

Jurnal Farida 2015 Penelitian 1

by Jurnal Penelitian Lppm 2015 1 Jurnal Farida 2015 Penelitian 1

Submission date: 10-Oct-2022 10:50AM (UTC+0700)

Submission ID: 1921222400

File name: JPFK_FARIDA_IRZAMAN_1.pdf (101.44K)

Word count: 1373

Character count: 8524

KAJIAN SIFAT OPTIK FILM TIPIS BST DIDADAH NIOBIUM DAN TANTALUM

Farida Huriawati¹, Irzaman²

¹ Progam Studi Pendidikan Fisika FP MIPA
IKIP PGRI Madiun

Email: wicaknima@gmail.com

² Departemen Fisika FMIPA
Intitut Pertanian Bogor

Email: wicaknima@gmail.com

ABSTRACT

In this research thin films of Barium Strontium Titanate (BST) has been synthesis with different compositions $Ba_{0.5}Sr_{0.5}TiO_3$ and $Ba_{0.25}Sr_{0.75}TiO_3$ which doped by Nb_2O_5 (Niobium) and Ta_2O_5 (Tantalum) on Si (100) type-p substrate. Thin films were produced by chemical solution deposition technique (CSD) and spin coating technique with annealing temperature at $850^\circ C$, $900^\circ C$ dan $950^\circ C$. Rotation velocity at 3000 rpm and time of rotation is 30 seconds. Characterization of Films is optic Characterization (absorbance and reflectance). From the Characterizations were obtained BNST thin film with 5% doping and annealing temperature at $850^\circ C$ as photodiode light sensor which applied in electronic circuit.

Keywords : Thin Film, $Ba_{0.5}Sr_{0.5}TiO_3$, $Ba_{0.25}Sr_{0.75}TiO_3$, doping, Nb_2O_5 (Niobium), Ta_2O_5 (Tantalum), Si (100) type-p substrate, Chemical Solution Deposition (CSD), spin coating, annealing temperature, absorbance, reflectance, light intensity.

PENDAHULUAN

Akhir-akhir ini, terdapat peningkatan penggunaan ferroelektrik material yang diaplikasikan dalam berbagai hal diantaranya : sensor dengan detektornya menggunakan sifat pizoelektrik, multilayer kapasitor dengan memanfaatkan nilai konstanta dielektrik yang tinggi, *infra red detector* yang memanfaatkan prinsip piroelektrik (Saha, 2000). Beberapa jenis meterial ferroelektrik yang sering dipergunakan antara lain : *Barium Strontium Titanate* (BST), *Lead Zirconium Titanate* (PZT), *Strontium Titanate* (STO). *Barium Strontium Titanate* (BST) *thin film* telah lama dipelajari sebagai salah satu material yang dapat diaplikasikan untuk *Non Volatile Memory Device*, *Dynamic Random Access Memory* (DRAM), *voltage tunable device*, *Infra Red* (IR) dan sensor kelembaban. Karakteristik sifat kelistrikan dan material (mikrostruktur) dari lapisan tipis BST

banyak dipengaruhi oleh metode pembuatan film, jenis material *doping*, suhu *annealing*, dan ukuran *grain* (Tae Gon, 2006). Dalam proses pembuatan BST *thin film*, ada beberapa metode yang dipergunakan diantaranya *Pulsed Laser Deposition* (PLD), *Metal Organic Solution Deposition* (MOSD), *Sol-Gel Process* (Tae Gon, 2006) dan *RF Magnetron Sputtering*. Metode *Chemical Solution Deposition* (CSD) telah lama dikembangkan untuk penumbuhan *perovskite thin film* semenjak tahun 1980-an dan dipublikasikan oleh Fukushima et al (Schwartz, 1997).

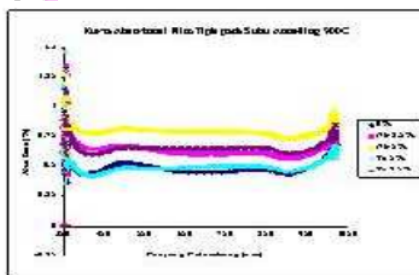
Dalam penelitian ini BST, BNST dan BSTT dibuat dengan metode *chemical solution deposition* (CSD) dan spin coating diatas substrat Si tipe-p. Dari film tipis BST, BNST dan BSTT yang telah dihasilkan akan dikarakterisasi, optik, dan kepekaan setiap film tipis sebagai sensor cahaya dilakukan dengan menggunakan multimeter.

