

ISSN : 2252-8237

Vol. 02, No. 1, April 2015

Jurnal Teknologi ELECTRICHSAN



Fakultas Teknik
Jurusan Teknik Elektro
Universitas Ichsan Gorontalo

VOL 2, NO 1 (2015)

APRIL 2015

Jurnal Electrician

DAFTAR ISI

Implementasi Sistem Virtual Office <i>Zainudin Bonok</i>	1-4
Sistem Monitoring Perkuliahan Di Fakultas Teknik Universitas Ichsan Gorontalo <i>Raymond Kristian Sedjati, Iswan Lanangawa</i>	5-9
Evaluasi Instalasi Listrik Di Gedung Politeknik Gorontalo <i>Amelya Indah Pratiwi, Stephan Adriansyah Hulukati, Fanly Modjo.</i>	10-15
Analisis Implementasi Distribution Static Synchronous Compensator (D-Statcom) Untuk Mengantisipasi Fluktuasi Tegangan Pada Saluran Distribusi 20 kV Sistem Gorontalo <i>Muammar Zaimuddin, Amelya Indah Pratiwi, Saharudin Saharudin.</i>	16-20
Estimasi Daya Listrik Terhadap Beban Pelanggan Area Gorontalo Tahun 2015-2021. <i>Nataniel Kegakoto, Amelya Indah Pratiwi, Riska Kurnianto Abdullah.</i>	21-26
Sistem Informasi Geografis Potensi Dan Pemanfaatan Energi Di Propinsi Gorontalo. <i>Syahrir Abdussamad, Amirudin Y Dako, Ervan Hasan Harun, L.M Kamil Amali</i>	27-31

Sistem Informasi Geografis Potensi Dan Pemanfaatan Energi Di Propinsi Gorontalo

Syahrir Abdussamad, Amirudin Y. Dako, Ervan Hasan Harun, L.M. Kamil Amali

Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik, Universitas Negeri Gorontalo

Jl. Jenderal Sudirman No.6, Kota Gorontalo, Gorontalo., Indonesia

e-mail: ft@ung.ac.id

Abstrak— Penelitian "Sistem Informasi Geografis Potensi Pemanfaatan Energi Di Propinsi Gorontalo" bertujuan memetakan kembali ragam potensi energi baik energi konvensional maupun energi terbaru dan terbarukan yang ada di Propinsi Gorontalo khususnya di kabupaten Bone Bolango dan dikelola dalam sebuah sistem informasi geografis berbasis web.

Hasil akhir dari penelitian ini berupa sistem informasi geografis berbasis web yang diharapkan mampu menjadi acuan referensi/rujukan yang mudah diakses oleh stakeholder dengan energi, memberikan gambaran ragam potensi energi yang dimiliki khususnya energi terbaru dan terbarukan bisa dikembangkan menjadi cadangan energi masa depan, memberikan gambaran kuantitas pemanfaatan energi yang dipakai, dan dapat dijadikan sebagai pedoman dalam menyusun kebijakan energi baik ditingkat daerah maupun nasional.

Penelitian ini dibuat dengan metode prototipe yang memungkinkan pengembangan berkelanjutan atas sistem informasi yang dibuat dengan menyesuaikan kebutuhan pengguna yang dinamis dan teknologi terkini terkait dengan metode dan sajian informasi.

Kata Kunci— SIG, energi, potensi dan pemanfaatan, web.

1. PENDAHULUAN

Kebutuhan energi dunia akhir-akhir ini sangat meningkat tajam, terutama dengan munculnya negara-negara baru raksasa. Diperkirakan pada tahun 2020 akan mencapai 14,5 trilyun KWH. Pada dekade ini, bahan bakar fosil dan gas bumi sebagai sumber primer hanya akan mampu menyumbang 5 trilyun KWH saja. Di lain pihak energi primer jenis ini amat sangat terbatas, dan pada suatu saat kelak benar-benar akan habis. Sementara itu, tenaga air sebagai alternatif diversifikasi sumber energi listrik di saat ini masih dibayangi masalah bahaya pencemaran lingkungan dan penanganan limbah yang rumit serta mahal yang mengakibatkan sebagian masyarakat tidak bersedia hadirnya karena tingkat resiko yang relatif tinggi.

