** selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan koreksi dalam penyusunan skripsi ini.
4. **Dr. Ir. Junaedi Muhidong, MSc** selaku penasehat akademik atas segala arahan dan bimbingannya selama ini.
5. **Pak Nasir** dan seluruh staf ranting daerah irigasi Bantimurung atas semua bantuannya berupa data-data penelitian.

6. Rekan-rekan Jurusan Teknologi Pertanian, khususnya Program Studi Keteknikan Pertanian angkatan 2008 dan semua pihak yang telah membantu selama penulis menempuh studi hingga selesainya studi ini.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua, amin.

Makassar, Mei 2012

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
BIOGRAFI PENULIS	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan dan Kegunaan.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Irigasi.....	4
2.1.1 Pengertian Irigasi	4
2.1.2 Metode-metode Irigasi.....	5
2.2 Jaringan Irigasi	6
2.2.1 Klasifikasi Jaringan Irigasi	7
2.2.2 Kondisi Jaringan Irigasi	9
2.2.3 Saluran Irigasi	10
2.3 Bangunan Irigasi	12

2.3.1 Bangunan Pengambilan (<i>Intake</i>).....	12
2.3.2 Bangunan Pembawa.....	14
2.3.3 Bangunan Bagi Sadap.....	15
2.3.4 Bangunan-bangunan Pengukur dan Pengatur.....	16
2.3.5 Bangunan Pengatur Muka Air.....	16
2.3.6 Pintu (<i>Gates</i>).....	17
2.4 Sistem Informasi Geografis (SIG).....	18
2.5 Data dan Analisis Spasial.....	20
2.6 Sistem Informasi Spasial Berbasis ArcView.....	21
2.7 <i>Global Positioning System</i> (GPS).....	22
2.8 Sistem Penyajian Data.....	23
III. METODOLOGI.....	25
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	25
3.2 Alat.....	25
3.3 Prosedur Penelitian.....	25
3.3.1 Pengumpulan Data.....	25
3.3.2 Digitasi.....	26
3.3.3 Penyusunan Sistem Informasi Daerah Irigasi (SIDI).....	27
3.3.4 Sistem Kondisi Data.....	30
3.4 Diagram Alir.....	32
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	33
4.1 Keadaan Umum Lokasi.....	33
4.1.1 Letak dan Luas Wilayah.....	33
4.1.2 Iklim.....	34

4.1.3 Kondisi Klimatologi	34
4.2 Sistem Informasi Spasial Jaringan Irigasi	35
4.2.1 Tampilan Layar	36
4.2.2 Pengolahan Data	37
4.2.3 Tampilan Hasil Rancangan	38
4.2.4 Menu Form	45
4.3 Pengujian SIDI	47
4.4 Evaluasi SIDI	47
4.4.1 Kelebihan SIDI Bantimurung	47
4.4.2 Kekurangan SIDI Bantimurung	48
4.5 Evaluasi Kondisi Fisik Jaringan Irigasi	48
V. KESIMPULAN DAN SARAN	49
5.1 Kesimpulan	49
5.2 Saran	49
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN	53

DAFTAR TABEL

No.	Teks	Halaman
1.	Tabel 1. Klasifikasi Jaringan Irigasi	8
2.	Tabel 2. Kelebihan-kelebihan SIG	20

DAFTAR GAMBAR

No.	Teks	Halaman
1.	Gambar 1. Bendung Gerak.....	13
2.	Gambar 2. Bendung Karet	14
3.	Gambar 3. Saluran Pembawa	15
4.	Gambar 4. Sumber Data Spasial dan SIG	21
5.	Gambar 5. Diagram Alir Penelitian	32
6.	Gambar 6. Skema Hubungan Antar SIDI	37
7.	Gambar 7. View Cover	38
8.	Gambar 8. View Menu Utama	39
9.	Gambar 9. View Peta Administrasi.....	40
10.	Gambar 10. View Peta Jaringan Bantimurung.....	40
11.	Gambar 11. View Peta Daerah Layanan Irigasi.....	41
12.	Gambar 12. View Lokasi Bangunan Irigasi.....	42
13.	Gambar 13. View Skema Jaringan Irigasi	42
14.	Gambar 14. View Aset Irigasi	43
15.	Gambar 15. View Bangunan Bagi dan Sadap.....	44
16.	Gambar 16. View Kondisi Bangunan	44
17.	Gambar 17. View Kondisi Fisik Jaringan.....	45
18.	Gambar 18. Form Inventarisasi Saluran	45
19.	Gambar 19. Form Areal Sawah Pontensial.....	46
20.	Gambar 20. Form Kondisi Fisik Bangunan	46
21.	Gambar 21. Form Kondisi Fisik Jaringan.....	47

DAFTAR LAMPIRAN

No.	Teks	Halaman
1.	Lampiran 1. Layout Peta Administrasi.....	52
2.	Lampiran 2. Layout Peta Jaringan Irigasi	53
3.	Lampiran 3. Layout Peta Daerah Layanan Irigasi.....	54
4.	Lampiran 4. Tabel Inventarisasi Bangunan.....	55
5.	Lampiran 5. Tabel Debit Bangunan Pengambil dan Sungai	62
6.	Lampiran 6. Tabel Klasifikasi dan Fungsional Jaringan Irigasi.....	63
7.	Lampiran 7. Tabel Inventarisasi Saluran.....	67
8.	Lampiran 8. Data Teknis Bangunan Utama	69
9.	Lampiran 9. Script Form Areal Sawah Potensial	70
10.	Lampiran 10. Script Membuka View	71
11.	Lampiran 11. Script Membuka Form.....	72
12.	Lampiran 12. Script Form Inventarisasi Saluran	72
13.	Lampiran 13. Skema Jaringan Irigasi.....	75

