

SISTEM INFORMASI BERBASIS WEBGIS JARINGAN IRIGASI PERSAWAHAN POPONTOLEN KECAMATAN TUMPAAN KABUPATEN MINAHASA SELATAN¹

WEBGIS-BASED INFORMATION SYSTEM
POPONTOLEN RICE IRRIGATION NETWORK,
TUMPAAN DISTRICT, SOUTH MINAHASA REGENCY¹⁾

Benny²⁾, Robert Molenaar³⁾, Sandra E. Pakasi⁴⁾

1)Bagian dari skripsi penelitian dengan judul “SISTEM INFORMASI BERBASIS WEBGIS
JARINGAN IRIGASI PERSAWAHAN POPONTOLEN
KECAMATAN TUMPAAN KABUPATEN MINAHASA SELATAN”

2) Mahasiswa Program Studi Teknik Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian,
Fakultas Pertanian, Universitas Sam Ratulangi Manado

3) Dosen Program Studi Teknik Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian,
Fakultas Pertanian, Universitas Sam Ratulangi Manado

4) Dosen Program Studi Agroekoteknologi,
Fakultas Pertanian, Universitas Sam Ratulangi Manado

Korespondensi

E-mail : bponamon@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk Membuat aplikasi informasi geospasial jaringan irigasi di Desa Popontolen yang mendukung proses pemantauan dan pemeliharaan jaringan irigasi secara *online* berbasis *WebGIS*. Sistem informasi ini dapat dibangun menggunakan komputer dengan spesifikasi yang rendah serta didukung dengan perangkat lunak yang mudah dan gratis (*open source*). Perancangan *WebGIS* ini memanfaatkan *framework* dari *QGIS* dan *framework Bootstrap* untuk tampilan keseluruhan *WebGIS* dimana pada keduanya telah terdapat bahasa pemrograman untuk menampilkan *WebGIS*. Dengan memanfaatkan layanan *hosting* gratis yang tersedia, prototipe *WebGIS* ini telah dapat diakses oleh pengguna internet dengan mengetikkan *URL* pada *address bar* <https://sjaripopontolen.000webhostapp.com/index.html>. Serta dapat ditampilkan pada berbagai perangkat baik berbasis desktop maupun *mobile phone*.

Kata kunci : Jaringan Irigasi, Sistem Informasi, *WEBGIS*.

ABSTRACT

This study aims to create an application of geospatial information on irrigation networks in Popontolen Village that supports the online monitoring and maintenance of irrigation networks based on *WebGIS*. This information system can be built using computers with low specifications and is supported by easy and free software (*open source*). This *WebGIS* design utilizes the framework of *QGIS* and the *Bootstrap* framework for the overall appearance of *WebGIS*, both of which have a programming language for displaying *WebGIS*. By utilizing free hosting services that are available, this *WebGIS* prototype can be accessed by internet users by typing the *URL* in the *address bar*

<https://sjaripopontolen.000webhostapp.com/index.html>. And can be displayed on various devices both desktop and mobile-based.

Keywords : Irrigation Networks, Information Systems, WEBGIS.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi sangat cepat seiring dengan kebutuhan akan informasi dan pertumbuhan tingkat kecerdasan manusia. Saat ini telah banyak sistem informasi yang digunakan untuk menunjang dan menyelesaikan suatu permasalahan yang biasanya timbul dalam suatu organisasi, perusahaan atau instansi pemerintahan. Sistem informasi diharapkan dapat meningkatkan kinerja dari suatu organisasi ataupun instansi agar lebih efektif dan efisien serta mudah dalam penerimaan informasi yang ingin disampaikan. Salah satu sistem informasi yang secara luas dapat diintegrasikan dengan berbagai macam bidang ialah *Geographical Information System (GIS)* atau Sistem Informasi Geografis (SIG).

Untuk mendapatkan informasi jaringan irigasi persawahan di Desa Popontolen data spasial sangatlah penting. Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan langkah yang dapat digunakan karena mempunyai kemampuan yang sangat luas baik dalam proses pemetaan dan analisis. Sistem Informasi Jaringan Irigasi diharapkan dapat membantu masyarakat untuk keperluan pribadi ataupun organisasi baik dalam proses pengawasan jaringan irigasi, perawatan, maupun penyebarluasan keadaan jaringan irigasi.

