



**unwahas**  
UNIVERSITAS WAHID HASYIM



SEMINAR NASIONAL  
SAINS DAN TEKNOLOGI KE-6  
FT UNWahas 2015

ISBN 978-602-99334-4-4

# PROSIDING SEMINAR NASIONAL SAINS DAN TEKNOLOGI KE-6 TAHUN 2015

**Fakultas Teknik  
Universitas Wahid Hasyim Semarang**



**PETA PENGGUNAAN LAHAN  
KECAMATAN TEBALANG  
TAHUN 2004**

SKALA 1:50.000

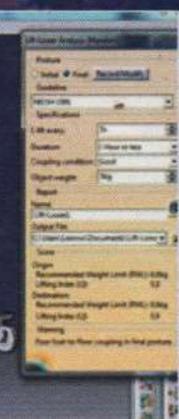
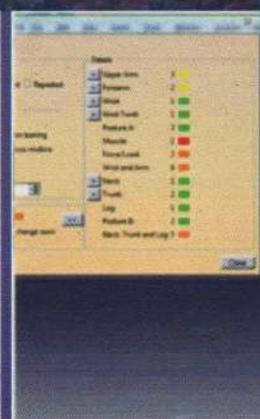
**Penggunaan Lahan:**

- Sekolah Dasar
- Sungai
- Rakor
- Wanarsipembantu
- Pusat Perahu
- Campangan Air Mekar
- Pemukaban
- Kawasan Hutan

**Keterangan lain:**

- Luar Perumahan: ± 1983 Ha, rata-rata 1,42%
- Luar Perumahan: ± 872 Ha, rata-rata 0,12%
- Luar Sawah: ± 389 Ha, rata-rata 0,20%
- Luar Kawasan Padat: ± 752 Ha, rata-rata 0,50%
- Luar Perikanan: ± 480 Ha, rata-rata 0,30%
- Luar Campangan Mekar: ± 18 Ha, rata-rata 0,00%

**Revisi:**  
Ditinjau dan Direvisi / Perencanaan Agustus 2004  
MGS, USA



Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim  
2015

[www.publikasiilmiah.unwahas.ac.id](http://www.publikasiilmiah.unwahas.ac.id)

*Reviewer:*

1. **Prof. Ir. Rochmadi, SU., Ph.D.** (Kimia dan Pangan)  
Universitas Gadjah Mada
2. **Dr. M. Djaeni, ST., M.Eng.** (Kimia dan Pangan)  
Universitas Diponegoro
3. **Dr. Sumantri, M.Sc., Apt.** (Kimia dan Pangan)  
Universitas Wahid Hasyim
4. **Dr. Ir. Nazaruddin Sinaga, MS.** (Energi)  
Universitas Diponegoro
5. **Prof. Ir. Jamasri, Ph.D.** (Material dan Perancangan)  
Univeritas Gadjah Mada
6. **Dr. Sulardjaka, ST., M.T.** (Material dan Perancangan)  
Universitas Diponegoro
7. **Dr. Eng. Didik Nurhadianto, ST., M.T.** (Material dan Perancangan)  
Universitas Negeri Yogyakarta
8. **Dr. Ir. Julianus Hutabarat, MSIE.** (Manufaktur dan Industri)  
Institut Teknologi Nasional Malang
9. **Dr. Agus Zainal Arifin, S.Kom., M.Kom.** (Informatika dan Elektronika)  
Institut Teknologi Sepuluh November
10. **Dr. Drs. Stefanus Santosa, M. Kom** (Informatika dan Elektronika)  
Politeknik Negeri Semarang
11. **Dr. Amin Suharjono, ST., M.T.** (Informatika dan Elektronika)  
Politeknik Negeri Semarang
12. **Dr. Ir. Nugroho Widiasmadi, M.Eng.** (Sipil dan Arsitektur)  
Universitas Wahid Hasyim

**Prosiding**

**Seminar Nasional Sains dan Teknologi ke-6 Tahun 2015**

ISBN 978-602-99334-4-4

© 2015, Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim

Alamat : Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim  
Jl. Menoreh Tengah X/22 Sampangan, Semarang 50236  
Telepon : 024-8505680 ext. 160  
Fax : 024-8505681  
E-mail : [snst@unwahas.ac.id](mailto:snst@unwahas.ac.id)  
Laman : [www.snst.unwahas.ac.id](http://www.snst.unwahas.ac.id)  
[www.teknik.unwahas.ac.id](http://www.teknik.unwahas.ac.id)  
[www.publikasiilmiah.unwahas.ac.id](http://www.publikasiilmiah.unwahas.ac.id)

## KATA PENGANTAR

Perguruan Tinggi adalah salah satu institusi yang mengemban misi untuk menghasilkan produk berupa penelitian dan penerapannya, sebagai bentuk pengabdian kepada masyarakat. Produk penelitian inilah sebagai solusi dari permasalahan yang dihadapi oleh masyarakat. Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim Semarang (Unwahas) sebagai bagian dari Lembaga Pendidikan Tinggi turut serta dalam memberikan solusi-solusi alternatif bagi permasalahan di bidang sains dan teknologi. Agar masyarakat mengetahui hasil-hasil penelitian dan kegiatan pengabdian kepada masyarakat tersebut, Unwahas perlu mempublikasikannya secara luas. Untuk itu perlu kiranya diterbitkan sebuah buku sebagai salah satu media publikasi seminar.

Alhamdulillah, buku Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi (SNST) ke-6 Tahun 2015 ini telah terbit. Prosiding ini berisi kumpulan makalah (*call for paper*) hasil penelitian dan kegiatan pengabdian masyarakat yang telah dipresentasikan dalam Seminar Nasional tanggal 10 Juni 2015. Seminar ini digelar rutin setiap tahun dengan penyelenggara Fakultas Teknik Unwahas.

Seminar kali ini menghadirkan dua *keynote speaker* yaitu Dr. Budi Sulistyono, M.Sc. Kepala Pusat Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Laut dan Pesisir Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) serta Dr. Ir. Abdul Ghofar, M.Sc. Ketua Komisi Nasional Pengkajian Sumberdaya Ikan. Setelah mengalami proses seleksi dan presentasi, dalam SNST ke-6 ini ada 105 judul makalah yang terbagi dalam enam bidang, yaitu: (A) Kimia dan Pangan; (B) Energi; (C) Material dan Perancangan; (D) Manufaktur dan Industri; (E) Informatika dan Elektronika; serta (F) Teknik Sipil dan Arsitektur. Peserta seminar berasal dari berbagai institusi Pendidikan Tinggi di berbagai wilayah di Indonesia serta berbagai Lembaga Pengembangan Teknologi. Makalah-makalah yang terkumpul dalam seminar ini, diterbitkan dalam Buku Prosiding ber-ISBN yang terindeks di Scholar Google dan Portal Garuda Dikti, dan bisa diunduh secara gratis di laman <http://publikasiilmiah.unwahas.ac.id>.

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada seluruh peserta seminar, sponsor, dan segenap pihak yang telah membantu dalam penyelenggaraan seminar ini. Harapan kami, semoga prosiding ini membawa manfaat bagi masyarakat luas, khususnya pada bidang sains dan teknologi di Indonesia.

Panitia Penyelenggara

---

## PANITIA PENYELENGGARA

Pelindung Pengaruh Penanggungjawab	Rektor Universitas Wahid Hasyim Wakil Rektor I Dekan Fakultas Teknik
Ketua Wakil Ketua Sekretaris Bendahara	Imam Syafa'at, ST., MT. M. Subchan Mauludin, ST., MT. Nugroho Eko Budiyanto, ST., M.Kom. Sucianna G. Rabiha, S.Kom., M.Kom. Laeli Kurniasari, ST., MT.
Sie Acara	Ir. Suwardiyono, MT. Ir. Tabah Priangkoso, MT. Dr. Nugroho Widiasmadi, M.Eng. Nur Kholis, ST.
Sie Publikasi	H. Helmy Purwanto, ST., MT. S.M. Bondan Respati, ST., MT. Agung Riyantomo, ST., M.Kom. Syafiul Rofik, ST.
Sie Naskah & Penerbitan	Darmanto, ST., M.Eng. Indah Hartati, ST., MT. Rony Wijanarko, S.Kom., M.Kom. Mustagfirin, S.Sn., M.Kom.
Sie Konsumsi	Farikha Maharani, ST., MT. Indah Riwayati, ST., MT. Fitrotin Zumala, S.Sos.I.
Sie Perlengkapan	Kusdi, ST. Andi Heru W.