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan pemanfaatan data spasial dalam saat ini meningkat dengan pesat. Hal ini berkaitan dengan meluasnya pemanfaatan Sistem Informasi Geografis (SIG) dan perkembangan teknologi dalam memperoleh, merekam dan mengumpulkan data yang bersifat keruangan (spasial). Sistem informasi atau data yang berbasis keruangan pada saat ini merupakan salah satu elemen yang paling penting, karena berfungsi sebagai pondasi dalam melaksanakan dan mendukung berbagai macam aplikasi.

Sistem Informasi Geografis (SIG) akan memudahkan kita dalam melihat fenomena kebumihantaran dengan perspektif yang lebih baik. SIG mampu mengakomodasi penyimpanan, pemrosesan, dan penayangan data spasial yang beragam, mulai dari citra satelit, foto udara, peta bahkan data statistik. Khusus dalam bidang pertanian, SIG membantu memantau dan mengendalikan irigasi dari tanah-tanah pertanian. Selain itu, SIG membantu memantau kapasitas sistem, katup-katup, efisiensi, serta distribusi menyeluruh dari air di dalam sistem.

Sistem Informasi Daerah Irigasi (SIDI) merupakan salah satu pengembangan dari Sistem Informasi Geografis. SIDI dikembangkan sebagai perangkat untuk memudahkan dalam operasi dan manajemen jaringan irigasi beserta infrastrukturnya.

Jaringan irigasi merupakan salah satu prasarana yang dibutuhkan dalam upaya peningkatan kualitas dan kuantitas produksi pertanian. Dalam kaitan tersebut jaringan irigasi sangat membantu dalam mengatur tata air dan

kebutuhan bagi petani untuk pengairan areal persawahan. Hal tersebut dimaksudkan untuk meningkatkan taraf hidup dan perekonomian penduduk. Pembangunan saluran irigasi untuk menunjang penyediaan bahan pangan nasional sangat diperlukan, sehingga ketersediaan air di lahan akan terpenuhi walaupun lahan tersebut berada jauh dari sumber air. Hal ini tidak lepas dari kondisi saluran irigasi yang baik dan pemeliharaan yang baik dan benar.

Kabupaten Maros adalah salah satu daerah lumbung padi di Sulawesi Selatan. Setiap tahun, daerah ini menjadi salah satu penyangga beras untuk wilayah di daerahnya, termasuk Makassar. Luas daerah irigasi Kabupaten Maros yang telah dibangun mencapai 20.222 hektar, yang tersebar di lima puluh lima daerah irigasi yang berada di Kabupaten Maros, dengan luas area terluas di daerah irigasi Bantimurung yaitu 6.513 hektar (Kantor Ranting Bantimurung, 2012).

Berdasarkan uraian tersebut maka, diperlukanlah suatu sistem informasi secara spasial untuk mengetahui kondisi fisik jaringan irigasi yang berada di daerah irigasi Bantimurung, dan tingkat efektifitas bangunan-bangunan irigasi sehingga memudahkan untuk monitoring dan evaluasi dalam merehabilitasi jaringan irigasi Bantimurung Kabupaten Maros.

1.2 Rumusan Masalah

Dari uraian diatas, maka dapat dirumusan permasalahan, yaitu;

1. Bagaimana penyajian kondisi fisik jaringan irigasi Bantimurung Kabupaten Maros secara spasial?
2. Bagaimana tingkat fungsional komponen bangunan irigasi di jaringan irigasi Bantimurung Kabupaten Maros?

1.3 Tujuan dan Kegunaan

Tujuan penelitian ini yaitu untuk menyajikan kondisi fisik jaringan irigasi Bantimurung Kabupaten Maros secara spasial dalam bentuk SIDI dan mengetahui tingkat fungsional komponen bangunan irigasi Bantimurung dalam pengoperasiannya.

Kegunaan penelitian ini adalah memudahkan dalam mengawasi dan evaluasi kinerja bangunan-bangunan irigasi sebagai bahan pertimbangan dalam rehabilitasi jaringan irigasi Bantimurung Kabupaten Maros.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Irigasi

2.1.1 Pengertian

Irigasi berasal dari istilah *irrigatie* dalam bahasa Belanda atau *irrigation* dalam bahasa Inggris. Irigasi dapat diartikan sebagai suatu usaha yang dilakukan untuk mendatangkan air dari sumbernya guna keperluan pertanian, mengalirkan dan membagikan air secara teratur dan setelah digunakan dapat pula dibuang kembali. Tujuan irigasi yaitu untuk mencukupi kebutuhan air di musim hujan bagi keperluan pertanian seperti membasahi tanah, mengatur suhu tanah, menghindarkan gangguan hama dalam tanah. Tanaman yang diberi air irigasi umumnya dibagi menjadi tiga golongan yaitu padi, tebu, dan palawija (Mawardi dan Moch. Memed, 2006).

