

**LAPORAN HASIL PENELITIAN
HIBAH PENELITIAN TIM PASCASARJANA-HPTP
(HIBAH PASCA)**



**PROGRAM PENELUSURAN LOKASI PENCURIAN
DAYA LISTRIK DENGAN MENGGUNAKAN
ALGORITMA GENETIKA**

Oleh:
Agus Ulinuha, ST, MT, PhD
Supriyono, ST, MT, PhD
Prof. Dr. Budi Murdiyasa, M.Kom

DIBIYAI OLEH DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN TINGGI
DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
SESUAI DENGAN SURAT PERJANJIAN PELAKSANAAN HIBAH PENELITIAN
316/SP2H/PP/DP2M/IV/2010, TERTANGGAL 12 APRIL 2010

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2010**

HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR

1. Judul Penelitian : **Program Penelusuran Lokasi Pencurian Daya Listrik dengan Menggunakan Algoritma Genetika**
2. Peneliti Utama
 - a. Nama Lengkap : Agus Ulinuha, ST, MT, PhD
 - b. Jenis Kelamin : Laki-laki
 - c. NIK : 656
 - d. Jabatan Fungsional : Lektor
 - e. Jabatan Struktural : Kepala Biro Administrasi Akademik
 - f. Bidang Keahlian : Teknik Elektro/Sistem Tenaga Listrik
 - g. Program Studi/Jurusan : Teknik Elektro
3. Daftar Anggota Peneliti dan Mahasiswa

No	Nama	Bidang keahlian	Fakultas/Jurusan	PT
1	Prof. Dr. Budi Murtiyasa, MKom	Ilmu Komputer	FKIP/Matematika	UMS
2	Supriyono, ST, MT, PhD	Optimisasi nonlinear	FT/Mesin	UMS
3	Partono, S. Pd.	Pemrograman Komputer	Pascasarjana/Ilmu Pendidikan	UMS
4	Sri Purwaningsih Trisnowati, S.Pd.	Pemodelan sistem tenaga listrik	Pascasarjana/Ilmu Pendidikan	UMS
5	Dian Adriyanto, S.Pd.	Optimisasi Sistem Tenaga Listrik	Pascasarjana/Ilmu Pendidikan	UMS

4. Pendanaan dan jangka waktu penelitian
 - a. Jangka waktu penelitian yang diusulkan : 3 tahun
 - b. Jangka waktu penelitian yang sudah dijalani : 2 tahun
 - c. Biaya total yang diusulkan : Rp. 244.967.500,-
 - d. Biaya yang disetujui tahun kedua : Rp. 42.000.000,-

Mengetahui,
Direktur Program Pascasarjana,



Surakarta, 30 Oktober 2010
Peneliti Utama,

Agus Ulinuha, ST, MT, PhD
NIK: 656

Menyetujui,
Ketua LPPM UMS,



PRAKATA

Hanya berkat pertolongan dan petunjuk dari Tuhan yang maha kuasa kegiatan penelitian pada tahun kedua ini dapat diselesaikan dengan baik. Penelitian ini mengambil tema pencurian daya listrik dan pembahasannya dilakukan baik dari perspektif hukum maupun dari sudut pandang teknis. Fokus penelitian ini pada tahun kedua adalah pemrograman komputer untuk perhitungan aliran beban dan analisis akurasi serta konstruksi program algoritma genetika untuk penyelesaian persoalan optimisasi sederhana. Implementasi algoritma untuk persoalan kelistrikan yang lebih sederhana juga dilakukan sebelum dilakukan implementasi untuk persoalan yang sesungguhnya.

Kontribusi yang diharapkan adalah dibangunnya suatu program komputer yang dapat memberikan informasi awal tentang lokasi yang diduga terjadi pencurian daya listrik berikut data nilai daya yang dicuri.

Ucapan terimakasih bersama ini disampaikan kepada semua pihak yang telah membantu terselenggaranya dan terselesaikannya penelitian ini. Secara khusus ucapan terimakasih disampaikan kepada pihak-pihak sebagai berikut:

1. Anggota tim peneliti Dosen maupun mahasiswa atas kerjasamanya yang baik,
2. Ketua LPPM UMS atas segala bantuannya sehingga penelitian dapat terlaksana,
3. Direktur Program Pascasarjana UMS
4. Dosen pembimbing master pada jurusan Hukum dan Magister Pendidikan Program Pascasarjana UMS
5. Staf Akademik pada Program Pascasarjana UMS

Penelitian ini diharapkan membawa manfaat bagi pihak-pihak yang berkepentingan. Meskipun demikian, disadari pula bahwa terdapat berbagai kekurangan atas penelitian ini baik dari sisi penyelenggaraannya maupun dalam pelaporannya. Saran dan kritik membangun akan diterima dengan tangan terbuka untuk perbaikan penelitian ini pada masa mendatang maupun dalam penyusunan laporannya. Semoga kegiatan kecil mampu membawa kebaikan dan masalah bagi semua pihak.

