

SKRIPSI

**ANALISIS RUGI-RUGI DAYA JARINGAN DISTRIBUSI
PRIMER GI BANTUL DENGAN PEMASANGAN
PEMBANGKIT TERDISTRIBUSI**

Disusun sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik program S-1
pada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik,
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh:

SUGENG RIYADI

20080120016

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

2012

SKRIPSI

**ANALISIS RUGI-RUGI DAYA JARINGAN DISTRIBUSI
PRIMER GI BANTUL DENGAN PEMASANGAN
PEMBANGKIT TERDISTRIBUSI**



Disusun oleh :

SUGENG RIYADI

NIM : 20080120016

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

2012

HALAMAN PENGESAHAN I

SKRIPSI

**ANALISIS RUGI-RUGI DAYA JARINGAN DISTRIBUSI
PRIMER GI BANTUL DENGAN PEMASANGAN
PEMBANGKIT TERDISTRIBUSI**



Telah diperiksa dan disetujui:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

(Ramadoni Syahputra, ST.MT)

(Rahmat Adi Prasetya, ST)

HALAMAN PENGESAHAN II

ANALISIS RUGI-RUGI DAYA JARINGAN DISTRIBUSI PRIMER GI BANTUL DENGAN PEMASANGAN PEMBANGKIT TERDISTRIBUSI

Skripsi ini telah dipertahankan dan disahkan didepan dewan penguji
pada tanggal 02 Juli 2012.

Dewan Penguji :

Ramadoni Syahputra, ST MT

Dosen Pembimbing I

(.....)

Rahmat Adi Prasetya, ST

Dosen Pembimbing II

(.....)

Ir. Agus Jamal, M.Eng

Dosen Penguji I

(.....)

Ir. Slamet Satripto

Dosen Penguji II

(.....)

Mengetahui :

Ketua Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

(Ir. Agus Jamal, M.Eng.)

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : **Sugeng Riyadi**

NIM : **20080120016**

Jurusan : **Teknik Elektro UMY**

Menyatakan bahwa :

Semua yang ditulis dalam naskah skripsi ini merupakan hasil karya tulis saya sendiri dan bukan menjiplak hasil karya orang lain, kecuali dasar teori yang saya cuplik dari buku yang tercantum pada daftar pustaka sebagai referensi saya dalam melengkapi karya tulis ini. Apabila dikemudian hari pernyataan ini tidak benar, maka saya siap menerima sanksi dari Universitas Muhammadiyah Yogyakarta sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Yogyakarta, 22 Juli 2012

Yang menyatakan,

Sugeng Riyadi

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO :

“Ilmu adalah kehidupannya Islam dan tiangnya keimanan. Dan barangsiapa mengajarkan ilmu, maka Allah akan menyempurnakan pahalanya, dan barangsiapa yang belajar, lantas mengamalkan(nya), maka Allah akan mengajarkan kepadanya apa-apa yang tidak ia ketahui” (HR.Abu Syaikh)

“Tuntutlah ilmu dan belajarlah (tentang ilmu)ketenangan dan kehormatan diri, dan bersikap rendah hatilah kepada orang yang mengajar kamu ” (HR.Tabrani)

“Focus for process and do the best methode for your process by yourself”

PERSEMBAHAN :

Skripsi ini aku persembahkan untuk :

- *Bapak dan Mamak yang selalu mendukung dan mendoakan untuk yang baik dan terbaik..*
- *Adik-adikku....semoga kita mendapat yang terbaik...I love you...*
- *Myself.....do the best for your life and your death later ..*

KATA PENGANTAR

Assalammu'alaikum Wr.Wb.

Segala puji hanyalah milik Allah 'Azza wajalla yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi yang berjudul

“ANALISIS RUGI-RUGI DAYA JARINGAN DISTRIBUSI PRIMER GI BANTUL DENGAN PEMASANGAN PEMBANGKIT TERDISTRIBUSI ”,

serta shalawat dan salam semoga terlimpahkan kepada beliau Nabi Muhammad ﷺ, yang dengan perantara beliaulah syariat ditegakkan.