Irigasi dapat pula diartikan sebagai usaha penyediaan dan pengaturan air untuk menunjang pertanian, yang jenisnya meliputi irigasi air permukaan, irigasi air bawah tanah, irigasi pompa, dan irigasi tambak. Daerah irigasi adalah kesatuan wilayah yang mendapat air dari satu jaringan irigasi. Jaringan irigasi adalah saluran, bangunan, dan bangunan pelengkap yang merupakan satu kesatuan dan diperlukan untuk pengaturan air irigasi mulai dari penyediaan, pengambilan, pembagian, pemberian, pembinaan, dan pembuangan (Anonim, 2006).

Penyediaan air irigasi adalah penentuan banyaknya air per satuan waktu dan saat pemberian air yang dapat dipergunakan untuk

menunjang pertanian. Pembagian air irigasi adalah penyaluran air dalam jaringan utama. Pemberian air irigasi adalah penyaluran alokasi air dari jaringan utama ke petak tersier dan kuarter. Penggunaan air irigasi adalah pemanfaatan air di lahan pertanian (Anonim, 2006).

Tidak semua air cocok untuk dipergunakan bagi irigasi. Air yang mengandung; (1) bahan-bahan kimia yang beracun bagi tumbuh-tumbuhan atau orang yang memakan tanaman; (2) bahan-bahan kimia yang bereaksi dengan tanah untuk menimbulkan ciri-ciri lengas tanah yang tidak memuaskan dan (3) bakteri yang membahayakan orang atau binatang yang memakan tanaman yang diairi dengan air itu, merupakan air yang tidak cocok untuk irigasi (Linsley dan Pranzini, 1996).

2.1.2 Metode-Metode Irigasi

Terdapat lima metode pokok dalam pemakaian air irigasi di lapangan. Genangan, irigasi beralur (*furrow irrigation*), penyemprotan (*sprinkling*), irigasi bawah tanah (*subirrigation*), dan irigasi tetes. Terdapat berbagai cabang lagi di dalam metode-metode pokok tersebut. Penggenangan liar meliputi pengaliran air ke atas lereng-lereng alami tanpa pengendalian atau persiapan lebih dahulu. Biasanya sangat boros air, sehingga kecuali jika lahannya secara ilmiah halus, maka irigasi yang dihasilkan akan tidak merata. Penggenangan terkendali dapat dicapai dengan parit-parit lapangan atau dengan mempergunakan pembatas-pembatas (pematang), pengatur aliran atau kolam. Genangan dari parit-parit lapangan seringkali cocok untuk lahan-lahan yang

topografinya sangat tidak teratur untuk metode genangan lainnya (Linsley dan Pranzini, 1996).

Metode pematang dalam penggenangan menuntut bahwa lahan harus dibagi atas bidang-bidang selebar 30 hingga 60 ft (10 hingga 20 m) dan sepanjang 300 hingga 1200 ft (100 hingga 400 m). Bidang-bidang tersebut dipisahkan oleh tanggul-tanggul rendah (pematang). Air dialirkan ke dalam masing-masing bidang melalui suatu pintu air hulu pada salah satu sisi yang sempit dan mengalir ke hilir sepanjang bidang tersebut (Linsley dan Pranzini, 1996).

Besarnya aliran yang disadap ke dalam satu petak jalur tunggal berbeda-beda dari 15 sampai 300 liter/detik, tergantung kepada jenis tanah, ukuran galengan dan keadaan tanaman (Hansen, *et.al.*, 1992).

2.2 Jaringan Irigasi

Berdasarkan PP No. 20 Tahun 2006 (Anonim, 2006), tentang irigasi dalam pasal 1 butir No. 12 menyebutkan, jaringan irigasi merupakan saluran, bangunan dan bangunan pelengkap yang merupakan satu kesatuan yang diperlukan untuk penyediaan, pembagian, pemberian, penggunaan, dan pembuangan air irigasi. Untuk menunjang berjalannya sistem irigasi dengan baik, diperlukan prasarana sumber daya air. Dalam UU No. 7 Tahun 2004 tentang sumber daya air menyebutkan prasarana sumber daya air adalah bangunan air beserta bangunan lain yang menunjang kegiatan pengelolaan sumber daya air, baik langsung maupun tidak langsung.

Menurut Kartasapoetra dan Sutedja (1994), jaringan irigasi yaitu prasarana irigasi, yang pada pokoknya terdiri dari bangunan dan saluran pemberi air pengairan beserta perlengkapannya. Jaringan irigasi berdasarkan pengelolaannya dapat dibedakan atas :

1. Jaringan irigasi utama, meliputi bangunan bendung, saluran primer dan sekunder termasuk bangunan-bangunan utama dan pelengkap, saluran pembawa dan saluran pembuang.
2. Jaringan irigasi tersier, merupakan jaringan air pengairan di petak tersier, mulai air keluar dari bangunan ukur tersier, terdiri dari saluran tersier dan kuarter termasuk bangunan pembagi tersier dan kuarter, beserta bangunan pelengkap lainnya yang terdapat di petak tersier.

Petak tersier adalah suatu unit atau petak tanah/sawah terkecil berukuran antara 50 – 100 ha. Mempunyai batas-batas yang jelas seperti jalan, kampung, saluran pembuang, lembah dan sebagainya, serta berbatasan langsung dengan saluran sekunder, atau saluran primer. Petak tersier dilayani oleh (Mawardi dan Moch. Memed, 2006);

- Saluran irigasi sebagai saluran pemberi (*ditch*) yaitu saluran tersier dan atau saluran kuarter
- Saluran pembuang sebagai saluran pembuang aliran air yang telah dipakai
- Bangunan pembagi air (*box tersier*) dan bangunan lainnya seperti silang dan seterusnya.
- Tidak tersedia jalan petani (*farm road*) atau jalan inspeksi.

