

Pemetaan Saluran Daerah Irigasi Berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG)

(Study Kasus: Pemetaan di Daerah Irigasi Pandan, Talang Empat, dan Daerah Irigasi Puguk Kecamatan Seluma Utara Kabupaten Seluma)

Antonio Roberto¹, Meilani Belladona², Fenty Wisnu Wardhani²

Abstract

Seluma Utara Sub district is one of the Sub districts in the Seluma District, where most of the population is working as farmers. This causes the availability of irrigation to be very important to help the community in creating and managing agricultural or plantation land. Along with the rapid development of the area resulting in changes in most of the regional data, especially the form of maps, where the old map has expired (out of date) if compared with statistical data that are currently available. This happens because for the visualization of data in the form of maps requires substantial funds and a relatively long time, so that there are still many areas that still use the old map for planning, implementation and evaluation of development, therefore a mapping of Irrigation Regional (DI) channels is made based. Geographic Information System (GIS) to support the data needs in the District of North Seluma, namely DI Pandan, Talang Empat, and DI Puguk, North Seluma District, Seluma Regency. Data collection for mapping using the Global Positioning System (GPS) is done by tracking or crossing the existing irrigation channels in the field. The results of tracking using GPS are inputted into GPS software and a display of channel information is found in the irrigation area. This map makes it easy for related parties to carry out maintenance and rehabilitation in order to increase agricultural productivity.

Keywords: Geographic Information System (GIS), Irrigation Channels, Global Positioning System

Pendahuluan

Kecamatan Seluma Utara merupakan salah satu Kecamatan di Daerah Kabupaten Seluma. Kecamatan Seluma Utara terdiri dari Sembilan Desa dan satu Kelurahan yaitu, Desa Lubuk Resam, Pandan, Sekalak, Selingsingan, Simpang, Sinar Pagi, Talang Beringin, Talang Empat, Talang Rami, dan Kelurahan Puguk yang sebagian besar penduduknya bermata pencarian petani yang menyebabkan ketersediaan irigasi menjadi sangat penting untuk membantu masyarakat dalam menciptakan dan mengelola lahan pertanian atau perkebunan

Pemetaan Daerah Irigasi (DI) di Kecamatan Seluma Utara dilakukan dengan metode Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk mengelola data Daerah-Daerah irigasi yang ada. Untuk mengatasi permasalahan pemetaan tersebut perlu dibuat sebuah sistem

informasi Daerah irigasi berbasis Sistem Informasi Geografis dalam bentuk peta saluran Daerah irigasi yang *up to date*, sehingga dapat digunakan sebagai dasar dalam perencanaan pengembangan wilayah yang terkait dengan Daerah irigasi dan dapat digunakan sebagai dasar dalam perencanaan pengembangan wilayah.

Berdasarkan uraian yang telah dikemukakan di atas, maka dapat dibuat rumusan masalah adalah bagaimana membuat pemetaan saluran Daerah irigasi berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) di Daerah irigasi Pandan, Talang Empat, dan Daerah irigasi Puguk Kecamatan Seluma Utara Kabupaten Seluma.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat pemetaan saluran Daerah irigasi berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) di Daerah irigasi Pandan, Talang Empat, dan Daerah

¹ Mahasiswa Fak. Teknik Prodi Teknik Sipil Universitas Prof. Dr. Hazairin, SH Bengkulu

² Dosen Fak. Teknik Prodi Teknik Sipil Universitas Prof. Dr. Hazairin, SH Bengkulu
Majalah Teknik Simes Vol.14 No.1 Januari 2020

Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 20 Tahun 2006 tentang irigasi dalam pasal 1 butir Nomor 12 menyebutkan, jaringan Daerah irigasi adalah saluran, bangunan, dan bangunan pelengkap yang merupakan satu kesatuan yang diperlukan untuk penyediaan, pembagian, pemberian, penggunaan, dan pembuangan air irigasi untuk menunjang pertanian yang jenisnya meliputi irigasi permukaan, irigasi rawa, irigasi bawah air tanah, irigasi pompa, dan irigasi tambak. Irigasi merupakan salah satu faktor penting dalam produksi bahan pangan (Sudjarwadi, 1990).

