

Prosiding Seminar Nasional Fisika **SENAFIS 2015**

Jember 28 - 29 Agustus 2015

Kontribusi Fisika dan IPTEK Nuklir dalam Upaya Penguatan
Kemandirian Teknologi Bangsa



JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER

2015



ISBN: 978-602-9030-79-2

**Prosiding Seminar Nasional Fisika
SENAFIS 2015
Jember, 28-29 Agustus 2015**

Kontribusi Fisika dan IPTEK Nuklir dalam Mewujudkan Kemandirian Teknologi Bangsa

Tempat Pelaksanaan:

Gedung R. Ahmad (Rektorat lantai 3)
Universitas Jember Kampus Tegalboto
Jl. Kalimantan 37 Jember
Jum'at-Sabtu, 28-29 Agustus 2015

Kontak:

Telp. (0331)334293
Fax. (0331) 330225
e-mail: senafis@unej.ac.id
Web. <http://senafis.org>



JURUSAN FISIKA
Fakultas Matematika dan Ilmu pengetahuan Alam
Univesitas Jember
Agustus 2015



Organising Committee

1. Penanggung jawab : Dr. Artoto Arkundato, M.Si.
2. Ketua panitia : Dr. Bowo Eko Cahyono, M.Si.
3. Wakil Ketua panitia : Puguh Hiskiawan, M.Si.
4. Sekretaris : Endhah Purwandari, M.Si.
5. Tim Reviewer Artikel
 - a. Dr. Sujito
 - b. Dr. Edy Supriyanto, M.Si.
 - c. Dr. Lutfi Rohman, M.Si.
 - d. Nurul priyantari, M.Si.
 - e. Dr. Yuda C. Hariadi, M.Sc.
6. Tim Editor Artikel
 - a. Dra. Arry Y. Nurhayati
 - b. Wenny Maulina, M.Si.
 - c. Ir. Misto, M.Si.
 - d. Supriyadi, M.Si.

Tim Pelaksana

1. Sie Kesekretariatan
 - a. Puguh Hiskiawan, M.Si.
 - b. Septia Yuyun Listiani
 - c. Esti Wulandari
 - d. Miftahul Jannah
 - e. Latifathul Musyarofah
 - f. Nia Nastiti Nariswari
 - g. Fitriana Faizatu Zahro
2. Sie Acara
 - a. Nurul Priyantari, M.Si.
 - b. Yulia Kusumawardani
 - c. Amanda Nur Imbani
 - d. M. Sholeh
 - e. Ernik Dwi Safitri
 - f. Miranty JD
 - g. Himmah Khasanah
3. Sie Dekdok dan Perlengkapan
 - a. Supriyadi, M.Si.
 - b. Eka Agustina W.
 - c. Yahya Efendi
 - d. Lutfi Halimatus S.
 - e. Jamal Husen
 - f. Diyanir Khoiril Anam
 - g. Rini Pujiastuti
 - h. M. Nur Hamid
4. Sie Transportasi, Penginapan dan Penjemputan
 - a. Nurul Priyantari, M.Si.
 - b. Darma Winhaler Gultom
 - c. Toto Adi Guna
 - d. Mohamad Rifqi Fuadi
 - e. M. Shobirin Kusuma
 - f. Rosaria Dwi Sukmadewi
5. Sie Humas dan Publikasi
 - a. Wenny Maulina, M.Si.
 - b. Zainul Muzaki
 - c. Nur ‘Aini
 - d. Ririn Yulianingtias
6. Sie Danus dan Konsumsi
 - a. Endhah Purwandari, M.Si.
 - b. Imroatus Soleha
 - c. Dianita Ajeng R.
 - d. Nur Kholifah
 - e. Avkarina Agustin
 - f. Devi Septian Riri A.
7. Sie Social Event
 - a. Ir. Misto, M.Si.
 - b. Supriyadi, M.Si.
 - c. Achmad Ariebyo
 - d. Siti Fatimatun Nazah

Kata Pengantar

Kemandirian Teknologi adalah satu komponen penting menuju kemandirian bangsa. Tidak bisa dipungkiri pengembangan teknologi tidak bisa lepas dari riset-riset fundamental seperti riset di bidang Fisika, proses pendidikan dan juga ketersediaan sumber energi yang mencukupi dan salah satunya adalah energi Nuklir. Untuk menuju kemandirian teknologi ini maka perlu semakin digalakan dan disebarakan informasi hasil-hasil pengembangan penelitian khususnya bidang Fisika. Dalam rangka mendukung penyebaran dan sharing informasi hasil-hasil penelitian dalam upaya penguatan kemandirian teknologi bangsa ini maka Jurusan Fisika FMIPA Universitas Jember mengadakan **Seminar Nasional Fisika (SENAFIS) pada 2015** ini dengan tema “**Kontribusi Fisika dan IPTEK Nuklir dalam Mewujudkan Kemandirian Teknologi Bangsa**”. Seminar diperuntukkan bagi para Pakar/Peneliti/Peserta dari berbagai lembaga riset, industri, bisnis, lembaga pemerintah, akademisi, dan universitas untuk sharing dan update informasi tentang hasil-hasil penelitian penelitian di bidang Fisika.

Prosiding seminar ini disusun sebagai bahan publikasi dan informasi bagi peserta tentang kegiatan seminar yang dilaksanakan dan materi-materi yang dipresentasikan. Prosiding ini diharapkan dapat menjadi sarana acuan dan dokumentasi informasi yang dapat memberikan nilai positif bagi untuk semakin memperkuat peran fisika bagi pengembangan teknologi nasional. Harapan kami seminar seperti ini dapat diadakan secara reguler setiap tahun. Akhirnya kami selaku panitia penyelenggara mengucapkan terima kasih atas partisipasi para keynote speaker dan semua peserta kegiatan seminar ini. Semoga kegiatan ini dapat membawa manfaat bagi kemajuan di masa mendatang.