2.2.1 Klasifikasi Jaringan Irigasi

Berdasarkan cara pengaturan, pengukuran, dan kelengkapan fasilitas, jaringan irigasi dapat dikelompokkan menjadi tiga jenis, yaitu; (1) jaringan irigasi sederhana; (2) jaringan irigasi semi teknis, dan (3) jaringan irigasi teknis. Karakteristik masing-masing jaringan diperlihatkan pada tabel berikut (Anonim, 1986):

Tabel 1. Klasifikasi Jaringan Irigasi

No	Karakteristik	Klasifikasi Jaringan Irigasi		
		Teknis	Semi Teknis	Teknis
1	Bangunan utama	Bangunan permanen	Bangunan permanen atau semi permanen	Bangunan sementara
2	Kemampuan dalam mengukur dan mengatur debit	Baik	Sedang	Tidak mampu mengatur/ Mengukur
3	Jaringan saluran	Saluran pemberi dan pembuang terpisah	Saluran pemberi dan pembuang tidak sepenuhnya terpisah	Saluran pemberi dan pembuang menjadi satu
4	Petak tersier	Dikembangkan sepenuhnya	Belum dikembangkan dentitas bangunan tersier jarang	Belum ada jaringan terpisah yang dikembangkan
5	Efisiensi secara keseluruhan Ukuran	50 – 60% Tak ada batasan	40 – 50% < 2000 hektar	< 40% < 500 hektar

Sumber : Standar Perencanaan Irigasi KP – 01, 1986

Di dalam irigasi sederhana pembagian air tidak diukur atau diatur, air lebih akan mengalir ke saluran pembuang. Persediaan air biasanya berlimpah dengan kemiringan berkisar antara sedang sampai curam. Oleh karena itu hampir-hampir tidak diperlukan teknik yang sulit untuk sistem pembagian airnya (Anonim, 1986).

Jaringan irigasi yang sederhana mudah diorganisasi tetapi memiliki kelemahan-kelemahan. Pertama, pemborosan air, karena pada umumnya jaringan ini terletak di daerah yang tinggi, air yang terbuang itu tidak selalu dapat mencapai daerah rendah yang lebih subur. Kedua, terdapat banyak penyadapan yang memerlukan lebih banyak biaya dari penduduk karena setiap desa membuat jaringan dan pengambilan sendiri-sendiri. Karena bangunan pengelaknya bukan bangunan tetap, maka umurnya pendek (Anonim, 1986).

Jaringan semiteknis memiliki bendung yang terletak di sungai, dengan bangunan pengambilan dan bangunan pengukur di bagian hilir. Kemungkinan dibangun beberapa bangunan permanen di jaringan saluran. Pengambilan air dipakai untuk melayani/mengairi daerah yang lebih luas dari daerah layanan pada jaringan sederhana. Oleh karena itu biayanya ditanggung oleh banyak daerah layanan. Organisasinya akan lebih rumit jika bangunan tetapnya berupa bangunan pengambilan dari sungai, karena diperlukan lebih banyak keterlibatan dari pemerintah (Anonim, 1986).

2.2.2 Kondisi Jaringan Irigasi

Puslitbang Sumber Daya Air (Anonim, 2003) menyatakan bahwa kriteria kondisi fisik jaringan irigasi dibedakan menjadi tiga klasifikasi sebagai berikut :

1. Klasifikasi baik (mantap) dengan indikator tingkat fungsi pelayanan jaringan irigasi $> 70\%$.

2. Klasifikasi cukup (kurang mantap) dengan indikator tingkat fungsi pelayanan jaringan irigasi 50% - 70%.
3. Klasifikasi buruk (kritis) dengan indikator tingkat fungsi pelayanan jaringan irigasi < 50%.

Kinerja jaringan irigasi dipengaruhi oleh kondisi fisik bangunan, fungsi bangunan, faktor kepentingan dalam pengelolaan jaringan irigasi yang berpengaruh terhadap luas bangunan yang terairi dan berdampak pada hasil produksi (Anonim, 2003).

2.2.3 Saluran Irigasi

Saluran irigasi di daerah irigasi teknis dibedakan menjadi saluran irigasi pembawa dan saluran pembuang. Saluran irigasi pembawa ditinjau dari letaknya dapat dibedakan menjadi saluran garis tinggi dan saluran garis punggung saluran garis tinggi yaitu saluran yang ditempatkan sejurus dengan garis tinggi/kontur dan saluran garis punggung yaitu saluran yang ditempatkan di punggung medan (Mawardi dan Moch. Memed, 2006).

Saluran pembuang yaitu saluran yang digunakan sebagai pembuang kelebihan air yang sudah tidak digunakan dari petak-petak sawah ke jaringan saluran pembuang. Saluran pembuang bisa terbuat dari saluran pembuang buatan dan bisa pula menggunakan saluran pembuang alamiah seperti sungai-sungai kecil dan sebagainya. Saluran pembuang buatan direncanakan bersama-sama dengan saluran irigasi untuk desain irigasi yang baru (Mawardi dan Moch. Memed, 2006).

