

Publikasi di Prosiding Seminar Nasional



e-ISSN 2476, p-ISSN 2339-0654-

<http://www.snf-unj.ac.id/kumpulan-prosiding/snf2015/>

**Depositi Lapisan Tipis Polimer Hibrid  
TMSPMA:DCM dengan Teknik *Spray Air  
Brush* sebagai Bahan Luminesensi pada  
LWC-SSL Planar Beserta Karakteristik  
Optiknya**

**Prosiding SNF, Vol IV hal VII-9 - VII-13  
Oktober 2015**

Annisa Aprilia, Norman Syakir, Hendro, **Fitrilawati**

**Penerbit:**

Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri

www.snf-unj.ac.id

p-ISSN: 2339-0654

e-ISSN: 2476-9398



# PROSIDING VOLUME IV NG

VOLUME IV, OKTOBER 2015



## Seminar Nasional **FISIKA 2015**

*Physics in the Future:  
Education, Application, Sustainable Development and Innovation*

JURUSAN FISIKA  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Negeri Jakarta

## **DEWAN REDAKSI**

### **PROSIDING SEMINAR NASIONAL FISIKA (E-JOURNAL) SNF2015**

VOLUME IV, OKTOBER 2015

p-ISSN: 2339-0654

e-ISSN: 2476-9398

#### **Ketua Pelaksana**

Dr. Widyaningrum Indrasari, M.Si. (Universitas Negeri Jakarta)

#### **Koordinator**

Dr. Esmar Budi, M.T. (Universitas Negeri Jakarta)

#### **Penyunting Ahli**

Prof. Dr. Yetti Supriyati, M.Pd. (Universitas Negeri Jakarta)

Prof. Dr. Agus Setyo Budi, M.Sc. (Universitas Negeri Jakarta)

Dr. Siti Zulaikah, M.Si. (Universitas Negeri Malang)

Dr. Fiber Monado (Universitas Sriwijaya)

Dr. Zaroh Irayani (Universitas Jenderal Sudirman)

Dr. Betty Zelda Siahaan, M.M. (Universitas Negeri Jakarta)

Dr. Desnita, M.Si. (Universitas Negeri Jakarta)

Dr. I Made Astra, M.Si. (Universitas Negeri Jakarta)

Dr. Ir. Vina Serevina, M.M. (Universitas Negeri Jakarta)

Dr. Sunaryo, M.Si. (Universitas Negeri Jakarta)

Dr. Mangasi Alion Marpaung, M.Si. (Universitas Negeri Jakarta)

Dr.rer.nat. Bambang Heru Iswanto, M.Si. (Universitas Negeri Jakarta)

Dr. Erfan Handoko, M.Si. (Universitas Negeri Jakarta)

Dr. Maman Hermana, M.T. (Universitas Negeri Jakarta)

Dr. Iwan Sugihartono, M.Si. (Universitas Negeri Jakarta)

Dr. Widyaningrum, M.Si. (Universitas Negeri Jakarta)

Dr. Mutia Delina, M.Si. (Universitas Negeri Jakarta)

Prihatin Oktivasari, M.Si. (Politeknik Negeri Jakarta)

Mera Kartika Delimayanti, M.T. (Politeknik Negeri Jakarta)

Raihanati, M.Pd. (Universitas Negeri Jakarta)

Anggara Budi Susila, M.Si. (Universitas Negeri Jakarta)

A. Handjoko Permana, M.Si. (Universitas Negeri Jakarta)

Siswoyo, M.Pd. (Universitas Negeri Jakarta)

Fauzi Bakri, M.Si. (Universitas Negeri Jakarta)

Hadi Nasbey, M.Si. (Universitas Negeri Jakarta)

Teguh Budi Prayitno, M.Si. (Universitas Negeri Jakarta)

Riser Fahdiran, M.Si. (Universitas Negeri Jakarta)

#### **Penyunting Pelaksana**

Riser Fahdiran, M.Si.

Dewi Mulyati, M.Si., M.Sc.

