

SKRIPSI

**RANCANG BANGUN SISTEM TRANSDUSER BERBASIS FENOMENA
(*SURFACE PLASMON RESONANCE*) SPR DENGAN KONFIGURASI
KRETSCHMANN PADA PRISMA TERDEPOSISI LAPISAN TIPIS EMAS**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh derajat sarjana S1
Program Studi Fisika



Disusun oleh :

Nama : Vicga Arsita

NIM : 13620044

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
PROGRAM STUDI FISIKA

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA

YOGYAKARTA

2020

RANCANG BANGUN SISTEM TRANSDUSER BERBASIS FENOMENA (*SURFACE PLASMON RESONANCE*) SPR DENGAN KONFIGURASI KRETCHMANN PADA PRISMA TERDEPOSISI LAPISAN TIPIS EMAS

Vicga Arsita
13620044

INTISARI

Pendeteksian biomolekul dapat dilakukan dengan berbagai cara, salah satunya adalah dengan pengamatan (*Surface Plasmon Resonance*) SPR. Penelitian ini bertujuan untuk merancang bangun sistem transduser berbasis fenomena SPR yang terkonfigurasi *Kretschmann* di Laboratorium Terpadu UIN Sunan Kalijaga. Tahapan penelitian ini adalah terdiri dari tahapan persiapan alat dan bahan, tahapan *setting-up* sistem, serta tahapan pengujian sistem dengan konfigurasi *Kretschmann* Prisma/Emas (Au)/ Udara. *Setting-up* sistem telah berhasil dilakukan dengan baik, kemudian pengujian sistem pada setiap perangkat pendukung menunjukkan kinerja yang baik yaitu stabilnya laser He-ne serta Goniometer serta pengamatan sudut SPR pada sistem SPR dengan bagian sensing Prisma/Emas (Au)/Udara telah menunjukkan adanya sudut SPR pada grafik reflektansi terhadap sudut, yaitu pada sudut $47,00^{\circ} \pm 0,05^{\circ}$. Akurasi atau % persen kesalahan terjadinya sudut SPR pada konfigurasi tiga lapisan prisma/emas/udara adalah 1,67%.

Kata Kunci: SPR (*Surface Plasmon Resonance*), lapisan emas, transduser, *beam splitter*

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DESIGN AND SETTING-UP OF TRANSDUCER BASED ON (SURFACE PLASMON RESONANCE) SPR PHENOMENON WITH KRETSCHMANN'S CONFIGURATION IN GOLD THIN LAYER DEPOSITED PRISM

Vicga Arsita
13620044

ABSTRACT

Biomolecule detection can be done in various ways, one of which is by observing the SPR (Surface Plasmon Resonance) phenomenon. This research was motivated to build this tool. UIN Sunan Kalijaga wants Biomolecule detection can be done in various ways, one of which is by observing SPR (Surface Plasmon Resonance). This study aims to design a system based on the SPR phenomenon Kretschmann's configuration in the Integrated Laboratory of UIN Sunan Kalijaga. The stages of this research consisted of the stages of preparing tools and materials, the stage of setting-up the system, and the stages of testing the system with the Kretschmann's configuration Prism / Gold (Au) / Air configuration. The system set-up has been successfully done, then the system testing on each supporting device has shown good performance. Observation of the SPR angle on the SPR system with the Prism / Gold (Au) / Air sensing section has shown an SPR angle on the reflectance to angle graph, which is at an angle of $47.00^\circ \pm 0.05^\circ$. The angle or % error of SPR in a Prism / Gold (Au) / Air layer configuration is 1.67%.

Keyword: SPR (Surface Plasmon Resonance), gold layer, transducer, beam splitter

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Vicga Arsita

NIM : 13620044

Program Studi : Fisika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul "*Rancang Bangun Sistem Sensor Berbasis Fenomena SPR pada Prisma Terdeposisi Lapisan Tipis Emas*" merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 11 Desember 2020

Yang menyatakan

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA



Vicga Arsita
NIM: 13620044



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI

Hal : Surat Persetujuan Skripsi

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperhunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Vicga Arsita

NIM : 13620044

Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Sensor Berbasis Fenomena SPR pada Prisma Terdeposisi Lapisan Tipis Emas

Sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Jurusan Fisika.

Dengan ini kami berharap agar skripsi Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 11 Desember 2020

Pembimbing

Dr. Widayanti, S.Si., M.Si.