Banyak kekurangan dalam penulisan laporan skripsi ini, walaupun penulis telah berusaha sebaik-baiknya. Untuk itu penulis mohon maaf dan harapan penulis semoga laporan skripsi ini bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca pada umumnya. Penulis juga berharap agar penelitian semacam ini bisa dikembangkan lebih lanjut ke taraf yang lebih lengkap terhadap dampak pemasangan pembangkit tersebar pada jaringan distribusi.

Dalam penyusunan laporan skripsi ini banyak sekali pihak yang telah membantu dan andil di dalamnya. Di sini penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah berpartisipasi dan ikut andil dalam pelaksanaan Kerja Praktek dan penulisan laporan ini –setelah mengucapkan syukur kepada Allah 'Azza wajalla tentunya- khususnya kepada:

1. Bapak Ir. H.M. Dasron Hamid, M.Sc., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

2. Bapak Agus Jamal S.T., M.Eng selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dan sebagai Dosen Penguji I.
3. Bapak Romadhoni Syahputra, ST, MT sebagai Dosen Pembimbing I yang telah memberikan ilmu dan segala pengetahuannya baik formal maupun non formal kepada penulis, semoga semua dapat bermanfaat baik sekarang dan dikemudian hari.
4. Bapak Rahmat Adiprasetya, ST sebagai Dosen Pembimbing II yang telah memberikan ilmu dan idenya yang luar biasa.
5. Bapak Ir. Slamet Suripto sebagai Dosen Penguji II yang turut membantu dan membimbing penulis, semoga ilmu yang diberikan tambah bermanfaat.
6. Manajemen PLN APJ Yogyakarta dan UPJ Bantul .
7. Segenap Dosen pengajar di Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta terima kasih atas segala bantuan yang selama ini telah diberikan.
8. Staf Tata Usaha Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
9. Sahabat-sahabatku di TE 2008 Lely, Uji, Lusi, Totok, Imam, Adi, Kharik, Yayat, Febri, Ojoy, Anas, Sigit, Pram, Dimas, Nanda, Iwan, Rizal, Ma'ruf, Maulana, Mas Irvan, Bambang, yang luar biasa dan mudah-mudahan selalu bersemangat untuk yang terbaik.
10. Seluruh teman-temanku mahasiswa Teknik Elektro UMY semua angkatan yang telah mendukungku selama masa kuliah.

11. Sahabat-sahabat yang setia di kos Bapak Sarjono dan teman berkompetisi Rampias Afri Jumandani dan Hendri Sutrisno serta Taufik dan Gotro.
12. Semua pihak yang telah membantu penulis yang tidak bisa disebutkan satu persatu, terima Kasih.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna, untuk itu penulis mohon saran yang bersifat membangun. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan memberi tambahan ilmu bagi para penulis khususnya dan para pembaca. Semoga Allah SWT meridhoi kita semua, amin.

Wassalammu'alaiikum Wr.Wb.

Yogyakarta, 22Juli 2012

Penulis

Sugeng Riyadi

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN I	ii
LEMBAR PENGESAHAN II	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Pembatasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Telaah Kepustakaan	6
2.2 Sistem Tenaga Listrik	7
2.3 Sistem Jaringan Distribusi.....	10
2.4 Sistem Jaringan Primer.....	11
2.4.1 Jaringan Primer Pola <i>Radial</i>	12
2.4.2 Jaringan Primer Pola <i>Loop</i>	13
2.4.3 Jaringan Primer Pola <i>Spindle</i>	14
2.5 Daya Listrik	15
2.5.1 Pengertian Daya Listrik.....	15
2.5.2 Daya Aktif	15
2.5.3 Daya Reaktif.....	16
2.5.4 Daya Semu	16
2.5.5 Faktor Daya	18
2.6 Rugi-rugi Jaringan Distribusi.....	17
2.6.1 Definisi Rugi-rugi	17
2.6.2 Klasifikasi Rugi-rugi	18