Ditinjau dari proses penyediaan, pemberian, pengelolaan, dan pengaturan air, sistem Daerah irigasi dapat dikelompokkan menjadi beberapa komponen dalam sistem irigasi diantaranya sebagai berikut:

1. Siklus hidrologi (iklim, air atmosferik, air permukaan, air bawah permukaan).
2. Kondisi fisik dan kimiawi (topografi, infrastruktur, sifat fisik dan kimiawi lahan).
3. Kondisi biologis tanaman.
4. Aktivitas manusia (teknologi, sosial, budaya, ekonomi).

Prasarana jaringan Daerah irigasi mencakup 7 macam bangunan yaitu, bangunan pengambilan (*intake*), bangunan pembawa (saluran), bangunan bagi dan bangunan sadap, bangunan pengatur dan pengukuran aliran, bangunan pengatur muka air, bangunan pintu air (*gates*), bangunan pelindung dan pelengkap (Ekaputra, 2008).

Mengacu pada Direktorat Jenderal Pengairan, Departemen Pekerjaan Umum (1986) cara pengaturan, pengukuran, serta kelengkapan fasilitas, jaringan irigasi dapat dikelompokkan menjadi tiga jenis. Klasifikasi Jaringan Irigasi dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Klasifikasi Jaringan Irigasi

Klasifikasi Jaringan Irigasi			
	Teknis	Semi Teknis	Sederhana
Bangunan Utama	Bangunan permanen	Bangunan permanen atau semi permanen	Bangunan sederhana
Kemampuan dalam mengukur dan mengatur debit	Baik	Sedang	Tidak mampu dalam mengatur atau mengukur
Jaringan saluran	Saluran pemberi dan pembuangan terpisah	Saluran pemberi dan pembuangan tidak sepenuhnya terpisah	Saluran pemberi dan pembuangan menjadi satu
Petak tersier	Dikembangkan sepenuhnya	Belum dikembangkan identitas bangunan tersier jarang	Belum ada jaringan terpisah yang dikembangkan
Efisiensi secara keseluruhan	50-60%	40-50%	<40%
Pengukuran	Tak ada batasan	<2000 hektar	<500 hektar

Sumber : Direktorat Jenderal Pengairan, Dep P.U. (1986).

Menurut Kartasapoetra dan Sutedjo (1994), jaringan irigasi yaitu prasarana irigasi yang pada pokoknya terdiri dari bangunan dan saluran pemberi air pengairan beserta pelengkapannya.

Mawardi dan Memed (2006) mengatakan bahwa petak tersier dilayani oleh beberapa hal sebagai berikut :

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

Pelayanan kebutuhan air irigasi didukung oleh saluran yang baik dengan memperhitungkan jumlah debit yang dibutuhkan oleh masing-masing petak sawah. Operasional dan pemeliharaan saluran irigasi sangat dibutuhkan demi tercapainya kebutuhan air, untuk itu dibutuhkan peta saluran irigasi sehingga dapat diketahui saluran-saluran yang mengalami kerusakan atau bila akan dilakukan pengembangan.

Pemetaan adalah pengelompokan suatu kumpulan wilayah yang berkaitan dengan beberapa letak geografis wilayah yang meliputi dengan dataran tinggi, pegunungan, sumber daya dan potensi penduduk yang berpengaruh terhadap sosial kultural, yang memiliki secara khusus dalam penggunaan skala yang tepat, (Soekidjo, 1994).

Pengertian lain tentang pemetaan yaitu proses pengumpulan data untuk dijadikan sebagai langkah awal dalam pembuatan peta, dengan menggambarkan penyebaran kondisi alamiah tertentu secara meruang, memindahkan keadaan sesungguhnya kedalam peta dasar yang dinyatakan dengan penggunaan skala peta. Langkah awal yang dilakukan dalam suatu pemetaan adalah pengumpulan data, kemudian dilanjutkan dengan pengolahan atau penyajian data dan penggunaan peta (Permanasari, 2007).