NIP. 19760526 200604 2 005



PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-28/Un.02/DST/PP.00.9/01/2021

Tugas Akhir dengan judul : RANCANG BANGUN SISTEM TRANSDUSER BERBASIS FENOMENA
(SURFACE PLASMON RESONANCE) SPR DENGAN KONFIGURASI
KRETSCHMANN PADA PRISMA TERDEPOSISI LAPISAN TIPIS EMAS

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : VICGA ARSITA
Nomor Induk Mahasiswa : 13620044
Telah diujikan pada : Jumat, 18 Desember 2020
Nilai ujian Tugas Akhir : B+

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang
Dr. Widayanti, S.Si. M.Si.
SIGNED

Valid ID: 5ff30037510ee



Penguji I
Dr. Nita Handayani, S.Si, M.Si
SIGNED

Valid ID: 5ff306e55a8de



Penguji II
Frida Agung Rakhmadi, S.Si., M.Sc.
SIGNED

Valid ID: 5ff2d7f4f2474



Yogyakarta, 18 Desember 2020
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Dr. Hj. Khurul Wardati, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 5ff406bc777ec

MOTTO

Your existence is a really big deal. Don't give up!

"Jika surga belum pasti buat saya, untuk apa saya mengurus
nerakamu."

(Ave Maryam, 2019)



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan untuk:

Mama, Bapak (alm.), juga kakak saya tercinta dan
terkasih.

Keluarga besar penulis

Almamater tercinta Prodi Fisika Fakultas Sains dan
Teknologi UIN Yogyakarta

Ilmu pengetahuan juga penelitian



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirahim

Assalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh..

Alhamdulillah puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat, kuasa, dan karunia-Nya lah penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "*Rancang Bangun Sistem Transduser Berbasis Fenomena (Surface Plasmon Resonance) SPR Dengan Konfigurasi Kretschmann Pada Prisma Terdeposisi Lapisan Tipis Emas*" ini. Sholawat serta salam penulis haturkan kepada junjungan kita Nabi serta Rasul Muhammad SAW.

Penelitian dan penulisan skripsi ini merupakan salah satu prasyarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains pada Program Studi Fisika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta. Penulis menyadari dalam penelitian dan penulisan skripsi ini, penulis mendapatkan bantuan, bimbingan, dan motivasi dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, penulis mengucapkan terimakasih sedalam-dalamnya kepada:

1. Kedua orangtua tercinta, Mama dan Bapak (alm.) berkat do'a, bimbingan, dorongan serta motivasi, semangat, nasihat, dan segala yang telah diberikan. *I Love You, Mom and Dad.*
2. Dr. Hj. Khurul Wardati, M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
3. Ibu Asih Melati, M. Sc., selaku dosen pembimbing dan juga pembimbing *Study Club* Material yang selalu memberi arahan dan bimbingan, perhatian, motivasi, nasihat, dan segala kebaikan beliau. Semoga

dilancarkan studinya dan dapat terus memotivasi mahasiswa bimbingannya. Aamiin

4. Ibu Dr. Widayanti, M. Si., selaku dosen pembimbing yang selalu memberi nasihat, motivasi, perhatian, arahan dan bimbingan, serta kesabarannya untuk terus membantu penulis agar segera menyelesaikan skripsi ini. Terimakasih banyak sudah bersabar menghadapi penulis.
5. Bapak Dr. Thaqibul Fikri Niyartama, M. Sc., selaku Ketua Prodi periode sebelumnya yang selalu membantu penulis dan memberikan motivasi.
6. Ibu Anis Yuniati, Ph. D., selaku Ketua Prodi periode sekarang yang selalu sigap dalam membantu penulis, serta arahan dan bimbingan beliau.
7. Bapak Frida Agung Rakhmadi, M. Sc., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang selalu siap membimbing dan memberi arahan. Selain itu juga selaku penguji kedua yang memberikan kritik, saran, serta arahan.
8. Ibu Dr. Nita Handayani, M.Si., selaku penguji pertama yang memberikan saran dan masukan dalam penyempurnaan skripsi ini.
9. Para dosen Program Studi Fisika yang telah memberikan ilmunya kepada penulis. Semoga Bapak-Ibu diberikan kesehatan selalu.
10. Kakakku tersayang, Meta Carolina yang selalu memberi semangat, motivasi, do'a, serta segala bantuan yang telah diberikan. Semoga kita bisa menggapai apa yang dicita-citakan.
11. Sahabat-sahabatku di Fisika 2013 (Maulina, Desri, Apriy, Karin, dan yang lainnya yang tidak bisa disebutkan satu-satu). Semoga kelompok lomba *orange* ini selalu kompak ya.

