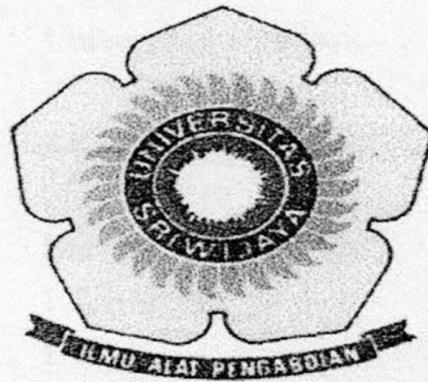


111/FISIKA

LAPORAN AKHIR
PENELITIAN FUNDAMENTAL



**ANALISIS TEORI PENGARUH UKURAN BUTIR TERHADAP
CELAH PITA ENERGI DAN SPEKTRUM FOTOLUMINESENSI
ELEKTRON-HOLE DI DALAM NANOPARTIKEL
TITANIUM DIOKSIDA (TiO_2) DENGAN MENGGUNAKAN
METODA ELEMEN HINGGA**

Tim Pengusul

Peneliti Utama : Dr. Fitri Suryani Arsyad/ 0019107001

Anggota Peneliti : Dr. Supardi/ 0011127101

Anggota Peneliti : Akmal Johan, M.Si/0021127309 ✓

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

NOVEMBER 2014

HALAMAN PENGESAHAN
PENELITIAN FUNDAMENTAL

Judul Kegiatan : ANALISIS TEORI PENGARUH UKURAN BUTIR TERHADAP
CELAH PITA ENERGI DAN SPEKTRUM FOTOLUMINESENSI
ELEKTRON-HOLE DI DALAM NANOPARTIKEL
TITANIUM DIOKSIDA (TiO₂) DENGAN MENGGUNAKAN
METODA ELEMEN HINGGA

Kode>Nama Rumpun Ilmu : 111 / Fisika

Ketua Peneliti

A. Nama Lengkap : Dr. FITRI SURYANI ARSYAD

B. NIDN : 0019107001

C. Jabatan Fungsional : Lektor

D. Program Studi : Fisika

E. Nomor HP : 081274884555

F. Surel (e-mail) : fitri sa@yahoo.com

Anggota Peneliti (1)

A. Nama Lengkap : Dr. SUPARDI S.Pd., M.Si.

B. NIDN : 0011127101

C. Perguruan Tinggi : Universitas Sriwijaya

Anggota Peneliti (2)

A. Nama Lengkap : AKMAL JOHAN S.Si., M.Si.

B. NIDN : 0021127309

C. Perguruan Tinggi : Universitas Sriwijaya

Lama Penelitian Keseluruhan : 1 Tahun

Penelitian Tahun ke : 1

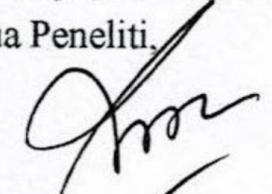
Biaya Penelitian Keseluruhan : Rp 40.000.000,00

Biaya Tahun Berjalan : - diusulkan ke DIKTI Rp 40.000.000,00
- dana internal PT Rp 0,00
- dana institusi lain Rp 0,00
- inkind sebutkan