Menurut Rabbasa dan Setiawan (2006) penggunaan data spasial dirasakan semakin diperlukan untuk berbagai keperluan seperti penelitian, pengembangan dan perencanaan wilayah, serta manajemen sumber daya alam. Pengguna data spasial merasakan minimnya informasi mengenai keberadaan

Information Systems, WEBGIS. dan ketersediaan data spasial yang dibutuhkan. Penyebaran (diseminasi) data spasial yang selama ini dilakukan dengan menggunakan media yang telah ada yang meliputi media cetak (peta), *cd-rom*, dan media penyimpanan lainnya dirasakan kurang mencukupi kebutuhan pengguna. Pengguna diharuskan datang dan melihat langsung data tersebut pada tempatnya (*data provider*). Hal ini mengurangi mobilitas dan kecepatan dalam memperoleh informasi mengenai data karena itu dirasakan perlu adanya *Web-Geographical Information System (WEB-GIS)*.

Hal ini sejalan dengan Kalesaran *dkk.*, (2016) bahwa model sistem pengelolaan daerah irigasi di Provinsi Sulawesi Utara saat ini merupakan model sistem tertutup dengan komponen (pelaku) utama Sektor Kementerian PUPR yaitu Bidang Sumberdaya Air Dinas Pekerjaan Umum dan UPT Balai Wilayah Sungai. Dengan adanya *WebGIS* diharapkan sistem pengelolaan jaringan irigasi menjadi lebih dinamis dan terbuka.

METODOLOGI PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Oktober – Desember 2018 di Desa Popontolen Kecamatan Tumpaan Kabupaten Minahasa Selatan. Penelitian dilakukan di Laboratorium Sistem Informasi Geografis Fakultas Pertanian, Universitas Sam Ratulangi Manado.

Data dan Peralatan

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

- Peta Pola Ruang Kabupaten Minahasa Selatan Rencana Tata Ruang Kabupaten Minahasa Selatan Tahun 2014 – 2034 Skala 1 : 25.000

- b. Data dan Informasi SIG berupa Spasial dan Atribut.
- c. Foto objek/Dokumentasi

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

Perangkat Keras (*Hardware*)

- a. *Laptop Acer Aspire Processor Intel® Core™ i3-4005U CPU @1.70GHz 1.70GHz RAM 4GB*
- b. *Printer Epson L110 Series*
- c. *GPS Garmin*
- d. *Digital Camera*

Perangkat Lunak (*Software*)

- a. *Sistem Operasi Windows 8.1 Enterprise N*
- b. *XAMPP for Windows 7.3.6 sebagai server local untuk pengembangan WebGIS secara offline*
- c. *Quantum Geographic Information System (QGIS) Desktop 3.6.0-Noosa*
- d. *Google Earth Pro 7.3.2 (64-bit)*
- e. *Postgre Structured Query Language (PostgreSQL) 10*
- f. *PostGeographic Information System (PostGIS)*
- g. *Microsoft Office Word 2010 14.0 (64-bit)*
- h. *Microsoft Office Excel 2010 14.0 (64-bit)*

Prosedur Penelitian

Metode pengembangan sistem yang dilakukan dalam penelitian ini adalah metode SDLC (*System Development Life Cycle*) atau yang lebih dikenal dengan siklus hidup pengembangan sistem.



Gambar 1. Diagram Alir Prosedur Penelitian

Investigasi Sistem

Tahap investigasi dilakukan untuk merumuskan konsep sistem dan peluang pemecahan masalah yang ada dalam pembuatan *WebGIS* Sistem Informasi

Jaringan Irigasi Persawahan Desa Popontolen. Kegiatan investigasi yang dilakukan meliputi studi pustaka, observasi dan dokumentasi lokasi penelitian. Tahap ini terbagi dalam tahapan studi awal dan tahapan studi kelayakan.

Analisis Sistem

Sistem yang dibangun ditujukan untuk mempertemukan kebutuhan pengguna dengan fungsi operasional sistem yang dikembangkan. Analisis sistem yang dibutuhkan sebagai kebutuhan informasi adalah analisis data spasial, analisis debit aliran, dan analisis kondisi fisik jaringan irigasi (Aziz, 2016).

