



LAPORAN AKHIR PKM-P

**FOTODETEKTOR CAHAYA HIJAU DARI BARIUM STRONTIUM TITANAT (BST)
SEBAGAI ALAT PENDETEKSI KADAR GULA DARAH *NON-INVASIVE***

oleh:

Hadyan Akbar	(G74100062 / 2010)
Maimuna	(G74110051 / 2011)
Nurhasanah	(G74110016 / 2011)
Hisyam	(G74120042 / 2012)

INSTITUT PERTANIAN BOGOR

BOGOR

2014

PENGESAHAN PKM-P

1. Judul Kegiatan : Fotodetektor Cahaya Hijau dari Barium Strontium Titanat (BST) sebagai Alat Pendeteksi Kadar Gula Darah *Non-Invasive*
2. Bidang Kegiatan : PKM-P
3. Ketua Pelaksana Kegiatan
 - a. Nama Lengkap : Hadyan Akbar
 - b. NIM : G74100026
 - c. Jurusan : Fisika
 - d. Universitas : Institut Pertanian Bogor
 - e. Alamat rumah dan No.Hp: Jl. Letjen Suprpto No.39, Jakarta Pusat / 087788477883
 - f. Alamat email : hadyanakbar@ymail.com
4. Anggota pelaksana kegiatan : Maimuna, Nurhasanah, Hisyam
5. Dosen pendamping
 - a. Nama lengkap dan gelar : Dr. Ir. Irzaman, M.Si
 - b. NIDN : 0008076307
 - c. Alamat rumah dan No.Hp: Perumahan IPB Alam Sinarsari Blok D no. 26, Cibureum, Dramaga-Bogor / 081384828498
6. Biaya Kegiatan Total
 - a. DIKTI : Rp 11.000.000
 - b. Sumber lain : -
7. Jangka waktu pelaksanaan : 5 bulan

Bogor, 11 April 2014

Menyetujui
Ketua Departemen



Dr. Akhiruddin Maddu, M.Si
NIP. 196609071 948021 006

Wakil Rektor Bidang Akademik dan
Kemahasiswaan IPB



Prof. Dr. Ir. Yonny Koesmaryono, MS
NIP. 19581228 198503 1 003

Ketua Pelaksana Kegiatan



Hadyan Akbar
NIM. G74100062

Dosen Pendamping



Dr. Ir. Irzaman, M.Si
NIP. 19630708 199512 1001

ABSTRAK

Kemajuan ilmu pengetahuan menuntut adanya terobosan dalam berbagai bidang termasuk kesehatan. Pemeriksaan kadar gula darah pada penderita diabetes saat ini masih menggunakan metode *invasive* yaitu pasien harus menusukkan jari atau lengan untuk diambil sampel darah. Oleh karena itu akan dilakukan penelitian mengenai pembuatan fotodetektor cahaya hijau dari material BST pada alat ukur kadar gula darah yang bersifat *non-invasive*.

BST atau barium stronsium titanat merupakan material fotodioda yang menarik untuk digunakan sebagai sensor cahaya pada alat ukur kadar gula darah *non-invasive* karena sifatnya yang merupakan material ferroelektrik. Pembuatan material BST menggunakan metode *Chemical Solution Deposition* (CSD) atau lebih dikenal dengan *spin coating*. Pemilihan material BST dikarenakan BST dapat merespon perubahan spektrum absorpsi gelombang elektromagnetik akibat peningkatan konsentrasi gula pada plasma darah yang berada pada kisaran panjang gelombang 415 nm, 542 nm, dan 575 nm (cahaya hijau). Alir penelitian dimulai dari persiapan substrat silikon, pembuatan larutan BST, pembuatan lapisan tipis BST diatas substrat silikon dengan metode CSD, pemanasan sampel, pembuatan kontak, karakterisasi sampel (optik, listrik, respon spektral), dan terakhir integrasi BST pada alat ukur kadar gula darah *non-invasive*. Didapatkan keakuratan *prototype* yang dibuat sebesar 98.92 %.

KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, penulis mengucapkan syukur kepada-Nya yang telah memberi rahmat dan karunia-Nya karena berkat-Nya penulis bisa menyelesaikan karya ilmiah PKM-P yang berjudul Fotodetektor Cahaya Hijau dari Barium Strontium Titanat (BST) sebagai Sensor Alat Pendeteksi Kadar Gula Darah *Non-Invasive*.