TINJAUAN PUSTAKA

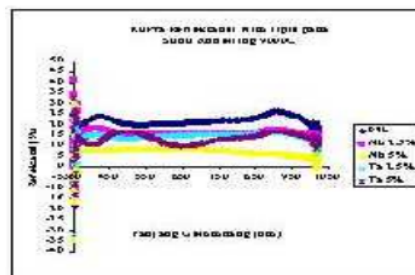
Ferroelektrik adalah material yang memiliki polarisasi listrik akibat medan listrik eksternal, polarisasi ini dapat dihilangkan oleh medan listrik eksternal yang arahnya berlawanan. Film tipis Barium stronsium titanat (BST) memiliki konstanta dielektrik tinggi, kebocoran arus rendah dan tahan terhadap tegangan *breakdown* yang tinggi pada temperatur *Curie*. Temperatur *Curie* pada barium titanat adalah 130°C dengan adanya *doping* stronsium temperatur *Curie* menurun menjadi suhu kamar. Film tipis BST telah difabrikasi dengan beberapa teknik seperti *sputtering*, *laser ablation*, dan *sol-gel process* (N. V. Giridharan et al, 2005). Penambahan sedikit pendadah dapat menjadikan perubahan parameter kisi, konstanta dielektrik, sifat elektro-kimia, sifat elektro-optik dan sifat pyroelektrik dari keramik pada film tipis (A. C. W. Utami, 2007). Penambahan tantalum dan niobium akan mendapatkan bahan pyroelektrik bersifat menyerupai semikonduktor tipe-*n* (donor doping).

METODE PENELITIAN

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bubuk Barium Asetat [$\text{Ba}(\text{CH}_3\text{COO})_2$, 99%], Stronsium Asetat [$\text{Sr}(\text{CH}_3\text{COO})_2$, 99%], Titanium Isopropoksida [$\text{Ti}(\text{C}_4\text{H}_9\text{O}_2)_2$, 99.999%], Tantalum Pentoksida [Ta_2O_5], Niobium Oksida [Nb_2O_5], pelarut 2-metoksietanol [$\text{H}_3\text{COCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$, 99%], substrat Si (100) tipe-*p*.



(a)



(b)

Gambar 1 (a) Kurva absorbansi film tipis pada suhu *annealing* 900°C .
(b) Kurva reflektansi film tipis pada suhu *annealing* 900°C .

Penelitian ini terdiri dari dua tahap. Tahap pertama adalah proses sintesis film tipis BST, BNST dan BSTT menggunakan metode *Chemical Solution Deposition* (CSD) dan *spin coating*. Proses pada tahap pertama ini meliputi : persiapan Substrat Si Tipe-*p*, pembuatan larutan BST, BNST dan BSTT, proses penumbuhan film tipis, proses *annealing*, pembuatan kontak pada prototipe film tipis.

Tahap kedua adalah proses karakterisasi film tipis BST, BNST dan BSTT yang mencakup karakterisasi sifat optik (absorbansi dan reflektansi).

HASIL DAN PEMBAHASAN

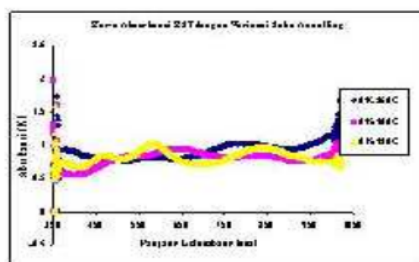
Karakterisasi Sifat Optik Film Tipis

Pengukuran sifat optik film tipis ini menggunakan serat optik dengan metode refleksi dan suatu program *Oceanoptic*. Panjang gelombang yang digunakan dalam penelitian ini adalah panjang gelombang pada rentang panjang gelombang 339 nm sampai 1022 nm. Rentang panjang gelombang tersebut mencakup cahaya ultraviolet visibel dan infrared (Douglas et al, 1998).

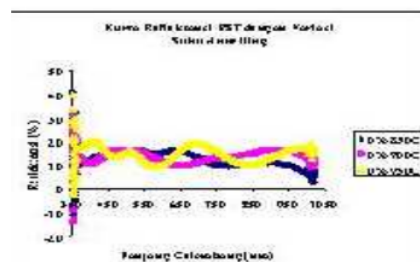
Dari kurva yang dihasilkan menunjukan bahwa daerah serapan dari film tipis mulai dari panjang gelombang 400 nm seterusnya atau pada rentang cahaya ultraviolet visibel sampai infrared. Hal tersebut menjelaskan bahwa film tipis dapat diaplikasikan juga sebagai sensor suhu. Dari hasil pengukuran diperoleh data persen absorbansi dan persen reflektansi.