Desain Sistem

Bertujuan untuk menghasilkan produk perangkat lunak yang sesuai dengan kebutuhan *user*. Aplikasi yang digunakan dalam pembuatan Database adalah *PostgreSQL* dengan ekstensi *PostGIS*. Proses desain tampilan pengguna mengutamakan *responsive web* dan *responsive web design*.

Implementasi Sistem

Tahapan implementasi sistem meliputi pengadaan *hardware*, *software*, pengembangan *software*, pengujian program dan prosedur, pengembangan dokumentasi dan aktivitas instalasi kebutuhan program. Proses yang dilakukan dalam tahapan ini adalah pemrograman untuk pembangunan aplikasi web. Dilakukan pula uji sistem dan prosedurnya untuk mengetahui kinerja dari program yang dibangun, serta pembuatan dokumentasi untuk kelengkapan sistem (Aziz, 2016).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Investigasi Sistem

Popontolen adalah Desa di Kecamatan Tumpaan, Minahasa Selatan, Sulawesi Utara, Indonesia. Hasil penelitian Pisu dan Ludong (2018) di Desa Popontolen mengungkapkan bahwa Desa Popontolen secara geografis terletak pada 1^o 15' 47" —

1° 16' 40" LU dan 124° 36' 20" – 124° 38' 00" BT. Luas daerah irigasi Popontolen yaitu 121,20 Ha terdapat saluran primer, saluran sekunder dan saluran tersier. Terdapat 19 buah bangunan irigasi berdasarkan pengambilan data lapangan dengan menggunakan GPS. Baik saluran primer, sekunder, maupun tersier banyak mengalami kerusakan dan terjadinya sedimentasi.



Gambar 2. Peta Jaringan Irigasi Persawahan di Desa Popontolen

Studi Kelayakan Teknis

Tabel 1. Uji Kelayakan Teknis Perangkat Keras

No	Perangkat Keras	
1	System Manufacturer	Acer
2	System Model	Aspire E5-471G
3	Processor Type	Intel® Core I3
4	Memory	4 GB RAM
5	Keyboard	USB Keyboard
6	Mouse	USB Optical Mouse

Perangkat keras maupun perangkat lunak diatas telah memenuhi kebutuhan minimal untuk untuk membangun sebuah sistem informasi berbasis WebGIS.

Tabel 2. Uji Kelayakan Teknis Perangkat Lunak

No	Perangkat Lunak	Kegunaan
1	Windows 8.1 Enterprise N 64-bit	Operating System
2	Mozilla Firefox, Google Chrome, Internet Explorer dll	Browser Engine
3	XAMPP	Web Server
4	PostgreSQL(Postgis)	Database spasial
5	Atom	Pengolah Framework Bootstrap & Codeigniter
6	Quantum GIS 3.6 Noosa	Server Peta

Kelayakan Ekonomis

Tabel 3. Kelayakan Ekonomis

No	Kategori	Keterangan
1	Biaya Pengadaan	Meliputi pengadaan peralatan dan perlengkapan yang memenuhi spesifikasi untuk perancangan WebGIS.
2	Biaya Pengembangan	Meliputi biaya pengadaan perangkat lunak dan biaya layanan internet untuk pengembangan. Biaya ini hanya ditambahkan dari biaya layanan internet untuk menjalankan sistem.
3	Biaya Operasi dan Perawatan	

Telah diketahui bahwa biaya yang keluar hanya biaya akses layanan internet. Sedangkan biaya yang lain akan ada ketika WebGIS ini telah mengalami peningkatan.

Kelayakan Operasional

Perancangan WebGIS mempertimbangkan beberapa kriteria agar memenuhi kelayakan operasional.

