

Proceeding of

Second Added Value Of Energy Resources

2nd AVoER 2009

Palembang, 29 - 30 Juli 2009

Penyelenggara



**Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**

Didukung oleh



**Pemerintah Provinsi
Sumatera Selatan**



**Pemerintah Kota
Palembang**

Sponsor



BukitAsam



Ketentuan Pidana
Kutipan Pasal 72 Undang-Undang Republik Indonesia
Nomor 19 Tahun 2002 Tentang Hak Cipta

1. Barang siapa dengan sengaja dan tanpa hak melakukan sebagaimana dimaksud dalam pasal 2 ayat (1) atau pasal 49 ayat (1) dan ayat (2) dipidana dengan pidana penjara masing-masing paling sedikit 1 (satu bulan) dan/atau denda paling sedikit Rp. 1.000.000,00 (satu juta rupiah) atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp 5.000.000.000,00 (lima miliar rupiah)
2. Barang siapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu ciptaan atau barang hasil pelanggaran Hak Cipta atau hak terkait sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah)

PENANGGUNG JAWAB
Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

PEYUNTING
Edy Ibrahim
Muhammad Abu Bakar Sidik
Tuty Emilia Agustina
David Bahrin
Suci Dwijayanti

PROSIDING
SEMINAR NASIONAL
2nd AVoER SEMINAR 2009



Hak penerbitan pada Penerbit Universitas Sriwijaya

Cetakan Pertama, Juli 2009

Desain Cover: *Muhammad Abu Bakar Sidik*

xii + 274 hlm, illus:29,7 cm
ISBN: 979-587-340-7

Dicetak di Percetakan Universitas Sriwijaya
Isi di luar tanggung jawab percetakan

peny
sebe
seca
kedu
Fak
21 M
men
berc
pen

tulis
bida
mer
Per
BP
EP
yan

Rob

Par

2nd

DAFTAR ISI

IMPLEMENTASI KAMPUNG PENDIDIKAN ENERGI (KPE) DI INDONESIA: SURVEY PENDAHULUAN DI DESA KUTAMANAH KABUPATEN PURWAKARTA – JAWA BARAT <i>Barony Herdiarto dan Ahmad Taufik</i>	1 - 6
WIND RESOURCE ASSESSMENT FOR THE BANGKA BELITUNG - INDONESIA: A PRELIMINARY SATELLITE MONITORING ON WIND CHARACTERISTICS <i>Ahmad Taufik dan Barony Herdiarto</i>	7 - 14
A SATELLITE MONITORING OF WIND RESOURCE FOR JAVA ISLAND INDONESIA: PRELIMINARY MODELLING OF KAMPUNG PENDIDIKAN ENERGI (KPE) - PURWAKARTA <i>Ahmad Taufik dan Barony Herdiarto</i>	15 - 22
KAMPUNG PENDIDIKAN ENERGI (KPE): KONSEP DAN RENCANA STRATEGIS IMPELEMENTASI PILOT PROJECT DI INDONESIA <i>Ahmad Taufik dan Barony Herdiarto</i>	23 - 32
PENINGKATAN PRESTASI SISTEM TURBIN GAS DENGAN PENINGKATAN RASIO TEKANAN KOMPRESOR MELALUI OVERHAUL <i>Riman Sipahutar</i>	33 - 44
USAHA PENCETAKAN BRIKET BATUBARA SEBAGAI WAHANA PENGEMBANGAN USAHA KECIL MENENGAH RAKYAT SUMATERA SELATAN <i>Ir.H. Darmawi, MT</i>	45 - 48
UTILIZATION OF WILD GROWN GRASSES AND BRUSHWOODS AS A SUSTAINABLE ALTERNATIVE FUEL IN THE CENTRAL KALIMANTAN PROVINCE <i>Harwin Saptoadi dan Ahmad Arifin</i>	49 - 54
PENGARUH KONSENTRASI KATALIS ASAM SULFAT DAN WAKTU REAKSI PADA HIDROLISA REJECT PULP MENJADI GLUKOSA <i>Saputra Edy, Chairul dan Purnama Alan</i>	55 - 60
HIDROLISA REJECT PULP MENJADI GLUKOSA MENGGUNAKAN KATALIS ASAM SULFAT: PENGARUH TEMPERATUR DAN WAKTU <i>Chairul, Saputra Edy dan Yonita Dessy</i>	61 - 66