Pada gambar 1(a) terlihat bahwa pada suhu *annealing* yang sama film tipis dengan jenis dan persentase pendadah yang berbeda memiliki persen absorpsi yang berbeda pula. Semakin besar persentase pendadah semakin besar pula nilai persen absorpsi dari film tipis. Sedangkan dari gambar 1(b) diperoleh juga persen reflektansi dengan analisis sebaliknya. Pada penelitian ini diperoleh bahwa film tipis dengan *doping* Niobium 5% memiliki persentase absorpsi terbesar dan selanjutnya film tipis dengan *doping* Tantalum 5%, sedangkan film tipis tanpa *doping* memiliki persentase absorpsi

paling kecil. Data sebaliknya dapat dilihat pada persentase refleksi film tipis. Berarti data absorpsi dan reflektansi saling mendukung, karena absorpsi adalah kebalikan dari reflektansi. Hal tersebut disebabkan oleh pengaruh persentase doping yang dapat menurunkan energi *bandgap* masing-masing film tipis yang di *annealing* pada 900°C. Apabila atom donor ditambahkan pada suatu semikonduktor, tingkat energi yang diperkenankan akan berada sedikit di bawah pita konduksi (Cari, A. Supriyanto, 2004).



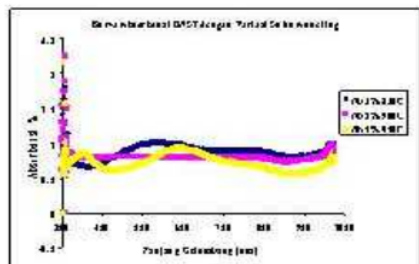
(a)



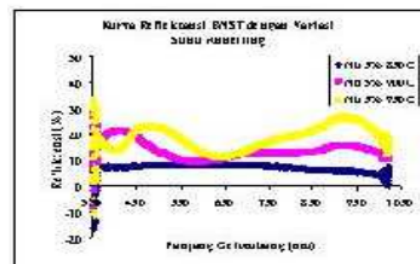
(b)

Gambar 2 (a) Kurva absorpsi BST dengan variasi suhu *annealing* 850°C, 900°C, dan 950°C.

(b) Kurva reflektansi BST dengan variasi suhu *annealing* 850°C, 900°C, dan 950°C.



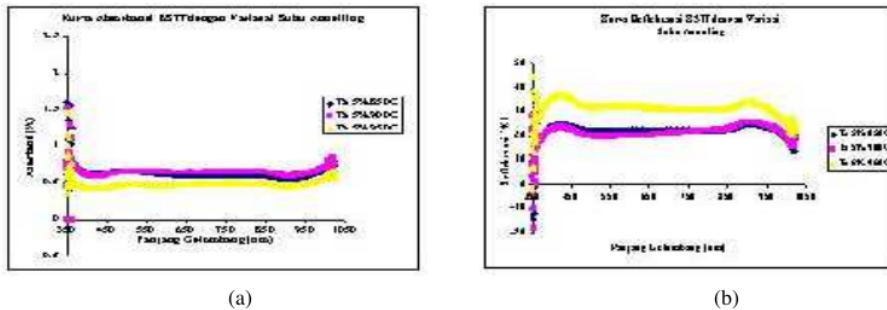
(a)



(b)

Gambar 3 (a) Kurva absorpsi BNST 5% dengan variasi suhu *annealing* 8500C, 9000C, dan 9500C.

(b) Kurva reflektansi BNST 5% dengan variasi suhu *annealing* 8500C, 9000C, dan 9500C



Gambar 4 (a) Kurva absorbansi BSTT 5% dengan variasi suhu annealing 8500C, 9000C, dan 9500C.

(b) Kurva reflektansi BSTT 5% dengan variasi suhu annealing 8500C, 9000C, dan 9500C.