12. Keluarga di *Study Club* Material, terutama partner lab-ku Agung dan Maulina. Tetap kompak ya.
13. Teman-teman dari komunitas Toram Online terutama The Moon Shrine (kak Nisa, Rilo, Nopnop, mas Irwan, dan lainnya) juga teman-teman dari MVP (Daus, Bayu, Dya, dan lainnya) terimakasih sudah menemani juga memberi motivasi dan berdiskusi.
14. Seluruh staf dan karyawan di Fakultas terutama di Program Studi Fisika.
15. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan dan mengampuni segala kesalahan kita semua.

Ucapan terimakasih dan permohonan maaf penulis sampaikan. Penulis menyadari bahwa penyusunan dan penulisan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diperlukan. Semoga penelitian ini dapat bermanfaat dan bisa disempurnakan pada penelitian-penelitian berikutnya di masa mendatang.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Yogyakarta, Desember 2020

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
INTISARI	ii
<i>ABSTRACT</i>	v
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI	vii
HALAMAN PENGESAHAN	viii
MOTTO	ix
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	viii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Perumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian.....	6
D. Batasan Masalah	6
E. Manfaat Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
A. Studi Pustaka	7
B. Landasan Teori	9
1. Persamaan Gelombang	9
2. Surface Plasmon Resonance (SPR).....	10
3. Internal Total Reflection (ITR) dan Attenuated Total Reflection (ATR)..	15
4. Reflektansi	18
5. Emas.....	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	21
A. Tempat dan Waktu Penelitian	21
B. Alat dan Bahan Penelitian.....	21
C. Prosedur Kerja.....	22
1. Persiapan Alat dan Bahan	23
2. <i>Setting-up</i> Transduser Bebas Fenomena SPR.....	23
a. Pendeposisian Emas	23

b. Tahapan <i>setting-up</i> alat.....	23
3. Pengujian Alat	25
a. Laser He-Ne	23
b. Goniometer	23
c. Pengamatan Sudut SPR	23
4. Analisa Data dan Pengamatan Sudut ATR	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	29
A. Rancang Bangun Transduser Berbasis SPR.....	29
1. Hasil Pembuatan Lapisan Tipis Prisma/Emas (Au).....	29
2. Skema Akhir Rancangan Pembuatan Transduser Berbasis SPR	30
B. Pengujian dan Pengamatan Transduser Berbasis SPR.....	32
1. Pengujian Laser He-Ne.....	32
2. Pengujian Goniometer.....	33
C. Pengamatan kurva ATR dari Sistem Lapisan Prisma/Emas (Au)	37
BAB V PENUTUP.....	42
A. Kesimpulan.....	42
B. Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA.....	44
LAMPIRAN	44

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Alat-alat penelitian	21
Tabel 3.2 Bahan-bahan penelitian	21
Tabel 3.3 Pengukuran daya laser terhadap waktu	21
Tabel 3.4 Pengujian pergerakan sudut goniometer	21
Tabel 3.5 Data daya pada <i>laser power meter</i> D1 dan D2 terhadap variasi sudut.	21
Tabel 4.1 Pengujian goniometer.....	34



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Biosensor berbasis SPR Konfigurasi <i>Kretschmann-Raether</i>	14
Gambar 2.2 Kurva Reflektansi pada sistem biosensor SPR	14
Gambar 2.3 Gelombang pada bahan logam dan bahan dielektrik.....	14
Gambar 2.4 ITR pada perambatan sinar dari kaca ke udara.....	16
Gambar 2.5 Skema metode ATR (a) konfigurasi <i>Otto</i> , (b) konfigurasi <i>Kretschmann</i>	17
Gambar 2.6 Struktur Kristal Emas.....	20
Gambar 3.1 Skema Prosedur Kerja	22
Gambar 3.2 Alat <i>vacuum evaporator</i>	24
Gambar 3.3 Konfigurasi <i>Kretschmann</i> Prisma/Emas/Udara.....	24
Gambar 4.1 Sistem lapisan tipis Prisma/Emas(Au)/Udara.....	30
Gambar 4.2 Skema alat SPR.....	30
Gambar 4.3 Transduser berbasis SPR yang telah dibuat.....	31
Gambar 4.4 <i>Beam splitter</i> ketika disinari laser.....	32
Gambar 4.5 Grafik kestabilan laser.....	33
Gambar 4.6 Kurva Sistem Prisma/Udara	38
Gambar 4.7 Kurva ATR sistem Prisma/Emas(Au)/Udara.....	38
Gambar 4.8 Perbandingan Kurva SPR massa emas 14 mg hasil eksperimen dengan hasil perhitungan secara komputasi	38
Gambar 4.9 Kurva perbandingan sistem lapisan Prisma/Udara dengan Prisma/Emas(Au)/Udara	38

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Seiring berkembangnya teknologi pada era globalisasi ini, mendorong manusia untuk terus melakukan inovasi dalam berbagai bidang. Salah satu bentuk teknologi yang saat ini banyak diteliti adalah biosensor. Biosensor merupakan suatu perangkat atau divais yang penggunaannya memanfaatkan molekul-molekul makhluk hidup untuk mendeteksi material kimia dengan keluaran berupa sinyal listrik, panas, atau optik. Jenis biosensor yang sekarang banyak dikembangkan adalah biosensor optik. Hal ini disebabkan karena biosensor optik dapat melakukan pengukuran secara langsung (*real-time*), memiliki sensitivitas yang tinggi, analisa yang lebih sederhana, dan biaya yang lebih murah (Damborsky *dkk*, 2016).