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
PANITIA PENYELENGGARA	ii
DAFTAR ISI	iii
MAKALAH	
<b>A. KIMIA DAN PANGAN</b>	
A.1 Pengujian Nilai Kalor dan Kadar Air terhadap Biobriket sebagai Bahan Bakar Padat yang Terbuat dari <i>Bottom Ash</i> Limbah PLTU dengan Biomassa Tempurung Kelapa melalui Proses Karbonisasi <i>Budi Gunawan, Sugeng Slamet, Wenny Hizkia Aferdo</i>	1 - 3
A.2 Pengaruh Kondisi Operasi terhadap Kurva Pengeringan Tepung Tapioka Menggunakan Pengering Konvektif Kontinyu <i>Rona Trisnaningtyas, Suherman</i>	4 - 9
A.3 Analisa Kandungan Kimia Pupuk Organik dari Blotong Tebu Limbah dari Pabrik Gula Trangkil <i>Supari, Taufik, Budi Gunawan</i>	10 - 13
A.4 Aplikasi Daun Sanseviera ( <i>Sansevieria trifasciata Prain</i> ) sebagai Adsorben Nikotin dalam Asap Rokok <i>Mia Dinnis A, Sumayah R, Titin N, Ajeng W, Laeli Kurniasari</i>	14 - 17
A.5 Efektifitas <i>CaO</i> terhadap Gas Hasil Campuran Sekam Padi dan Batubara <i>Arif Setyo Nugroho</i>	18 - 22
A.6 Pelarut Terbaik dalam Pembuatan Pektin dari Limbah Albedo Durian ( <i>Durio zibethinus Murray</i> ) dengan Menggunakan Metode MAE ( <i>Microwave Assisted Extraction</i> ) <i>Dewi Susanti, Khornia Dwi Lestari Lailatul Firdaus, Azzahra Aulia Hanifa, Februana Hutavia Purba Caraka, Indah Hartati</i>	23 - 26
A.7 Optimasi Ekstraksi Daun Surian ( <i>Toonana sureni Merr</i> ) sebagai Bio-Insektisida dengan Menggunakan Metode MAE ( <i>Microwave Assisted Extraction</i> ) <i>Safa'ah Nurfa'izin, Titis Puspitasari, Sury Widiyanti, Indah Hartati</i>	27 - 31
A.8 Uji Karakteristik pada Preparasi Katalis Zn/Zeolit <i>Suroso Agus Saputro, Enda Merizki br Ginting, Widayat</i>	32 - 35
A.9 Kajian Aktivitas dan Stabilitas Antioksidan Ekstrak Kasar Bawang Daun ( <i>Allium fistulosum L.</i> ) <i>Tagor Marsillam Siregar, Eveline, Felita Anthony Jaya</i>	36 - 43
A.10 Peningkatan Kadar Zingiberen dalam Minyak Jahe dengan Ekstraksi Cair-Cair <i>Dwi Handayani, Vita Paramita, Laila Faizah</i>	44 - 50
A.11 Aplikasi Probiotik Herbafarm Ikan, Udang dan Tambak pada Pemeliharaan Udang Vename ( <i>Litopenaeus vannamei</i> ) dan Ikan Kerapu Macan untuk Meningkatkan Produksi Perikanan Nusantara <i>Dian Risdianto, Jauhul Amri, Zakka Athoo' Allah</i>	51 - 57

A.12	Pengaruh Dosis Ragi dan Beban Organik terhadap Kinerja DCMFCs dan GAC-DCMFCs dalam Produksi Listrik dan Efisiensi Penurunan COD <i>Ganjar Samudro, Sri Sumiyati, Bimastyaji S. Ramadan, Lintang Iradati</i>	58 - 64
A.13	Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Endofit Penghasil Inhibitor $\alpha$ -Glukosidase dari Tanaman Pare ( <i>Momordica charantia L</i> ) <i>Sri Pujiyanto, Sunarno dan Annisa Widyasari</i>	65 - 71
A.14	Pengaruh Penambahan Gliserol terhadap Kualitas Bioplastik dari Air Cucian Beras <i>Siti Iqlima Layudha, Ahadta Anandya Rahma, Achmat Riyanto, Rita Dwi Ratnani</i>	72 - 76
A.15	Pembuatan Etanol dari Limbah Kulit Jeruk Bali : Hidrolisis Menggunakan Selulase dan Fermentasi dengan <i>Yeast</i> <i>Megawati dan Ratih Ciptasari</i>	77 - 81
A.16	Pola Konsumsi Pangan dan Permintaan Beras oleh Rumah Tangga Pengolah Gula Merah Aren di Kabupaten Kendal <i>Shofia Nur Awami, Endah Subekti</i>	82 - 87
A.17	Pemanfaatan Limbah Padat Sisa Pembakaran sebagai Absorpsi Limbah Cair pada Pabrik Tahu <i>Elok Khofiyanda, Rita Dwi Ratnani, Sufrotun Khasanah, Nanik Andar Miningsih, Ni'matul Fikriyyah</i>	88 - 90
A.18	Formulasi dan Uji Stabilitas Sirup Tepung Kanji <i>Naela Nabiela, Ahmad Hilmi Fahmi, Muhammad Sukron, Ayu Elita Sari, Yusran, Suparmi</i>	91 - 95
A.19	Sintesis Film Kemasan Ramah Lingkungan dari Ampas Tapioka Asam Polilaktat dan Pelmastik Gliserol, Kajian Karakteristik Mekanik <i>Wahyuningsih, Heny Kusumayanti, Fahmi Arifan</i>	96 - 99
A.20	[POSTER] Pengaruh Pemberian Madu Kelengkeng terhadap Aktivitas Enzim <i>Superoxide Dismutase</i> dan <i>Katalase</i> Pada Tikus yang Diinduksi Pb Asetat <i>Ari Yuniastuti, Kamilatussainah, Fitri Arum Sasi</i>	100 - 103

## **B. ENERGI**

B.1	Evaluasi Kinerja Insulasi dan Kerusakan CUI Pipa Distribusi Uap Unit <i>Utility Plant</i> Pengolahan Minyak <i>Hariyotejo Pujowidodo, Bhakti Nuryadin</i>	1 - 7
B.2	Pengaruh Kecepatan Udara Primer Mula terhadap <i>Output Power</i> pada Tungku Gasifikasi Tipe <i>Downdraft</i> <i>Eko Surjadi, Edy Susilo Widodo</i>	8 - 13
B.3	Peningkatan Kapasitas Pemanas Air Kolektor Pemanas Air Surya Plat Datar dengan Penambahan Bahan Penyimpan Kalor <i>Suharti, Andi Hasniar, Mahdyah Nur, Firman</i>	14 - 18

- B.4 Penyimpanan Energi Panas untuk Meningkatkan Kinerja Pemanas Air Tenaga Surya dengan Konsentrator Semi Silindris 19 - 22  
*Firda Fara Karman, A. Ganesa Nawan Surya, Talitha S. Ekaputri, Herdianto, Firman*
- B.5 Studi Eksperimental Penggerak Mula Termoakustik Piston Air dengan Diameter Selang Osilasi 1 Inchi 23 - 28  
*Aditya Nugraha, Agus Kurniawan, Bayu Prabandono*
- B.6 Analisa Pengaruh Temperatur Pirolisis dan Bahan Biomassa terhadap Kapasitas Hasil pada Alat Pembuat Asap Cair 29 - 34  
*Taufiq Hidayat, Qomaruddin*
- B.7 *Troubleshooting* Sistem Pengapian Konvensional Motor Bakar Gasoline Empat Silinder 4 Tak 35 - 42  
*Edy Susilo Widodo dan Eko Surjadi*