Jember, 27 Agustus 2015

Panitia Senafis 2015

Sambutan Dekan

Sebuah kebanggaan bagi kami warga FMIPA Universitas Jember dapat mengundang Bapak/Ibu para pakar dan peneliti di bidang fisika baik dari kalangan akademisi, praktisi, maupun dari kalangan pendidik, khususnya Guru dan Dosen dalam sebuah acara Seminar Nasional Fisika (SENAFIS) tahun 2015. Ajang ini berguna sebagai sarana bertukar informasi dan bertemu pakar untuk mengetahui temuan-temuan baru dari peneliti, metode terkini untuk Pendidikan Fisika, ataupun terkait pemanfaatan energi nuklir. Dalam pertemuan ini kita dapat sharing hasil penelitian dan pengalaman pembelajaran yang dapat kita lakukan untuk ikut berpartisipasi dalam pengembangan ilmu pengetahuan, sehingga mampu membangun kemandirian teknologi di masa mendatang.

Pengembangan wawasan dan pola pikir dapat dicapai melalui pendidikan dan pertukaran informasi yang mengedepankan keterbukaan pikiran dan toleransi untuk mendapatkan ide-ide baru dan berpikir kritis. Kita dapat mengungkapkan rasa keingintahuan kita tentang perkembangan teknologi di bidang Fisika dan Pendidikan Fisika dalam sesi kuliah dari pakar dalam SENAFIS 2015 ini.

Akhirnya saya selaku Dekan FMIPA Universitas Jember mengucapkan selamat datang di Jember dan semoga acara SENAFIS 2015 dengan tema “Kontribusi Fisika dan IPTEK Nuklir dalam Mewujudkan Kemandirian Teknologi Bangsa” ini dapat memberikan manfaat yang besar dalam pengembangan keilmuan dan dapat dijadikan referensi untuk kegiatan penelitian ke depan. Saya berharap kegiatan senafis ini dapat dilaksanakan secara periodik pada tahun-tahun selanjutnya.

Jember, 27 Agustus 2015

Dekan FMIPA Universitas Jember

ttd

Prof. Drs. Kusno, DEA., Ph.D.

SUSUNAN ACARA

Time (Waktu)	Activity (Kegiatan)	Venue (Tempat)
Jum'at, 28 Agustus 2015		
07.00–08.00	Registrasi	Gedung R. Achmad, Kantor Pusat, Lt 3
08.00–09.00	Opening ceremony (by MC)	Gedung R. Achmad, Kantor Pusat, Lt 3
09.00–10.00	Keynote Speaker 1: Prof Zaky Su'ud	Gedung R. Achmad, Kantor Pusat, Lt 3
	Pengembangan PLTN Modular Generasi Lanjut dengan Reaktor Cepat Berpendingin Gas Helium	
	Moderator: Dr. Edy Supriyanto	
10.00–11.00	Keynote Speaker 2: Ahmad Nazrul Rosli	Gedung R. Achmad, Kantor Pusat, Lt 3
	<i>The Density-Functional Theory, Contribution To The Scientific Research's World</i>	
	Moderator: Dra. Arry Yuariatun Nurhayati	
11.00–13.00	ISHOMA	
13.00–15.00	Seminar paralel	Jurusan Fisika FMIPA
15.00–15.30	<i>Coffee Break</i>	
15.30–17.30	Seminar paralel	Jurusan Fisika FMIPA
Sabtu, 29 Agustus 2015		
07.30–08.00	Registrasi	Gedung R. Achmad, Kantor Pusat, Lt 3
08.00–08.45	Keynote Speaker 3: Prof. Dr. H. Widha Sunarno, M.Pd.	Gedung R. Achmad, Kantor Pusat, Lt 3
	Kontribusi Pendidikan Fisika Dalam Mewujudkan Kemandirian Bangsa	
	Moderator: Dra. Arry Yuariatun Nurhayati	
08.45-09.30	Keynote Speaker 4: Drs. Yuda Cahyoargo Hariadi, MSc., PhD.	
	Pengukuran Non-Invasive Transport Ion: Mekanisme Transport Ion sebagai Respon Adaptif Tanaman dengan Lingkungannya	
	Moderator: Dr. Edy Supriyanto	
08.45-09.30	Keynote Speaker 5: Ir. Erlan Dewita, M.Eng.	Gedung R. Achmad, Kantor Pusat, Lt 3
	Kebijakan Energi Nasional, Pengembangan, Kesiapan dan Realisasinya	

Time (Waktu)	Activity (Kegiatan)	Venue (Tempat)
	di Indonesia ke Depan	
	Moderator: Ir. Misto	
09.30-10.30	Penutupan	Gedung R. Achmad, Kantor Pusat, Lt 3
10.30-12.00	ISHOMA	Gedung R. Achmad, Kantor Pusat, Lt 3
12.00-Selesai	Social Event	JFC, Alun-alun Jember

SEMINAR PARALEL

Room 1 (Kelompok Fisika Material)

Time (Waktu)	Paper ID	Author (Presenter)	Title (Judul)
13.00 – 14.00	A.1	Ahmad Asrori Nahrin	Demonstrasi Sensor Magneto-Impedansi pada Kawat Kumbaran <i>Multilayer</i> [Ni ₈₀ Fe ₂₀ /Cu] _N Hasil Elektro-Deposisi
	A.2	B. Anggit Wicaksono	Modifikasi Sensitifitas Sensor Magneto-Impedansi pada <i>Multilayer</i> [Ni ₈₀ Fe ₂₀ /Cu] _N Hasil Elektro-Deposisi
	A.3	Alpi Zaidah	Karakterisasi Struktur Mikro dan Konstanta Dielektrik Barium Stronsium Titanat (Ba _{0,1} Sr _{0,9} TiO ₃) dengan Variasi Suhu <i>Sintering</i>
	A.4	Suwarni	Pengaruh Doping Mol Sr pada Barium Titanate terhadap Struktur Mikro dan Konstanta Dielektrik dengan Metode <i>Solid State Reaction</i> .
14.00 – 15.00	A.5	Ulfa Mahfudli Fadli	Identifikasi dan Karakterisasi Ekstrak Beras Hitam (Oriza Sativa L.) sebagai Material Aktif Dye Sensitized Solar Cells (DSSC)
	A.6	Ashari Bayu Prasada	Identifikasi dan Karakterisasi Ekstrak Ketan Hitam (Oriza Sativa Glutinosa) Sebagai Fotosensitizer dalam Pembuatan Dye Sensitized Solar Cells (DSSC)
	A.7	Alfian Putra Sambanyu	Optimalisasi Membran Komposit Untuk Desalinisasi Air Laut Dengan Pemanfaatan Ekstrak CaCO ₃ Cangkang Kerang Dan Ekstrak Silika Abu Ampas Tebu (Bagasse)
15.00 – 15.30	<i>Coffee Break</i>		
15.30 – 17.30	A.8	Edy Supriyanto	Studi Morfologi Film Tipis ZnO Yang Ditumbuhkan Di Atas Substrat Si(100) Dengan Metode Spin Coating
	A.9	Edy Supriyanto	Efek Wetting Layer Terhadap Struktur Kristal Film Tipis