Menurut Wilson (1993), perencanaan saluran harus memberikan penyelesaian biaya pelaksana dan pemeliharaan yang paling rendah. Dalam perencanaan hidrolis sebuah saluran, ada dua parameter pokok yang harus ditentukan apabila kapasitas rencana yang diperlukan sudah diketahui, yaitu;

- Perbandingan kedalaman air dengan lebar dasar
- Kemiringan memanjang

Dimensi saluran dapat dihitung dengan rumus “*Stickler*” sebagai berikut (Anonim, 1986);

$$v = K \times R^{2/3} \times I^{1/2} \dots\dots\dots (1)$$

$$R = \frac{A}{P} \dots\dots\dots (2)$$

$$A = (b + m \times h)h \dots\dots\dots (3)$$

$$P = b + 2h\sqrt{1 + m^2} \dots\dots\dots (4)$$

$$Q = v \times A \dots\dots\dots (5)$$

$$b = n \times h \dots\dots\dots (6)$$

Dimana;

- Q = debit saluran, m³/dt
- v = kecepatan aliran, m/dt
- A = potongan melintang aliran, m²
- R = jari – jari hidrolis, m
- P = keliling basah, m
- b = lebar dasar, m
- h = tinggi air, m
- i = kemiringan energi (kemiringan saluran)

k = koefisien kekasaran *Stickler*, $m^{1/3}/dt$

m = kemiringan talut (1 vertikal : m horizontal)

2.3 Bangunan Irigasi

2.3.1 Bangunan Pengambilan (*Intake*)

Bangunan pengambilan dimaksudkan sebagai kompleks bangunan yang direncanakan di sepanjang sungai atau aliran air untuk membelokkan air ke dalam jaringan saluran agar dapat dipakai untuk keperluan irigasi (Anonim, 1986). Contoh bangunan pengambilan ini seperti bendung, bendung gerak. Bendung merupakan bangunan yang dibuat pada tepi sungai guna mengalirkan air ke dalam jaringan irigasi, tanpa mengatur ketinggian muka air disungai. Konstruksi dari bendung terbuat dari bahan tetap (beton, pasangan batu kali dan lain-lain) (Hansen, *et.al.*, 1992).

Bangunan utama terdiri dari bendung dengan peredam energi, satu atau dua pengambilan utama pintu bilas kolam olak dan (jika diperlukan) kantong lumpur, tanggul banjir pekerjaan sungai dan bangunan-bangunan pelengkap. Menurut perencanaannya bangunan utama dapat diklasifikasi ke dalam sejumlah kategori, yaitu (Anonim, 1986);

a. Bendung, Bendung Gerak

Bendung (*weir*) atau bendung gerak (*barrage*) dipakai untuk meninggikan muka air di sungai sampai pada ketinggian yang diperlukan agar air dapat dialirkan ke saluran irigasi dan petak tersier. Ketinggian itu akan menentukan luas daerah yang diairi

(*command area*). Bendung gerak adalah bangunan yang dilengkapi dengan pintu yang dapat dibuka untuk mengalirkan air pada waktu terjadi banjir besar dan ditutup apabila aliran kecil. Di Indonesia, bendung adalah bangunan yang paling umum dipakai untuk membelokkan air sungai untuk keperluan irigasi.



Gambar 1. Bendung gerak

b. Bendung karet

Bendung karet memiliki dua bagian pokok yaitu tubuh bendung yang terbuat dari karet dan pondasi beton berbentuk plat beton sebagai dudukan tabung karet serta dilengkapi satu ruang kontrol dengan beberapa perlengkapan (mesin) untuk mengontrol mengembang dan mengempisnya tabung karet. Bendung berfungsi meninggikan muka air dengan cara mengembungkan tubuh bendung dan menurunkan muka air dengan cara mengempiskan tubuh bendung yang terbuat dari tabung karet dapat diisi dengan udara atau air. Proses pengisian udara atau air dari pompa udara atau air dilengkapi dengan instrumen pengontrol udara atau air (manometer).



Gambar 2. Bendung karet

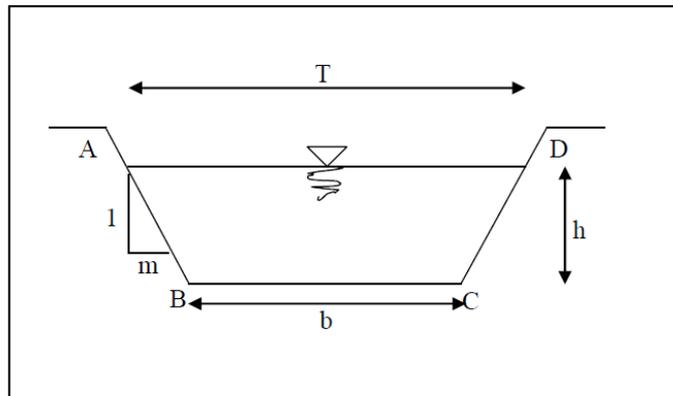
2.3.2 Bangunan Pembawa

Bangunan pembawa atau saluran merupakan tempat mengalirnya air yang dibelokkan dari bangunan pengambilan. Selain itu, saluran digunakan untuk membuang kelebihan air dari areal irigasi yang biasa disebut drainase (Anonim, 1986).