### C. MATERIAL DAN PERANCANGAN

- C.1 Peningkatan Kekuatan Tarik dan Impak pada Rekayasa dan Manufaktur Bahan Komposit *Hybrid* Berpenguat Serat *E-Glass* dan Serat Kenaf Bermatrik Polyester untuk *Panel Interior Automotive* 1 - 6  
*Agus Hariyanto*
- C.2 Analisa Perbedaan Sifat Mekanik dan Struktur Mikro pada Piston Hasil Proses Pengecoran dan Tempa 7 - 11  
*Ahmad Haryono, Kurniawan Joko Nugroho*
- C.3 Pengaruh Komposisi Belerang terhadap Kekerasan dan Keausan Bahan Karet Luar Ban pada Lintasan Aspal 12 - 17  
*Pramuko Ilmu Purboputro*
- C.4 Rancang Bangun Mesin Pengolah Limbah Kain dan Kertas sebagai Serat Penguat untuk Industri Pembuatan Eternit 18 - 23  
*Moh. Dahlan, Rochmad Winarso, Sugeng Slamet*
- C.5 Pemodelan Komputasi 3D Sel Tunam Membrane Pertukaran Proton (PEMFC) melalui Teknik Beda Hingga 24 - 30  
*Hariyotejo Pujowidodo*
- C.6 Pengaruh *Cu* pada Paduan *Al-Si-Cu* terhadap Pembentukan Struktur Kolumnar pada Pembekuan Searah 31 - 36  
*Agus Dwi Iskandar, Suyitno, Muhamad*
- C.7 Pengaruh Komposisi Bahan Komposit Karet terhadap Kekuatan Tarik dan Keausan Bahan Karet Luar Ban pada Lintasan Semen 37 - 42  
*Muhammad Alfatih Hendrawan, Pramuko Ilmu Purboputro*
- C.8 Perlakuan Pemanasan Awal Elektroda terhadap Sifat Mekanik dan Fisik pada Daerah HAZ Hasil Pengelasan Baja Karbon ST 41 43 - 47  
*Fauzan Habibi, Sri Mulyo Bondan Respati, Imam Syafa'at*
- C.9 Sifat Fisis dan Mekanis Lapisan *Nikel-Chromium* pada Permukaan Baja AISI 410 48 - 54  
*A. Noor Setyo HD, Suheli*

C.10	Rekayasa Mesin Pres Guna Meningkatkan Kapasitas Produksi UKM Limbah Tahu <i>Wijoyo, Zubaidi</i>	55 - 59
C.11	Pengaruh Ketebalan Lapisan Pola pada Metode <i>Lost Foam Casting</i> terhadap Akurasi Ukuran Besi Cor Nodular FCD 450 <i>Kardo Rajagukguk, Suyitno, Sutiyoko</i>	60 - 65
C.12	Pengaruh Komposisi Kimia dan Kecepatan Kemiringan Cetakan <i>Tilt Casting</i> terhadap Stuktur Mikro Paduan <i>Al-Si-Cu</i> <i>Bambang Tjiroso, Suyitno, Bahtiar</i>	66 - 69
C.13	Kajian Pengaruh Media Perendaman terhadap Ketangguhan Impak Komposit HDPE Limbah-Cantula sebagai Bahan Panel Ramah Lingkungan <i>Achmad Nurhidayat</i>	70 - 75
C.14	Komposisi Distribusi Butir Pasir Cetak terhadap Tingkat Produktifitas Akibat Cacat Produk Cor (Studi Kasus di IKM Budi Jaya Logam Kecamatan Juwana – Pati) <i>Sugeng Slamet</i>	76 - 81
C.15	Pengaruh Konsentrasi <i>Silane Coupling Agent</i> terhadap Sifat Tarik Komposit Serat Kenaf-Polypropylene <i>Alip Astabi, Wijang Wisnu Raharjo, Heru Sukanto</i>	82 - 86
C.16	Pengaruh Laju Pendinginan terhadap Sifat Tarik Komposit Kenaf-Polypropylene (PP) <i>Yunanto Andi Prabowo, Wijang Wisnu Raharjo, Heru Sukanto</i>	87 - 91
C.17	Pengaruh Fraksi Volume dan Panjang Serat terhadap Sifat <i>Bending</i> Komposit Poliester yang Diperkuat Serat Limbah Gedebog Pisang <i>Petrus Heru Sudargo, Suhardoko, Bambang Teguh Baroto</i>	92 - 96
C.18	Karakteristik Makro dan Mikro Plat Baja-Aluminium terhadap Ketahanan Balistik <i>Helmy Purwanto, Rudy Soenoko, Anindito Purnowidodo, Agus Suprpto</i>	97 - 102
C.19	Pengaruh Persentase Zeolit Alam terhadap Tegangan Geser Pada Uji <i>Pullout</i> Serat Kontinyu Baja Tahan Karat <i>Sri M. B. Respati</i>	103 - 107

#### **D. MANUFAKTUR DAN INDUSTRI**

D.1	Pengembangan Metode Penilaian Keberlanjutan ( <i>Sustainability Assessment</i> ) Klaster Industri Perikanan <i>Ratna Purwaningsih, Haryo Santosa</i>	1 - 6
D.2	Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kinerja Usaha Kecil dan Menengah (UKM) dengan Metode <i>Structural Equation Modeling</i> (Studi Kasus UKM Berbasis Industri Kreatif Kota Semarang) <i>Ratna Purwaningsih, Pajar Damar Kusuma</i>	7 - 12

D.3	Tinjauan Implementasi Alat Pelindung Diri (APD) dalam Perencanaan Model Manajemen Berkarakter Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di Bengkel ( <i>Workshop</i> ) Pemesinan Politeknik <i>Bambang Kuswanto</i>	13 - 16
D.4	Pengukuran dan Evaluasi Kinerja <i>Supply Chain</i> dengan Menggunakan Pendekatan <i>Balanced Scorecard-Analytical Network Process</i> (BSC-ANP) di PT. Madubaru Yogyakarta <i>Hery Suliantoro, Dewi Nugrahani</i>	17 - 23
D.5	Pengukuran Kualitas Pelayanan Kereta Api Kelas Ekonomi dengan Pendekatan <i>Modified Servqual</i> <i>Hery Suliantoro, Aris Munandar</i>	24 - 30
D.6	Identifikasi Kebutuhan Pelanggan dan Karakteristik Teknis dalam Perancangan Kemasan Produk Teh Seduh <i>Ahmad Faiz Haqqoni, Irwan Iftadi, Wakhid Ahmad Jauhari</i>	31 - 36
D.7	Usulan Perbaikan Desain Sepatu Wanita Berujung Runcing dengan Pendekatan Anthropometri <i>Bambang Suhardi, Pringgo Widyo Laksono, Dionisius Johan Setiawan</i>	37 - 40
D.8	Perancangan Desain Tempat Sampah dengan Metode QFD di Universitas Sebelas Maret <i>Nur Hamid Musthofa, Bambang Suhardi, Rahmadiyah Dwi Astuti</i>	41 - 45
D.9	Analisis Postur Pekerja Batik dengan Menggunakan EMA ( <i>Editor for Manual Work Activities</i> ) <i>Novie Susanto</i>	46 - 51
D.10	Implementasi Catia V5R20 untuk Perbaikan Postur Pekerja <i>Warehouse Logistic</i> di Perusahaan X <i>Novie Susanto, Yacobus Brahmadyo</i>	52 - 57
D.11	Peningkatan Produktivitas Industri Kecil Menengah Cincau Hitam Melalui Penerapkembangan Alat Pemeras Hidraulik Press <i>Mohamad Endy Yulianto, Zainal Abidin, Sri Utami Handayani, Mandy Ayulia Dwisukma, Hanifah</i>	58 - 63
D.12	Pengukuran Jangkauan Gerak pada Lutut Orang Indonesia sebagai Data Awal Perancangan Kaki Tiruan Atas Lutut <i>Hanna Lestari, Dwi Nurul Izzhati, Nur Rachmat, Dwi Setyawan, E. Saputra, R. Ismail</i>	64 - 69
D.13	Analisis Pengaruh Kesadaran Merek, Asosiasi Merek, Persepsi Kualitas, dan Loyalitas Merek terhadap Ekuitas Merek <i>Laptop</i> (Studi Kasus Mahasiswa Universitas Diponegoro Semarang) <i>Darminto Pujotomo, Riski Kurnia Putri</i>	70 - 78
D.14	Rancang Bangun Mesin Ukir Otomatis IBM Mebel Ukir Kayu di Desa Banjar Agung Bangsri Kabupaten Jepara <i>Samsudi Raharjo, Rubijanto JP, Solechan</i>	79 - 83

