

719

Asli

MIPA

LAPORAN AKHIR PENELITIAN  
HIBAH BERSAING XIV/II PERGURUAN TINGGI



Perancangan dan Fabrikasi Detektor Inframerah Efisiensi Tinggi  
Berbasis Quantum Well  $Al_xGa_{1-x}As/GaAs$  dengan Metode MOCVD

Drs. Imam Rofi'i, MSc.  
Drs. Sudarko, PhD  
Mutmainnah, SSi, MSi.  
Prof. Agus Subekti, MSc. PhD.

Dibiayai oleh Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi  
Departemen Pendidikan Nasional  
Surat Perjanjian Pelaksanaan Hibah Penelitian Tahun Anggaran 2007  
Nomor: 040/SP2H/PP/DP2M/III/2007, tertanggal 29 Maret 2007

UNIVERSITAS JEMBER

Nopember 2007

ik 2008  
P. 2007

9



TIDAK DIPINJAMKAN KELUAR

MIPA

**LAPORAN AKHIR PENELITIAN  
HIBAH BERSAING XIV/II PERGURUAN TINGGI**



**Perancangan dan Fabrikasi Detektor Inframerah Efisiensi Tinggi  
Berdasarkan Quantum Well  $Al_xGa_{1-x}As/GaAs$  dengan Metode MOCVD**

**Drs. Imam Rofi'i, MSc.  
Drs. Sudarko, PhD  
Mutmainnah, SSi, MSi.  
Prof. Agus Subekti, MSc. PhD.**

**Dibiayai oleh Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi  
Departemen Pendidikan Nasional  
Surat Perjanjian Pelaksanaan Hibah Penelitian Tahun Anggaran 2007  
Nomor: 040/SP2H/PP/DP2M/III/2007, tertanggal 29 Maret 2007**

**UNIVERSITAS JEMBER**

**Nopember 2007**

ASAL	NO. INDIK	K.L.A.S.
TERIMA		
NO. INDIK		

## HALAMAN PENGESAHAN

- 1 Judul Penelitian : Perancangan dan Fabrikasi Detektor Inframerah Efisiensi Tinggi Berbasis Quantum Well  $Al_xGa_{1-x}As/GaAs$  dengan Metode MOCVD
- 2 Ketua Peneliti
- a. Nama Lengkap : Drs. Imam Rofi'i, MSc.
  - b. Jenis Kelamin : Laki – laki
  - c. Pangkat / Golongan : Penata Tk. I / III-D
  - d. NIP : 131 975 310
  - e. Jabatan Sekarang : Lektor Kepala
  - f. Fakultas/Jurusan/Pusat Penelitian : FMIPA / Fisika / Universitas Jember
  - g. Perguruan Tinggi : Universitas Jember
  - h. Tim Peneliti:

No.	Nama	Bidang Keahlian	Fakultas/ Jurusan	Perguruan Tinggi
1	Drs. Sudarko, PhD.	Kimia Quantum	MIPA/Kimia	UNEJ
2	Mutmainnah, SSI, MSi	Optoelektronika	MIPA/Fisika	UNEJ
3	Prof. Agus Subekti, MSc, PhD.	Semikonduktor	MIPA/Fisika	UNEJ

3. Pendanaan dan Jangka Waktu Penelitian
- a. Jangka Waktu Penelitian : 2 tahun (Januari 2006 – Oktober 2007)
  - b. Biaya yang diusulkan ke Dikti  
Tahun I (2006) : Rp. 50.000.000,-  
Tahun II (2007) : Rp. 50.000.000,-
  - c. Biaya yang disetujui dari Dikti  
Tahun I (2006) : Rp. 43.000.000,-  
Tahun II (2007) : Rp. 43.000.000,-

Mengetahui  
Dekan FMIPA Universitas Jember,

Jember, 9 Nopember 2007  
Ketua Peneliti,



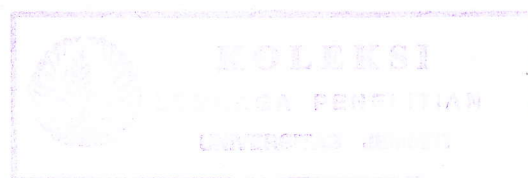
Ir. SUMADI, M.S.  
NIP: 130 368 784

Drs. Imam Rofi'i, MSc.  
NIP: 131 975 310



Menyetujui  
Ketua Lembaga Penelitian  
Universitas Jember,

Prof. Drs. Kusno, DEA, PhD.  
NIP: 131 592 357





## RINGKASAN SUMMARY PENELITIAN TAHUN 2007

Telah dilakukan penelitian tentang perancangan dan fabrikasi detektor inframerah efisiensi tinggi berbasis quantum well  $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}/\text{GaAs}$  dengan Metode MOCVD. Penelitian ini telah dilaksanakan selama dua tahun, yaitu: pada tahun I (2006), pengembangan software simulasi untuk menentukan struktur dan sifat-sifat listrik dan optik detektor inframerah berbasis quantum well GaAs; dan pada tahun II (2007), fabrikasi dan karakterisasi prototipe detektor inframerah berbasis quantum well  $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}/\text{GaAs}$  dengan memvariasikan aluminium (x) dan strukturnya.

Pada tahun kedua ini telah dilakukan fabrikasi dan karakterisasi prototipe detektor inframerah efisiensi tinggi berbasis quantum well  $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$  dengan metode MOCVD. Untuk mendapatkan quantum well, diperlukan tiga precursor trimetilgallium, trimetil aluminium dan arshin menuju chamber reaktor. Tekanan tabung diatur untuk mendapatkan komposisi paduan GaAs dan  $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$  yang tepat. Reaktor diaktifkan pada temperatur sekitar 600 C. Temperatur telah divariasikan untuk mendapatkan hasil paduan yang optimum. Masing-masing lapisan mempunyai parameter fabrikasi yang berbeda (tekanan, temperatur dan kecepatan aliran massa dan waktu). Untuk mendapatkan quantum well, mula-mula telah ditumbuhkan lapisan barrier  $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$  diatas wafer semi-insulating GaAs. Waktu fabrikasi akan menentukan ketebalan lapisan barrier ini. Selanjutnya dengan prosedur yang sama akan ditumbuhkan lapisan tipis GaAs dan lapisan tipis  $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$  diatasnya. Secara fundamental struktur quantum well telah terbentuk. Hasil-hasil yang diperoleh telah dikarakterisasi untuk menentukan sifat-sifat fisisnya. Struktur dan komposisi paduan dilakukan dengan metode SEM sedangkan respon gelombang optiknya dilakukan dengan photoluminescence (PL). Untuk melihat pengaruh komposisi dan struktur quantum well terhadap respon panjang gelombang maka telah dilakukan fabrikasi quantum well untuk mendapatkan panjang gelombang inframerah yang sudah diprediksikan dari perancangan pada tahun pertama. Selanjutnya, untuk mendapatkan struktur detektor inframerah, maka telah dilakukan penumbuhan secara kontinu sehingga diperoleh struktur multi lapis yang didalamnya mengandung struktur aktif quantum well. Prosedur pembuatan detektor adalah menumbuhkan beberapa lapisan tipis seperti pada proses penumbuhan quantum well.