SUBMERGED MEMBRANE ULTRAFILTRATION FOR REFINERY PRODUCED WASTEWATER TREATMENT <i>E. Yuliwati dan A.F. Ismail</i>	67 - 78
KAJI EKSPERIMENTAL PERBANDINGAN ALIRAN SEARAH DAN ALIRAN BERLAWANAN ARAH PADA ALAT PENUKAR KALOR TIPE PIPA GANDA <i>Ismail Thamrin</i>	79 - 90
KAJIAN HUBUNGAN PANJANG PERJALANAN KENDARAAN BERMOTOR DAN KEBUTUHAN BAHAN BAKAR <i>Djoko Setijowarno dan Prioutomo Puguh Putranto</i>	91 - 98
KAJIAN SISTEM PEMBAYANGAN PADA FASADE DALAM ASPEK PEMAKAIAN ENERGI <i>Sukawi</i>	99 - 108
PENINGKATAN EFISIENSI KAPASITAS KAMAR PENERING SIT ASAP DENGAN PEMANFAATAN SINAR MATAHARI <i>Mili Purbaya, M. Solichin, D. Suwardin, A. Anwar dan A. Vachlepi</i>	109 - 114
PEMANFAATAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA DI DESA SUMBER JAYA KECAMATAN SUNGAI LILIN MUSI BANYUASIN <i>Parmin Lumbantoruan, Hasan Basri</i>	115 - 120
PROSES PRODUKSI BIODIESEL DARI MINYAK JARAK PAGAR (<i>JATROPHA CURCAS L</i>) DENGAN KATALIS BASA KUAT : PENGARUH JUMLAH KATALIS, RATIO REAKTAN DAN WAKTU REAKSI TERHADAP KONVERSI MINYAK JARAK PAGAR <i>Muhammad Said, Puti Nurseptiana dan Mirna Gustinar</i>	121 - 128
PENGGUNAAN GEORADAR DALAM PENYELIDIKAN BATUBARA DI TANJUNG ENIM, SUMATERA SELATAN <i>Eddy Ibrahim</i>	129 - 136
STRATEGI PENGELOLAAN DARI PEMANFAATAN BAHAN RADIOAKTIF DARI PERSPEKTIF LINGKUNGAN <i>Eddy Ibrahim</i>	137 - 146
PEMANFAATAN TEMPURUNG KELAPA SAWIT MENJADI BAHAN BAKAR GAS MELALUI TEKNOLOGI GASIFIKASI <i>Fajri Vidian dan Fikri</i>	147 - 152
PEMODELAN MATEMATIS SISTEM PENCAMPURAN MULTIFASA DALAM REAKTOR PENCAIRAN BATUBARA <i>Novia, SD Sumbogo Mukti dan Muhammad Faizal</i>	153 - 160

STUDI MINYAK ALGA <i>DUNALIELLA SALINA</i> DAN <i>SPIRULINA PLATENSIS</i> <i>Fitri Hadiah, Elda Mewita dan Dade Zubaedah</i>	161 - 168
ALTERNATIF PENGOLAHAN AIR LIMBAH INDUSTRI TEKSTIL DENGAN TEKNOLOGI BERSIH HEMAT ENERGI: SUATU TINJAUAN PUSTAKA <i>Tuty Emilia Agustina</i>	169 - 176
DETERMINATION OF GLYCERALDEHYDE-3- PHOSPHATEDEHYDROGENASE LOCATION IN <i>SACCHAROMYCES CEREVICEAE</i> <i>Fitri Hadiah</i>	177 - 184
STUDI EFEK KINETIKA KATALIS PLATINA, PALADIUM, KOBALT DAN NIKEL TERHADAP PRODUKSI SYNGAS DI STEAM REFORMER PT PUSRI II PALEMBANG <i>Sri Haryati, M. Djoni Bustan dan Juniarti Asnani I</i>	185 - 190
KAJIAN PERENCANAAN <i>FUEL CELL</i> UNTUK PEMBANGKIT LISTRIK RUMAH TANGGA DI KOTA PAGAR ALAM SUMATERA SELATAN <i>Lenny Marlinda dan Hasan Basri</i>	191 - 196
KAJIAN TEKNIS PENCAMPURAN BIODIESEL HASIL PRODUKSI PILOT PLANT PADA BUS PEGAWAI DAN MAHASISWA UNIVERSITAS SRIWIJAYA <i>Leily Nurul Komariah dan Susila Arita R</i>	197 - 206
ON COMPARISON OF MASS TRANSFER MODEL IN REACTIVE ABSORPTION OF H_2S INTO $Fe-EDTA$ SOLUTION IN PACKED COLUMN <i>Waleed Nour Eldien, Ali Altway and Susianto</i>	207 - 218
PENERAPAN <i>GROUP TECHNOLOGY</i> UNTUK EFISIENSI PROSES MANUFAKTUR DALAM RANGKA PENGHEMATAN ENERGI <i>Bahrul Ilmi</i>	219 - 224
KARAKTERISASI SECARA RINCI SENYAWA HETEROATOM DALAM FRAKSI RINGAN MINYAK BATUBARA TANITO HARUM DAN PRODUK MINYAK HASIL <i>HYDROTREATMENT</i> <i>SD Sumbogo Murti, Yusnitati, Lambok H Silalahi dan Hartiniati</i>	225 - 232
PEMBUATAN DAN PEMANFAATAN KATALIS Ni-ZAA UNTUK PEMBUATAN BBM ALTERNATIF <i>Zainal Fanani</i>	233 - 242