Laporan akhir ini disusun sebagai laporan penelitian, yang merupakan pertanggungjawaban terhadap dana yang telah dihibahkan melalui Program Kreativitas Mahasiswa bidang Penelitian yang dilaksanakan oleh Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi.

Terima kasih penulis ucapkan kepada Dr. Ir. Irzaman M.Si selaku dosen pendamping yang telah banyak memberikan motivasi, kritik dan sarannya selama penelitian. Ungkapan terima kasih juga penulis ucapkan kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi yang telah mendanai penelitian ini.

Selanjutnya, penulis menyadari bahwa karya ilmiah ini jauh dari sempurna, maka dari itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat dalam kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Bogor, Juli 2014

Tim Penulis

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) memperkirakan jumlah pasien diabetes di seluruh dunia pada tahun 2013 sebesar 177 juta jiwa dan terus meningkat hingga 300 juta jiwa pada tahun 2025^[1]. Saat ini pemeriksaan penyakit diabetes bergantung pada pemantauan konsentrasi gula darah dengan metode *invasive*, yaitu pasien harus menusuk jari atau lengan untuk diambil sampel darah. Oleh karena itu diperlukan suatu alat pengukur kadar gula darah *non-invasive* dengan memanfaatkan suatu sensor yang dapat mendeteksi kadar gula darah secara akurat.

1.2 Tujuan Program

Tujuan dari penelitian ini adalah membuat fotodetektor cahaya hijau dari film BST dengan media tumbuh substrat silikon yang dapat digunakan sebagai sensor untuk mendeteksi kadar gula darah secara *non-invasive*.

1.3 Perumusan Masalah

Berdasarkan sifat optik dan sifat listrik apakah film BST sesuai dengan karakter sensor yang dibutuhkan oleh alat ukur kadar gula darah *non-invasive*?

1.4 Luaran yang Diharapkan

Luaran yang diharapkan dari penelitian ini adalah alat pendeteksir kadar gula darah yang *non-invasive* dengan bantuan sensor dari BST.

1.5 Kegunaan Program

Kegunaan program dari penelitian ini adalah dapat mengganti alat pendeteksi kadar gula darah yang *invasive* menjadi *non-invasive* dengan bantuan sensor dari BST.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Diabetes Mellitus

Diabetes mellitus merupakan suatu gangguan kronis yang menyangkut metabolisme hidrat arang (glukosa) di dalam tubuh. Penyebabnya adalah kerusakan hormon insulin yang berfungsi mengurangi glukosa di dalam darah. Pemeriksaan *HbA1c* digunakan untuk mengukur kadar glikohemoglobin dan memperkirakan rata-rata kadar gula darah. Meningkatnya kadar gula darah menunjukkan nilai *HbA1c* yang meningkat^[2]. Perubahan spektrum absorpsi gelombang elektromagnetik akibat peningkatan konsentrasi gula pada plasma darah yang berada pada kisaran panjang gelombang 415 nm, 542 nm, dan 575 nm (cahaya hijau)^[3].

2.2 Barium Strontium Titanat (BST)

Material BST merupakan salah satu material *thin film* ferroelektrik yang memiliki sifat *opto-electric*^[4]. Jika film BST diberikan cahaya, maka film tersebut akan menjadi lebih konduktif^[5]. Sifat konduktif ini dapat muncul karena energi foton dari luar diserap oleh elektron. Pada pita valensi, sebagian elektron yang tidak terikat dapat bereksitasi menuju pita konduksi dan menghasilkan arus listrik. Difusi elektron tersebut dapat mempersempit celah antara pita valensi dan pita konduksi, sehingga saat dikenai cahaya, film BST dapat mencapai tegangan *knee* lebih cepat dan memiliki arus yang lebih besar^{[4][5]}. Dengan adanya perubahan tersebut, film BST memiliki respon yang baik terhadap cahaya dan dapat berfungsi sebagai divais fotodioda^{[6][7]}.

BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1 Pembuatan Film BST

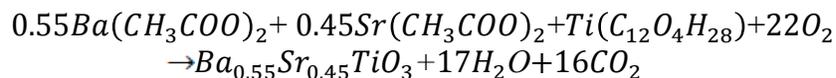
Pembuatan film diawali dengan penyiapan substrat silikon sebagai media tumbuh film BST. Pertama, pemotongan silikon tipe-p sesuai dengan ukuran dan bentuk substrat yang dibutuhkan. Kedua, pembuatan cairan pencuci yakni mencampurkan larutan HF 5% dan aquades dengan perbandingan 1:5. Ketiga, substrat dicuci dengan mencelupkannya kedalam cairan pencuci selama 10 detik. Keempat, substrat dibersihkan menggunakan aquades dan dikeringkan dengan tisu.