Sistem Informasi Geografis atau dalam bahasa Inggris *Geographic Information System* disingkat GIS adalah sistem informasi khusus yang mengelolah data yang memiliki informasi

spasial (bereferensi keruangan) dan logika yang berkenaan dengan objek-objek penting yang terdapat di permukaan bumi, atau dalam arti yang lebih sempit adalah sistem komputer yang memiliki kemampuan untuk membangun, menyimpan, mengelolah dan juga menampilkan informasi bereferensi geografis, misalnya data yang sudah diidentifikasi menurut lokasinya, dalam sebuah database (Adam, 2010).

Menurut Izzi, et.al. (2009), adapun kelebihan-kelebihan dari Sistem Informasi Geografis dibandingkan dengan peta manual (*analog*) antara lain sebagai berikut :

Tabel 2. Kelebihan-Kelebihan Sistem Informasi Geografis (SIG)

N O	Peta	SIG	Manual
1	Penyimpanan	Database digital baku dan terpadu	Skala dan standar berbeda
2	Peningkatan kembali	Pencatatan dengan komputer	Cek manual
3	Pemutakhiran	Sistematis	Mahal dan memakan waktu
4	Analisis Overlay	Sangat cepat	Memakan waktu dan tenaga
5	Penayangan	Murah dan cepat	Mahal

Sumber : Izzi, et.al. (2009).

Pengukuran debit aliran air merupakan proses pengukuran dan perhitungan kecepatan aliran, kedalaman dan lebar aliran, serta perhitungan luas penampang basah untuk menghitung debit.

$$Q = V \cdot A \dots\dots\dots (1)$$

Dimana :

Q : Debit aliran yang diperhitungkan (M³/detik)

V : Kecepatan rata-rata aliran (m/detik)
 A : Luas penampang basah (M²)

Metodologi Penelitian

Pengumpulan data primer dilakukan langsung dilapangan. Pengumpulan data primer menggunakan *survey* atau pengukuran secara langsung di lapangan, yaitu berupa data debit aliran air, serta data koordinat untuk mengetahui letak, kondisi dari daerah dan jaringan saluran irigasi di Kecamatan Seluma Utara.

Data sekunder merupakan data yang bersifat tidak langsung, tetapi memiliki keterkaitan terhadap suatu penelitian. Pada penelitian ini data sekunder diperoleh dari *website* dan instansi-instansi yang menyediakan data terkait dengan judul penelitian.

Hasil dan Pembahasan

Debit aliran air pada saluran merupakan banyaknya air yang mengalir dari suatu sumber persatuan waktu pada suatu saluran. Dari hasil pengukuran di lapangan, dapat diperoleh data debit aliran air pada tiap-tiap titik tinjauan saluran sekunder dan saluran tersier. Pengukuran debit aliran air ini dilakukan pada titik-titik tinjauan yang ada pada saluran sekunder dan saluran tersier.

Tabel 3. Hasil Perhitungan Debit Aliran Air pada Saluran Sekunder dan Saluran Tersier Daerah irigasi Pandan.

No	Jenis Saluran	Nama Saluran	Debit Air (m ³ /detik)
1	Sekunder	BSPD. 0	0.21
2		BSPD. 1	0.22
3		BSPD. 2	0.28
4		BSPD. 3	0.16
5		BSPD. 4	0.15
6		BSPD. 5	0.12
7		BSPD. 6	0.072

8	Tersier	BSPD. 7	0.033
9		BSPD. 8	0.024

Sumber : Hasil Perhitungan, 2019

Perhitungan debit aliran air pada saluran sekunder :

$$\begin{aligned} \text{Luas penampang basah (A)} &= 0,59 \text{ m}^2 \\ \text{Kecepatan aliran air (V)} &= 0,36 \text{ m/detik} \\ Q &= 0,59 \text{ m}^2 \times 0,36 \text{ m/detik} \\ &= 0,21 \text{ m}^3/\text{detik} \end{aligned}$$

Perhitungan debit aliran air pada saluran tersier:

$$\begin{aligned} \text{Luas penampang basah (A)} &= 0,096 \text{ m}^2 \\ \text{Kecepatan aliran air (V)} &= 0,75 \text{ m/detik} \\ Q &= 0,096 \text{ m}^2 \times 0,75 \text{ m/detik} \\ &= 0,072 \text{ m}^3/\text{detik} \end{aligned}$$

Tabel 4. Hasil Perhitungan Debit Aliran Air pada Saluran Sekunder dan Saluran Tersier Daerah irigasi Talang Empat.