**ECONOMIC ASPECTS OF COMPOSITE BEAM USING
TRAPEZOIDAL WEB PROFILED SECTIONS WITH
UNEQUAL FLANGE**

Dr. Ir. Anis Saggaff, MSCE 243 - 248

**PEMBUATAN PERANGKAT PENGUJIAN ARUS BOCOR
UNTUK ISOLATOR TEGANGAN TINGGI**

Muhammad Abu Bakar Sidik, Zainuddin Nawawi dan Japiar Pres Dokliar 249 - 252

**PEMANFAATAN EKSTRAK BIJI KELOR (*Moringa Oleifera*)
UNTUK PEMBUATAN BAHAN BAKAR NABATI**

Subriyer Nasir, Dewi Pratiwi dan Delfi Fatina Soraya 253 - 266

**PENGARUH SENYAWA NITROGEN PADA DESULFURISASI
MINYAK DIESEL DENGAN KATALIS NIMO/AL₂O₃
DAN COMO/AL₂O₃**

SD Sumbogo Murti, Hartiniati, Yusnitati, Lambok H. Silalahi dan M Faizal 267 - 274

PEMBUATAN PERANGKAT PENGUJIAN ARUS BOCOR UNTUK ISOLATOR TEGANGAN TINGGI

Muhammad Abu Bakar Sidik¹, Zainuddin Nawawi¹ dan Japiar Pres Dokliar¹

¹Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

*Korespondensi Pembicara Email: abubakarplg@gmail.com

ABSTRAK

Dalam upaya pengembangan penelitian untuk meningkatkan kehandalan kontinuitas penyaluran sumber daya energi listrik maka Laboratorium Teknik Tegangan Tinggi dan Pengukuran Listrik, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya telah membuat sendiri model pengukuran arus bocor pada isolator tegangan tinggi dimana hasilnya dijelaskan dalam makalah ini. Pengujian telah juga dilakukan dengan menggunakan tegangan tinggi arus bolak-balik pada isolator keramik jenis suspensi 24 kV dengan merek Vickers produksi tahun 2008 dan merek SMC produksi tahun 1994. Pengujian ini dilakukan untuk membandingkan arus bocor pada kedua isolator tersebut.

Keywords: Arus bocor, Energi listrik, Isolator keramik.

1. PENDAHULUAN

Sehubungan dengan pertumbuhan yang cepat akan permintaan pasokan energi listrik yang handal dari segi kontinuitas dalam penyediaan maupun penyaluran energi listrik maka peranan isolator sebagai salah satu komponen transmisi dan distribusi tegangan tinggi menjadi cukup penting. Isolator adalah gawai yang berfungsi sebagai isolasi listrik dan pemegang mekanik dari perlengkapan atau penghantar yang dikenai beda potensial. Tegangan tembus permukaan isolator yang dipasang untuk pemakaian luar dapat dipengaruhi oleh kondisi alam dan pengotoran akibat polusi yang dihasilkan dalam proses industri (SPLN, 1996; Arismunandar, A, 2001).