Tabel 4. Kelayakan Operasional

No	Kriteria	Keterangan
1	Kemudahan penggunaan	Penyajian informasi dan desain WebGIS sederhana namun bersifat informatif Dengan internet semua data
2	Kemudahan mengakses	spasial maupun tabular dapat di tampilkan pada sebuah browser engine

Analisis Sistem

Kebutuhan Informasi

Tabel 5. Kebutuhan Informasi

No	Pengguna Informasi	Keterangan
1	Pemerintah Daerah dan Pemerintah Desa	Informasi untuk mendukung pembuatan kebijakan terkait jaringan irigasi persawahan di Kabupaten Minahasa Selatan
2	Organisasi Masyarakat(P3A)	Membantu proses operasional dan perawatan jaringan irigasi persawahan Sarana informasi terkait jaringan irigasi di Desa Popontolen
3	Masyarakat luas	

Analisis Fungsional

Dalam proses perancangan sistem informasi ini tentunya tidak hanya terpaku pada WebGIS saja tapi juga terdapat beberapa fungsi seperti menu, submenu, dan fungsi tentang hal tersebut.

Desain Sistem

Desain Pola Kerja Sistem

WebGIS menyajikan informasi jaringan irigasi persawahan dalam bentuk spasial agar akses dan mobilitas informasi lebih cepat dan mudah.

Desain Database

Database yang digunakan dalam WebGIS ini berupa data primer yang telah

dijelaskan di atas. Perancangan database menggunakan PostgreSQL dengan ekstensi PostGIS. PostgreSQL dapat dihubungkan dengan berbagai aplikasi pembuatan peta dalam penelitian ini menggunakan QGIS Desktop. Data yang sudah dibuat dalam aplikasi QGIS Desktop diunggah menggunakan ekstensi PostGIS Shapefile dan DBF Loader Exploder pada PostgreSQL. Pemanggilan data dilakukan dengan menggunakan program PHP yang sudah dikode pada halaman WebGIS.

Desain User Interface

Desain web menggunakan Mobirise yang di dalamnya telah terdapat web framework berupa bootstrap. Bootstrap berfungsi sebagai template untuk membantu proses pembuatan web. Kemudian untuk tampilan peta digital memanfaatkan plugin create web map yang terdapat pada QGIS Desktop. Dengan Bootstrap, WebGIS ini dapat diakses pada beberapa perangkat baik mobile phone atau di dekstop komputer. Desain halaman WebGIS terbagi menjadi header, content/body dan footer.

Implementasi Sistem

Instalasi Sistem pada Jaringan Internet

Sebelum melakukan instalasi sistem di jalankan pada jaringan internet, sistem informasi jaringan irigasi ini terlebih dahulu di instal pada server jaringan lokal. Hal ini berguna untuk melihat tampilan Web-GIS terlebih dahulu sebelum publikasi secara luas pada jaringan internet. Dengan memanfaatkan hosting gratis dari 000webhost.com maka sistem dapat diakses dengan menyetikkan alamat pada address bar aplikasi browser menuju alamat Uniform Resource Locator (URL) sistem yaitu <https://sijaripopontolen.000webhostapp.com/index.html> browser akan secara otomatis membuka halaman utama. Hal ini berlaku untuk semua perangkat baik berbasis desktop ataupun mobile phone yang akan mengakses WebGIS tersebut.

Tampilan Website

Tampilan website dibuat menggunakan aplikasi *mobirise* yang menawarkan kemudahan dalam merancang sebuah *website*, sedangkan untuk tampilan peta memanfaatkan hasil *export* dari Aplikasi *QGIS*. Kedua hasil tersebut kemudian dimodifikasi sesuai dengan perencanaan *WebGIS*. Tampilan *website* terdiri dari 3(tiga) komponen utama yaitu:

Area Header

Pada Area header terdapat nama website serta terdapat 2 menu navigasi yaitu beranda dan tentang. Kemudian untuk menu tentang di dalamnya terdapat 3 submenu berupa desa popontolen, jaringan irigasi persawahan, dan kontak kami. Area Header dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Area Header

Halaman beranda

Halaman beranda menampilkan tampilan umum saat *WebGIS* diakses oleh pengguna. Halaman beranda dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Halaman Beranda

Halaman Desa Popontolen

Halaman Desa Popontolen menampilkan penjelasan singkat tentang Desa Popontolen. Halaman Desa Popontolen dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Halaman Desa Popontolen



Gambar 6. Halaman Jaringan Irigasi Persawahan

Halaman Jaringan Irigasi Persawahan

Halaman ini berisi tentang informasi keadaan jaringan irigasi yang terdapat di Desa Popontolen. Halaman ini dapat dilihat pada Gambar 6.