Salah satu dasar teknologi pada biosensor optik adalah pengamatan fenomena *Surface Plasmon Resonance* (SPR). SPR adalah fenomena optis dimana terjadi suatu resonansi antara gelombang cahaya dengan elektron bebas (plasma) yang berosilasi, dan menjalar sepanjang lapisan permukaan logam. Penelitian tentang SPR ini diawali dengan munculnya keanehan pada tahun 1902, yaitu terbentuknya sebuah pola pita gelap terang dalam cahaya yang dipantulkan, ketika Wood menyorotkan cahaya terpolarisasi pada sebuah logam di belakang kisi difraksi. Dari kejadian tersebut,

dimulailah penelitian tentang sistem biosensor yang dikembangkan melalui fenomena SPR yang terjadi.



Fenomena SPR dapat dimanfaatkan untuk mendeteksi penyerapan yang terjadi pada biomolekul, karena sensitivitasnya yang tinggi dan respon yang cepat terhadap perubahan indeks bias yang terbaca oleh sensor. Beberapa bentuk pengaplikasian SPR biosensor pada kehidupan sehari-hari, yaitu dapat mengukur konsentrasi biomolekul, ketebalan, dan data ikatan kinetik untuk *analyte* biologi tertentu seperti antigen/antibodi, ligan/reseptor, reaksi protein, hibridisasi DNA (Choi *dkk*, 2011), untuk mendeteksi kemurnian biomolekul (Abraha *dkk*, 2012; Husain *dkk*, 2012), menguji kemurnian DNA melon (Thoyibi *dkk*, 2015), serta mengidentifikasi perbedaan gelatin sapi dan gelatin babi (Wardani *dkk*, 2012).

Negara Indonesia dengan mayoritas penduduknya adalah muslim sudah sewajarnya memperhatikan kehalalan suatu makanan. Penelitian tentang kehalalan makanan (*halal research*) pun semakin banyak dikembangkan. Konsumsi makanan halal sangat penting bagi umat muslim, seperti pada firman Allah SWT dalam surat Al Baqarah ayat 168 yang berbunyi

يَا أَيُّهَا النَّاسُ كُلُوا مِمَّا فِي الْأَرْضِ حَلَالًا طَيِّبًا وَلَا تَتَّبِعُوا خُطُوَاتِ

الشَّيْطَانِ إِنَّهُ لَكُمْ عَدُوٌّ مُّبِينٌ ﴿١٦٨﴾

Terjemahan: "Hai sekalian manusia, makanlah yang halal lagi baik dari apa yang terdapat di bumi, dan janganlah kamu mengikuti langkah-langkah setan karena sesungguhnya setan itu adalah musuh yang nyata bagimu."

Menurut tafsir Fi Zhilalil Qur'an oleh Sayyid Quthb, Allah SWT membolehkan manusia mengkonsumsi segala makanan yang ada di bumi, tetapi hanya makanan yang halal dan baik saja. Mengkonsumsi makanan yang halal ini terkait dengan akidah, sekaligus bersesuaian dengan fitrah alam dan fitrah manusia. Allah menghalalkan apa yang ada di bumi, kecuali masalah khusus yang berbahaya. Alasan dibalik makanan yang diharamkan oleh Allah sebenarnya hanya kepada manfaatnya. Makanan yang diharamkan lebih banyak memiliki kemudharatan dibandingkan dengan manfaatnya.

Berdasarkan ayat tersebut, umat muslim harus berhati-hati dalam mengkonsumsi makanan dan sebisa mungkin menghindari hal-hal yang haram. Sebagai salah satu bentuk ikhtiar, pengembangan mengenai biosensor berbasis SPR ini sangat diperlukan.