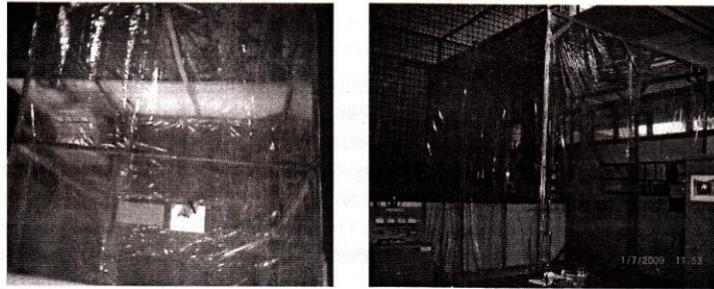
Untuk melihat kinerja suatu isolator dalam melaksanakan fungsinya dapat dilakukan dengan memantau besarnya arus bocor yang mengalir ke tanah. Nilai arus bocor suatu isolator akan berbeda pada saat kondisinya masih baik atau setelah isolator tersebut mengalami kerusakan. Pelaksanaan pengujian nilai arus bocor suatu isolator selalunya dilakukan di laboratorium yang dilengkapi dengan ruang pengujian.

Dibeberapa tempat diluar Indonesia telah banyak dikembangkan ruang pengujian ini (Muhammad Abu Bakar Sidik, et al., 2002). Selanjutnya pada makalah ini diuraikan pembuatan suatu sistem pengukuran arus bocor yang dilakukan di Laboratorium Teknik Tegangan Tinggi, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya. Dan pengujian kepada dua jenis isolator suspensi untuk melihat perbedaan nilai arus bocor antara keduanya.

2. RUANG PENGUJIAN

Tahap awal pembuatan ruang pengujian dimulai dengan mempertimbangkan daerah bebas yang memadai sehingga tidak akan terjadi tembus udara dari isolator ke benda disekitarnya. Dengan mengacu kepada standar tembus udara yaitu sebesar 10 kV/cm maka ukuran 3x3x3 m³ diperkirakan cukup memadai dalam hal menghindari tembus udara ke benda sekitar dan kemudahan akses penguji.

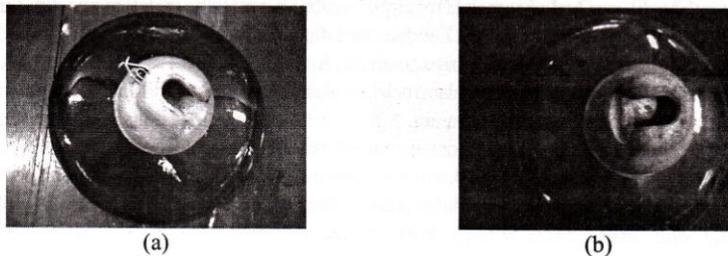
Kerangka dari ruang pengujian ini dibuat dari batang kayu meranti yang cukup kokoh dan merupakan material yang dikategorikan bukan penghantar listrik. Sedangkan penyambungan setiap komponen batang kayu menggunakan baut dari bahan besi galvanize. Sebagai dinding ruang pengujian ini, untuk sementara menggunakan lembaran plastik jenis polyvinil yang kedepan akan dikembangkan dengan bahan yang lebih baik dalam menjaga kondisi ruang tersebut. Sebuah *hanger* dipasang pada bagian tengah atas ruang penkondisian yang digunakan untuk meletakkan isolator yang akan diuji. Gambar 1 berikut ini memperlihatkan foto ruang pengujian.



Gambar 1. Ruang pengujian

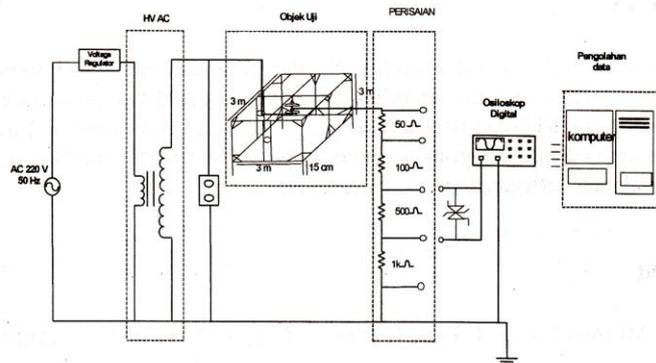
3. METODE PENGUJIAN

Pengujian ini menggunakan isolator jenis suspensi 20 kV merek *Vickers* produksi tahun 2008 dan merek SMC.ME 1500b produksi tahun 1994 seperti terlihat Gambar 2. Isolator jenis ini dipilih karena merupakan isolator keramik yang banyak digunakan oleh PT. PLN di Indonesia dalam penyaluran energi listrik.