Langkah berikutnya adalah menyiapkan larutan BST yakni dengan menyiapkan pelarut, 2-metoksietanol, dan menimbang massa Barium asetat, Strontium asetat, Titanium isopropoksida. Titanium isopropoksida bersifat cair dan mudah mengental sehingga pada proses penimbangan diakhirkan. Komposisi massa yang dibutuhkan ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1 Komposisi massa pada pembuatan BST

Bahan	Massa
Barium Asetat	0.2109 g
Strontium Asetat	0.1391 g
Titanium Isopropoksida	0.4271 g
2-metoksi etanol	1.5 ml

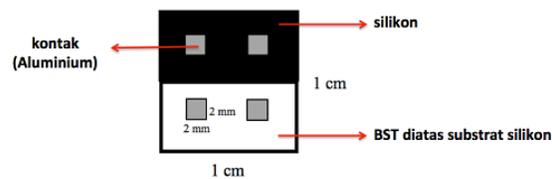
Larutan didapat dengan memasukkan Barium asetat, Strontium asetat dan pelarut kedalam cairan Titanium isopropoksida. Terakhir, larutan disonikasi selama 1 jam untuk mendapatkan larutan yang homogen dengan kelarutan 1 M.



Tahap berikutnya adalah penumbuhan film BST pada substrat silikon menggunakan metode *Chemical Solution Deposition*, CSD, atau disebut juga dengan *spin coating*. Pertama, substrat ditempelkan pada bagian tengah *spin coater*

menggunakan *double tip*. Selanjutnya setengah atau sepertiga bagian substrat ditutupi isolasi agar pada proses ini bagian tersebut tidak terlapsi film BST. Setelah itu teteskan tiga tetes larutan BST 1 M kebagian substrat yang tidak dilapsi isolasi. Beberapa saat kemudian *spin coater* dinyalakan selama 30 detik. Kecepatan putar *spin coater* yang dipakai 3000 rpm. Setelah 30 detik, *spin coater* dimatikan. Satu menit kemudian 3 tetes larutan BST ditetaskan kembali dan selanjutnya *spin coater* pun dinyalakan kembali untuk selang waktu yang sama. Proses ini dilakukan sebanyak 3 kali untuk setiap sampel. Tahap terakhir dari proses penumbuhan film BST adalah dengan memanaskan substrat yang sudah dilapsi larutan BST pada 5 variasi suhu yaitu 750 °C, 775 °C, 825 °C, 875 °C dan 925 °C.

Tahap selanjutnya adalah pembuatan kontak di atas permukaan substrat silikon dan diatas film tipis BST dilakukan di Laboratorium MOCVD Departemen Fisika FMIPA Institut Teknologi Bandung ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 1 Film BST setelah pembuatan kontak

Tahap terakhir pada pembuatan film BST adalah karakterisasi optik dan listrik. Pada karakterisasi optik diukur nilai absorbansi film BST dengan spektroskopi VIS-NIR Ocean Optics USB2000 untuk mengetahui apakah film BST dapat menyerap warna hijau yang merupakan serapan gula darah. Karakterisasi listrik menggunakan I-V meter Keithley 2400 dilakukan untuk mengetahui sifat listrik dari BST.

3.2 Pembuatan Rangkaian Pendeteksi Gula Darah

Pembuatan rangkaian pendeteksi gula darah dimulai dengan merangkai *transimpedance amplifier*, *band-pass filter*, dan *peak detector*. Setelah selesai, dilakukan pengujian alat terhadap 25 probandus.

BAB 4 PELAKSANAAN PROGRAM

4.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari 2014 hingga Juli 2014. Pembuatan dan karakterisasi sampel dilakukan di Laboratorium Fisika Material dan Laboratorium Biofisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor. Khusus untuk metalisasi dilakukan di Laboratorium MOCVD, Institut Teknologi Bandung.