Time (Waktu)	Paper ID	Author (Presenter)	Title (Judul)
			ZnO Yang Ditumbuhkan Di Atas Substrat Si(100) Dengan Metode Spin Coating
	A.10	Apit Nurmalasari	Pengaruh Temperatur Terhadap Sifat Batuan Beku
	A.11	Apit Nurmalasari	Pengaruh Temperatur Terhadap Sifat Batuan Beku

Room 2 (Kelompok Fisika Teori dan Komputasi)

Time (Waktu)	Paper ID	Author (Presenter)	Title (Judul)
13.00 – 14.00	B.1	Wipar Sunu Brams Dwardaru	Kajian Teoretik Dan Numerik Totally Asymmetric Simple Exclusion Process Dengan Syarat Batas Periodik Sebagai Model Matematis Guna Mempelajari Gejala Waktu Tunda Kendaraan Di Sekitar Lampu Lalu Lintas
	B.2	Resita Arum Sari	Solusi Persamaan Dirac Untuk Potensial Eckart Pada Kasus Pseudospin Simetri Bagian Radial Menggunakan Metode Iterasi Asimtotik
	B.3	Dya Qurotul A'yun	Analisis Persamaan Dirac Untuk Potensial Pöschl-Teller Hiperbolik Plus Scarf Trigonometrik Pada Kasus Spin Simetri Bagian Radial Menggunakan Metode Iterasi Asimtotik
	B.4	Lina Kurniasih	Penyelesaian Persamaan Dirac pada Kasus Spin Simetri bagian Radial untuk Potensial Scarf II Trigonometri Menggunakan Metode Iterasi Asimptotik
14.00 – 15.00	B.5	Dadi Irawan	Studi Kestabilan Inti Menggunakan Modified Semiempirical Mass Formula Bethe-Weizsäcker
	B.6	M. Syaifudin	Penyelesaian Persamaan Schrödinger Potensial Non-Sentral Scarf Hiperbolik Plus Rosen-Morse Trigonometrik Menggunakan Metode Supersimetri Mekanika Kuantum
	B.7	Erni Midiawati	Komputasi Numerik Pada Persamaan Gerak Fluida Menggunakan Persamaan Kubik Untuk Mengurangi Efek Difusi

Time (Waktu)	Paper ID	Author (Presenter)	Title (Judul)
			Pada Persamaan Linear
	B.8	Sapiruddin	Penentuan Tebal Perisai Radiasi Mbe-Lateks Dari Sumber Titik Tanpa Pengganggu Menggunakan MCNP5
15.00 – 15.30	<i>Coffee Break</i>		
	B.9	Umi Sa'adah	Reduksi Korosi Besi Dalam Logam PbBi Cair Dengan Inhibitor Gas Mulia Menggunakan Simulasi Dinamika Molekul
	B.10	Nur Sarafina Agustini	Simulasi Korosi Besi Dalam Logam Cair: Penentuan Daerah Temperatur Operasi Mitigasi Korosi Dengan Inhibitor Nitrogen
	B.11	Vita Puji Lestari	Komparasi Bentuk-Bentuk Suku "Cross-Interaction" Pada Simulasi Dinamika Molekul Potensial Lennard-Jones Untuk Sistem Fe Dalam Logam Cair Pb Dan PbBi
	B.12	Ahmad Bahar	Visualisasi Dan Perhitungan Laju Difusi Atom Besi Dalam Timbal Cair Untuk Memahami Mekanisme Penghambatan Korosi Besi
	B.13	Ahmad Anwar Nuris	Visualisasi Molekul Besi Berbentuk Bola Dalam Timbal Cair Berbentuk Bola Menggunakan Software Packmol
16.30 – 17.30	B.14	Nikodemus Umbu Janga H.	Simulasi Terbentuknya Struktur Icosahedral Pada Peristiwa Perubahan Fase Padat-Cair-Padat Menggunakan Metode Dinamika Molekul
	B.15	Endhah Purwandari	Simulasi Distribusi Pembawa Muatan Dioda Si Akibat Efek Hamburan Impuritas Terionisasi
	B.16	Agung Tjahjo Nugroho	Solusi Inversi Hamburan Gelombang Mikro pada Aplikasi <i>Pencitraan Free Space Tomography</i>

Room 3 (Kelompok Geofisika dan Biofisika)

Time (Waktu)	Paper ID	Author (Presenter)	Title (Judul)
13.00 – 15.00	D.1	Fahrur Aslami	Rancang Bangun Alat Ukur