Gambar 2. Objek uji (a) Vickers, U70BL dan (b) SMC. ME 1500b

Metode pengukuran arus bocor yang dilakukan pada pengujian ini adalah dengan metode pengukuran tidak langsung. Dimana isolator yang akan diuji dimasukkan ke dalam ruang pengujian yang selanjutnya di tempatkan pada *hanger*. Selanjutnya sumber tegangan tinggi transformator *step-up* (3 kVA, 220V/25kV, 50/60Hz) dihubungkan ke bagian *pin* dari isolator dengan menggunakan kabel LDPE, sedangkan bagian *cap* dihubungkan ke tanah melalui tahanan pembagi tegangan dengan menggunakan kabel NGA. Untuk membaca besarnya tegangan jatuh pada tahanan pembagi tegangan digunakan *storage oscilloscope* Yokogawa (DL 1540). Dengan membagi tegangan pada tahanan dengan nilai tahanan itu sendiri maka diperoleh nilai arus bocor yang terjadi. Gambar 3 memperlihatkan diagram pengujian arus bocor.



Gambar 3. Diagram Pengujian Arus Bocor

Pencatatan besarnya tegangan jatuh pada masing-masing tahanan pembagi dilakukan sebanyak 4 (empat) kali untuk 5 (lima) variasi tegangan musukkan sebesar 6 kV, 8 kV, 10 kVa dan 12 kV. Dalam setiap pencatatan data tegangan jatuh juga dilakukan pencatatan suhu, kelembaban dan tekanan atmofir persekitaran.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran arus bocor pada isolator Vickers dan SMC dapat dilihat pada Tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1

Data rata-rata hasil pengukuran arus bocor pada isolator Vickers dan SMC

Isolator	Data isolator Vickers	Data isolator SMC
	Arus bocor (mA)	
1	137.68	145.86
2	132.06	154.63
3	134.37	158.52
4	133.87	146.61
5	130.1	171.94
6	128.13	181.88
7	136.69	157.34
Rata-rata	133.3	159.54

Dari Tabel 1 di atas terlihat bahwa isolator Vickers memiliki nilai arus bocor yang lebih rendah dibandingkan dengan nilai arus bocor isolator SMC. Melihat usia kedua isolator ini yang terpaut 14 tahun memperlihatkan adanya potensi pengaruh penuaan atau *aging* yang terjadi pada isolator SMC. Akan tetapi hipotesa ini perlu dibuktikan lebih lanjut dengan melakukan pengujian menggunakan peralatan penguji kapasitansi. Dengan itu dapat dengan jelas dibuktikan besarnya pengaruh arus bocor terhadap umur isolator itu sendiri.

5. KESIMPULAN

Pada makalah ini telah dipaparkan proses pembuatan perangkat pengujian arus bocor untuk isolator tegangan tinggi. Telah juga dipaparkan hasil pengujian yang dilakukan pada dua jenis isolator dengan perbedaan usia yang lebih dari 10 tahun. Dengan demikian hasil yang diperoleh dari pembuatan perangkat ini sudah dapat diaplikasikan untuk pengujian-pengujian lanjutan yang berkenaan dengan isolator atau material-material tegangan tinggi lainnya yang sesuai.

6. REFERENSI

- Arismunandar, Artono (2001). Teknik Tegangan Tinggi. PT Pradnya Paramita: Jakarta.
- Muhammad Abu Bakar Sidik, Hussein Ahmad, S. Shahnawaz Ahmed, M. Irfan Jambak and Z. Nawawi. (2002). Development of An Artificial Contamination Chamber for Insulator Performance Test. Proceeding Malaysia Science and Technology Congress (MSTC) 2002, Malaysia.
- SPLN 10-1A (1996). Isolator Renteng Jenis Kap dan Pin.