- 
- D.15 Rancang Bangun Sistem Otomasi Gerak Las *MIG* Guna Peningkatan Kualitas Sambungan Las 84 - 89  
*Nur Akhmad Triwibowo, Mochammad Noer Ilman, Gesang Nugroho*

### E. INFORMATIKA DAN ELEKTRONIKA

- E.1 Identifikasi Kualitas Daya Listrik Gedung Universitas PGRI Semarang 1 - 7  
*Adhi Kusmanto, Agus Nuwolo*
- E.2 Rancang Bangun Kapasitor Bank pada Jaringan Listrik Gedung Universitas PGRI Semarang 8 - 14  
*Agus Nuwolo, Adhi Kusmanto*
- E.3 Pengembangan *Home Automation* Berbasis Jaringan Sensor Nirkabel IQRF TR-52B untuk Lampu Penerangan 15 - 19  
*Budi Nugroho, Widyawan, Eka Firmansyah*
- E.4 Implementasi Mikrokontroler untuk Sistem Kendali Kecepatan *Brushless DC Motor* Menggunakan Algoritma *Hybrid PID Fuzzy* 20 - 25  
*Roedy Kristiyono, Oyas Wahyunggoro, Prpto Nugroho*
- E.5 Rancangan *Website* dengan Dukungan *Augmented Reality* sebagai Bentuk Inventarisasi dan Pengenalan Tarian Tradisional di Jawa Tengah 26 - 31  
*Elisa Usada*
- E.6 *Augmented Reality* pada Aplikasi Anatomi Tubuh Manusia (Sistem Reproduksi, Sistem Pencernaan, Sistem Peredaran Darah) Berbasis Android 32 - 40  
*Sari Noorlima Yanti, Esti Setiyaningsih, Muhyin Hari Sasono*
- E.7 Pemetaan Parameter Lahan Kritis guna Mendukung Rehabilitasi Hutan dan Lahan untuk Kelestarian Lingkungan dan Ketahanan Pangan dengan Menggunakan Pendekatan Spasial Temporal di Kawasan Muria 41 - 46  
*Hendy Hendro HS, Zed Nahdi, MTh Sri Budiastuti, Djoko Purnomo*
- E.8 Ekstraksi Ciri Berbasis Wavelet dan GLCM untuk Deteksi Dini Kanker Payudara pada Citra Mammogram 47 - 52  
*Hanifah Rahmi Fajrin, Hanung Adi Nugroho, Indah Soesanti*
- E.9 Pemodelan Unjuk Kerja Motor Induksi Tiga Fasa pada Kondisi Under Voltage Tidak Seimbang dengan Menggunakan Matlab/Simulink 53 - 58  
*Nasrullah, Muhamad Haddin, Supari*
- E.10 Pengenalan Citra Rekaman ECG *Atrial Fibrillation* dan Sinyal Normal Menggunakan Dekomposisi Wavelet dan *K-Mean Clustering* 59 - 64  
*Mohamad Sofie, Eka Nuryanto Budi Susila, Suryani Alifah, Achmad Rizal*
- E.11 Menggunakan *Data Mining* untuk Segmentasi Customer pada Bank untuk Meningkatkan *Customer Relationship Management (CRM)* dengan Metode Klasifikasi (Agoritma J-48, Zero-R dan Naive Bayes) 65 - 70  
*Maghfirah, Teguh Bharata Adji, and Noor Akhmad Setiawan*

E.12	Aplikasi Sensor PIR untuk Sistem Keamanan Rumah Tinggal dengan Menggunakan Dua Pemancar <i>Wireless</i> <i>Asep Yayan Yuhana, Bustanul Arifin, Muhammad Khosyi'in</i>	71 - 76
E.13	Metoda <i>Vigenere ChiperDouble Columnar Transposition</i> sebagai Modifikasi Teknik Kriptografi dalam Pembentukan Kunci <i>Hendro Eko Prabowo, Arimaz Hangga</i>	77 - 82
E.14	Rancang Bangun <i>Thermohygrometer Digital</i> Menggunakan Sistem Mikro Pengendali Arduino dan Sensor DHT22 <i>Arief Hendra Saptadi, Danny Kurnianto, Suyani</i>	83 - 88
E.15	Perancangan Aplikasi Pemantauan Suhu dan Kelembaban Ruangan Menggunakan Bahasa Pemrograman <i>Processing</i> <i>Arief Hendra Saptadi, Vika Oktavia</i>	89 - 94
E.16	Pengembangan Aplikasi <i>Mobile</i> untuk Navigasi di Pusat Perbelanjaan <i>Rida Indah Fariani, Radix Rascalialia, Baghas Libra Sakti, Dwi Muktiyanto, Sofiantoro, Daya Rajifah</i>	95 - 100
E.17	Penyebaran dan Budidaya Ikan Air Tawar di Pulau Jawa Berbasis <i>Web</i> <i>Dessy Tri Anggraeni, Qomariyah, Khalidah</i>	101 - 105
E.18	Aplikasi <i>Mobile</i> Hijab Berbasis <i>Android Hybrid</i> <i>Rani Puspita, Witta Listiya Ningrum, Irfan Humaini</i>	106 - 111
E.19	Evaluasi Perpustakaan Digital Perguruan Tinggi Berdasarkan Karakteristik Perpustakaan Digital <i>Dimas Sasongko, Rudy Hartanto</i>	112 - 117
E.20	Aplikasi Sistem Informasi Training Asisten pada Laboratorium Sistem Informasi <i>Rheza Andika, Dina Anggraini, Widiastuti</i>	118 - 123
E.21	Perbandingan Algoritma Floodfill dan <i>Dijkstra's</i> pada <i>Maze Mapping</i> untuk Robot <i>Line Follower</i> <i>Ary Sulistyio Utomo, Sri Arttini Dwi Prasetyowati, Bustanul Arifin</i>	124 - 128
E.22	Evaluasi Pemakaian Listrik pada Ruang Kuliah di Jurusan Teknik Elektro Program Diploma III Fakultas Teknik Universitas Diponegoro <i>Iman Setiono, Eko Ariyanto, Subali, Priyo Sasmoko</i>	129 - 135
E.23	Analisis Metode Kustomisasi pada <i>Enterprise Resource Planning</i> <i>Yosua Alvin Adi Soetrisno, Selo Sulistyio, Ridi Ferdiana</i>	136 - 141
E.24	Si Umbu <i>Agent Of Coral Survive</i> Media Pengenalan Terumbu Karang Berbasis Game Android <i>Ade Rusmawati Amiri Ode, Dody Maries Riskan, Nuzulia Khoiriyah</i>	142 - 147
E.25	Pengukuran Kemiripan Dokumen dengan Menggunakan <i>Tools Gensim</i> <i>Kemal Ade Sekarwati, Lintang Yuniar Banowosari, I Made Wiryana, Djati Kerami</i>	148 - 153