4.2 Tahapan Pelaksanaan / Jadwal Faktual Pelaksanaan

Penelitian ini dilakukan dalam dua tahap, yakni tahap pembuatan fotodetektor dari BST dan tahap pembuatan rangkaian pendeteksi kadar gula darah. Tahap pembuatan fotodetektor dari BST terdiri dari preparasi bahan yang akan digunakan, penumbuhan BST diatas substrat silikon, proses *annealing* film BST, serta karakterisasi optik dan listrik. Tahap pembuatan rangkaian pendeteksi kadar gula darah terdiri dari perancangan rangkaian elektronik, pembuatan desain alat pendeteksi kadar gula darah *non-invasive*, serta pengujian alat kepada probandus.

4.3 Instrumen Pelaksanaan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bubuk Barium Asetat [$\text{Ba}(\text{CH}_3\text{COO})_2$, 99%], Strontium Asetat, Titanium Isopropoksida [$\text{Ti}(\text{C}_{12}\text{O}_4\text{H}_{28})$, 99.999%], pelarut 2-metoksietanol [$\text{H}_3\text{COCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$, 99%], substrat Si (100) tipe-p, substrat kaca preparat, aquabides, HF (asam florida), dan aluminium foil.

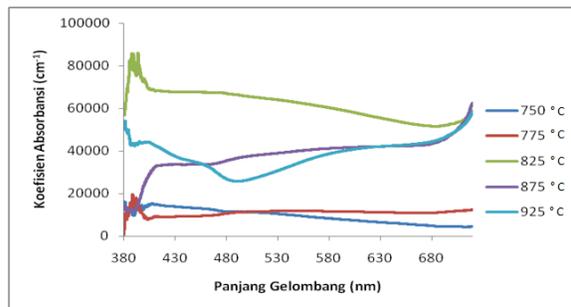
Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah neraca analitik, *spin coater*, mortar, mikrometer pipet, gelas ukur Iwaki 10 ml, pemanas (*furnace*), solder, pinset, gunting, spatula, *stop watch*, tabung reaksi, sarung tangan karet, cawan petris, tissue, isolasi, I-V meter Keithley 2400, dan spektroskopi VIS-NIR Ocean Optics USB2000.

4.4 Rekapitulasi Rancangan dan Realisasi Biaya

Penggunaan Dana	Keterangan	Harga (Rp)
1. Bahan Habis Pakai		
2-Metoksi etanol	1 botol	900.000,-
Barium asetat	1 botol	800.000,-
Strontium asetat	1 botol	850.000,-
Titanium isopropoksida	1 botol	900.000,-
Substrat Si (100) tipe p	1 set	750.000,-
Subtotal		4.200.000,-
2. Peralatan Penunjang		
Komponen elektronik	1 set	1.387.100,-
Subtotal		1.387.100,-
3. Perjalanan		
Transportasi Bogor-Bandung	2 orang	800.000,-
Transportasi lokal peneliti	4 orang	1.600.000,-
Subtotal		2.400.000,-
4. Lain-lain		
Biaya pembuatan kontak	10 sample	500.000,-
Seminar SEMIRATA FMIPA	Biaya pendaftaran	300.000,-
Pembuatan laporan kemajuan	Biaya print, alat tulis, dll	427.200,-
Reward Responden	25 Box makanan	500.000,-
NESCO Strip	1 set	261.000,-
SEM/EDX	5 sampel	950.000,-
Subtotal		2.938.200,-
TOTAL		10.925.300,-

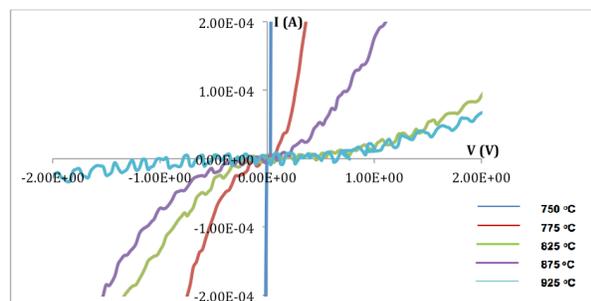
BAB 5 HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakterisasi optik film BST pada gambar 2 menunjukkan nilai koefisien absorpsi untuk masing-masing variasi suhu. Masing-masing BST dengan suhu *annealing* yang berbeda dapat mengabsorpsi cahaya pada panjang gelombang cahaya tampak walaupun tidak spesifik pada panjang gelombang tertentu, sehingga sampel dapat digunakan sebagai cikal bakal sensor kadar gula darah *non-invasive* walaupun sensitivitasnya masih relatif kecil. Secara umum, BST memiliki nilai koefisien absorpsi lebih besar dari 10^4 cm^{-1} . Ini menunjukkan bahwa BST mengalami jenis transisi tidak langsung.