Time (Waktu)	Paper ID	Author (Presenter)	Title (Judul)
			Koefisien Permeabilitas Tanah Menggunakan Metode Falling Head Berbasis Mikrokontroler Atmega328
	D.2	Erlin Windia Ambarsari, Diyan Parwatiningtyas, Yogi Wiratomo	Pendekatan ANP dalam Penanganan Resiko Kebencanaan Daerah Pertambangan di Wilayah Blitar, Jawa Timur
	D.3	Arif Haryono	Penentuan Origin Time Gempa Bumi Dengan Menggunakan Metode Wadati
	D.4	Reni Agustiani	Atribut Geometrical Seismik Untuk Identifikasi Patahan Pada Lapangan Eksplorasi Kanada
	D.5	Fitri Rizqi 'Azizah	Evaluasi Metode Time-Depth Curve untuk Konversi Waktu Menjadi Kedalaman pada Lapangan Penobscot, Nova-Scotia, Kanada
	D.6	Nur Indah Navratama	Penentuan Distribusi Sebaran Akuifer Dengan Metode Self Potential Pada Daerah Perkebunan Karet
15.00 – 15.30	<i>Coffee Break</i>		
15.30 – 16.30	D.7	Lia Anniesatul Coirum Ningtyas	Pembuatan Catu Daya Sebagai Sumber Arus Untuk Pengukuran Resistivitas Tanah
	D.8	Intan Ayu Kusumawati	Evaluasi Pemetaan Potensial Air Tanah Menggunakan Metode Eksplorasi Geofisika Konfigurasi Wenner
	D.9	Nihayatul Mukarromah	Kajian Variasi Physical Properties Material Bawah Permukaan dengan Menggunakan Intepretasi Metode Geofisika Very Low Frekuensi – Elektromagnetik (VLF-EM)
	D.10	Puguh Hiskiawan	Investigasi Pengaruh Land-Subsidence Pada Jalan Raya Menggunakan Data Seismik Refraksi Dengan Teknik Filter Spektrum Frekuensi
	D.11	Supriyadi	Efek Topografi Dalam Pemodelan Magnetotelurik 2D Modus TM Menggunakan Metode Elemen Hingga

Room 4 (Kelompok Fisika Nuklir, Terapan dan Pendidikan Fisika)

Time (Waktu)	Paper ID	Author (Presenter)	Title (Judul)
13.00 – 14.00	F.1	Ichwan	Pengaruh Pembelajaran Ekspositori

Time (Waktu)	Paper ID	Author (Presenter)	Title (Judul)
			Versus Eksperimen Dan Gaya Kognitif Terhadap Hasil Belajar IPA Siswa Kelas 4 SD
	F.2	Muhammad Amin Said	Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Scramble Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas X SMA Negeri 14 Makassar
	F.3	Khaerus Syahidi	Efektivitas Model Pembelajaran Kolb Terhadap Prestasi Belajar (IPA) Fisika Siswa Kelas VII MTs. Darul Aminin NW Aikmual Praya Tahun Pelajaran 2013/2014
	F.4	Binar Kurnia Prahani	Student's Self Confidence in Physics Learning
14.00 – 15.00	F.5	Paken Pandiangan	Investigasi Kesiapan Belajar Mandiri Mahasiswa Program Inservice Training Pada Pendidikan Terbuka Dan Jarak Jauh
	E.1	Wahyu Nur Achmadin	Analisa Kinerja Pompa Kalor Termoakustik Pada Frekuensi Harmonik Orde 1, 3, 5, dan 7 Menggunakan Stack Berpori Lingkaran
	E.2	W. Nursiyanto	Pengaruh Perubahan Amplitudo Medan Luar AC Terhadap Osilasi Posisi Domain Wall Bahan Fe Nanowire Dengan Notch Segitiga
15.00 – 15.30	<i>Coffee Break</i>		
15.30 – 16.30	E.3	Elok Hidayah	Akselerasi Budidaya Ikan Lele Dengan Penambahan Sistem Kontrol Kekeruhan Kolam
	E.4	Azizah	Power Bank Memanfaatkan Tenaga Gas Sebagai Alternatif Pengganti Sumber Listrik Konvensional
	E.5	Misto	Sistem Pengukuran Kadar Gula dalam Cairan Menggunakan Sensor Fotodiode Terkomputerisasi
	E.6	Bowo Eko Cahyono	Estimasi Jumlah Titik Api di Indonesia dengan Metode Ekstrapolasi Berdasarkan Data Tutupan Awan
	E.7	Mutmainnah	Pengukuran Kadar Gula (Sukrosa) Nira Tebu Menggunakan Sistem Interferometer Michelson Presisi Tinggi