#### **Alamat Penerbit**

Jurusan Fisika Fakultas MIPA

Kampus B Universitas Negeri Jakarta

Jalan Pemuda No.10 Rawamangun-Pulogadung

Jakarta Timur, 13220

## B. FISIKA

### VII. FISIKA MATERIAL DAN ENERGI

#### DAFTAR ISI

Judul Makalah dan Nama Penulis	Halaman
<b>ANALISIS KARAKTERISASI BETON BERAT MENGGUNAKAN PASIR BESI SEBAGAI PERISAI RADIASI NUKLIR</b> <i>Endang Haryati, Khaeriah Dahlan</i>	SNF2015-VII-1
<b>KARAKTERISASI KOMPOSIT RESIN EPOKSI SERBUK KAYU</b> <i>Darwin Sugan Darsa, Muhammad Rizki</i>	SNF2015-VII-5
<b>Deposisi Lapisan Tipis Polimer Hibrid TMSPMA:DCM dengan Teknik Spray-air Brush sebagai Bahan Luminesensi pada LWC-SSL Planar Beserta Karakteristik Optiknya</b> <i>Annisa Aprilia, Norman Syakir, Hendro, Fitrilawati</i>	SNF2015-VII-9
<b>KAJIAN PENGARUH KONSENTRASI ELEKTROLIT TERHADAP KINERJA BATERAI ISI ULANG PANi/H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>/PbO<sub>2</sub></b> <i>Chandra Leonardo, Mariah Kartawidjaja, Wahyu Alamsyah, Sahrul Hidayat</i>	SNF2015-VII-15
<b>PERBANDINGAN VARIASI SUHU DAN KANDUNGAN LOGAM BAHAN KERAMIK DENGAN BAHAN LOGAM SEBAGAI KETEL RICE COOKER</b> <i>Agung Purnomo, Rizal Aditya I, Denny Darmawan</i>	SNF2015-VII-21
<b>PENGARUH PENAMBAHAN SERBUK Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> DAN Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> PADA KARAKTER TERMAL PREKUSOR Li<sub>4</sub>Ti<sub>5</sub>O<sub>12</sub></b> <i>Slamet Priyono, Bambang Prihandoko</i>	SNF2015-VII-25
<b>ANALISIS STRUKTUR KRISTAL LITHIUM OKSIDA DAN NIOBIUM PENTAOKSIDA DENGAN XRD</b> <i>Nadia Septiani, Irzaman</i>	SNF2015-VII-29
<b>ANALISIS KARAKTERISASI XRD SINTESIS MATERIAL La<sub>0,7</sub>Ca<sub>0,3</sub>(Mn,Co)O<sub>3</sub> MELALUI METODE MECHANICAL ALLOYING</b> <i>Anggita Prasanti, Riser Fahdiran, Sitti Ahmiatri Saptari, Erfan Handoko</i>	SNF2015-VII-33
<b>SINTESIS DAN KARAKTERISASI XRD BAHAN KERAMIK Ca<sub>0,95</sub>Ba<sub>0,05</sub>TiO<sub>3</sub> MELALUI METODE KOPRESIPITASI</b> <i>Anthon Toim, S.Suasmoro</i>	SNF2015-VII-37
<b>PENGEMBANGAN TURBIN ANGIN SUMBU VERTIKAL TIPE TRIPLE-STAGE SAVONIUS DENGAN POROS GANDA</b> <i>Chamdani Irwan Saputra, Cecep E. Rustana, Hadi Nasbey</i>	SNF2015-VII-43
<b>PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI SIFAT FISIKA GREEN CARBON PAPER TANPA PEREKAT MENGGUNAKAN LIMBAH BIOMASSA</b> <i>E. Taer, Desmawati, Sugianto, R. Taslim</i>	SNF2015-VII-47
<b>Sintesis Barium Heksaferrit Tipe W Melalui Metode Mechanical Alloying</b> <i>Desriyan Lestari, Widyaningrum Indrasari, Erfan Handoko</i>	SNF2015-VII-51