Fenomena SPR yang terjadi sangat bergantung pada sifat logam yang digunakan, panjang gelombang cahaya, serta indeks bias medium. Pada sistem SPR ini dibutuhkan logam yang tahan korosi dan oksidasi serta tidak bereaksi dengan molekul-molekul di udara (Arifin, 2009). Oleh karena itu, jenis logam yang memenuhi standar tersebut adalah golongan logam mulia. Dari beberapa jenis logam mulia, emas merupakan salah satu logam yang cocok untuk digunakan dalam SPR. Jika dibandingkan dengan Iridium, harga emas jauh lebih murah. Sedangkan jika dibandingkan dengan perak, emas lebih sulit teroksidasi.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Arifin (2009) mengenai kajian awal fenomena SPR dengan menggunakan logam emas (Au), diketahui bahwa besar sudut SPR sebanding dengan ketebalan lapisan emas pada prisma. Hal tersebut menunjukkan bahwa ketebalan lapisan logam mempengaruhi pergeseran sudut SPR.

Terjadinya fenomena SPR dapat dilihat dari adanya pergeseran sudut (*angle shift*) SPR. Pergeseran sudut SPR disebabkan karena adanya perbedaan parameter optik lapisan yang dilewati cahaya. Hal ini menjadi dasar mengapa fenomena SPR dapat digunakan sebagai biosensor dengan berbagai biomolekul dilapisi di atas prisma dan logam.

Berdasarkan uraian di atas, fokus penelitian ini adalah pada pembuatan desain dan *setting-up* transduser berbasis fenomena SPR di Laboratorium UIN Sunan Kalijaga, serta pengujiannya melalui pengamatan fenomena SPR yang terjadi dengan sistem lapisan tipis prisma/emasa (Au)/udara. Pengamatan dilakukan berdasarkan hubungan antara nilai reflektansi dengan sudut datang menggunakan metode pengkoplingan prisma dalam konfigurasi *Kretschmann*.

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang masalah di atas, maka permasalahan yang diteliti dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana desain dan *set-up* transduser berbasis fenomena SPR?

2. Bagaimana pengujian transduser berbasis SPR menggunakan sistem lapisan tipis prisma/emas (Au)?
3. Berapa besar sudut SPR yang terbentuk dari sistem lapisan tipis prisma/emas (Au)?

C. Tujuan Penelitian

Beberapa tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini ialah:

1. Membuat desain dan *set-up* transduser berbasis fenomena SPR di UIN Sunan Kalijaga.
2. Menguji sisten transduser berbasis SPR yang telah di-*setting-up* dengan menggunakan lapisan tipis prisma/emas(Au).
3. Memperoleh sudut SPR dari sistem lapisan tipis prisma/emas (Au).

D. Batasan Masalah

Penelitian tentang sistem biosensor berbasis SPR ini terbatas pada:

1. Pembuatan desain dan *setting-up* alat SPR serta metode pengkoplingan prisma dalam konfigurasi *Kretschmann*.
2. Pengujian dibatasi pada kestabilan laser dan goniometer

E. Manfaat Penelitian

Beberapa manfaat yang diharapkan dapat diperoleh dari penelitian ini, antara lain:

1. Bagi institusi:
 - a. UIN Sunan Kalijaga memiliki transduser berbasis fenomena SPR.

- b. Dapat mendukung halal *research* yang sedang dikembangkan.
2. Bagi akademisi:
- a. Terciptanya kajian baru di bidang transduser berbasis SPR dengan dengan sistem lapisan tipis prisma/emas (Au)
 - b. Dengan adanya desain transduser berbasis SPR yang diperoleh dapat mendorong perkembangan biosensor di Indonesia.



BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dari bab sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Telah berhasil dibangun sistem transduser berbasis fenomena SPR di UIN Yogyakarta sesuai dengan skema rancangannya dengan konfigurasi *Kretschmann* dengan susunan prisma BK7 ($n=1.515$), emas ($n = 0.1726 + i3.4218$) dan udara ($n=1$) untuk laser He-Ne ($\lambda = 632.8$ nm)
2. Hasil pengujian alat menunjukkan adanya kestabilan laser, kestabilan goniometer serta sudut SPR yang terbentuk pada lapisan prisma/emas (Au)/udara sudah sesuai dengan referensi dengan % kesalahan 1,67 %
3. Kurva ATR yang terbentuk pada sistem dengan lapisan prisma/emas/udara menunjukkan adanya sudut SPR yaitu pada sudut $47,00^\circ \pm 0,05^\circ$.

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, masih ada kekurangan yang perlu diperbaiki, antara lain:

1. Pengoptimalan alat, yaitu goniometer dibuat lebih kokoh danudukan prisma dibuat permanen.

2. Perlu dibuat dudukan untuk *laser power meter* (detektor) dan ditambah menjadi dua detektor.
3. Perlu dikembangkan kembali alat SPR agar dapat langsung terhubung dengan sistem komputerisasi.



DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M. *et al.* 2008. *Review: Sintesis Nanomaterial*. Jurnal Nanosains & Nanoteknologi ISSN 1979-0880 Vol. 1 No.2. Institut Teknologi Bandung
- Abraha, Kamsul *et al.* 2012. *Rancang Bangun Sistem Deteksi Biomolekul Secara Cepat Dan Sensitif Berbasis Surface Plasmon Resonance (SPR) Sensor dengan Bahan Aktif Nanoparticles Magnetik*. Prosiding InSINas 2012
- Anggraita, P. 2006. *Penelitian Bahan Nano (Nanomaterial) Di Badan Tenaga Nuklir Nasional*. Jurnal Sains Materi Indonesia Indonesian Journal of Materials Science, hal : 6 - 8 ISSN : 1411-1098. Badan Tenaga Nuklir Nasional
- Arifin, Muhammad. 2009. *Kajian Awal Fenomena Surface Plasmon Resonance Dalam Konfigurasi Kretschmann*. Skripsi Universitas Gadjah Mada
- Bahrami, A. *et al.* 2015. *Surface Plasmon Sensor Based On Polypyrrole Multiwalled Carbon Nanotube Composite Layer To Detect Al (III) In Aqueous Solution*. Digest Journal of Nanomaterials and Biostructures Vol. 10, No. 2, April - June 2015 hal: 535 - 541
- Barsoum. 1997. *Nano Porous Materials*. New York: McGraw Hill. Publishing Company, Inc.
- Buzea, Cristina *et al.* 2007. *Nanomaterials and nanoparticles: Sources and toxicity*. Biointerphases, Vol. 2, No. 4. Queen's University, Canada
- Choi, S.H., Kim, Y.L., dan Byun, K.M. 2011. *Graphene on Silver Substrates for Sensitive Surface Plasmon Resonance Imaging Biosensors*. Optics Express, Vol. 19, No. 2, pp. 458
- Damborsky, P. *et al.* 2016. *Optical Biosensors*. Essays Biochem. 2016 Jun 30; 60(1): 91–100. doi: 10.1042/EBC20150010
- Husain, Sadang *et al.* 2012. *Deteksi Biomolekul dengan Menggunakan Fenomena Surface Plasmon Resonance (SPR) pada Sistem Logam/Nanopartikel Magnetik Fe₃O₄*. Prosiding Pertemuan Ilmiah XXVI HFI Jateng & DIY, Purworejo 14 April 2012 ISSN : 0853-0823
- Khairiah. 2011. *Sintesis dan Karakterisasi Penumbuhan Nanopartikel ZnS Dengan Metode Kopersipitasi*. Skripsi Universitas Medan
- Melati, Asih. 2007. *Kajian Teoritik Komputasi Ragam Fonon Polariton Dalam Material Organik PTCDA*. Skripsi Universitas Gadjah Mada
- Nur, Adrian. 2007. *Pertumbuhan Karbon Nanotube Metode Chemical Vapor Deposition Sebagai Fungsi Waktu*. EKUILIBRIUM Vol. 6 No. 2 Juli 2007, hal: 75–80
- Oktivina, Mawar. 2016. *Pengaruh Konsentrasi Nanopartikel Magnetik Fe₃O₄ Terhadap Respon Surface Plasmon Resonance (SPR) Pada Lapisan Tipis Emas Dalam Konfigurasi Kretschmann*. Thesis Universitas Gadjah Mada
- Quthb, Sayyid. 2000. *Tafsir Fi Zhilalil Qur'an di Bawah Naungan Al-Qur'an Jilid I*. Jakarta: Gema Insani
- Rocky Mountain Instrument Co, 2014, *Reflection & Refraction of Light Tutorial*

- Riyanto, Agus *et al.* 2012. *Analisis Struktur Kristal dan Sifat Magnetik pada Nanopartikel Magnetit (Fe_3O_4) sebagai Bahan Aktif Biosensor Surface Plasmon Resonance (SPR)*. Prosiding Pertemuan Ilmiah XXVI HFI Jateng dan DIY
- Sari, R. dan Abraha K. 2012. *Simulasi Pengaruh Ketebalan Lapisan Nanopartikel Magnetit (Fe_3O_4) terhadap Respon Biosensor Berbasis Surface Plasmon Resonance (SPR) untuk Deteksi DNA*. Prosiding Seminar Nasional HFI Jateng- DIY, UMY Purworejo
- Thoyibi, Arifin, M., dan Abraha, K. 2015. *Uji Kemurnian DNA Melon (*Cucumis melo L.*) Kultivar “Gama Melon Basket” menggunakan Surface Plasmon Resonance (SPR) Berbasis Nanopartikel Perak*. Indonesian Journal of Applied Physics, Vol. 5 hal: 15 ISSN:2089 – 0133
- Umiati, Ngurah A.K. *et al.* 2012. *Fenomena SPR pada Lapisan Tipis Polyaniline Terkonduksi Penuh*. Prosiding Pertemuan Ilmiah XXVI HFI Jateng dan DIY
- Zozoulenko, I. 2009. *Surface Plasmon and Their Applications in Electro-Optical Device*. Solid State Electronics Department of Science and Technology Linkoping University, Sweden