Pada masa mendatang, peran pembangkit bertenaga bahan fosil (minyak) akan semakin berkurang. Maka, sudah diperlukan langkah-langkah antisipatif guna menghindari terjadinya kelangkaan energi tersebut. Untuk pemerintah terus mengupayakan pemanfaatan sumber

energi untuk pembangkit tenaga listrik. Guna menjamin ketersediaan energi primer untuk pembangkit tenaga listrik, diprioritaskan penggunaan sumber energi setempat dengan kewajiban mengutamakan pemanfaatan sumber energi terbarukan seperti tenaga air skala kecil, tenaga surya, dan tenaga angin. Kedepan diharapkan, pemanfaatan sumber-sumber energi tersebut akan menganeekaragamkan jenis energi terutama untuk mengurangi ketergantungan terhadap BBM.

Dalam rangka merespon kondisi keenergian tersebut di atas, maka pemerintah melalui Direktorat Jendral Listrik dan Pemanfaatan Energi pada bulan Juni 2002 telah meluncurkan inisiatif energi hijau, yaitu perpaduan konsep antara energi terbarukan, energi efisien dan energi bersih agar dapat tercipta pembangunan energi berkelanjutan sehingga dapat mendukung pembangunan berkelanjutan.

Hal mendasar yang patut dilakukan adalah mengetahui ragam cadangan energi yang dimiliki khususnya energi terbaru dan terbarukan, memetakan potensinya dan menghitung besar pemanfaatan energi sekarang sehingga kemudian dapat ditentukan langkah maupun kebijakan yang relevan dan arif dalam mengantisipasi kelangkaan energi migas.

Perkembangan teknologi informasi sekarang sangat memungkinkan untuk mendukung hal-hal yang disebutkan sebelumnya, sehingga dalam penentuan kebijakan mengantisipasi kelangkaan energi migas dan optimalisasi penggunaan energi terbaru dan terbarukan dapat didukung sepenuhnya.

II. STUDI PUSTAKA

A. Pemanfaatan Energi di Indonesia dan di Provinsi Gorontalo

Indonesia merupakan negara yang terboros dalam pemakaian listrik di ASEAN. Data ASEAN Centre for Energy (ACE) juga menyebutkan, Indonesia merupakan negara yang memiliki potensi paling besar untuk melakukan penghematan tenaga listrik akibat tingkat pemborosan energi listrik yang relatif tinggi selama ini. Pasokan listrik di Indonesia sendiri kini dalam status siaga karena cadangan yang tersisa tidak banyak tersedia.

Sampai saat ini Indonesia belum tercatat dalam

manfaat secara signifikan renewable energi (energi nuklir) seperti pemanfaatan energi air, energi surya, dan fuel ethanol. Padahal ketergantungan terhadap sumber energi minyak bumi, gas dan batubara semakin terbatas. (Gusti Grehenson, 2007). Berdasarkan data cadangan energi fosil di Indonesia tahun 2007, bila tak ditemukan lagi cadangan baru, maka cadangan energi minyak bumi mencapai 4.721 juta barel, gas sebesar 90 TSCF, dan batubara lima miliar ton. Dari cadangan itu, mampu diproduksi sebanyak 500 juta barel untuk minyak bumi. Jumlah itu, bila dibandingkan dengan cadangan dengan produksi, maka bisa memenuhi kebutuhan energi selama 10 tahun. Sedangkan untuk gas dengan produksi sebesar 2,9 TSCF bisa dialokasikan untuk kebutuhan energi selama 30 tahun. Untuk batubara mampu diproduksi sebesar 100 juta ton, maka mampu memenuhi cadangan energi selama 50 tahun. Namun, potensi itu sangat terbatas.