Saluran yang banyak digunakan di Indonesia adalah saluran dengan bentuk trapesium. Dalam pembuatan saluran, lebar dasar saluran haruslah lebih besar daripada dalamnya air. Hal ini bertujuan agar proses pedangkalan karena penumpukan sedimen kecil, sehingga biaya pemeliharaan tidak terlalu mahal (Mawardi, 2006).

Ditinjau dari jenis dan fungsi saluran irigasi pembawa dapat dibedakan menjadi saluran primer, sekunder, tersier dan kuarter. Saluran primer merupakan saluran yang mengambil langsung air dari bangunan pengambilan, kemudian mengalirkannya ke saluran sekunder, atau langsung mengalirkannya ke areal pertanian yang berada didekat saluran tersebut. Saluran tersier yaitu saluran yang membawa air dari bangunan sadap tersier di jaringan utama ke dalam petak tersier

lalu ke saluran kuarter. Saluran kuarter akan membawa air ke sawah-sawah yang akan diairi (Mawardi dan Moch. Memed. 2006).



Gambar 3. Saluran pembawa

2.3.3 Bangunan Bagi Sadap

Bangunan bagi dapat dipergunakan untuk membagi aliran ke beberapa buah saluran. Demi pembagian aliran yang cermat, sekat pembagiannya haruslah dipasang dalam suatu alur yang panjang dan lurus agar distribusi kecepatan melintang saluran dapat cukup seragam (Linsley dan Pranzini, 1996).

Bangunan bagi dan sadap pada irigasi teknis dilengkapi dengan pintu dan alat pengukur debit untuk memenuhi kebutuhan air irigasi sesuai jumlah dan pada waktu tertentu. Namun dalam keadaan tertentu sering dijumpai kesulitan-kesulitan dalam operasi dan pemeliharaan sehingga muncul usulan sistem proporsional, yaitu bangunan bagi dan sadap tanpa pintu dan alat ukur tetapi dengan syarat-syarat sebagai berikut (Anonim, 1986):

1. Elevasi ambang ke semua arah harus sama
2. Bentuk ambang harus sama agar koefisien debit sama.
3. Lebar bukaan proporsional dengan luas sawah yang diairi.

Untuk itu kriteria ini menetapkan agar diterapkan tetap memakai pintu dan alat ukur debit dengan memenuhi syarat proporsional, yaitu (Anonim, 1986);

1. Bangunan bagi terletak di saluran primer dan sekunder pada suatu titik cabang dan berfungsi untuk membagi aliran antara dua saluran atau lebih.
2. Bangunan sadap tersier mengalirkan air dari saluran primer atau sekunder ke saluran tersier penerima.
3. Bangunan bagi dan sadap mungkin digabung menjadi satu rangkaian bangunan.
4. Boks-boks bagi di saluran tersier membagi aliran untuk dua saluran atau lebih (tersier, subtersier dan kuarter)

2.3.4 Bangunan-bangunan pengukur dan pengatur

Aliran akan diukur di hulu (udik) saluran primer, di cabang saluran jaringan primer dan di bangunan sadap sekunder maupun tersier. Bangunan ukur dapat dibedakan menjadi bangunan ukur aliran atas bebas (*free overflow*) dan bangunan ukur aliran bawah (*underflow*). Beberapa dari bangunan pengukur dapat juga dipakai untuk mengatur aliran air (Anonim, 1986).

2.3.5 Bangunan Pengatur muka Air

Bangunan ini mengatur muka air di jaringan irigasi utama sampai batas-batas yang diperlukan untuk dapat memberikan debit yang konstan kepada bangunan sadap tersier. Bangunan pengatur mempunyai

potongan pengontrol aliran yang dapat distel atau tetap. Bangunan pengatur diperlukan pada tempat yang tinggi muka air saluran dipengaruhi oleh bangunan terjun atau got miring (*chute*). Untuk mencegah meninggi atau menurunnya muka air di saluran dipakai mercu tetap atau celah kontrol trapesium (*trapezoidal notch*) (Anonim, 1986).

2.3.6 Pintu Air (*Gates*)

Pintu air digunakan untuk membuka, mengatur dan menutup aliran air di saluran baik yang terbuka maupun tertutup. Penggunaannya harus disesuaikan dengan debit air dan tinggi tekanan (selisih tinggi air) yang akan dialiri. Kebanyakan berbentuk persegi panjang, kecuali pintu cincin dan pintu selinder yang berbentuk lingkaran. Apabila saluran airnya berbentuk lingkaran atau trapesium, harus dibuat saluran peralihan yang berbentuk persegi panjang (Soedibyo, 1993).

• Pintu Sorong

Kelebihan – kelebihan yang dimiliki pintu sorong (Maward, 2006);

- Tinggi muka air hulu dapat dikontrol dengan tepat.
- Pintu bilas kuat dan sederhana.
- Sedimen yang diangkut oleh saluran hulu dapat melewati pintu bilas.

Kelemahan–kelemahan

- Kebanyakan benda-benda hanyut bisa tersangkut di pintu
- Kecepatan aliran dan muka air hulu dapat dikontrol dengan baik jika aliran modular

- **Pintu Romijn**

Pintu Romijn adalah alat ukur ambang lebar yang biasa digerakkan untuk mengatur dan mengukur debit di dalam jaringan saluran irigasi. Agar dapat bergerak mercunya dibuat dari pelat baja dan dipasang di atas pintu sorong. Pintu ini dihubungkan dengan alat penggerak (Mawardi, 2006).