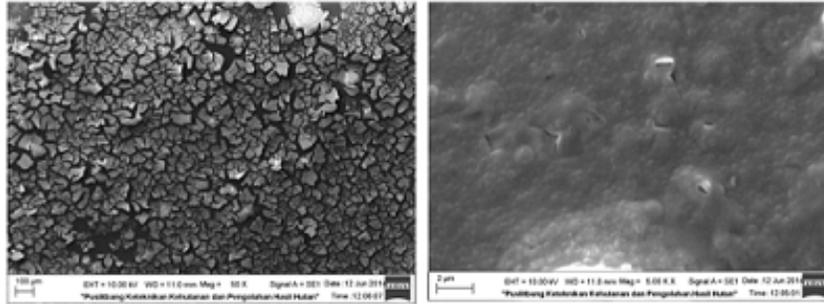
Gambar 2 Grafik perbandingan koefisien absorpsi dan panjang gelombang

Penentuan energi *band gap* menggunakan metode *Tauc Plot* pada suhu *annealing* 750°C, 775°C, 825°C, 875°C dan 925°C berturut-turut adalah 3.261 eV, 3.262 eV, 3.176 eV, 3.158 eV, dan 3.285 eV. Arti fisis dari nilai tersebut adalah energi yang diperlukan untuk mengeksitasi elektron dari pita valensi ke pita konduksi.



Gambar 3 Grafik perbandingan tegangan terhadap arus

Karakteristik listrik dari BST pada suhu *annealing* 775 °C, 825 °C, 875 °C dan 925 °C menunjukkan sifat dioda. Parameter listrik didapat dari analisis kurva I-V menggunakan metode Werner. Pada suhu *annealing* 750 °C, kurva menunjukkan sifat resistor. Sedangkan untuk suhu *annealing* 775 °C, 825 °C, 875 °C dan 925 °C dilakukan analisis sifat dioda.



Gambar 4 Hasil uji SEM dengan perbesaran 50 kali (kiri) dan 5000 kali (kanan)

Bentuk permukaan sampel BST dapat terlihat pada Gambar 4. Dari kedua gambar tersebut disimpulkan bahwa sampel yang dibuat tidak homogen, ditandai dengan adanya retakan-retakan pada permukaan. Selain itu terdapat pecahan gelembung larutan BST yang tidak tersebar merata pada proses *spin coating* berlangsung. Oleh karena itu fotofetektor cahaya hijau diganti menggunakan fotodiode yang mempunyai sifat seperti BST.

Pembuatan rangkaian gula darah menggunakan fotodiode dan *micro controller* dengan bantuan *bread board*. Setelah rangkaian dibuat, dilakukan pengujian menggunakan osiloskop. Langkah selanjutnya dibuat *prototype* alat pendeteksi kadar gula darah *non-invasive*. Setelah alat pendeteksi kadar gula darah *non-invasive* selesai dibuat, dilakukan kalibrasi alat dengan menguji 25 responden untuk mengatur *coding* pada *microcontroller* dan dibandingkan dengan *NESCO Multicheck*. Setelah itu pengujian alat dilakukan untuk mengukur keakuratan. Didapatkan keakuratan *prototype* yang dibuat sebesar 98.92 %.

BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan sifat optiknya, film BST dapat digunakan sebagai fotodetektor cahaya hijau, dikarenakan dapat mengabsorpsi cahaya tampak walaupun belum spesifik. Berdasarkan sifat listriknya, film BST bersifat dioda, akan tetapi masih belum sensitif dikarenakan kurang homogennya film yang terbentuk, sehingga dilakukan penggantian sensor menggunakan fotodiode. Pengujian alat yang dibuat didapatkan keakuratan mencapai 98.92 %. Saran untuk penelitian selanjutnya adalah melakukan metode lain dalam pembuatan film BST yang dapat membuat film lebih homogen.

BAB 7 DAFTAR PUSTAKA

- ^[1]World Health Organization. 1994. *Prevention of Diabetes Mellitus*. Penerjemah, Arisman. Jakarta:Hipokrates.
- ^[2]Taylor, Barbara. 2009. *Diabetes Tak Bikin Lemes*. Penerjemah. Yessi Hersanti. Yogyakarta : Paradigma Indonesia.
- ^[3]A. N. Bashkatov, D. M. Zhestkov, É. A. Genina, dan V. V. Tuchin. Immersion Clearing of Human Blood in the Visible and Near-Infrared Spectral Regions. *Optics and Spectroscopy* 2005; 98 (4): 638–646.