Halaman Kontak Kami

Halaman Kontak Kami berisikan tentang kontak yang dapat dihubungi pada *WebGIS*. Tampilan dari halaman kontak kami dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Halaman Kontak Kami

Area Konten atau Body

Pada tampilan konten berisi penjelasan tentang tiap menu-menu yang diakses oleh pengguna, saat pengguna mengakses tampilan tiap menu yang ada maka area konten akan secara otomatis berubah. Area konten dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Area Konten atau *body*

Area Footer

Area footer hanya menampilkan tanda hak cipta seperti pada Gambar 9.



Gambar 9. Area *Footer*

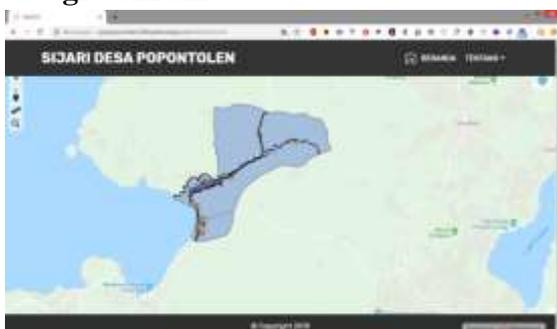
Kompatibilitas Sistem

Pengujian yang dilakukan pada sistem meliputi pengujian kompatibilitas sistem pada berbagai *browser engine* dan pengujian kompatibilitas pada berbagai perangkat baik *desktop* maupun *mobile phone*. Secara umum hasil dari penelitian ini akan di tampilkan pada *browser engine*, sistem yang dibangun perlu diuji coba pada *browser engine*. Kemudian pengujian *responsive web* untuk melihat tampilan *WebGIS* pada berbagai perangkat.

Web Browser Engine

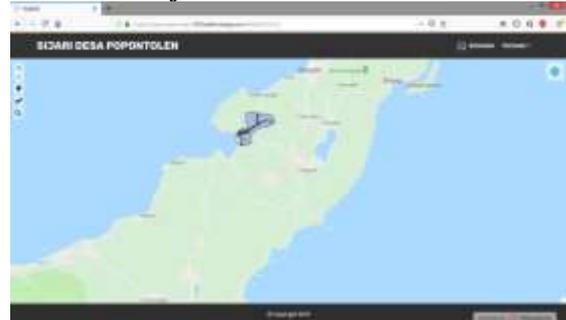
Mesin penjelajah dan pencari informasi terbanyak digunakan orang adalah google chrome dan mozilla, maka SIJARI Desa Popontolen pun dapat diakses memakai kedua browser tersebut.

Google Chrome



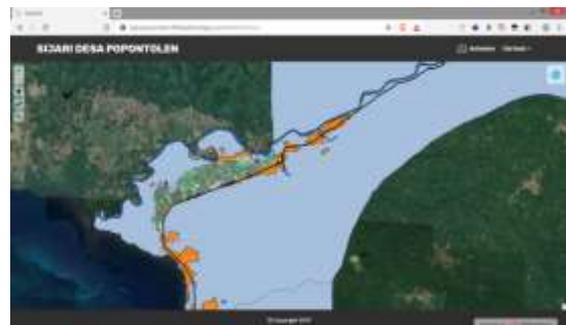
Gambar 10. Tampilan *WebGIS* pada *browser google chrome*