Mengetahui
Dekan FMIPA Unsri

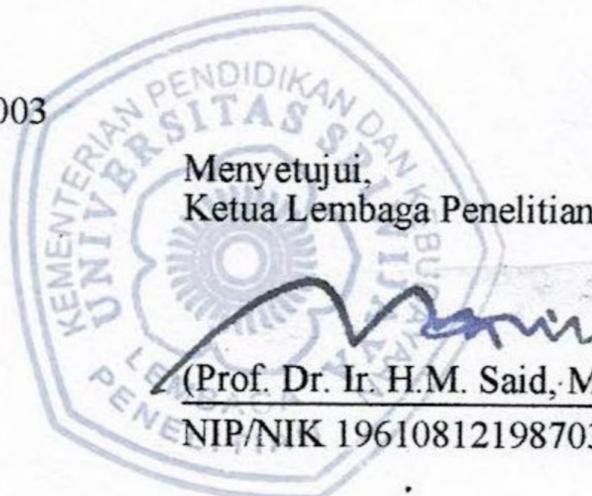

(Drs. M. Irfan M.T.)
NIP/NIK/196409131990031003

Inderalaya, 21 - 11 - 2014,
Ketua Peneliti,


(Dr. FITRI SURYANI ARSYAD)
NIP/NIK197010191995122001

Menyetujui,
Ketua Lembaga Penelitian


(Prof. Dr. Ir. H.M. Said, M.Sc.)
NIP/NIK 196108121987031003



DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
RINGKASAN	iii
DAFTAR ISI	iv
Bab I Pendahuluan	5
I.1 Latar Belakang	5
Bab II Tinjauan Pustaka	6
II.1 Nanomaterial Titanium Dioksida (TiO₂)	6
II.2 Perkembangan Penelitian Nanomaterial TiO₂	8
II.3 Studi Sifat Optik Nanomaterial TiO₂	9
Bab III Metode Penelitian	10
III.1 Sintesa dan Karakterisasi Nanopartikel TiO₂	10
III.1. Simulasi Numerik Nanopartikel TiO₂ Menggunakan FEMLB ver. 2.0	10
III.2 Bagan Alir Penelitian	12
Bab IV Hasil Penelitian	13
Bab V Kesimpulan	21
Bab IV Biaya dan jadwal Penelitian	22
DAFTAR PUSTAKA	23

RINGKASAN

Material titanium dioksida (TiO_2) adalah material semikonduktor yang banyak digunakan secara luas dalam berbagai produk komersil seperti sebagai pigment, tabir surya, cat, salep, pasta gigi. Bahkan perkembangan penelitian material TiO_2 di bidang *nanoscience* dan *nanotechnology* juga menunjukkan perkembangan yang pesat karena manfaat sifat kimia dan fisiknya yang unggul ketika bentuk dan ukuran butirnya dalam dimensi nano. Saat ini aplikasi nanomaterial TiO_2 dalam piranti *photovoltaics* dan *photocatalysis* telah memberikan terobosan dan harapan yang besar dalam membantu meringankan krisis energi dan pengolahan air melalui pemanfaatan energi surya. Salah satu keunggulan yang muncul ketika ukuran butir material TiO_2 mengecil adalah meningkatnya mekanisme penyerapan (absorpsi) cahaya yang menghasilkan transisi elektron antar pita dan pancaran (emisi) cahaya yang dihasilkan oleh proses rekombinasi elektron-hole. Selain dipengaruhi oleh ukuran butirnya, besarnya absorpsi dan emisi cahaya tersebut juga dipengaruhi oleh homogenitas atau fluktuasi ukuran dan bentuk serta distribusi kerapatannya. Dalam penelitian ini, kami mencoba mengungkapkan secara analitis pengaruh fluktuasi bentuk dan ukuran butir nanomaterial TiO_2 terhadap sifat-sifat optiknya. Langkah pertama adalah melakukan simulasi numerik bentuk dan ukuran butir nanomaterial TiO_2 untuk menghitung besarnya energi transisi optik elektron-hole yang dihasilkan. Selanjutnya, besarnya absorpsi dan emisi cahaya yang dihasilkan akan dihitung berdasarkan energi transisi optiknya dengan menggunakan simulasi numerik melalui pendekatan fungsi distribusi ukuran *Gaussian* dan metoda elemen hingga. Hasil analisis numerik ini kemudian akan dibandingkan dengan hasil pengukuran yang dilakukan secara eksperimen. Ungkapan-ungkapan analitis yang dilakukan secara numerik ini akan berguna untuk menggambarkan tingkat-tingkat energi elektron-hole dan perilakunya dalam mekanisme absorpsi dan emisi cahaya di dalam nanomaterial TiO_2 .