E.26	Melibatkan Siswa dalam Konten Pembelajaran Fisika Berbasis WEB Fisika di SMU: Perspektif <i>Social Learning Theory</i> (SLT) dan <i>Task Technology Fit</i> (TTF) <i>Hera Susanti, Paulus Insap Santosa, Rudy Hartanto</i>	154 - 159
E.27	Analisis Pengaruh Seleksi Fitur pada Klasifikasi Konsentrasi Sperma Berdasarkan Faktor-Faktor Lingkungan, Kesehatan, dan Gaya Hidup <i>Nasrokhah Novianti, Silmi Fauziati, Indriana Hidayah</i>	160 - 165
E.28	<i>Digital Image Watermarking</i> (DIW) yang Tahan terhadap Transformasi Geometris <i>Yoiceta Vanda, Setyawan Ary Cahyono</i>	166 - 171
E.29	Implementasi <i>Encoder</i> Sandi <i>Reed Solomon</i> pada <i>Controller Area Network</i> <i>Wisnu Kartika, I Wayan Mustika, Agus Bejo</i>	172 - 177
E.30	Rancang Bangun <i>Dynamic Voltage Restorer</i> (DVR) Guna Mengurangi Tegangan SAG dengan Kendali Logika Fuzzy Berbasis Mikrokontroler <i>Deriz Caesar Okinanto, Indhana Sudiharto, Yahya Chusna Arif</i>	178 - 183
E.31	Rancang Bangun Sistem Monitoring Beban dan Indikator Gangguan pada Rumah Mandiri Berbasis Mikrokontroler <i>Donny Prasetyo Santoso, Indhana Sudiharto, Suryono</i>	184 - 188
E.32	Optimasi Perolehan Papan Kayu dengan Pendekatan <i>Greedy Integer Knapsack</i> pada <i>Live Sawing</i> dan <i>Cant Sawing</i> <i>Sarngadi Palgunadi, Jayanti Kartika Putri</i>	189 - 194
E.33	Pembuatan Peta Kejahatan di Kabupaten Sukoharjo Menggunakan Metode <i>Self-Organizing Maps</i> (SOM) <i>Niswah Wara Pratidina, Sarngadi Palgunadi</i>	195 - 200
E.34	Prediksi Umur dan Kandungan Klorofil Daun Teh Berdasarkan Image Daun dengan Menggunakan Vektor Ciri Warna Hijau <i>Sarngadi Palgunadi, Nitya Pratiwi</i>	201 - 206
E.35	Kajian Pustaka Metode Segmentasi Citra pada MRI Tumor Otak <i>Diah Priyawati, Indah Soesanti, Indriana Hidayah</i>	207 - 215
E.36	System Identifikasi Gangguan <i>Stroke Iskemik</i> Menggunakan Metode <i>Otsu</i> dan <i>Fuzzy C-Mean</i> (FCM) <i>Jani Kusanti</i>	216 - 222
<b>F. TEKNIK SIPIL DAN ARSITEKTUR</b>		
F.1	Arsitektur Bangunan Kota Semarang <i>Paulus Hariyono</i>	1 - 4
F.2	Permukiman Kampung Nelayan 'Blanakan' Kabupaten Subang dan Pemberdayaan Masyarakat Miskin di Permukimannya <i>Udjianto Pawitro, Widji Indahingtyas, Bambang Subekti</i>	5 - 10

---

F.3	Kajian Geriatri dan Ruang Terbuka Publik dalam Mendukung Penyediaan Taman Lansia di Kota Semarang <i>Hetyorini, Dwi Ngestiningsih</i>	11 - 17
F.4	Metoda “ <i>Rain Water Harvesting</i> ” untuk Kebutuhan Air Bersih Dormitori Unika Soegijapranata sebagai Solusi Teknologi yang Ekologis <i>Sofyan Afriyanto STB, FX. Bambang Suskiyatno</i>	18 - 25
F.5	Model Ventilasi Atap pada Pengembangan Rumah Sederhana di Lingkungan Berkepadatan Tinggi <i>Sukawi, Agung Dwiyanto, Gagoek Hardiman</i>	26 - 31
F.6	Pemanfaatan Serbuk Eceng Gondok sebagai Campuran Beton Mutu Tinggi <i>Syaiful anam, Nurul ilmiyati S, Ravendra R.M, Rochim Putra P, Slamet Setioboro, Prabowo Setiyawan</i>	32 - 37
F.7	Dinamika Keberadaan Sawah di Kecamatan Tembalang Semarang Tahun 1972 – 2014 <i>Yuniarti, Tri Retnaningsih Suprobowati, Jumari</i>	38 - 43
F.8	Model Tektonika Arsitektur Tongkonan Toraja <i>Mohammad Mochsen Sir, Shirly Wunas, Herman Parung, Jhon Patandu</i>	44 - 49

## IDENTIFIKASI KUALITAS DAYA LISTRIK GEDUNG UNIVERSITAS PGRI SEMARANG

**Adhi Kusmanto<sup>1</sup> Agus Nuwolo<sup>2</sup>**

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas PGRI Semarang  
Jl. Sidodadi Timur No.24 – Dr.Cipto Semarang

<sup>1</sup>Email : [adhitekNIK@gmail.com](mailto:adhitekNIK@gmail.com)

<sup>2</sup>Email : [agusnuwolo150461@gmail.com](mailto:agusnuwolo150461@gmail.com)

### Abstrak

*Sumber tenaga listrik pada gedung pusat (GP) Universitas PGRI Semarang diperoleh dari trafo distribusi dengan kapasitas 400 KVA, sedangkan pada gedung utama (GU) mempunyai kapasitas 160 KVA. Tujuan dari penelitian ini untuk mengidentifikasi besaran listrik yang meliputi arus, tegangan, faktor daya, daya listrik dan distorsi harmonisa (THD). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif. Populasi dalam penelitian ini adalah gedung pusat (GP) dan gedung utama (GU) Universitas PGRI Semarang. Teknik pengumpulan data menggunakan instrumen alat ukur power analyzer. Berdasarkan hasil penelitian terdapat beberapa masalah yaitu faktor daya yang masih rendah, ketidakseimbangan tegangan (unbalanced voltage) dan tegangan naik (over voltage), pembagian beban yang tidak seimbang, dan harmonisa dalam jaringan listrik cukup besar. Persentase total distorsi harmonisa (%THD) gedung pusat adalah 67,9 dan gedung utama 76,3. Dalam penelitian ini penyelesaian masalah ditekankan dalam masalah faktor daya dan harmonisa, sedangkan masalah over voltage dan unbalanced voltage diatasi dengan pengecekan tegangan pada trafo tenaga atau dengan memasang UPS pada panel LVMDP. Analisa menggunakan simulasi Power Simulator 9.2.1, dengan menaikkan faktor daya pada gedung pusat menjadi satu maka terjadi penghematan pemakaian daya aktif sebesar 48,3 KW dan kenaikan daya beban sebesar 16,28%. Untuk perbaikan faktor daya gedung utama menghasilkan penghematan pemakaian daya aktif sebesar 10,13 KW dan kenaikan daya beban sebesar 12,35%.*

**Kata Kunci :** Harmonisa, Beban Tidak Linier, Kualitas Daya Listrik

### 1. PENDAHULUAN

Penggunaan beban-beban listrik saat ini memang dirasakan jauh lebih banyak dan dengan permasalahan yang juga banyak jika dibandingkan dengan penggunaan beban listrik pada waktu dahulu. Jenis beban listrik yang digunakan pada saat sekarang dapat berupa beban linier dan beban tidak linier yang banyak digunakan baik dalam rumah tangga, perkantoran, dan industri. Akibat penggunaan berbagai macam beban berpengaruh terhadap jaringan sistem tenaga listrik terutama masalah kualitas daya listrik.