Kelebihan-kelebihan yang dimiliki oleh alat ukur romijn

- Bangunan itu bisa mengukur dan mengatur sekaligus.
- Dapat membilas endapan sedimen halus.
- Kehilangan tinggi energi lebih kecil.
- Ketelitian baik.
- Eksploitasi mudah.

Kekurangan-kekurangan alat ukur romijn

- Pembuatannya rumit dan mahal.
- Bangunan itu membutuhkan muka air yang tinggi saluran.
- Biaya pemeliharaan bangunan itu lebih mahal.
- Bangunan itu dapat disalahkan dengan cara membuka pintu bawah.
- Bangunan itu peka terhadap fluktuasi muka air saluran pengarah.

2.4 Sistem Informasi Geografis (SIG)

Sistem Informasi Geografis (bahasa Inggris: *Geographic Information System* disingkat *GIS*) adalah sistem informasi khusus yang mengelola data yang memiliki informasi spasial (bereferensi keruangan), atau dalam arti yang

lebih sempit, adalah sistem komputer yang memiliki kemampuan untuk membangun, menyimpan, mengelola dan menampilkan informasi bereferensi geografis, misalnya data yang diidentifikasi menurut lokasinya, dalam sebuah database. Para praktisi juga memasukkan orang yang membangun dan mengoperasikannya dan data sebagai bagian dari sistem ini (Purwadhi, 2008).

Menurut Prahasta (2005), Sistem Informasi Geografis (SIG) dapat diuraikan menjadi beberapa subsistem berikut:

1. *Data Input* : subsistem ini bertugas untuk mengumpulkan dan mempersiapkan data spasial dan atribut dari berbagai sumber. Subsistem ini pula yang bertanggung jawab dalam mengkonversi atau mentransformasikan format data-data aslinya ke dalam format yang dapat digunakan oleh SIG.
2. *Data Output* : subsistem ini menampilkan atau menghasilkan keluaran seluruh atau sebagian basis data baik dalam bentuk *softcopy* maupun bentuk *hardcopy* seperti: tabel, grafik, peta, dan lain-lain.
3. *Manajemen Data* : subsistem ini mengorganisasikan baik data spasial maupun atribut ke dalam sebuah basisdata sedemikian rupa sehingga mudah dipanggil, di-*update*, dan di-*edit*.
4. *Manipulasi dan Analisis Data* : subsistem ini menentukan informasi-informasi yang dapat dihasilkan oleh SIG. Selain itu, subsistem ini juga melakukan manipulasi dan permodelan data untuk menghasilkan informasi yang diharapkan.

Menurut Izzi, *et.al.* (2009), Adapun kelebihan-kelebihan dari SIG dari peta manual (*analog*) yaitu;

Tabel 2. Kelebihan-kelebihan SIG

No	Peta	SIG	Manual
1	Penyimpanan	Database Digital Baku Dan Terpadu	Skala dan standar berbeda
2	Pemanggilan Kembali	Pencatatan dengan Komputer	Cek Manual
3	Pemutakhiran	Sistematis	Mahal dan memakan waktu
4	Analisis <i>Overlay</i>	Sangat cepat	Memakan waktu dan tenaga
5	Penayangan	Murah dan Cepat	Mahal

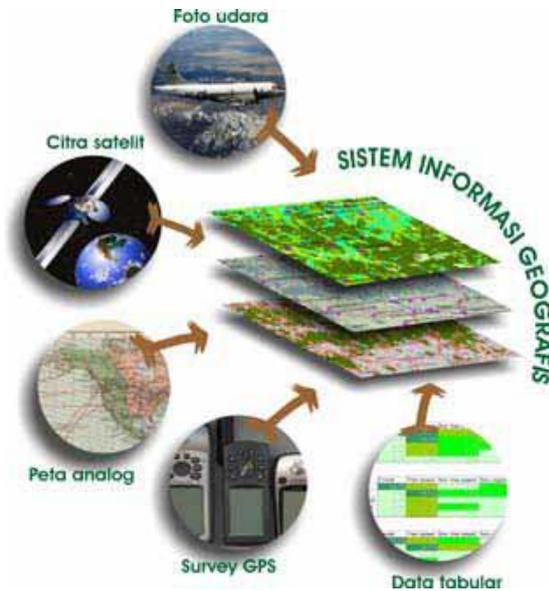
Sumber; Izzi, *et.al.*, 2009

2.5 Data dan Analisis Spasial

Data spasial merupakan dasar operasional sistem informasi geografis. Hal ini terutama dalam sistem informasi geografis yang berbasis sistem komputer digital. Data spasial memberikan amatan terhadap berbagai fenomena yang ada pada suatu objek spasial. Secara sederhana data spasial dinyatakan sebagai informasi alamat. Dalam bentuk lain, data spasial dinyatakan dalam bentuk grid koordinat seperti dalam sajian peta ataupun dalam bentuk piksel seperti dalam bentuk citra satelit (Budiyanto, 2010).

Data spasial dapat diperoleh dari berbagai sumber dalam berbagai format. Sumber data spasial antara lain mencakup: data grafis peta *analog*, foto udara, citra satelit, *survey* lapangan, pengukuran *theodolit*, pengukuran dengan menggunakan *global positioning system (GPS)*, dan lain-lain. Adapun

format data spasial secara umum dapat dikategorikan dalam format digital dan format *analog* (Ekadinata, *et.al.*, 2008).