- PENGARUH KONSENTRASI LARUTAN KOH PADA KARBON AKTIF TEMPURUNG KELAPA UNTUK ADSORPSI LOGAM Cu** SNF2015-VII-55  
*Erlina, Umiatin, Esmar Budi*
- REVIEW: MENENTUKAN PERBANDINGAN JARI-JARI IONIK ATOM KECIL DENGAN ATOM BESAR ( $r/R$ ) DAN SUDUT APIT ( $\Theta$ ) PADA STRUKTUR KRISTAL TETRAHEDRON DENGAN TEORI MENELAUS** SNF2015-VII-61  
*Irzaman, Raden Silfia Epriyanti, Johan Iskandar, Ade Kurniawan, Aminullah*
- KARAKTERISASI PARTIKEL PRA-KARBON DARI BUNGA RUMPUT GAJAH (PENNISSETUM POLYSTACHYON) DENGAN CAMPURAN SURFAKTAN ANIONIK SODIUM DODESIL SULFAT SEBAGAI BAHAN DASAR SUPERKAPASITOR** SNF2015-VII-67  
*E. Taer, H. Halim, R. Farma, R. Taslim*
- Desain dan Performansi Turbin Ventilator Angin Yang Dibuat dari Generator Sepedamotor** SNF2015-VII-71  
*M.N.Indro, T.Sumaryada, V.N.H. Lyjamil*
- SINTESIS DAN KARAKTERISASI SIFAT MAGNETIK NANOKOMPOSIT  $Fe_3O_4$  – MONTMORILONIT BERDASARKAN VARIASI SUHU** SNF2015-VII-75  
*Pintor Simamora, Krisna*
- Sintesis Lapisan Tipis Komposit Ni-TiAlN Menggunakan Teknik Elektrodeposisi pada Berbagai Substrat** SNF2015-VII-81  
*Muarief, Esmar Budi, Iwan Sugihartono*
- ANALISIS STRUKTUR KRISTAL MATERIAL BARIUM HEKSAFERRIT  $BaFe_{12-x}(CoTi_{0.5}Mn_{0.5})_x/2O_{19}$**  SNF2015-VII-85  
*Nurul Annisa Kumalahardiyani, Riser Fahdiran, Erfan Handoko*
- VARIASI UKURAN KARBON TEMPURUNG KELAPA SEBAGAI ALAT KONTROL KELEMBABAN** SNF2015-VII-89  
*E.Taer, S. Aiman, Sugianto, R. Taslim*
- ANALISIS STRUKTUR KRISTAL BARIUM HEKSAFERRIT TIPE-W ( $Ba,Sr$ ) $CoTiFe_{16}O_{27}$**  SNF2015-VII-93  
*Tsaniya Mukarromah, Widyaningrum Indrasari, Erfan Handoko*
- KARAKTERISASI SIFAT FISIKA KARBON AKTIF TEMPURUNG KELAPA DENGAN VARIASI KONSENTRASI AKTIVATOR SEBAGAI KONTROL KELEMBABAN** SNF2015-VII-97  
*E. Taer, T. Oktaviani, R. Taslim, R. Farma*
- Pengaruh Pengadukan pada Proses Pelapisan Ni-TiAlN Menggunakan Teknik Elektrodeposisi untuk Perlindungan Bahan Tungsten Karbida Terhadap Korosi** SNF2015-VII-101  
*Ade Lina Permatasari, Esmar Budi, Agus Setyo Budi*
- ANALISA SIKLIS VOLTAMETRI SUPERKAPASITOR MENGGUNAKAN ELEKTRODA KARBON AKTIF DARI KAYU KARET BERDASARKAN VARIASI AKTIVATOR KOH** SNF2015-VII-105  
*E. Taer, Zulkifli, Sugianto, R. Syech, R. Taslim*
- OPTIMALISASI PENAMBAHAN SERAT IJUK TERHADAP SIFAT MEKANIK PAPAN SEMEN-GIPSUM** SNF2015-VII-111  
*Alimin Mahyudin, Meri Darmawi*

- PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI MODIFIKASI ASPAL PENETRASI 60-70 DENGAN KARET ALAM BANDAR BETSY** SNF2015-VII-117  
*Alkhafi Maas Siregar, Winsyahputra Ritonga, Dedi Surahman*
- ANALISIS STRUKTUR KRISTAL LIMBAH MAGNET PERMANEN BERBASIS BESI OKSIDA** SNF2015-VII-123  
*Cynthia Sagita, Mutia Delina, Erfan Handoko*
- PEMBUATAN SERBUK TEMBAGA BERUKURAN DI BAWAH 1 MIKRON DENGAN METODE ELEKTROLISIS** SNF2015-VII-127  
*Damisih, Riastuti Fidyarningsih, Retna Deca Pravitasari, Agustanhakri, Lia Aprilia, Henny Purwati*
- KARAKTERISASI OPTIK DAN SIFAT LISTRIK FILM  $\text{LiTaO}_3$  PADA VARIASI SUHU ANNEALING** SNF2015-VII-133  
*Ira Ukhtianingsih, Yulia Sani, Irzaman*
- Rancang Bangun Generator Fluks Aksial Putaran Rendah Magnet Permanen Jenis Neodymium ( $\text{NdFeB}$ ) Untuk Turbin Angin Sumbu Vertikal Tipe Double-Stage Savonius** SNF2015-VII-135  
*Mohammad Fiky Alqodri, Cecep E. Rustana, Hadi Nasbey*
- DESAIN SISTEM ELEKTRODEPOSISI UNTUK PROSES PELAPISAN NITIALN PADA SUBSTRAT TUNGSTEN KARBIDA** SNF2015-VII-141  
*Maulidatul Khasanah, Esmar Budi, Riser Fahdiran*
- VARIASI PARAMETER CHEMICAL ETCHING  $\text{NaOH}$  PADA SAMPEL INGOT SILIKON POLIKRISTAL TERHADAP PERMUKAAN MIKROSTRUKTUR** SNF2015-VII-145  
*Retna Deca Pravitasari, Rina Dewi Mayasari, Winda Rianti, Dwi Gustiono*
- PENGARUH PENAMBAHAN VANADIUM OKSIDA ( $\text{V}_2\text{O}_5$ ) TERHADAP STRUKTUR KRISTAL  $\text{Ba}_{0.9}\text{Ca}_{0.1}\text{TiO}_3$**  SNF2015-VII-149  
*Rizki N, Suasmoro*
- PENGARUH KEMURNIAN BAHAN BAKU TERHADAP SINTESA LIBOB UNTUK APLIKASI ELEKTROLIT BATERAI LITIUUM-ION** SNF2015-VII-153  
*Titik Lestariningsih, Bambang Prihandoko, A. Subhan, Christin Rina Ratri*
- PENGUJIAN KOROSI UAP ASAM TEMPERATUR TINGGI LAPISAN ZINC PADA SUBSTRAT BAJA KARBON** SNF2015-VII-159  
*Muhamad Rizki, Eni Sugiarti, Edi Sanjaya*
- Analisis Difraksi Nanopartikel  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  Metode Kopesipitasi Dengan Polietilen Glikol 6000** SNF2015-VII-163  
*Nurdin Bukit, Erna Frida, Pintor Simamora, Tresia Sinaga*
- PENGEMBANGAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA HIBRIDA MENGGUNAKAN TURBIN ANGIN SUMBU VERTIKAL TIPE DOUBLE-STAGE SAVONIUS DAN PANEL SURYA** SNF2015-VII-167  
*Shinta Wuriyandani, Cecep E Rustana, Hadi Nasbey*

**PROTOTYPE TURBIN ANGIN SUMBU TEGAK SEBAGAI PEMBANGKIT TENAGA LISTRIK RAMAH LINGKUNGAN**

SNF2015-VII-171

*Dita Rama Insiyanda, Cecep Rustana, Fitri Kurniati, Ika Murtiningsih, Putri Wulandari, Rolla Tristina Dewi*

**Analisis Pengaruh Variasi Temperatur Annealing Terhadap Ukuran Kristal Film PVDF**

SNF2015-VII-177

*Dedy Setiawan, Ambran Hartono*

**KARAKTERISASI SIFAT MEKANIS KALENG MINUMAN (LARUTAN LASEGAR, POCARI SWEAT DAN COCA COLA)**

SNF2015-VII-183

*Sri Mulyadi Dt.Basa, Fenima Halawa*

# Deposisi Lapisan Tipis Polimer Hibrid TMSPMA:DCM dengan Teknik *Spray-air Brush* sebagai Bahan Luminesensi pada LWC-SSL Planar Beserta Karakteristik Optiknya

Annisa Aprilia<sup>1\*</sup>, Norman Syakir<sup>1</sup>, Hendro<sup>2</sup>, Fitrilawati<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Fisika, FMIPA, Universitas Padjadjaran, Jl. Raya Jatinangor KM 21, Kabupaten Sumedang 45363, Jawa Barat