LAMPIRAN

Data variasi sudut dan Reflektansi

sudut	R	sudut	R	sudut	R	sudut	R
30.00	0.554907	31.80	0.565222	33.60	0.502511	35.40	0.479751
30.10	0.568678	31.90	0.560848	33.70	0.498821	35.50	0.480895
30.20	0.55031	32.00	0.555802	33.80	0.468213	35.60	0.454401
30.30	0.551706	32.10	0.555215	33.90	0.491209	35.70	0.458052
30.40	0.584335	32.20	0.556293	34.00	0.50106	35.80	0.47184
30.50	0.542877	32.30	0.475983	34.10	0.513953	35.90	0.46067
30.60	0.549662	32.40	0.459626	34.20	0.504065	36.00	0.466166
30.70	0.519581	32.50	0.467518	34.30	0.491648	36.10	0.481847
30.80	0.560328	32.60	0.477694	34.40	0.487254	36.20	0.462125
30.90	0.561596	32.70	0.493873	34.50	0.497216	36.30	0.457676
31.00	0.566871	32.80	0.496223	34.60	0.50141	36.40	0.472234
31.10	0.551772	32.90	0.483691	34.70	0.523015	36.50	0.47083
31.20	0.566203	33.00	0.499549	34.80	0.490633	36.60	0.468336
31.30	0.561814	33.10	0.474035	34.90	0.489415	36.70	0.457649
31.40	0.553119	33.20	0.487306	35.00	0.475818	36.80	0.463687
31.50	0.561331	33.30	0.492753	35.10	0.48398	36.90	0.467384
31.60	0.570662	33.40	0.481974	35.20	0.479218	37.00	0.481646
31.70	0.558871	33.50	0.515256	35.30	0.482583	37.10	0.464011

37.20	0.469094	39.50	0.503354	41.80	0.5041	44.10	0.688486
37.30	0.470493	39.60	0.507482	41.90	0.538201	44.20	0.69492
37.40	0.470881	39.70	0.499992	42.00	0.527783	44.30	0.696755
37.50	0.466724	39.80	0.51315	42.10	0.539178	44.40	0.706548
37.60	0.476407	39.90	0.505437	42.20	0.547756	44.50	0.697369
37.70	0.460933	40.00	0.523027	42.30	0.564829	44.60	0.702588
37.80	0.451912	40.10	0.527574	42.40	0.562773	44.70	0.659275
37.90	0.453127	40.20	0.514524	42.50	0.556863	44.80	0.673842
38.00	0.475637	40.30	0.52438	42.60	0.549339	44.90	0.653445
38.10	0.466934	40.40	0.516461	42.70	0.556377	45.00	0.640632
38.20	0.477815	40.50	0.510043	42.80	0.572666	45.10	0.626893
38.30	0.473277	40.60	0.510348	42.90	0.576569	45.20	0.608069
38.40	0.494459	40.70	0.512839	43.00	0.576065	45.30	0.581451
38.50	0.492971	40.80	0.49942	43.10	0.583996	45.40	0.538131
38.60	0.470127	40.90	0.508116	43.20	0.583485	45.50	0.52486
38.70	0.479517	41.00	0.518749	43.30	0.59145	45.60	0.480895
38.80	0.486835	41.10	0.523488	43.40	0.594748	45.70	0.444367
38.90	0.489035	41.20	0.517181	43.50	0.589382	45.80	0.416411
39.00	0.477821	41.30	0.521692	43.60	0.611809	45.90	0.373526
39.10	0.4787	41.40	0.523038	43.70	0.621957	46.00	0.360963
39.20	0.479583	41.50	0.527574	43.80	0.652169	46.10	0.31446
39.30	0.470409	41.60	0.516115	43.90	0.663914	46.20	0.288537
39.40	0.486337	41.70	0.518459	44.00	0.666258	46.30	0.281141