Penggunaan energi fosil khususnya minyak bumi sebagai energi utama dan sumber devisa negara dihadapkan kenyataan bahwa cadangan energi fosil yang dimiliki Indonesia relatif kecil dibandingkan dengan cadangan dunia. Sementara itu, konsumsi energi terus meningkat sejalan dengan laju pertumbuhan penduduk yang menyebabkan kebutuhan energi di masa datang. Di sisi lain, Indonesia termasuk di dalamnya propinsi Gorontalo, memiliki potensi energi terbarukan sangat besar seperti tenaga surya, panas bumi, surya, angin, dan tenaga air namun saat ini pemanfaatannya masih sangat kecil.

Untuk Provinsi Gorontalo, secara umum potensi energi fosil yang bersumber dari energi terbarukan cukup besar, namun belum dimanfaatkan secara optimal. Propinsi Gorontalo dengan pertumbuhan pemakaian energi listrik 2% per tahun (Data PLN Wilayah SULUTTENGGO, 2007) tampaknya dapat memberikan konstribusinya dalam mencapai target tersebut di atas. Sebagai provinsi termuda di Indonesia yang ada dirasakan belum mencukupi, sehingga masih diperlukan pembangunan disegala sector, ini diperlukan untuk mendorong peningkatan perekonomian akhirnya akan meningkatkan pendapatan daerah.

Peningkatan perekonomian secara tidak langsung akan memicu aktivitas di semua sector penggerak ekonomi, yaitu sektor pertanian, kelautan, pertambangan dan energi, kehutanan dan perkebunan, serta perindustrian dan perdagangan, yang berakibat akan meningkatkan kebutuhan energi. Peningkatan kebutuhan energi harus diimbangi dengan ketersediaan energi secara berkesinambungan dan diversifikasi agar aktivitas di semua sector penggerak ekonomi dapat tumbuh sesuai yang diharapkan. (Indah Yastuti, 2005).

Ketersediaan energi secara berkesinambungan dan diversifikasi dapat terlaksana apabila didukung dengan Rencana Perencanaan Energi Provinsi Gorontalo Jangka Panjang. Dengan adanya perencanaan energi jangka panjang di Provinsi Gorontalo tersebut, gambaran strategi

penyediaan energi dalam memenuhi kebutuhan energi dapat diperoleh. Dengan demikian permasalahan yang berkaitan dengan peningkatan konsumsi energi dan penyediaan energi yang terbatas dapat dijawab. Selain itu perencanaan energi jangka panjang tersebut juga dapat menjawab permasalahan dampak lingkungan yang diakibatkan dari peningkatan pemakaian energi fosil dan kompetisi penyediaan energi impor dengan sumber daya energi setempat.

Selubungan dengan hal tersebut, maka ketersediaan data potensi sumber daya energi dan alternatif penggunaan teknologi energi sangat diperlukan guna mendukung keberhasilan dari hasil strategi penyediaan energi jangka panjang. Dengan adanya data potensi sumber daya energi dapat diperkirakan apakah sumber daya energi tersebut dapat dimanfaatkan guna memenuhi kebutuhan energi Gorontalo jangka panjang secara berkesinambungan tanpa diperlukan impor energi dari daerah lain atau bahkan dapat mengekspor energi ke daerah lain.

B. SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS

GIS (Geographic information system) atau SIG (sistem informasi geografis) adalah suatu sistem untuk mengumpulkan, menyimpan, memanipulasi (memodelkan), menganalisis, dan menyajikan sekumpulan data keruangan yang memiliki referensi geografis atau acuan lokasi (Johnson 1996). Secara teknis, SIG juga merujuk pada suatu sistem informasi yang menggunakan komputer dan mengacu pada lokasi geografis yang berguna untuk membantu pengambilan keputusan (Puspisc UGM, 2004).