Monitoring kualitas daya listrik pada suatu gedung adalah memantau kualitas daya listrik melalui suatu proses pengambilan data tentang variabel atau besaran listrik yaitu tegangan, arus, faktor daya, daya nyata, daya semu, daya reaktif, dan harmonisa listrik. Dari data tersebut kemudian dilakukan proses analisa data dan mengambil kesimpulan hasil pengolahan data untuk memberikan informasi tentang semua variabel tersebut. Setelah kesimpulan telah diperoleh maka dapat diambil tindakan untuk memperbaiki atau meningkatkan kualitas daya tersebut. Tujuan dari monitoring kualitas daya listrik adalah

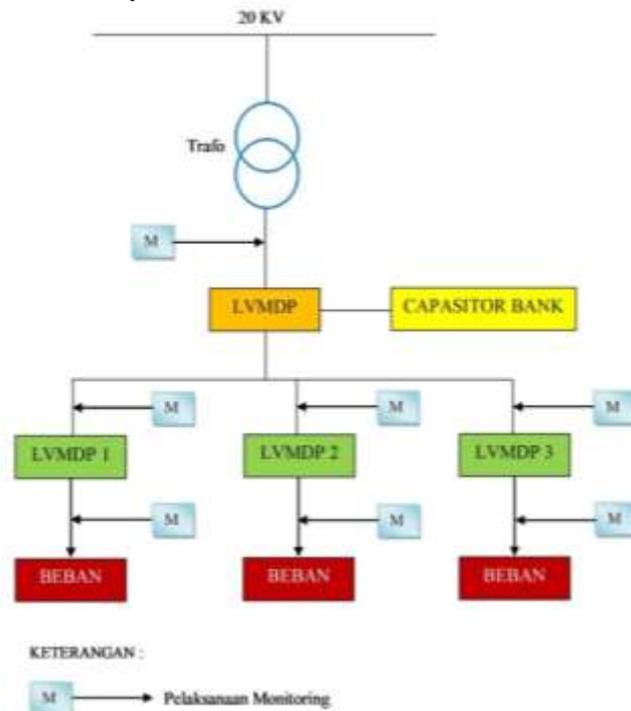
- a. Untuk mengetahui kinerja sistem tenaga listrik.
- b. *Predictive maintenance*.
- c. Memberikan pelayanan kualitas daya listrik yang optimal.
- d. Memberikan informasi khusus.

Beberapa masalah kualitas daya listrik yang berhubungan dengan peralatan yang terpasang pada jaringan tenaga listrik yaitu

- a. Permasalahan yang bersifat umum, misalnya kegagalan peralatan, kesalahan fungsi dari sistem pengaturan dan peralatan yang digunakan.
- b. Karakteristik dari peralatan yang digunakan peka terhadap perubahan variabel sumber tenaga listrik.
- c. Munculnya masalah kegagalan operasi peralatan dalam waktu yang sama.
- d. Kondisi peralatan yang terpasang dalam jaringan tenaga listrik.

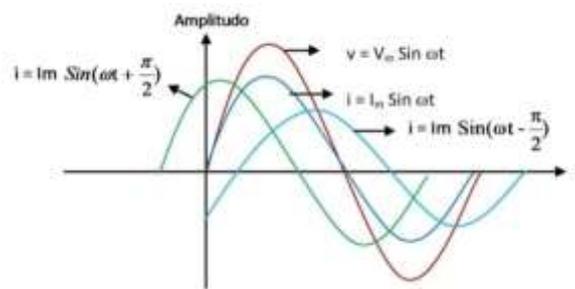
- e. Peralatan yang memberikan perubahan variabel kualitas daya listrik, misalnya starting motor listrik, switching kapasitor, inverter, soft starter, rectifier, dan peralatan yang menghasilkan busur api.

Hasil monitoring kualitas daya dapat memberikan informasi atau menggambarkan secara keseluruhan karakteristik sumber tenaga listrik yang diberikan kepada konsumen. Sebagai contoh monitoring yang dilakukan pada semua lokasi diperlihatkan pada gambar 1.1. Untuk mengambil data dapat dilakukan pada beberapa titik lokasi tertentu yang dianggap dapat mewakili semua sistem tenaga listrik (Kualitas Daya, USU).

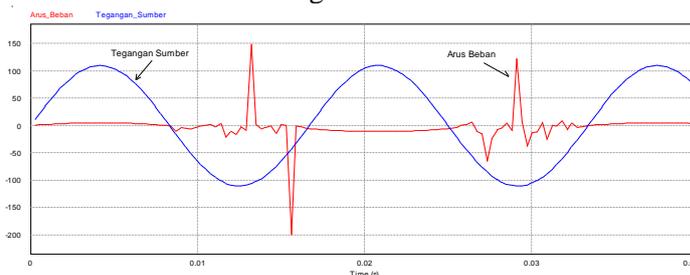


Gambar 1.1 Monitoring keseluruhan.

Dalam arus bolak-balik terdapat tiga jenis beban yaitu beban resistif, beban induktif, dan beban kapasitif. Pada beban resistif murni tegangan dan arus mempunyai fasa yang sama (sefasa), sedangkan pada beban induktif menyebabkan arus tertinggal terhadap tegangan dengan sudut  $90^\circ$ . Penggunaan beban kapasitif mengakibatkan arus mendahului tegangan sebesar  $90^\circ$ . (Tim Fakultas Teknik UNY, 2001).



Gambar 1.2 Tiga macam beban listrik



Gambar 1.3 Bentuk gelombang beban tidak linier

Bentuk gelombang beban tidak linier merupakan gabungan dari bentuk gelombang fundamental dan gelombang yang mengandung sejumlah komponen harmonisa. Harmonisa tegangan atau arus dapat dihitung menggunakan deret fourier dan biasanya dinyatakan dengan besarnya distorsi harmonisa THD (*Total Harmonic Distortion*) dengan persamaan di bawah ini (Harmonisa, USU) :

$$v(t) = V_0 + \sum_{n=1}^{\infty} V_n \cos(n\omega t + \theta_n) \quad \dots\dots\dots(1.1)$$

$$i(t) = I_0 + \sum_{n=1}^{\infty} I_n \cos(n\omega t + \theta_n) \quad \dots\dots\dots(1.2)$$

$V_0$  adalah komponen *dc* dari gelombang tegangan (V) dan  $I_0$  merupakan arus *dc* (A). Tegangan dan arus *rms* dari gelombang sinusoidal adalah nilai puncak gelombang dibagi  $\sqrt{2}$  sehingga deret *fourier* untuk tegangan dan arus yaitu

$$V_{rms} = V_0^2 + \sqrt{\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{V_n}{\sqrt{2}}\right)^2} \quad \dots\dots\dots(1.3)$$

$$I_{rms} = I_0^2 + \sqrt{\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{I_n}{\sqrt{2}}\right)^2} \quad \dots\dots\dots(1.4)$$

THD tegangan dan THD arus didefinisikan sebagai nilai rms harmonisa di atas frekuensi fundamental dibagi dengan nilai rms fundamentalnya dan tegangan *dc*-nya diabaikan. Persamaan THD tegangan dinyatakan dengan persamaan di bawah ini :

$$THD_v = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{\infty} (V_{rms})^2}}{V_{1rms}} \quad \dots\dots\dots(1.5)$$

Dengan mengabaikan tegangan *dc* ( $V_0$ ) dan nilai  $V_{rms}$  diganti dengan  $V_n/\sqrt{2}$  pada persamaan (1.5), sehingga THD tegangan dapat dinyatakan dalam persamaan berikut:

$$THD_v = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{\infty} \left(\frac{V_n}{\sqrt{2}}\right)^2}}{\frac{V_1}{\sqrt{2}}} \quad \dots\dots\dots(1.6)$$

Sedangkan persamaan untuk THD arus dinyatakan dengan persamaan sebagai berikut :

$$THD_i = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{\infty} (I_{rms})^2}}{I_{1rms}} \quad \dots\dots\dots(1.7)$$

Dengan mengabaikan arus *dc*  $I_0$  dan nilai  $I_{rms}$  digantikan dengan  $I_n/\sqrt{2}$  pada Persamaan (1.7) sehingga THD arus dapat dinyatakan dalam persamaan di bawah ini :

$$THD_i = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{\infty} \left(\frac{I_n}{\sqrt{2}}\right)^2}}{\frac{I_1}{\sqrt{2}}} = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{\infty} (I_n)^2}}{I_1} \quad \dots\dots\dots(1.8)$$

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Pendekatan Penelitian

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif. Kebutuhan masyarakat akan pemakaian sumber tenaga listrik pada saat sekarang mengalami peningkatan, sehingga penelitian ini mengangkat suatu permasalahan sumber tenaga listrik khususnya tentang kualitas daya listrik.