Mozilla Firefox



Gambar 11. Tampilan *WebGIS* pada *browser mozilla firefox*

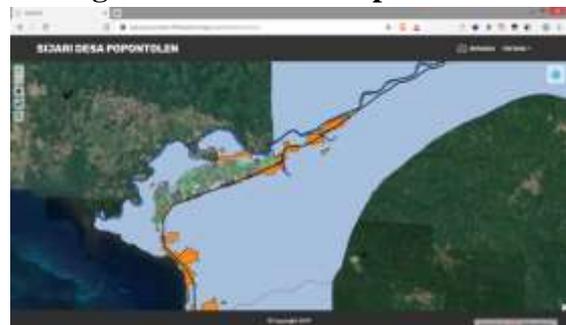
Brave



Gambar 12. Tampilan *WebGIS* pada *browser brave*

Berbagai Perangkat

Perangkat berbasis dekstop



Gambar 13. Tampilan *WebGIS* pada perangkat berbasis *dekstop*

Perangkat Berbasis *Mobile Phone*



Gambar 14. Tampilan *WebGIS* pada perangkat berbasis *mobile phone*

Keberlanjutan Sistem

Sebuah kegiatan pengembangan sistem dengan membangun kapasitas serta implemtasi pengelolaan data spasial yang baik, mutlak diperlukan. Melihat hal tersebut tentunya diharapkan terdapat suatu kualifikasi bagi pengelolaan *WebGIS* ini, baik kualifikasi yang berkaitan dengan pengelolaan irigasi sesuai dengan Perundang-Undangan yang berlaku serta kualifikasi yang berkaitan dengan manajemen sistem informasi menyangkut pengelolaan data spasial dan pengelolaan *web*. Dengan pertimbangan studi kelayakan yang telah dilakukan sebelumnya.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

- Sistem Informasi yang dirancang dengan metode *System Development Life Cycle (SDLC)* telah terlaksana dan bersifat prototipe

- *WebGIS* ini telah dapat diakses oleh pengguna internet dengan mengetikkan URL pada address bar <https://sijari.popontolen.000webhostapp.com/index.html>.
- Perlunya pengetahuan yang cukup dalam perancangan sistem informasi ini.
- *WebGIS* yang dirancang belum sepenuhnya berfungsi secara dinamis.
- Perlunya web server atau hosting yang lebih stabil dan berbayar.

Saran

WebGIS yang dirancang masih merupakan prototipe awal, sehingga perlu perbaikan dan penyempurnaan sistem berupa :

- Organisasi irigasi dalam operasional dan perawatan irigasi masih perlu diberdayakan.
- Perlu penambahan beberapa *tool* pada *WebGIS*.
- Pembaruan informasi untuk data-data primer yang dimuat dalam *WebGIS*.
- Perlu adanya halaman admin yang mengolah *WebGIS* tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Aziz, A. 2016. Sistem Informasi Geografis Berbasis Web Untuk Pemetaan Potensi Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro Di Kabupaten Bogor. Fakultas Teknologi Pertanian, IPB.
- Charter, D. 2008. Konsep Dasar WEB GIS. <https://dennycharter.wordpress.com/2008/05/08/konsep-dasar-web-gis/> (dikunjungi 08 Oktober 2019)
- Direktorat Jenderal Sumber Daya Air. 2013. Standar Perencanaan Irigasi Kriteria Perencanaan Bagian Perencanaan Jaringan Irigasi KP - 01.

- Jogiyanto, H.M. 2009. Sistem Teknologi Informasi Edisi 3. Penerbit Andi Yogyakarta.
- Kalesaran, L.H. dan Polii, B.V. 2016. Evaluasi Sistem Pengelolaan Daerah Irigasi di Provinsi Sulawesi Utara. *AGRI-SOSIOEKONOMI*, 12(1), 1-12.
- Mustofa, F.C. 2017. System Development Life Cycle (SDLC). <https://fcmdw.wordpress.com/2017/08/12/system-development-life-cycle-sdlc/> (diambil pada tanggal 06 Agustus 2019)
- O'Brien J.A. dan Marakas, G.M. 2011. Management Information System 10th ed. United States of America: The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat. 2015. Tentang Kriteria dan Penetapan Status Daerah irigasi. Nomor 14/PRT/M/2015 Tanggal 21 April 2015).
- Pisu, K. dan Ludong, D.P. 2018. Pemetaan Daerah Aliran Sungai Lelema dan Kondisi Fisik Jaringan Irigasi di Desa Popontolen Berbasis Sistem Informasi Geografis. *COCOS* Vol. 1, No. 3).
- Rabbasa, H.N. dan Setiawan I. 2006. Aplikasi Open Source untuk Pemetaan Online. SEAMEO BIOTROP, Bogor.
- Satar, M. 2015. Pengelolaan Data Spatial_Sebuh Langkah Awal Perencanaan Konservasi. *Majalah Spatial-Geografi UI* edisi Agustus 2015.
- Sutabri, T. 2012. *Analisis sistem informasi*. Penerbit Andi.