Dari Gambar 2(a), 3(a), dan 4(a) terlihat bahwa dengan peningkatan suhu *annealing* pada persentase dan jenis *doping* yang sama mengakibatkan penurunan nilai persen absorbansi dari film tipis. Data sebaliknya dapat dilihat pada gambar 2(a), 3(a), dan 4(a) yang memberikan nilai persen reflektansi. Suhu *annealing* berpengaruh terhadap pembentukan kristal film tipis, sehingga strukturnya bisa berbeda. Struktur film tipis tersebut, berpengaruh terhadap sifat optik dari film tipis. Dari karakterisasi yang telah dilakukan, suhu *annealing* 850°C merupakan suhu *annealing* yang paling baik.

KESIMPULAN

Telah berhasil dilakukan sintesis film tipis BST, BNST dan BSTT menggunakan metode *Chemical Solution Deposition* (CSD) dan *spin coating* pada suhu annealing 850°C, 900°C dan 950°C.

Kemerataan lapisan, proses penyolderan dan kekuatan kontak sangat mempengaruhi karakteristik film tipis. Variasi kombinasi kontak pada film yang sama memberikan karakteristik yang berbeda.

Penambahan doping pada film tipis BST memberikan karakteristik optik yang lebih baik pada film tipis tersebut. Dari karakterisasi yang dilakukan, film tipis dengan suhu *annealing* 850°C memberikan karakteristik yang lebih baik dari pada film tipis dengan suhu *annealing* yang lain.

Dari hasil karakterisasi yang dilakukan diperoleh bahwa film tipis BNST 5% dengan suhu annealing 850°C memberikan respon paling baik terhadap intensitas

cahaya yang mengenainya, sehingga diaplikasikan sebagai sensor cahaya pada rangkaian elektronika saklar otomatis.

BST dan BST dengan penambahan doping dalam penelitian ini telah menunjukkan sifat istimewanya yang peka terhadap cahaya atau sifat fotoelektrik, sehingga dapat diaplikasikan sebagai sensor cahaya fotodiode.

DAFTAR RUJUKAN

- Azizahwati. 2002. *Studi Morfologi Permukaan Film Tipis $PbZr_{0.525}Ti_{0.475}O_3$ yang Ditumbuhkan Dengan Metode DC Unbalanced Magnetron Sputtering*. Jurnal Nasional Indonesia 5(1), Indonesia, hal 50-56
- A. C. W. Utami. 2007. *Studi Efek Fotovoltaik Film Tipis $Ba_{0.5}Sr_{0.5}TiO_3$ yang Didadah Tantalum (BSTT) di Atas Substrat Si (100) Tipe-p*. Skripsi, Departemen Fisika, Institut Pertanian Bogor
- A. P. Malvino. 1990. *Prinsip-prinsip Elektronika*. Edisi ke-2 diterjemahkan oleh Hanapi Gunawan. Erlangga; Jakarta
- Cari, A. Supriyanto, Suparmi, J.D. Malago, Irzaman, T.Sumardi, M.Hikam, I. Usman, A. Supu. 2004. *Optical*

Jurnal Farida 2015 Penelitian 1

ORIGINALITY REPORT

7%

SIMILARITY INDEX

6%

INTERNET SOURCES

3%

PUBLICATIONS

1%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

pt.scribd.com

Internet Source

1%

2

Setiawan, Aep, Aminullah, Jajang Juansah, and Irzaman. "Optical and Electrical Characterizations of Niobium-doped Ba_{0.25}Sr_{0.75}TiO₃ (BSNT) on p-type Silicon and Corning Glass Substrates and its Implementation as Photodiode on Satellite of LAPAN – IPB", Procedia Environmental Sciences, 2016.

Publication

1%

3

cyberleninka.org

Internet Source

1%

4

Jeffry Handhika, Suparmi Suparmi, Cari Cari. "ANALISIS KESALAHAN MAHASISWA DALAM MENYELESAIKAN HUKUM COLUMB", Jurnal Pendidikan Fisika dan Keilmuan (JPFK), 2014

Publication

1%

5

hollis.harvard.edu

Internet Source

1%

6

docobook.com

Internet Source

1 %

7

www.freepatentsonline.com

Internet Source

1 %

8

journal.ipb.ac.id

Internet Source

1 %

Exclude quotes On

Exclude matches Off

Exclude bibliography On

Jurnal Farida 2015 Penelitian 1

GRADEMARK REPORT

FINAL GRADE

/0

GENERAL COMMENTS

Instructor

PAGE 1

PAGE 2

PAGE 3

PAGE 4