### 2.2 Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah gedung pusat (GP) dan gedung utama (GU) Universitas PGRI Semarang. Sampel pada gedung pusat diambil pada panel listrik lantai basement sampai dengan

lantai tujuh. Sedangkan sampel pada gedung Utama diambil pada panel listrik lantai dua sampai dengan lantai lima.

### 2.3 Metode Pengambilan Sampel

Karena sampel pada gedung pusat dan gedung utama jumlahnya tidak terlalu banyak maka pengambilan data sampel dilakukan dengan pengukuran pada semua panel listrik.

### 2.4 Instrumen Penelitian

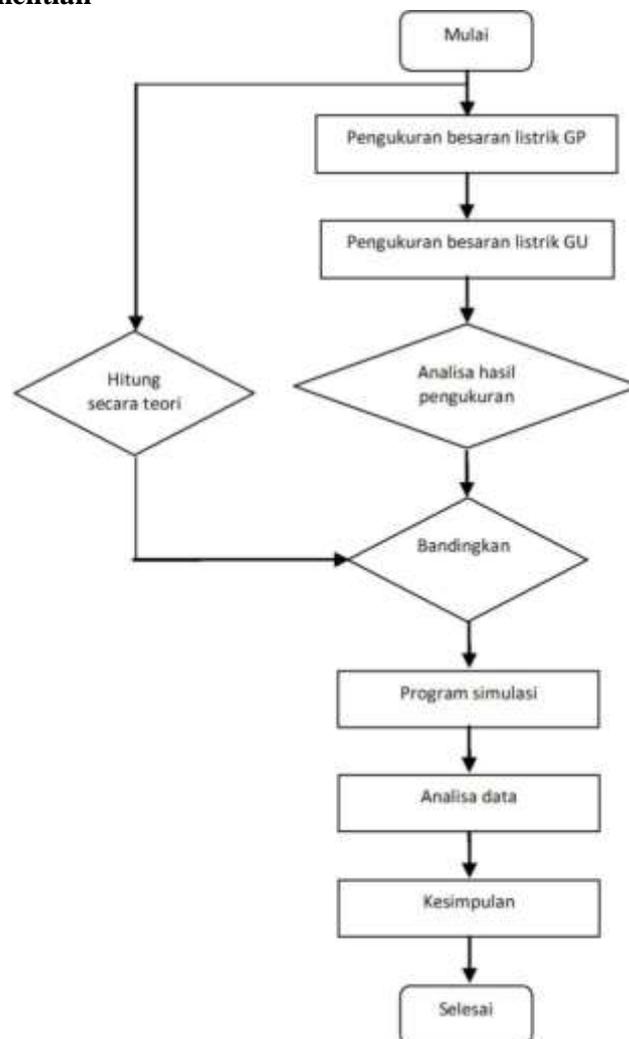
Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah variabel atau besaran listrik yang meliputi :

- a. Amplitudo tegangan
- b. Keseimbangan tegangan dan arus antar fasa
- c. Faktor daya
- d. Harmonisa listrik
- e. Daya aktif, daya reaktif

### 2.5 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data menggunakan instrumen alat ukur power analyzer. Alat ukur tersebut dapat difungsikan sebagai volt meter, ampere meter, frekuensi meter, cos phi meter, watt meter, dan spektrum analyzer.

### 2.6 Rancangan Penelitian



Gambar 2.1. Algoritma penelitian

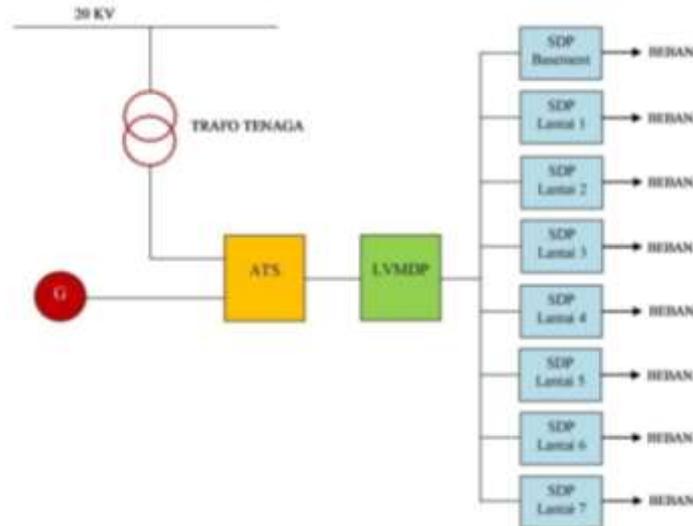
Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini dengan tahapan sebagai berikut :

- a. Tahap persiapan
- b. Tahap pelaksanaan
  - Pengambilan data awal dengan mengukur variabel besaran listrik pada gedung pusat dan gedung utama.
  - Analisa data pada gedung pusat.

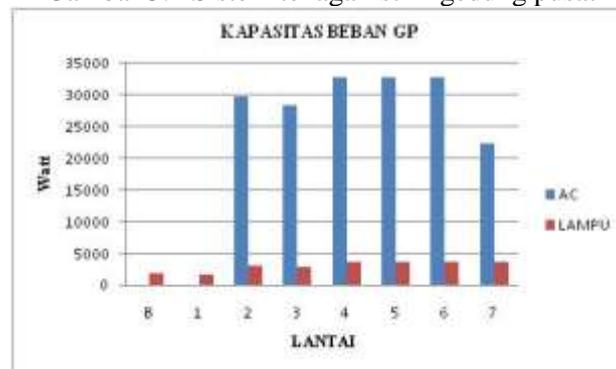
- Pengambilan data kedua dengan mengukur variabel besaran listrik pada gedung pusat dan gedung utama.
  - Analisa data pada gedung utama.
  - Analisa data dengan program simulasi Psim 9.1
- c. Tahap pembuatan laporan

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

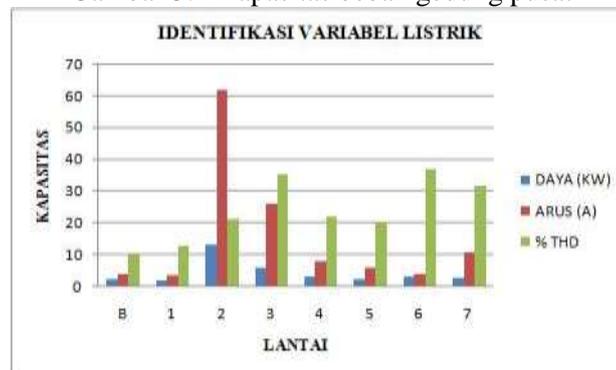
Sistem tenaga listrik gedung pusat Universitas PGRI Semarang berasal dari sumber PLN pada jaringan distribusi 20 KV yang diturunkan tegangannya oleh trafo tenaga menjadi 380/ 220 V dan generator kapasitas 500 KVA yang bekerjanya diatur oleh panel ATS. Sistem tenaga listrik pada gedung pusat Universitas PGRI Semarang belum menggunakan panel kapasitor bank yang berfungsi untuk memperbaiki faktor daya pada sumber listrik.