Gambar 4. Sumber Data Spasial dalam Sistem Informasi Geografis

2.6 Sistem Informasi Spasial Berbasis ArcView

Kemampuan ArcView GIS pada berbagai serinya tidaklah diragukan lagi. ArcView GIS adalah *software* yang dikeluarkan oleh *Environmental Systems Research Institute* (ESRI). Perangkat lunak ini memberikan fasilitas teknis yang berkaitan dengan pengelolaan data spasial. Kemampuan grafis yang baik dan kemampuan teknis dalam pengolahan data spasial tersebut memberikan kekuatan secara nyata pada ArcView untuk melakukan analisis spasial. Kekuatan analisis inilah yang pada akhirnya menjadikan ArcView banyak diterapkan dalam berbagai pekerjaan, seperti analisis pemasaran, perencanaan wilayah dan tata ruang, sistem informasi persil, pengendalian dampak lingkungan, bahkan untuk keperluan militer (Budiyanto, 2010).

Keuntungan-keuntungan jika bekerja dengan menggunakan data spasial ArcView adalah sebagai berikut (Izzi, *et.al.*, 2009):

- ✓ Proses penggambaran (*draw*) atau penggambaran ulang (*redraw*) dari *features* petanya dapat dilakukan dengan relatif cepat.
- ✓ Informasi atribut dan geometriaknya dapat di edit.
- ✓ Dapat dikonversikan kedalam format-format data spasial lainnya.
- ✓ Memungkinkan untuk proses *on-sceen digitizing*.

2.7 *Global Positioning System (GPS)*

Global Positioning System (GPS) adalah sistem radio navigasi dan penentuan posisi dengan menggunakan satelit yang dimiliki dan dikelola oleh Departemen Pertahanan Keamanan Amerika Serikat. Sistem ini didesain untuk memberikan posisi dan kecepatan tiga dimensi dan informasi mengenai waktu secara kontinu. Konsep dasar pada penentuan posisi dengan GPS adalah reseksi dengan jarak, yaitu dengan pengukuran jarak secara simultan ke beberapa satelit GPS yang koordinatnya telah diketahui (Pratomo, 2004).

Satelit yang digunakan dalam sistem kerja GPS ini disebut *Navigation Satellite Timing and Ranging (NAVSTAR)*. Satelit ini diluncurkan pertamaa kali tahun 1971 untuk tujuan militer. Sejak tahun 1980, informasi dari NAVSTAR bias diakses secara gratis oleh masyarakat sipil sampai dengan saat ini. Terdapat tiga elemen penting dalam sistem GPS: elemen satelit (*space segment*), elemen pengendali (*control segment*), dan elemen pengguna (*user segment*) (Ekadinata, *et.al.*, 2008)

2.8 Sistem penyajian data

Script merupakan bahasa pemrograman sederhana yang digunakan untuk mengotomasikan kerja ArcView. ArcView menyediakan bahasa sederhana ini disebut Avenue. Dengan Avenue, pengguna dapat memodifikasi tampilan ArcView, membuat program sederhana untuk menyelesaikan tugas-tugas kompleks dan berkomunikasi dengan aplikasi-aplikasi lain (Izzi, *et.al.*, 2009).

Avenue adalah sebuah *script* atau bahasa pemrograman berorientasi objek (*OOP/Object Oriented Programming*). Avenue terlingkup dalam software ArcView GIS. Avenue memberikan kemudahan dalam merombak atau pun membentuk kemampuan tambahan pada ArcView GIS tersebut. Dengan Avenue ini dapat dibentuk sebuah *interface* baru pada ArcView, otomasi pekerjaan-pekerjaan yang bersifat berulang (*repetitif*), ataupun sebuah alur analisis spasial khusus yang belum terdapat pada ArcView. Avenue banyak digunakan untuk membentuk sistem informasi aplikatif pada suatu lembaga atau instansi dengan basis ArcView GIS (Budiyanto, 2007).

Avenue dilengkapi dengan kumpulan kelas-kelas yang ditunjukkan pada objek dalam ArcView. Program menjalankan berbagai tugas dengan menggunakan suatu objek ataupun memanipulasi objek tersebut. Sebagai bahasa pemrograman berorientasi objek, Avenue memiliki pola-pola yang hampir sama dengan bahasa-bahasa berorientasi objek lain seperti Visual Basic, Visual Fox Pro, dan lain-lain (Budiyanto, 2007).

Menurut Prahasta (2004), Avenue dapat membantu pengguna dalam melakukan pengembangan aplikasi seperti;

1. Meng-*customize* tampilan ArcView (menyembunyikan atau memunculkan kontrol dari para penggunanya).
2. Memodifikasi menu dan *tools* standard ArcView.
3. Membuat menu dan *tools* baru (untuk memenuhi kebutuhan pengguna).
4. Mengotomasikan proses integrasi aplikasi-aplikasi ArcView dengan aplikasi yang lain.
5. Mengembangkan fungsi dan prosedur (baris-baris kode yang membentuk suatu proses yang lebih besar) yang diperlukan di dalam aplikasi.
6. Mengembangkan dan mendistribusikan keseluruhan aplikasi-aplikasi (*custom*) pengguna.