No	Jenis Saluran	Nama Saluran	Debit Air (m ³ /detik)
1	Sekunder	BSTE. 0	0.13
2		BSTE. 1	0.13
3		BSTE. 2	0.17
4		BSTE. 3	0.070
5	Tersier	BSTE. 4	0.021
6		BSTE. 5	0.014
7		BSTE. 6	0.011

Sumber : Hasil Perhitungan, 2019

Perhitungan debit aliran air pada saluran sekunder :

$$\begin{aligned} \text{Luas penampang basah (A)} &= 0,31 \text{ m}^2 \\ \text{Kecepatan aliran air (V)} &= 0,44 \text{ m/detik} \\ Q &= A \times V \\ &= 0,31 \text{ m}^2 \times 0,44 \text{ m/detik} \\ &= 0,13 \text{ m}^3/\text{detik} \end{aligned}$$

Perhitungan debit aliran air pada saluran tersier:

$$\begin{aligned} \text{Luas penampang basah (A)} &= 0,075 \text{ m}^2 \\ \text{Kecepatan aliran air (V)} &= 0,28 \text{ m/detik} \\ Q &= A \times V \\ &= 0,075 \text{ m}^2 \times 0,28 \text{ m/detik} \\ &= 0,021 \text{ m}^3/\text{detik} \end{aligned}$$

Tabel 5. Hasil Perhitungan Debit Aliran Air pada Saluran Sekunder dan Saluran Tersier Daerah irigasi Puguk.

No	Jenis Saluran	Nama Saluran	Debit Air (m ³ /detik)
1	Sekunde	BSPG. 0	0.14
2		BSPG. 1	0.10
3		BSPG. 2	0.18
4	Tersier	BSPG. 3	0.016
5		BSPG. 4	0.009

Sumber : Hasil Perhitungan, 2019

Perhitungan debit aliran air pada saluran sekunder :

$$\begin{aligned} \text{Luas penampang basah (A)} &= 0,26 \text{ m}^2 \\ \text{Kecepatan aliran air (V)} &= 0,54 \text{ m/detik} \\ Q &= A \times V \\ &= 0,26 \text{ m}^2 \times 0,54 \text{ m/detik} \\ &= 0,14 \text{ m}^3/\text{detik} \end{aligned}$$

Perhitungan debit aliran air pada saluran tersier:

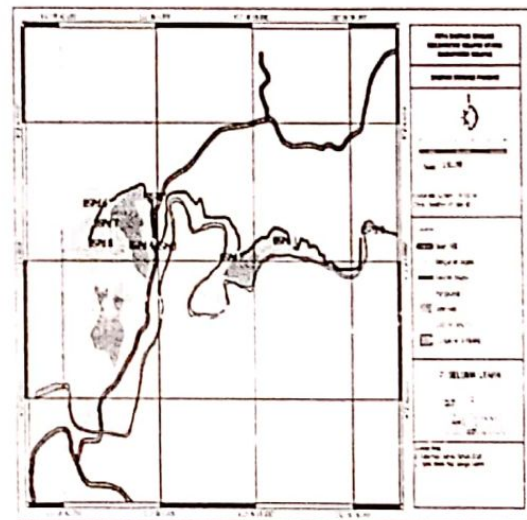
$$\begin{aligned} \text{Luas penampang basah (A)} &= 0,063 \text{ m}^2 \\ \text{Kecepatan aliran air (V)} &= 0,26 \text{ m/detik} \\ Q &= A \times V \\ &= 0,063 \text{ m}^2 \times 0,26 \text{ m/detik} \\ &= 0,016 \text{ m}^3/\text{detik} \end{aligned}$$