Gambar 3.1 Sistem tenaga listrik gedung pusat

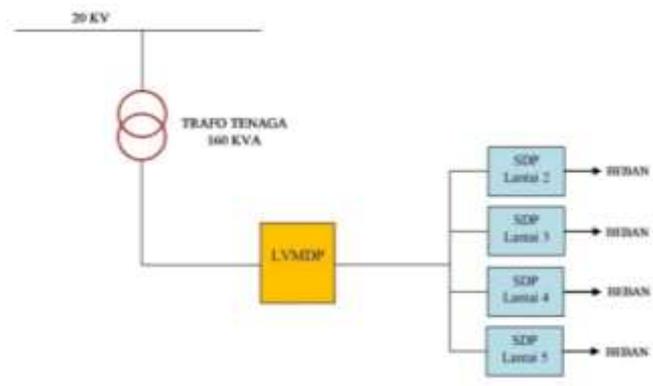


Gambar 3.2 Kapasitas beban gedung pusat

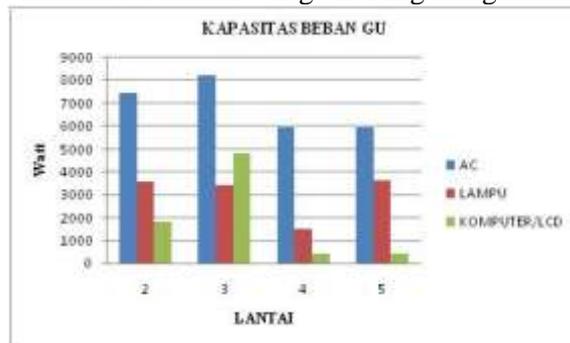


Gambar 3.3 Identifikasi gedung pusat

Sistem tenaga listrik gedung utama menggunakan trafo tenaga dengan kapasitas 160 KVA untuk menurunkan tegangan menjadi 380/ 220 V. Panel utama LVMDP berada di lantai 2 menggunakan MCCB sebagai pengaman arus lebih atau hubung singkat dengan kapasitas 225 A.



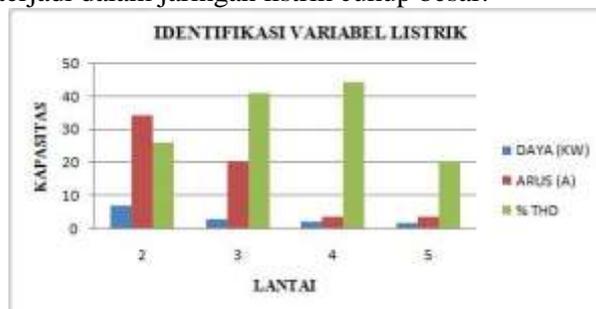
Gambar 3.4 Sistem tenaga listrik gedung utama



Gambar 3.5 Kapasitas beban gedung utama

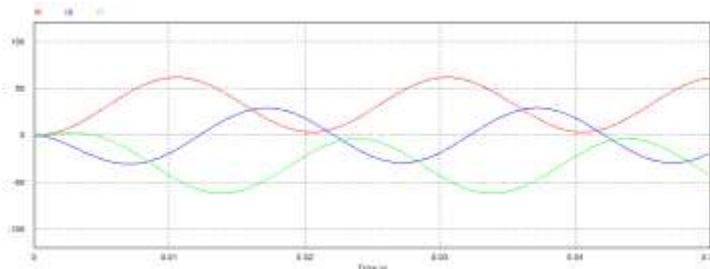
Berdasarkan hasil identifikasi variabel listrik yang dilakukan terdapat beberapa masalah yaitu :

- Faktor daya dalam jaringan listrik masih rendah.
- Ketidaseimbangan tegangan (*unbalanced voltage*) dan tegangan naik (*over voltage*).
- Pembagian beban yang tidak sama setiap fasanya sehingga arus beban tidak seimbang.
- Harmonisa yang terjadi dalam jaringan listrik cukup besar.

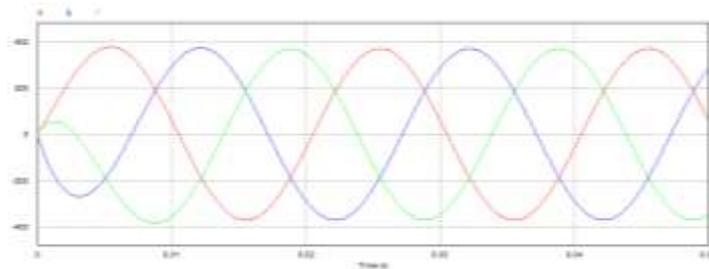


Gambar 3.6 Identifikasi gedung utama

Pada saat beban tidak seimbang menyebabkan faktor daya menjadi rendah. Dengan menaikkan faktor daya dapat menyebabkan tegangan beban menjadi stabil pada tegangan 380 V. Demikian juga arus beban juga tidak mengalami perubahan bentuk gelombang, walaupun beban yang digunakan adalah beban tidak linier.



Gambar 3.7 Arus pada faktor daya satu



Gambar 3.8 Tegangan pada faktor daya satu

Dengan menaikkan faktor daya pada gedung pusat menjadi satu maka terjadi penghematan pemakaian daya aktif sebesar 48,3 KW dan terjadi kenaikan daya untuk beban sebesar 16,28%. Untuk perbaikan faktor daya gedung utama dari faktor daya 0,89 menjadi satu menghasilkan penghematan pemakaian daya aktif sebesar 10,13 KW dan terjadi kenaikan daya untuk beban sebesar 12,35%. Untuk mengatasi harmonisa digunakan *detuned reactor* yang berfungsi sebagai filter harmonisa yang biasanya terpasang di dalam panel kapasitor bank.

#### 4. KESIMPULAN

- Dari hasil penelitian terhadap variabel atau besaran listrik yang dilakukan di gedung pusat dan gedung utama Universitas PGRI Semarang terdapat beberapa masalah yaitu faktor daya yang masih rendah, ketidakseimbangan tegangan (*unbalanced voltage*) dan tegangan naik (*over voltage*), pembagian beban yang tidak sama setiap fasanya sehingga arus beban tidak seimbang, dan harmonisa yang terjadi dalam jaringan listrik cukup besar.
- Dari hasil rancangan simulasi memperlihatkan dengan menaikkan faktor daya, daya reaktif menjadi rendah, dan terjadi penghematan pemakaian daya aktif sebesar 48,3 KW (GP) dan 10,13 (GU). Selain itu bentuk gelombang arus dan tegangan beban tidak mengalami perubahan.
- Untuk mengatasi masalah *over voltage* dan *unbalanced voltage* diatasi dengan pengecekan tegangan pada trafo tenaga atau dengan memasang UPS pada panel LVMDP.
- Perawatan secara rutin panel listrik dan pengecekan kabel listrik seluruh gedung Universitas PGRI Semarang untuk menghindari terjadinya bahaya kebakaran akibat hubung singkat dan pemanasan lebih pada penghantar.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

Ansil, Kualitas Daya. Teknik Elektro FT UNP.

<http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/34237/4/chapter%20II.pdf> (Kualitas Daya, USU).

<http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/41975/4/Chapter%20II.pdf> (Harmonisa, USU).

Hayat, William H, Kemmerly, Jack E, Pantur Silaban PhD, Rangkaian Listrik jilid I, Erlangga, Jakarta 1982.

Hayat, William H, Kemmerly, Jack E, Pantur Silaban PhD, Rangkaian Listrik jilid II, Erlangga, Jakarta 1982.

J. Arrillaga, D. A. Bradley, P. S. Bodger, Power System Harmonics, John Wiley & Sons, 1985

Kadir, Abdul. Distribusi dan Utilisasi Tenaga Listrik. Penerbit Universitas Indonesia (UI-Press), Jakarta : 2000.

Pusat Pendidikan dan Pelatihan PT.PLN, Teori Dasar Listrik, 2005.

Pusat Pendidikan dan Pelatihan PT.PLN, Teknik Listrik Terapan , 2005.

Roger C Dugan, M.F.Mc Granaghan, and H.W.Beaty, Electrical Power System Quality, New York : Mc.Graw-Hill, 1996.

Schneider Electric, Power Factor Corection, Panel Builder, 2011.

Standard IEEE 519-1995, Recommended Practice for Monitoring Electric Power Quality, International Electronic and Engineering, USA, 1995.

Tim Fakultas Teknik UNY, Rangkaian Arus Bolak-Balik, Departemen Pendidikan Nasional, 2001.

Theraja, Fundamental of Electrical Engineering and Electronics, S Chand & Co (PUT) LTD, New Delhi, 1976.

Zuhal, Dasar Teknik Tenaga Listrik dan Elektronika Daya, Edisi Kelima, Penerbit Gramedia, Jakarta, 1995.