<sup>2</sup>Program Studi Fisika, FMIPA, Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesha 10, Bandung 40132, Jawa Barat

\*) Email: a.aprilia@phys.unpad.ac.id

## Abstrak

Pendekatan kopling cahaya atau *light wave coupling* (LWC) pada lampu *solid state lighting* (SSL) panel lebar (*planar*), merupakan salah satu teknik untuk menghasilkan distribusi pencahayaan yang lebih efisien. Pada sistem LWC, proses pendistribusian cahaya menggunakan bantuan pelat pandu gelombang yang diintegrasikan dengan sumber pegeksitasi yaitu lampu led. Pelat pandu gelombang tersebut berupa *light guide plate* (LGP) berbahan dasar PMMA (*polimethyl methacrylate*) yang biasa digunakan pada displai layar datar. Pada penelitian ini dikembangkan proses pembuatan lapisan tipis polimer hibrid TMSPMA (*trimethoxysilylpropyl methacrylate*) terdoping fosfor organik DCM (4-(*dicyanomethylene*)-2-methyl-6-(4-dimethylaminostyryl-4H-pyran) di atas substrat pandu gelombang menggunakan teknik *spray-air brush*. Lapisan tipis tersebut berfungsi sebagai bahan luminesensi untuk mengkonversi emisi cahaya yang berasal dari sumber pegeksitasi. Penggunaan polimer hibrid sebagai matriks merupakan salah satu upaya dalam menjaga daya tahan (*life time*) fosfor organiknya agar tidak mudah mengalami degradasi. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa teknik *deposisi spray-air brush* cocok digunakan untuk membuat lapisan polimer hibrid berukuran besar (> 10 cm<sup>2</sup>) secara lebih efektif dan efisien, dibandingkan dengan teknik deposisi lainnya. Selain itu, penggunaan pelat pandu gelombang pada sistem kopling cahaya terbukti dapat meningkatkan intensitas emisi dan menghasilkan distribusi pencahayaan lebih luas.

**Kata Kunci:** *Solid State Lighting (SSL), Light Wave Coupling (LWC), TMSPMA, fosfor organik, spray-air brush*

## Abstract

Light wave coupling (LWC) approach in solid state lighting (SSL) planar is the one of method that offer an efficient in light distribution. In LWC system, optical wave guide plate is used in order to enhance light distribution which is integrated with LED lamp as an excitation source. PMMA based light guide plate (LGP) is used which is commonly utilized in flat panel display technology. This research introduce the thin film preparation of hybrid polymer TMSPMA (*trimethoxysilylpropyl methacrylate*) doped by organic chromophore DCM (4-(*dicyanomethylene*)-2-methyl-6-(4-dimethylaminostyryl-4H-pyran) via sol-gel route and deposited onto LGP as a substrate using spray-air brush technique. Poly-TMSPMA is used as a matrix to trap the molecules of organic phosphor to avoid it from color degradation. This thin film serves as material luminescence for color conversion from source led lamp as an excitation source. The results shows that spray-air brush technique is suitable for deposition in large area (>10 cm<sup>2</sup>) and effectively and efficiently compared with the other technique. Besides that, it is shown that the irradiance of luminescence thin film on optical wave guide substrate would be increase and produce a better apportionment light.

**Keywords:** *Solid State Lighting (SSL), Light Wave Coupling (LWC), TMSPMA, organic chromophore, spray-air brush.*

## 1. Pendahuluan

Teknologi lampu berkembang cukup pesat semenjak ditemukannya lampu fluoresensi gas merkuri yang dipatenkan oleh Hewwit lebih dari satu abad yang lalu [1]. Lampu fluoresensi pada saat itu dinyatakan sebagai lampu dengan efisiensi tinggi dan umur yang lebih panjang bila dibandingkan dengan

jenis lampu pijar (filamen karbon). Jenis lampu fluoresensi (FL) mulai dikomersialisasikan sejak tahun 1940 dan terus mengalami perkembangan berkaitan dengan ditemukannya material fosfor baru yang dapat mengkonversi sinar ultra-violet menjadi sinar tampak. Hingga saat ini, lampu FL umum digunakan sebagai sumber penerangan pada perangkat *display*/layar LCD (*liquid crystal display*).