DAFTAR ISI

Prosiding Seminar Nasional Fisika.....	ii
<i>Organising Committee</i>	iii
Kata Pengantar	iv
Sambutan Dekan.....	v
SUSUNAN ACARA	vi
DAFTAR ISI.....	xiii
Demonstrasi Sensor Magneto-Impedansi pada Kawat Kumparan <i>Multilayer</i> $[\text{Ni}_{80}\text{Fe}_{20}/\text{Cu}]_N$ Hasil Elektro-Deposisi.....	1
Modifikasi Sensitifitas Sensor Magneto-Impedansi pada <i>Multilayer</i> $[\text{Ni}_{80}\text{Fe}_{20}/\text{Cu}]_N$ Hasil Elektro-Deposisi.....	2
Karakterisasi Struktur Mikro dan Konstanta Dielektrik Barium Stronsium Titanat ($\text{Ba}_{0,1}\text{Sr}_{0,9}\text{TiO}_3$) dengan Variasi Suhu <i>Sintering</i>	3
Pengaruh <i>Doping</i> Mol Sr pada Barium Titanate terhadap Struktur Mikro dan Konstanta Dielektrik dengan Metode <i>Solid State Reaction</i>	11
Identifikasi dan Karakterisasi Ekstrak Beras Hitam (<i>Oriza Sativa L.</i>) sebagai Material Aktif <i>Dye Sensitized Solar Cells</i> (DSSC).....	18
Identifikasi dan Karakterisasi Ekstrak Ketan Hitam (<i>Oriza Sativa Glutinosa</i>) sebagai Fotosensitizer dalam Pembuatan <i>Dye Sensitized Solar Cells</i> (DSSC)	27
Studi Morfologi Film Tipis Zno yang Ditumbuhkan di Atas Substrat Si(100) dengan Metode Spin Coating	41
Efek Wetting Layer Terhadap Struktur Kristal Film Tipis Zno yang Ditumbuhkan di Atas Substrat Si(100) dengan Metode Spin Coating	48
Pengaruh Temperatur Terhadap Sifat Batuan Beku	54
Ulasan Singkat Fenomena Fraktal Dalam Batuan	62
Rancang Bangun Alat Ukur Koefisien Permeabilitas Tanah Menggunakan Metode <i>Falling Head</i> Berbasis Mikrokontroler Atmega328	68
Pendekatan ANP dalam Penanganan Resiko Kebencanaan Daerah Pertambangan di Wilayah Blitar, Jawa Timur.....	75
Atribut <i>Geometrical</i> Seismik untuk Identifikasi Patahan pada Lapangan Eksplorasi Kanada	85
Evaluasi Metode <i>Time-Depth Curve</i> untuk Konversi Waktu Menjadi Kedalaman pada Lapangan Penobscot, Nova-Scotia, Kanada.....	91
Penentuan Distribusi Sebaran Akuifer dengan Metode <i>Self Potential</i> pada Daerah Perkebunan Karet	100
Pembuatan Catu Daya sebagai Sumber Arus untuk Pengukuran Resistivitas Tanah Menggunakan Konfigurasi <i>Wenner</i>	107
Evaluasi Pemetaan Potensial Air Tanah Menggunakan Metode Eksplorasi Geofisika Konfigurasi <i>Wenner</i>	116
Penentuan Origin Time Gempabumi dengan Menggunakan Metode Wadati	122
Investigasi Pengaruh <i>Land-Subsidence</i> pada Jalan Raya Menggunakan Data Seismik Refraksi dengan Teknik Filter Spektrum Frekuensi.....	129
Efek Topografi dalam Pemodelan Magnetotelurik 2D Modus TM Menggunakan Metode Elemen Hingga	141

Kajian Variasi <i>Physical Properties</i> Material Bawah Permukaan dengan Menggunakan Interpretasi Metode Geofisika <i>Very Low Frequency – Electromagnetic</i> (VLF-EM)	157
Kajian Teoretik Model Matematis <i>Totally Asymmetric Simple Exclusion Process</i> dengan Syarat Batas Periodik Guna Mempelajari Gejala Waktu Tunda Kendaraan di Sekitar Lampu Lalu Lintas.....	173
Solusi Persamaan Dirac untuk Potensial Eckart pada Kasus Pseudospin Simetri Bagian Radial Menggunakan Metode Iterasi Asimtotik	182
Analisis Persamaan Dirac untuk Potensial Pöschl-Teller Hiperbolik Plus Scarf Trigonometrik pada Kasus Spin Simetri Bagian Radial Menggunakan Metode Iterasi Asimtotik	190
Penyelesaian Persamaan Dirac pada Kasus Spin Simetri Bagian Radial untuk Potensial Scarf II Trigonometri Menggunakan Metode Iterasi Asimtotik	198
Penyelesaian Persamaan Schrödinger Potensial Non-Sentral Scarf Hiperbolik Plus Rosen-Morse Trigonometrik Menggunakan Metode Supersimetri Mekanika Kuantum.....	206
Pengembangan Metode Dinamika Molekul Sebagai Studi Penghambatan Korosi Besi Dalam Logam Pbbi Cair Dengan Inhibitor Gas Mulia.....	218
Simulasi Mitigasi Korosi Besi dalam Logam Cair dengan Inhibitor Nitrogen: Efek Variasi Temperatur	231
Komputasi Numerik pada Persamaan Gerak Fluida Menggunakan Persamaan Kubik Untuk Mengurangi Efek Difusi pada Persamaan Linear	241
Komparasi Bentuk-Bentuk Suku “ <i>Cross-Interaction</i> ” pada Simulasi Dinamika Molekul Potensial Lennard-Jones untuk Sistem Fe dalam Logam Cair Pb.....	250
Visualisasi dan Perhitungan Laju Difusi Atom Besi dalam Timbal Cair untuk Memahami Mekanisme Penghambatan Korosi Besi.....	257
Simulasi Terbentuknya Struktur <i>Icosahedral</i> pada Peristiwa Perubahan Fase Padat-Cair-Padat Menggunakan Metode Dinamika Molekul.....	270
Solusi Inversi Hamburan Gelombang Mikro Pada Aplikasi Pencitraan Free Space Tomography	288
Simulasi Distribusi Pembawa Muatan Dioda Si Akibat Efek Hamburan Impuritas Terionisasi.....	300
Analisa Kinerja Pompa Kalor Termoakustik pada Frekuensi Harmonik Orde 1, 3, 5, dan 7 Menggunakan Stack Berpori Lingkaran.....	306
Pengaruh Perubahan Amplitudo Medan Luar AC terhadap Osilasi Posisi Domain Wall Bahan Fe Nanowire dengan Notch Segitiga	323
Akselerasi Budidaya Ikan Lele dengan Penambahan Sistem Kontrol Kekeuhan Kolam.....	331
Power Bank Memanfaatkan Tenaga Gas sebagai Alternatif Pengganti Sumber Listrik Konvensional	339
Sistem Pengukuran Kadar Gula dalam Cairan Menggunakan Sensor Fotodiode Terkomputerisasi .	345
Estimasi Jumlah Titik Api Di Indonesia dengan Metode Ekstrapolasi Berdasarkan Data Tutupan Awan	353
Pengukuran Kadar Gula (Sukrosa) Nira Tebu Menggunakan Sistem Interferometer Michelson Presisi Tinggi	359
Pengaruh Pembelajaran Ekspositori Versus Eksperimen dan Gaya Kognitif terhadap Hasil Belajar IPA Siswa Kelas 4 SD	367
Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Scramble dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas X SMA Negeri 14 Makassar	383
Efektivitas Model Pembelajaran Kolb terhadap Prestasi Belajar (IPA) Fisika Siswa Kelas VII MTs. Darul Aminin NW Aikmual Praya Tahun Pelajaran 2013/2014	392
Student’s Self Confidence in Physics Learning.....	397
Investigasi Kesiapan Belajar Mandiri Mahasiswa Program <i>Inservice Training</i> pada Pendidikan Terbuka dan Jarak Jauh	406