2.6.3 Strategi Penurunan Rugi-rugi	22
2.7 <i>Distributed Generation</i> (Pembangkit Terdistribusi)	25
2.7.1 Pengertian <i>Distributed Generation</i>	25
2.7.2 Sumber-sumber Tenaga Pembangkit Terdistribusi.....	26
2.7.3 Dampak Pemasangan <i>Distributed Generation</i>	33
2.8 Teknik Penyelesaian Aliran Beban	36
2.8.1 Metode <i>Newton-Rapshon(NR)</i>	36
2.8.2 Metode <i>Fast-Decoupled</i>	39
BAB III METODE PENELITIAN	43
3.1 Alat dan Bahan Penelitian	43
3.1.1 Alat Penelitian	43
3.1.2 Bahan Penelitian	43
3.2 Metode Simulasi Aliran Beban	44
3.2.1 Tinjauan Umum Program Simulasi Aliran Beban	44
3.2.2 Jenis Analisis Yang digunakan	44
3.2.3 Komponen Yang Digunakan	44
3.3 Metode Analisis	45
3.3.1 Pengumpulan Data	46
3.3.2 Pengolahan Data	47
3.3.3 Proses Simulasi <i>ETAP</i>	47
3.3.4 Simulasi Aliran Beban Jaringan	48
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	49
4.1 Gambaran Umum	49
4.2 Penyulang 6,7 dan 11 GI Bantul	50
4.2.1 Struktur Jaringan	50
4.2.2 Karakteristik Beban	54
4.2.3 Saluran Penghantar.....	57
4.3 Pembangkit Terbarukan Terdistribusi	57
4.4 Hasil Simulasi dan Analisis	59
4.4.1 Penyulang Bantul 6	59
4.4.2 Penyulang Bantul 7	61
4.4.3 Penyulang Bantul 11	65
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	70
5.1 Kesimpulan	70
5.2 Saran	71

DAFTAR PUSTAKA	72
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Skema penyediaan tenaga listrik	8
Gambar 2.2	Tipikal jaringan distribusi	10
Gambar 2.3	Jaringan primer pola <i>radial</i>	12
Gambar 2.4	Jaringan primer pola <i>loop</i>	14
Gambar 2.5	Jaringan primer pola <i>spindle</i>	15
Gambar 2.6	Segitiga daya	16
Gambar 2.7	Pembangkit Listrik Tenaga Angin	29
Gambar 2.8	Turbin angin sumbu horizontal.....	30
Gambar 2.9	Turbin angin sumbu vertikal	32
Gambar 2.10	Jaringan <i>radial</i> dengan satu sumber daya.....	35
Gambar 2.11	Jaringan <i>radial</i> dengan dua sumber daya	35
Gambar 3.1	Diagram alir analisis aliran beban	48
Gambar 4.1	Grafik rugi-rugi daya nyata (kW) Bantul 7	63
Gambar 4.2	Grafik rugi-rugi daya reaktif (kVAR) Bantul 7	64
Gambar 4.3	Grafik rugi-rugi daya nyata (kW) Bantul 11	67
Gambar 4.4	Grafik rugi-rugi daya reaktif (kVAR) Bantul 11	68

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Data trafo dan saluran penyulang Bantul 6	50
Tabel 4.2	Data trafo dan saluran penyulang Bantul 7	52
Tabel 4.3	Data trafo dan saluran penyulang Bantul 11	53
Tabel 4.4	Data arus pembebanan GI Bantul.	54
Tabel 4.5	Nilai Resistans, Reaktans dan KHA kawat AAAC	57
Tabel 4.6	Data potensi mikrohidro di Yogyakarta	58
Tabel 4.7	Data potensi energi angin di Yogyakarta	59
Tabel 4.8	Rugi-rugi daya penyulang Bantul 6	59
Tabel 4.9	Rugi-rugi daya penyulang Bantul 7 saat LWBP	61
Tabel 4.10	Rugi-rugi daya penyulang Bantul 7 saat WBP	62
Tabel 4.11	Rugi-rugi daya penyulang Bantul 11 saat LWBP	65
Tabel 4.12	Rugi-rugi daya penyulang Bantul 11 saat WBP	66