Surakarta, 30 Oktober 2010

Peneliti

DAFTAR ISI

Halaman Pengesahan.....	i
Ringkasan	ii
Capaian Indikator Kinerja.....	v
Prakata	vi
Daftar Isi	vii
Daftar Tabel	ix
Daftar Gambar.....	x
Bab I Pendahuluan	1
Bab II Tujuan Dan Manfaat Penelitian Tahun Pertama	5
Bab III Tinjauan Pustaka	7
Bab IV Metode Penelitian Tahun Pertama	14
Bab V Hasil dan Pembahasan	16
5.1. Analisis Aliran Daya Listrik	17
5.2. Metode Analisis Aliran Beban	19
a. Metode Gauss-Seidel	19
a.1. Faktor Percepatan	20
b. Metode Newton Raphson.....	21
b.1. Penerapan Metode Newton Raphson pada perhitungan aliran beban	21
c. Decoupled Load Flow.....	23
c.1. Algoritma Decoupled Power Flow	25
5.3. Algoritma Perhitungan Aliran Beban Menggunakan Metode Newton Raphson	29
5.4. Analisis akurasi	31
a. Data sistem.....	31
b. Hasil perhitungan dan Analisis Akurasi	33
5.5. Analisis aliran beban untuk sistem 30 bus	38
a. Data sistem.....	38
b. Informasi komputasi dan konvergensi.....	40
c. Informasi sistem dan hasil perhitungan umum	41
d. Hasil perhitungan bus	41
e. Hasil perhitungan aliran daya jaringan	42
5.6. Aplikasi Program Algoritma Genetika	43

a. Pencarian Posisi Maksimum Fungsi Multimodal.....	43
b. Penjadwalan optimal komponen tersaklar	46
Bab VI Kesimpulan Dan Saran.....	59
6.1. Kesimpulan	59
6.2. Saran	60
Bab VII Rencana Penelitian Tahap Selanjutnya	61
7.1. Tujuan Khusus.....	61
7.2. Metode	61
7.3. Jadwal kerja.....	63
BAB VIII Draft Artikel ilmiah	64
Artikel ilmiah 1	64
Artikel ilmiah 2	100
Daftar Pustaka	107
Lampiran.....	111
Judul dan ruang lingkup penelitian mahasiswa	111
Hasil Cetak Keluaran Program Aliran Beban.....	113
1. Sistem 18 bus dengan kapasitor	113
2. Sistem 30 bus dengan kapasitor	115

DAFTAR TABEL

Tabel 5.1. Data bus sistem standar IEEE 18 bus	32
Tabel 5.2. Data percabangan sistem standar IEEE 18 bus	33
Tabel 5.3. Hasil perhitungan program, ETAP dan HARMFLOW	34
Tabel 5.4. Selisih hasil perhitungan program yang dibuat terhadap ETAP dan HARMFLOW	35
Tabel 5.5. Perbandingan hasil perhitungan rugi daya	36
Tabel 5.6. Aliran daya pada jaringan sistem 18 bus IEEE	37
Tabel 5.7. data bus dan beban sistem 30 kV.....	39
Table 5.8. Data percabangan sistem 30 bus.....	40
Tabel 5.9 Informasi komputasi program	41
Tabel 5.10 Isnformasi sistem dan hasil perhitungan umum	41
Tabel 5.11. Hasil perhitungan pada bus	42
Tabel 5.12. Hasil perhitungan aliran daya sistem 30 bus	42
Tabel 5. 13. Data kapasitor sistem 30 bus	50
Tabel 5.14 Data beban nonlinear sistem 30 bus	50
Table 5. 15 Penelusuran penjadwalan sistem tanpa beban harmonic	51
Tabel 5.16. Penelusuran penjadwalan sistem dengan beban harmonik	52
Tabel 5.17. Hasil-hasil optimisasi.....	57
Tabel 5.18 Parameter optimisasi dan koefisian pembobotan	58
Tabel 7.1. Jadwal kegiatan penelitian tahun kedua.....	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar 5.1. Bagian sistem tenaga listrik	18
Gambar 5.2. Diagram alir perhitungan aliran beban menggunakan metode Newton Raphson	30
Gambar 5.3. Sistem Standar IEEE18 bus	32
Gambar 5.4 Sistem distribusi 30 bus untuk analisis aliran beban.....	38
Gambar 5.5. Kontur 3 dimensi fungsi multi modal	44
Gambar 5.6. Jejak penelusuran nilai maksimum global.....	45
Gambar 5.7. Progres iterasi algoritma genetika	45
Gambar 5.8. Kurva beban.....	47
Gambar 5.9 Diagram alir algoritma genetika	49
Gambar 5.10. Sistem 30 bus untuk penjadwalan optimal	50
Gambar 5.11. Penurunan susut daya	51
Gambar 5.12. Perbaikan profil tegangan	52
Gambar 5.13. Penurunan susut daya	53
Gambar 5.14. Perbaikan profil tegangan	53
Gambar 5.15. Mitigasi distorsi harmonic	53
Gambar 5.16. Sistem IEEE 123 bus.....	54
Gambar 5.17. Penurunan susut daya	54
Gambar 5.18. Perbaikan profil tegangan	55
Gambar 5.19. Penurunan susut daya	55
Gambar 5.20. Perbaikan profil tegangan	56
Gambar 5.21. Mitigasi distorsi harmonic	56
Gambar 7.1. <i>Flowchart</i> aplikasi dan koordinasi Algoritma Genetika dan aliran beban untuk problem optimisasi	62