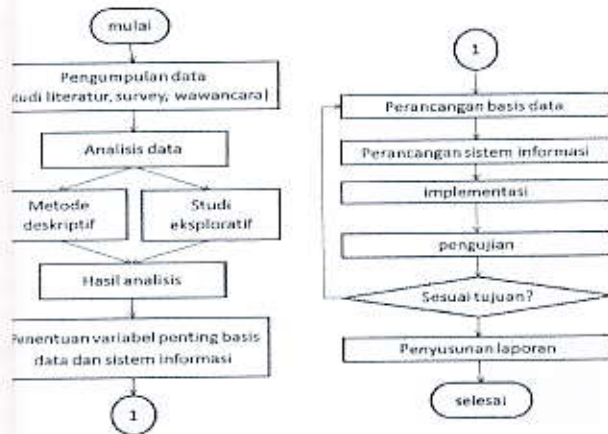
SIG mempunyai kemampuan untuk menghubungkan berbagai data pada suatu titik tertentu di bumi, menggabungkannya, menganalisa dan akhirnya memetakan hasilnya. Data yang akan diolah pada SIG merupakan data spasial. Ini adalah sebuah data yang berorientasi geografis dan merupakan lokasi yang memiliki sistem koordinat tertentu, sebagai dasar referensinya, sehingga aplikasi SIG dapat menjawab beberapa pertanyaan, seperti lokasi, kondisi, trend, pola dan pemodelan. Kemampuan inilah yang membedakan SIG dari sistem informasi lainnya.

C. Open Source GIS

Aplikasi open source bidang Geo-Spasial atau GIS dapat dikategorikan menjadi dua macam yaitu library dan aplikasi. Library merupakan modul yang dapat digunakan untuk membangun suatu aplikasi, sehingga dapat menyingkat waktu dalam pengembangan aplikasi tersebut. Aplikasi didisain untuk pengguna akhir (end user). Aplikasi SIG dan penginderaan jauh termasuk didalamnya. Umumnya aplikasi GIS memiliki tampilan antar muka untuk memudahkan menjalankan aplikasi, sama halnya dengan aplikasi komersial lainnya, seperti autocad, photoshop, Coreldraw, MSWord dan lain sebagainya (http://www.opensourcegis.org).

Alur Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam dua tahapan, yaitu proses pengumpulan data dan analisis dengan menggunakan metode yang telah ditulis sebelumnya dan melakukan perancangan sistem data dan desain sistem informasi geografis. Alur penelitian selanjutnya disajikan dalam bentuk bagan alir gambar 1.



Gambar 1 Alur Penelitian

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan Data

Proses ini ditujukan untuk mengumpulkan data melalui literatur, dokumen, wawancara maupun studi eksploratif, yang selanjutnya diuraikan berikut.

Penelusuran Literatur

Salah satu penelusuran yang dilakukan, didapatkan.

- a) Lokasi-lokasi yang memiliki potensi energi air yang relatif memadai yang terletak di kabupaten Bone Bolango, seperti yang disajikan pada tabel berikut.

Daerah Aliran Sungai (DAS) yang memiliki potensi energi air di Kabupaten Bone Bolango

Kecamatan	Desa	Beda Tinggi	Nama Sungai	Bujur Timur	Lintang Utara
Bolango Utara	Tulsa	25	Talutini	123°05'28,2"	00°40'06,7"
Suwawa Timur	Tilangobola	25	Bibito	123°15'26,3"	00°30'33,4"
Suwawa Timur	Tulabolo	75	Tulabolo	123°15'57,5"	00°29'46,7"
Suwawa Tengah	Tapada'a	25	Tapada'a	123°13'15,5"	00°32'12,8"
Bone	Monano	35	Monano	123°24'54"	00°19'27"
Bone	Inogakuma	25	Sogita Kiki	123°27'05"	00°20'33"

(Amali, dkk., 2012)

- b) Lokasi-lokasi yang memiliki potensi energi angin dan surya yang relatif memadai yang terletak di kabupaten Bone Bolango, seperti yang disajikan pada tabel berikut.