46.40	0.236827	48.70	0.248112	51.00	0.362625	53.30	0.344211
46.50	0.217245	48.80	0.254253	51.10	0.365445	53.40	0.342202
46.60	0.204645	48.90	0.312544	51.20	0.355577	53.50	0.340876
46.70	0.199995	49.00	0.31119	51.30	0.364125	53.60	0.347978
46.80	0.184653	49.10	0.3192	51.40	0.357504	53.70	0.358203
46.90	0.184333	49.20	0.306432	51.50	0.365445	53.80	0.335073
47.00	0.171919	49.30	0.320036	51.60	0.370745	53.90	0.345564
47.10	0.171919	49.40	0.326722	51.70	0.370076	54.00	0.346585
47.20	0.178441	49.50	0.332547	51.80	0.37108	54.10	0.345564
47.30	0.178596	49.60	0.327582	51.90	0.377365	54.20	0.35311
47.40	0.177823	49.70	0.345941	52.00	0.384663	54.30	0.345225
47.50	0.177515	49.80	0.338943	52.10	0.384663	54.40	0.347978
47.60	0.179534	49.90	0.338352	52.20	0.386085	54.50	0.35311
47.70	0.184333	50.00	0.344436	52.30	0.385728	54.60	0.354155
47.80	0.184173	50.10	0.343539	52.40	0.388237	54.70	0.351039
47.90	0.197046	50.20	0.343539	52.50	0.395784	54.80	0.351727
48.00	0.197388	50.30	0.343539	52.60	0.395416	54.90	0.350382
48.10	0.215741	50.40	0.349294	52.70	0.396523	55.00	0.375272
48.20	0.222858	50.50	0.349294	52.80	0.39395	55.10	0.367523
48.30	0.221702	50.60	0.34869	52.90	0.396153	55.20	0.360316
48.40	0.228827	50.70	0.357504	53.00	0.331207	55.30	0.36183
48.50	0.247682	50.80	0.36231	53.10	0.336054	55.40	0.368568
48.60	0.24196	50.90	0.357816	53.20	0.330192	55.50	0.36964

55.60	0.36434	57.90	0.378734
55.70	0.371346	58.00	0.37617
55.80	0.359867	58.10	0.39362
55.90	0.365064	58.20	0.388798
56.00	0.371603	58.30	0.400118
56.10	0.364379	58.40	0.392735
56.20	0.370212	58.50	0.393884
56.30	0.367804	58.60	0.387804
56.40	0.366781	58.70	0.39395
56.50	0.364082	58.80	0.399631
56.60	0.372538	58.90	0.397689
56.70	0.368832	59.00	0.402983
56.80	0.371508	59.10	0.396893
56.90	0.369804	59.20	0.391051
57.00	0.367779	59.30	0.39005
57.10	0.374808	59.40	0.392366
57.20	0.375151	59.50	0.403554
57.30	0.365114	59.60	0.398894
57.40	0.375838	59.70	0.386417
57.50	0.370745	59.80	0.392616
57.60	0.373444	59.90	0.392247
57.70	0.378734	60.00	0.386468
57.80	0.380805		

Data kestabilan laser He-Ne

Menit ke-	Daya laser
1	174.6
2	175.1
3	169.5
4	169.6
5	175.0
6	177.6
7	174.2
8	174.6
9	174.2
10	174.1

Indeks bias prisma ≈ 1.51 (Oktivina, 2016) dan indeks bias emas ≈ 0.181

(filmetrics.com) atau $0.1879 - 1.9370$ (Johnson and Christy, 1972)

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

CURRICULUM VITAE



Info Kontak

Nama Lengkap : Vicga Arsita
Alamat : Jln. H. Jian RT 003/03 No.13B
Cipete Utara, Kebayoran Baru,
Jakarta Selatan, Indonesia
12150
Nomor Telepon : +6281314246077
E-mail : 13620044@student.uin-suka.ac.id
vicga.arsita@gmail.com

Data Pribadi

Tempat, Tanggal Lahir : Jakarta, 3 Desember 1995
Jenis Kelamin : Perempuan
Kewarganegaraan : Indonesia
Agama : Islam

Riwayat Pendidikan

2013 — sekarang : Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga, Yogyakarta
2010 — 2013 : SMA Negeri 82, Jakarta
2007 — 2010 : SMP Negeri 13, Jakarta
2001 — 2007 : SD Negeri 011 Cipete Utara, Jakarta
2000 — 2001 : TK Nurini, Jakarta

Pengalaman Organisasi

2011 — 2012 : Staf Media Syiar, Rohani Islam, SMA Negeri 82, Jakarta
2011 — 2012 : Staf, Jurnalistik, SMA Negeri 82, Jakarta
2014 — 2016 : Staf, Excellent Academic Community (EXACT), UIN Sunan
Kalijaga, Yogyakarta

Daftar Publikasi Ilmiah

Belum ada