Hasil perhitungan di atas diinputkan ke dalam program GIS dan diperoleh tampilan hasil rancangan pemetaan berisi informasi tentang saluran jaringan Daerah irigasi Pandan, Talang Empat, dan jaringan saluran Daerah irigasi Puguk Kecamatan Seluma Utara yang meliputi saluran sekunder dan tersier, serta areal fungsional dan potenseial. View ini didapat dari hasil *tracking* dilapangan dengan menggunakan *Global Positioning System* (GPS).

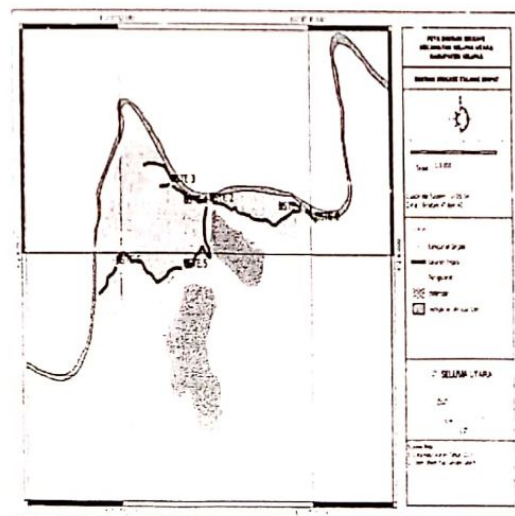
Data pengukuran hasil *tracking* dengan *Global Positioning System* (GPS) untuk saluran jaringan Daerah irigasi Pandan diawali dengan titik koordinat 04° 03' 90" LS – 102° 61' 04" BT dan koordinat akhir 04° 03' 93" LS – 102° 59'

63" BT. Untuk koordinat awal pada saluran jaringan Daerah irigasi Talang Empat 04° 03' 43" LS – 102° 62' 51" BT dan koordinat akhir 04° 03' 54" LS – 102° 61' 98" BT, sedangkan saluran jaringan Daerah irigasi Puguk dengan titik koordinat 04° 03' 44" LS – 102° 61' 93" BT dan koordinat akhir 04° 03' 62" LS – 102° 61' 76" BT. View ini terdiri dari jaringan saluran Daerah irigasi, areal fungsional dan potensial, serta sungai utama yang mengalir di saluran irigasi tersebut.

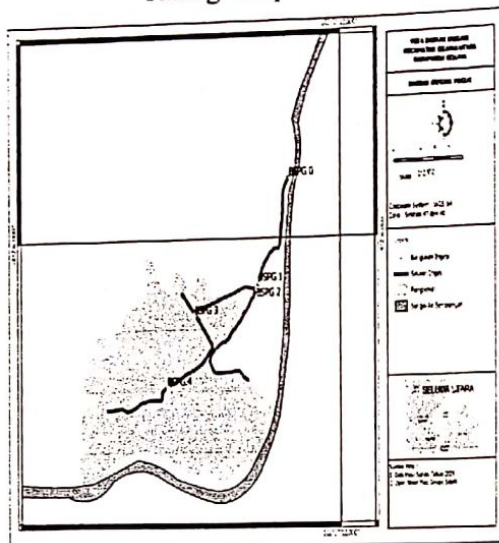
Adapun beberapa tampilan hasil rancangan pada layar pembuatan pemetaan saluran Daerah irigasi dapat dilihat sebagai berikut :



Gambar 1. Peta Saluran Daerah Irigasi Pandan



Gambar 2. Peta Saluran Daerah Irigasi Talang Empat



Gambar 3. Peta Saluran Daerah Irigasi Puguk

Selama proses perancangan dalam pembuatan pemetaan saluran Daerah irigasi berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG), ditemukan beberapa kelebihan untuk Daerah irigasi Pandan, Talang Empat, dan Daerah irigasi Puguk Kecamatan Seluma Utara antara lain sebagai berikut :

1. Memudahkan pengguna dalam mencari informasi mengenai saluran Daerah irigasi Pandan, Talang Empat, dan saluran Daerah irigasi Puguk Kecamatan Seluma Utara Kabupaten Seluma.
2. Memudahkan instansi terkait dalam penyusunan, penyimpanan dan pembaruan data peta saluran Daerah irigasi yang *up to date*.
3. Mampu menampilkan lokasi bangunan saluran Daerah irigasi lengkap dengan posisi geografisnya.

Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan dari hasil penelitian dilapangan dan pengolahan datanya, pemetaan saluran Daerah irigasi Pandan, Talang Empat, dan saluran Daerah irigasi Puguk Kecamatan Seluma Utara Kabupaten Seluma, maka dapat diambil kesimpulan yaitu pemetaan saluran

Daerah irigasi Pandan, Talang Empat, dan saluran Daerah irigasi Puguk Kecamatan Seluma Utara berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) disajikan secara spasial dalam bentuk peta digital sebagai alat untuk memudahkan dalam memonitoring dan evaluasi jaringan saluran Daerah irigasi tersebut.

Dari hasil pengamatan dilapangan, maka diperoleh beberapa hal yang dapat disarankan antara lain sebagai berikut :

1. Perlunya dilakukan perbaikan untuk saluran yang rusak seperti, retak dan pecak agar mengurangi kehilangan air. Diharapkan juga secepatnya dilakukan pembersihan sedimentasi dari tanaman-tanaman liar yang ada disepanjang dasar dan dinding saluran tersebut. Pada saluran yang masih merupakan saluran tanah asli sebaiknya di lakukan pekerjaan pembuatan irigasi dari beton.
2. Pemerintah sebaiknya memberikan arahan pada petani agar terciptanya kerja sama antara pemerintah dan petani untuk memelihara saluran sekunder dan tersier yang ada pada saluran Daerah irigasi Pandan, Talang Empat, dan saluran Daerah irigasi Puguk Kecamatan Seluma Utara.
3. Untuk penyempurnaan hasil penelitian serta untuk mengembangkan penelitian lebih lanjut disarankan menambahkan data curah hujan sehingga dapat mengetahui kebutuhan air pada irigasi dan dapat menjadi acuan dalam perencanaan saluran Daerah irigasi.

Daftar Pustaka

- Adam, Suseno. 2010. *Penggunaan Quantum GIS dalam Sistem Informasi Geografis*. Penerbit Informatika. Bandung.
- Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jenderal Pengairan. 1986. *Perencanaan Bagian Standar Penggambaran, Kriteria Perencanaan Irigasi KP-07*.

- Badan Penerbit Pekerjaan Umum.
Jakarta.
- Ekaputra, Erigas. 2008. *Dukungan Sistem Irigasi Dalam Pengembangan SRI*. Universitas Andalas. Padang.
- Izzi, M. K. ., W. Tjatur dan A. Fariza. 2009. *GIS Potensi Daerah Kabupaten Gresik*. ITS. Surabaya.
- Kartasapoetra, A. G, dan M. Sutedjo. 1994. *Teknologi Pengairan Pertanian Irigasi*. Penerbit Bumi Aksara. Jakarta.
- Mawardi, Erman dan Moch. Memed. 2006. *Desain Hidraulik Bendung Tetap Untuk Irigasi Teknis*. Penerbit Alfabeta. Bandung.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2006. *Tentang Pengelolaan Irigasi*. Departemen Pekerjaan Umum. Jakarta.
- Permanasari, Intan. 2007. *Aplikasi Sistem Informasi Geografis Untuk Penyusunan Basis Data*. Universitas Negeri Semarang. Semarang.
- Soekidjo. 1994. *Jurnal Pengembangan Potensi Wilayah*. Penerbit Gramedia Bandung.
- Sudjawardi. 1990. *Teori dan Praktek Irigasi*, Pusat Antar Universitas Ilmu Teknik, UGM. Yogyakarta.