Lokasi yang berpotensi energi angin dan tenaga matahari

Kecamatan	Desa	Beda Tinggi	Nama	Bujur Timur	Lintang
-----------	------	-------------	------	-------------	---------

		Tinggi	Sungai		Utara
Bolango Utara	Tulsa	25	Talutini	123°05'28,2"	00°40'06,7"
Suwawa Timur	Tilangobola	25	Bibito	123°15'26,3"	00°30'33,4"
Suwawa Timur	Tulabolo	75	Tulabolo	123°15'57,5"	00°29'46,7"
Suwawa Tengah	Tapada'a	25	Tapada'a	123°13'15,5"	00°32'12,8"
Bone	Monano	35	Monano	123°24'54"	00°19'27"
Bone	Inogakuma	25	Sogita Kiki	123°27'05"	00°20'33"

Sumber : Amali, dkk., 2012

Pertimbangan yang mendasari pemilihan lokasi ini adalah potensi energi yang ada harusnya relatif dekat dengan pemukiman sehingga potensi dimaksud lebih memungkinkan untuk dapat dengan mudah diimplementasikan bagi masyarakat desa dalam mewujudkan desa mandiri energi (Amali, dkk 2012).

C. ANALISA DATA

Kompilasi data ditujukan untuk melakukan pengolahan data yang didapat lebih lanjut sesuai keperluan. Proses ini dilakukan dengan memilah data yang didapat dari literatur dan dokumen untuk selanjutnya dikelompokkan sesuai peruntukannya.

Untuk potensi air misalnya, dengan mempertimbangkan faktor jarak lokasi potensi dengan pemukiman maka dari tabel potensi tenaga air sebelumnya selanjutnya ditetapkan bahwa potensi yang lebih memungkinkan untuk dikembangkan adalah yang memiliki jarak < 1,5 km dari pemukiman. pertimbangan ini didasari oleh faktor kemudahan pembangunan infrastruktur pembangkit serta biaya penyaluran energi, rugi-rugi daya pada saluran distribusi serta operasional pembangkitan energi nantinya. Selanjutnya tabel dimaksud menjadi sebagai berikut.

Tabel 3 Daerah Potensi dengan Jarak < 1,5 km dari lokasi pemukiman

Kecamatan	Desa	Beda Tinggi	Nama Sungai	Bujur Timur	Lintang Utara
Bolango Utara	Tulsa	25	Talutini	123°05'28,2"	00°40'06,7"
Suwawa Timur	Tilangobola	25	Bibito	123°15'26,3"	00°30'33,4"
Suwawa Timur	Tulabolo	75	Tulabolo	123°15'57,5"	00°29'46,7"
Suwawa Tengah	Tapada'a	25	Tapada'a	123°13'15,5"	00°32'12,8"

D. Implementasi

Proses ini bertujuan untuk mengimplementasikan rancangan yang telah dibuat dalam bentuk yang sistem yang real. Rancangan yang telah ada kemudian dibuatkan source code yang menghubungkan informasi yang dibutuhkan dengan basis data yang dibuat.

Aktivitas untuk pengelolaan data pada basisdata juga diimplementasikan pada tahapan ini. Setelah semua source code ditulis kemudian dibuat prototipe sistem informasi versi awal.