Estimasi Jumlah Titik Api Di Indonesia dengan Metode Ekstrapolasi Berdasarkan Data Tutupan Awan

Bowo Eko Cahyono^{1,a)}

¹⁾*Jurusan Fisika, FMIPA, Universitas Jember, Jember*

Email: ^{a)}bowo_ec.fmipa@unej.ac.id

ABSTRAK

Indonesia merupakan negara tropis yang sering mengalami kebakaran hutan setiap tahun khususnya pada musim kemarau. Berdasarkan data remote sensing, Indonesia juga memiliki persentase tutupan awan yang tinggi dan berpengaruh terhadap jumlah titik api yang dideteksi dengan menggunakan data satelit. Kebakaran yang terjadi pada suatu daerah yang tertutup oleh awan akan sulit atau tidak bisa dideteksi sebagai titik api oleh data satelit yang berpotensi terhadap perbedaan informasi jumlah titik api yang diberikan dengan jumlah titik api / kebakaran yang sesungguhnya terjadi. Penelitian ini dilakukan untuk memberikan data estimasi jumlah titik api yang terjadi dengan metode ekstrapolasi berdasarkan data tutupan awan (*cloud cover*). Berdasarkan data yang diperoleh selama sepuluh tahun (2001-2010) persentase rata-rata tutupan awan di Indonesia berkisar antara 70-90% dengan standard deviasi 10.3%. Data tutupan awan tersebut ternyata mempunyai korelasi dengan jumlah titik api yang terdeteksi dari sistem Indofire di Indonesia. Melalui analisis statistika didapatkan koefisien korelasi sebesar 0.665 untuk korelasi antara jumlah tutupan awan dan jumlah titik api yang terdeteksi. Uji korelasi tersebut dilakukan dengan mengambil tingkat kepercayaan 99% atau $\alpha=0.01$. Dari hasil penelitian ini direkomendasikan bahwa laporan jumlah titik api yang terjadi sebaiknya dikoreksi dengan data tutupan awan karena kemungkinan adanya titik api yang tidak terdeteksi karena tertutup oleh awan.

Kata Kunci : Titik api, tutupan awan, ekstrapolasi, koefisien korelasi

PENDAHULUAN

Indonesia dikenal sebagai negara yang sering mengalami kebakaran hutan (Hoffmann et. al., 1999; Page et. al., 2002; Tacconi, 2003). Hutan di wilayah Indonesia mempunyai peran penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem baik secara regional maupun global seperti menjaga udara tetap bersih, mencegah terjadinya banjir, erosi, tanah longsor, dan menjaga efek negatif dari perubahan iklim seperti misalnya kekeringan (REDD-Indonesia, 2011a).

Hutan tropis mengandung berbagai macam tumbuhan termasuk tanaman obat, bahan makanan, penyedia plasma nutflah, dan juga sebagai hunian berbagai macam binatang (Mongabay, 2010a). Keberadaan hutan tropis sangat signifikan untuk menjaga keseimbangan ekosistem dan mengurangi emisi gas rumah kaca ke atmosfer yang sebagian besar adalah gas karbon dioksida (CO_2) (REDD-Indonesia, 2011b). Selain itu hutan juga dianggap sebagai paru-paru dunia karena mampu mengubah CO_2 menjadi oksigen (O_2) dan menjaga udara menjadi tetap bersih (kaya oksigen) dan menyehatkan (Mongabay, 2010b).

Namun seringkali aktivitas yang dilakukan manusia seperti pembukaan lahan pertanian menyebabkan kerusakan atau berkurangnya keberadaan hutan (Roach et. al., 2004). Metode pembukaan lahan baru yang paling mudah dan banyak dilakukan adalah dengan cara membakar hutan (Crutzen and Andreae, 1990). Sayangnya proses pembakaran tersebut berlangsung diluar kontrol sehingga menjadi bencana yang menimbulkan banyak kerugian (Siegert and Hoffmann, 2000; Fuller and Fulk, 2001).

Kebakaran hutan di Indonesia merupakan isu nasional yang mendapat perhatian serius dari pemerintah (Aldhous, 2004). Beberapa penelitian dilakukan untuk melakukan monitoring kebakaran hutan dalam skala luas dengan waktu yang cepat. Salah satu metode yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan tersebut adalah remote sensing dengan menggunakan data satelit (BAPLAN, 2006).

Salah satu faktor yang mempengaruhi deteksi kebakaran dengan menggunakan sistem remote sensing adalah tutupan awan (Seielstad et. al., 2002). Penelitian yang telah dilakukan melaporkan bahwa 53% kebakaran di Alaska (Seielstad et al., 2002) dan 59% kebakaran di Central Alberta (Flannigan and Haar, 1986) tidak dapat dideteksi akibat adanya tutupan awan. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui hubungan keberadaan tutupan awan yang ada di Indonesia dengan jumlah kebakaran (titik api) yang terjadi dan dapat di deteksi menggunakan metode remote sensing dengan data MODIS.

METODE PENELITIAN

Jumlah titik api yang dideteksi menggunakan data MODIS diperoleh dari sistem Indofire yang dapat diakses secara bebas. Informasi kebakaran yang disediakan dalam sistem tersebut adalah data harian. Selanjutnya data tersebut dapat diproses lebih lanjut untuk mendapatkan data bulanan dan data tahunan (Indofire, 2007). Penelitian ini mengambil data titik api yang terjadi di Indonesia selama 10 tahun (2001-2010) secara time series.

Selanjutnya data tutupan awan untuk wilayah Indonesia diperoleh dari NASA - GES DISC (Goddard Earth Science Data and Information Services Center) melalui Giovanni GES DISC website (Giovanni, 2013). Data tutupan awan yang diambil diasosiasikan dengan data kebakaran dari Indofire. Domain waktu terkecil untuk data tutupan awan yang tersedia adalah data bulanan.