Prototipe awal ini kemudian ditempatkan pada salah satu server di jaringan internet dengan alamat

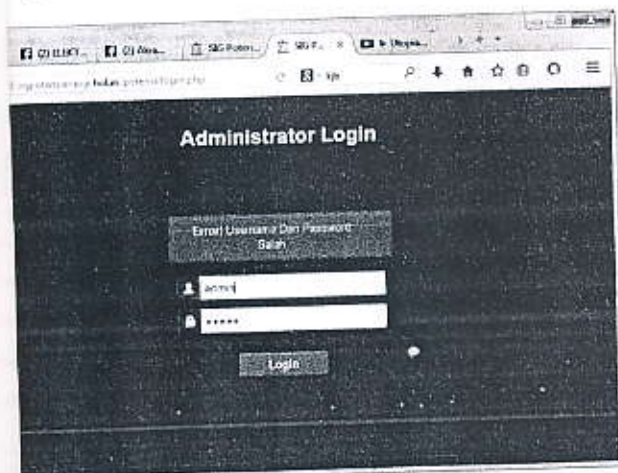
sigpotensienergi.hol.es/. Hasil eksekusi halaman dari prototipe dimaksud disajikan pada gambar 2.



Gambar 2 Halaman Awal Prototipe

IV. PENGUJIAN DAN EVALUASI

Proses pengujian ditujukan untuk melakukan pengecekan semua kode program yang ditulis, mencari bug yang ada sistem serta melihat kesesuaian tampilan keluaran desain awal yang dirancang, sedangkan proses tes dilakukan untuk melihat apakah kebutuhan masing-masing pengguna telah terpenuhi dengan menyajikan informasi terdapat pada prototipe sistem yang dibuat. Proses ini bisa saja kembali pada tahapan sebelumnya apabila ada hal-hal yang kurang bersesuaian dengan tampilan, performance, dan kesalahan teknis lainnya. Pengujian dilakukan dengan cara mengeksekusi fungsi, link maupun halaman yang ada baik pada sisi maupun sisi administrator. Salah satu hasil pengujian proses login dengan memasukkan kata kunci yang disajikan pada gambar 3.



Gambar 3 Pengujian dengan memasukkan kata kunci yang salah

Proses evaluasi dilakukan dengan meminta kepada sampel pengguna untuk mengakses prototipe yang dibuat dan wawancara dilakukan. Sampel pengguna yang diincarai adalah kalangan akademisi, peneliti dan masyarakat umum.

Dari hasil wawancara yang dilakukan, untuk tahap awal semua kebutuhan atas informasi mengenai potensi energi telah dapat dipenuhi. Selanjutnya mereka mengharapkan kedepannya agar pengembangan prototipe yang telah ada lebih ditujukan pada ragam potensi energi yang lain atau yang terbaru dan terbarukan, serta mencakup pada wilayah yang lebih luas misalnya provinsi dengan tetap mempertimbangkan besar potensi yang ada dan dapat dengan mudah diaplikasikan serta tidak terlalu mahal.

Prototipe yang telah dibuat selanjutnya dapat diakses dengan mudah karena berbasis web sehingga dapat disajikan secara global tanpa batasan ruang dan waktu.

V. KESIMPULAN

Isi publikasi *on-line* ini melalui proses telaah oleh tim penguji dan akhirnya tersipkan di Perpustakaan ELECTRICHSAN. Artikel-artikel yang dimuat adalah hasil penelitian mahasiswa SI ELECTRICHSAN yang akan diwisuda pada periode setelah pemuatannya.

Beberapa hal yang penting diperhatikan oleh penulis:

- 1) Penulis wajib menghindarkan artikelnya dari kemungkinan plagiarisme.
- 2) Jumlah halaman artikel adalah 3-6.
- 3) Penulis terdiri atas mahasiswa SI dan dosen pembimbing serta dapat ditambah dengan anggota lain yang turut berkontribusi pada penyelesaian artikel. Penulis pertama adalah mahasiswa SI yang berkepentingan untuk kelulusannya.
- 4) Penulis diluar lingkungan FT-Unisan bisa mencantumkan nama penulis pertama sebagai penulis yang memiliki kontribusi lebih besar berikutnya penulis kedua dan seterusnya.
- 5) Para penulis wajib menjamin bahwa hasil penelitian dan tulisan yang dimuat memenuhi kaidah ilmiah dan standar penulisan ilmiah yang baik. Hasil dari penelitian yang masih berlangsung (*ongoing*) tidak dapat diterima untuk ditampilkan dalam artikel.