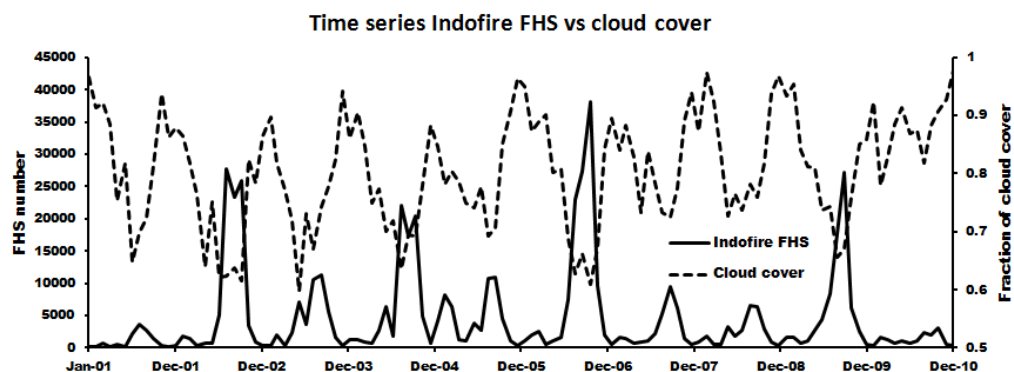
Untuk mengetahui adanya korelasi atau pengaruh nyata tutupan awan terhadap jumlah titik api yang dapat terdeteksi melalui data satelit, dilakukan analisis uji korelasi. Dari hasil uji ini dapat diketahui sejauh mana signifikansi korelasi antara kedua parameter tersebut di atas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data yang diperoleh baik untuk jumlah titik api yang terdeteksi maupun data tutupan awan, kita dapat membuat plot time series data bulanan selama 10 tahun seperti tampak pada Gambar 7. Secara global kita dapat melihat bahwa pola data tutupan awan berlawanan dengan pola jumlah titik api yang dapat terdeteksi.

Secara umum pada bulan-bulan Desember sampai Pebruari data prosentase tutupan awan cenderung tinggi dan sebaliknya data jumlah titik api yang terdeteksi rendah. Pola tersebut terlihat rasional karena memang pada bulan-bulan tersebut di Indonesia sedang berada dalam musim hujan. Sebaliknya pada bulan-bulan di musim kemarau (Juli-September) prosentase tutupan awan di Indonesia berkurang dan jumlah titik api jadi meningkat.

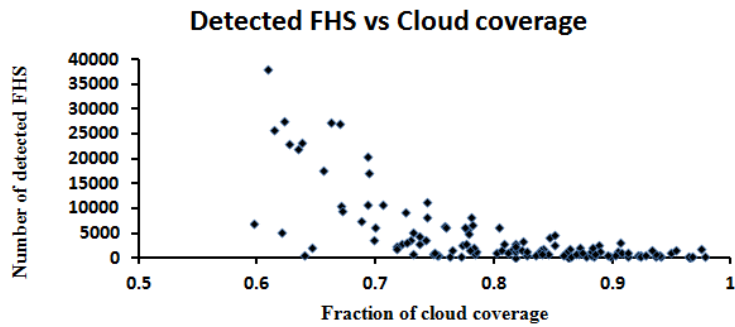
Analisis lebih lanjut dilakukan untuk mengetahui adanya hubungan antara parameter FHS dan tutupan awan. Scatter plot antara dua parameter tersebut seperti yang tampak pada Gambar 8 menunjukkan trend hubungan seperti yang sudah diungkapkan di atas.



Gambar 7. Data time series bulanan jumlah titik api (FHS) dari sistem IndoFire Vs prosentase tutupan awan yang diperoleh dari Giovanni- GES DISC untuk Indonesia selama satu dekade 2001-2010

Secara kuantitatif hubungan korelasi antara dua variabel dapat ditunjukkan melalui uji statistik. Dalam penelitian ini uji statistik yang digunakan adalah Pearson correlation. Pengujian dilakukan dengan mengambil tingkat kepercayaan 99% atau $\alpha=0.01$. Hasilnya diperoleh nilai koefisien korelasi antara dua variabel yang diuji (FHS dan tutupan awan) sebesar -0.665. Hal ini

mengindikasikan bahwa ada hubungan (korelasi) yang kuat antara FHS dan tutupan awan dalam level kepercayaan 99%. Hubungan yang terjadi adalah negatif yang berarti jika tutupan awan meningkat maka jumlah titik api menurun dan sebaliknya. Hasil penelitian di atas menyarankan bahwa laporan jumlah titik api yang terdeteksi oleh satelit sebaiknya dikoreksi dengan persentase tutupan awan.

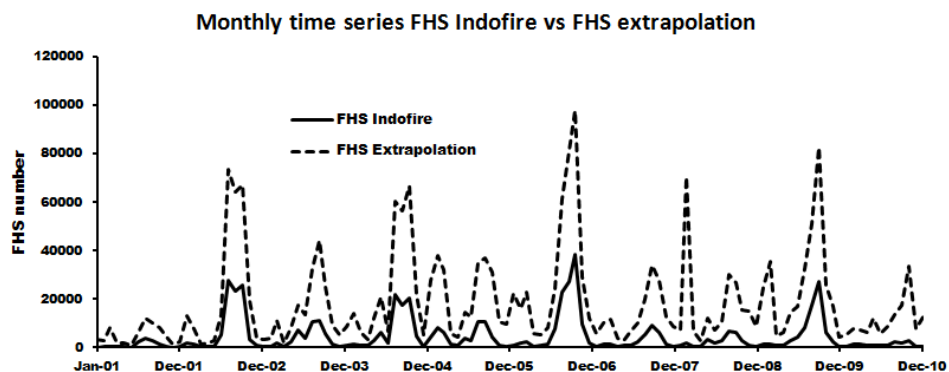


Gambar 8. Scatter plot of the number of detected FHS and the fraction of cloud cover for Indonesia over the decade 2001-2010

Jumlah titik api yang sebenarnya dapat didekati dengan menggunakan metode ekstrapolasi. Rumus yang digunakan dalam ekstrapolasi adalah:

$$FHS_{ekstrapolasi} = \frac{FHS_{terdeteksi}}{1 - \% \text{ tutupan awan}}$$

Dengan menggunakan penghitungan ekstrapolasi tersebut kita mendapatkan nilai ekstrapolasi untuk data FHS selama dekade 2001-2010 seperti yang ditunjukkan pada Gambar 9 berikut.



Gambar 9. Data time series bulanan FHS yang dideteksi dengan IndoFire dan estimasi jumlah titik api sebenarnya dari ekstrapolasi data berdasarkan data tutupan awan bulanan di wilayah Indonesia selama dekade 2001-2010

Dari data selama 10 tahun, rata-rata jumlah titik api yang terdeteksi oleh sistem Indofire untuk wilayah Indonesia hanya sekitar 19.6% dari estimasi nilai titik api yang mungkin sebenarnya terjadi. Hal ini sangat berkaitan dengan data tutupan awannya dimana rata-rata selama 10 tahun tersebut adalah 90.4%. Kalau kita buat rasio perbandingan antara jumlah FHS terdeteksi dengan jumlah FHS estimasinya maka diperoleh nilai antara 2.2 - 40.2%.

KESIMPULAN

Kebakaran hutan yang sering terjadi di Indonesia merupakan isu strategis dan mendapat perhatian serius dari pemerintah. Penelitian untuk melakukan deteksi kebakaran hutan dengan metode remote sensing terus dilakukan untuk mendapatkan hasil yang akurat. Keberadaan tutupan awan di angkasa mempengaruhi hasil deteksi titik api menggunakan data satelit remote sensing. Penelitian ini menunjukkan bahwa ada hubungan yang kuat antara persentase tutupan awan dengan jumlah titik api yang terdeteksi dengan koefisien korelasi -0.665. Oleh karena itu ditawarkan metode ekstrapolasi untuk mendapatkan estimasi data jumlah titik api yang sebenarnya terjadi. Data hasil ekstrapolasi menunjukkan bahwa rasio perbandingan FHS dan nilai estimasinya rata-rata sebesar 19.6%.

DAFTAR PUSTAKA

- Aldhous, P. 2004. Borneo is Burning. *Nature* 432, 144-146.
- BAPLAN, (Forestry Planning Agency). 2006. Forest Resources Monitoring in Indonesia. In FRMA Document Serial.
- Crutzen, PJ, and MO Andreae. 1990. Biomass burning in the tropics - impact on atmospheric chemistry and biogeochemical cycles. *Science* 250 (4988), 1669-1678.
- Flannigan, M.D., and T.H. Vonder Haar. 1986. Forest fire monitoring using NOAA satellite AVHRR. *Canadian Journal for Forest Resources* 16, 975-982.
- Fuller, D. O., and M. Fulk. 2001. Burned area in Kalimantan, Indonesia mapped with NOAA-AVHRR and Landsat TM imagery. *International Journal of Remote Sensing* 22 (4), 691-697.
- Giovanni. 2013. MODIS Terra and Aqua Monthly Level-3 Data, NASA GES-DISC. http://gdata1.sci.gsfc.nasa.gov/daac-bin/G3/gui.cgi?instance_id=MODIS_MONTHLY_L3. Accessed: 20 April 2013.

- Hoffmann, Anja A., Alexander Hinrichs, and Florian Siegert. 1999. Fire Damage in East Kalimantan in 1997/98 Related to Land Use and Vegetation Classes: Satellite RADAR Inventory Results and Proposal for Further Actions. In Technical Cooperation between Indonesia and Germany.
- Indofire. 2007. IndoFire Map Service, Landgate, WA. <http://indofire.landgate.wa.gov.au/indofire.asp>. Accessed: 11-04-2011.
- Mongabay. 2010a. Rainforest: Structure and Characters. <http://rainforests.mongabay.com/0201.htm>. Accessed: 01-07-2010.
- Mongabay. 2010b. Tropical Rainforest of The World (Section 1) <http://rainforests.mongabay.com/0101.htm>. Accessed: 26-06-2010.
- Page, Susan E., Florian Siegert, John O. Rieley, Hans-Dieter V. Boehm, Adi Jayak, and Suwido Limin. 2002. The amount of carbon released from peat and forest fires in Indonesia during 1997. *Nature* 420, 61-65.
- REDD-Indonesia. 2011a. World Bank: Environmental governance and climate change mitigation and adaptation identified as key challenges. <http://www.reddindonesia.com/?p=16>. Accessed: 06-01-2011.
- REDD-Indonesia. 2011b. World Bank: Protect Forest. <http://www.reddindonesia.com/?p=17>. Accessed: 06-01-2011.
- Roach, John, Jack Riley, and Larry Smith. 2004. Indonesia Peat Fires May Fuel Global Warming, *National Geographic News*. http://news.nationalgeographic.com.au/news/2004/11/1111_041111_indonesia_fires.html. Accessed: 04-06-2010.
- Seielstad, C.A., J.P. Ridderlmg, S.R. Brown, L.P. Queen, and W.M. Hao. 2002. Testing the Sensitivity of a MODIS-Like Daytime Active Fire Detection Model in Alaska Using NOAA/AVHRR Infrared Data. *Photogrammetric Engineering & Remote Sensing* 68 (8), 831-838.
- Siegert, Florian, and Anja A. Hoffmann. 2000. The 1998 Forest Fires in East Kalimantan (Indonesia): A Quantitative Evaluation Using High Resolution, Multitemporal ERS-2 SAR Images and NOAA-AVHRR Hotspot Data, *Remote Sensing of Environment*.
- Tacconi, Luca. 2003. Fires in Indonesia : Causes, Costs and Policy Implications. In *Center for International Forestry Research (CIFOR) Occasional Paper No. 38*. Bogor Indonesia.