VI. KESIMPULAN/RINGKASAN

Dari hasil penelitian ini didapatkan bahwa,

- Telah dibuat sebuah prototipe sistem informasi geografis yang memetakan potensi air dan angin di kabupaten Bone Bolango yang terintegrasi dengan basisdata dan diperkaya dengan visualisasi interaktif potensi pada masing-masing wilayah berbasis web serta dapat diakses dengan mudah tanpa batasan ruang dan waktu.
- Potensi Daerah Aliran Sungai yang ada di kabupaten Bone Bolango yang dapat dimanfaatkan untuk pembangkitan listrik tenaga mikrohidro didapati ada 6 titik, sungai Talutiti di desa Tuloto, sungai Bibito di desa Tilangobula, sungai Tulabolo di desa Tulabolo, sungai Tapadaa di desa Tapadaa, sungai Monano di desa Monanto dan sungai Sogita Kiki di

desa Inogaluma.

- Dari 6 titik dimaksud yang memungkinkan pengembangan kedepannya jika mempertimbangkan lokasi dan jarak dengan pemukiman penduduk yang memenuhi syarat adalah sungai Talutiti, sungai Bibito, sungai Tulabolo dan sungai Tapadaa dengan masing-masing potensi yang dapat dibangkitkan berturut-turut adalah 14,3 kW; 7,3 kW; 22.39 kW; 4,45 kW.
- Potensi tenaga angin dapat dikembangkan di kabupaten Bone Bolango yaitu di desa Tupa kecamatan Bulango Utara rata-rata intensitas matahari sebesar 342,416 W/m², sedangkan untuk potensi tenaga angin didapati sebesar 0,048 W/m². Tempat lainnya adalah di desa Meranti dengan rata-rata intensitas matahari sebesar 364,544 W/m² sedangkan untuk potensi energi angin sebesar 0,369 W/m². uliskan kesimpulan dari penelitian yang artikelnya Anda tulis ini tanpa mengulang hal-hal yang telah disampaikan di Abstrak. Kesimpulan dapat diisi pula tentang pentingnya hasil yang dicapai dan saran untuk aplikasi dan pengembangannya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Gusti Grehenson, 2007., Sampai 2030, Indonesia Masih Bergantung pada Energi Fosil, Portal Universitas Gadjah Mada ©Kontak webmaster: webugm@ugm.ac.id
- [2] Indyah Nurdyastuti., 2005., Analisis Potensi Sumber Daya Energi, www.geocities.com/markal_bppt/publish/grtalo/grindyah.pdf, diakses pada tanggal 15 januari 2011.
- [3] Puspics UGM, 2004, Teknologi Sistem Informasi Geografis (SIG), Materi Pelatihan SIG - Operator, Fakultas Geografi UGM, Yogyakarta
- [4] Open Source GIS: <http://www.opensourcegis.org>, diakses pada pebruari 2011.
- [5] Open Source GIS: <http://va-riza.blogspot.com/2009/04/open-source-gis.html>, diakses pada tanggal 3 maret 2011.
- [6] PLN Wilayah SULUTTENGGGO, 2007. Pertumbuhan Pemakaian Energi Listrik, Bahan Presentasi.
- [7] Anali, IM Kamil., Mohamad, Yasin., Ntobuo, N.E., 2012. Laporan akhir penelitian. Pemetaan Potensi Energi Listrik Mikrohidro Pada Daerah Aliran Sungai (DAS) Dalam Menunjang Terwujudnya DME (Desa Mandiri Energi) di Propinsi Gorontalo. Lembaga Penelitian Universitas Negeri Gorontalo.