[4]Setiawan C. 2013. *Rancang Bangun Alat Ukur Kadar Larutan Glukosa Berbasis Film Barium Stronsium Titanat (BST)*. [skripsi]. Bogor: IPB.

[5]Huriawati F. 2009.*Sintesis Film BST Didadah Niobium dan Tantalum serta Aplikasinya sebagai Sensor Cahaya*. [tesis]. Bogor: IPB.

[6]Arief A, Irzaman, M. Dahrul, H. Syahfutra. *Uji Arus-Tegangan Film Tipis $Br_{0,5}Sr_{0,5}TiO_3$ dengan Pendadah Niobium Penta Oksida sebagai SensorCahaya*. *Prosiding Seminar Nasional Fisika 2010*. hlm 205-212.

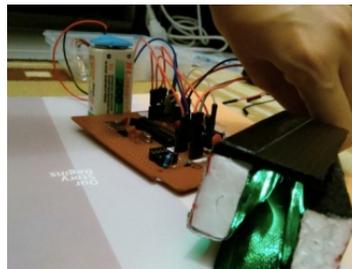
[7]Irzaman, Syahfutra H, Darmasetiawan H, Hardhienata H, Erviansyah R,Huriawati F, Akhiruddin, Hikam H, Arifin P. *Electrical Properties of Photodiode $Ba_{0,25}Sr_{0,75}TiO_3$ (BST) Thin Film Doped with Ferric Oxide on p-type Si (100) Substrate Using Chemical Solution Deposition Method*. *Atom Indonesia 2011*; 37(3):133-138.

Lampiran

1. Bukti-Bukti Pendukung Kegiatan



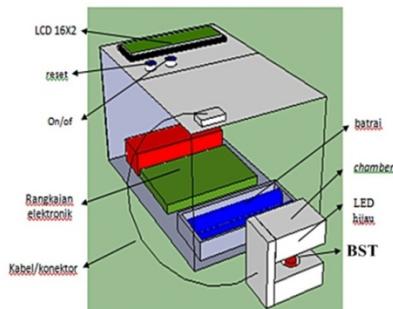
Sampel BST



Rangkaian Gula



Poster PKM-P



Prototype alat



Publikasi Seminar Nasional

2. Bukti Pembayaran Bahan Habis Pakai



Peralatan Penunjang
Komponen Elektronik

FAKTUR

Invoice information including company details for PT. HRS BUDOK, KOTA BOGOR, JAWA BARAT and contact information. It also lists products like LED boards and their prices.

Gerai Cerdas
Inspiring Knowledge
www.geraicerdas.com



Ref: 6C4649
Zahra Khairunnisa
Agen JNE 135 Babakan Tengah Dramaga
Bogor, Jawa Barat (16650)
Mobile: 085723132454

No Item Pesanan	Qty	Hrg Satuan	Disc.	Item	Subtotal	
1	1	235,000		DFRduino UNO V3.0	235,000	
					Bruto	235,000
					Diskon	0
					Dongkok kirim	9,000
					Nett	244,000

Terima kasih atas pesanan Anda. Semoga bermanfaat

Handwritten note with a list of items and prices. Includes a signature and date '12-3-2014'.

Printed invoice table with columns for item code, name, price, and quantity. Includes a 'SELEKSI' stamp and signature.

Nama Produk	Jumlah	Harga Satuan	Sub Total
DC-633A Power Jack Socket Female Panel (5.5 mm x 2.1mm)	2	Rp. 2.500	Rp. 5.000
Character LCD 8x2 (w backlight)	1	Rp. 45.000	Rp. 45.000
Crystal 16 Mr LowProfile	5	Rp. 2.000	Rp. 10.000
Total: Rp. 68.000			
Ongkos Kirim Tujuan Kota Pembeli : Rp. 16.500 /Kg			
Total Berat Barang: 0.1 Kg			
Pembelian Total Berat Barang: 1 Kg			
Ongkos Kirim : Rp. 16.500			
Grand Total : Rp. 76.500			

Handwritten note with a list of items and prices, including a signature and date '19-12-13'.

Handwritten note with a list of items and prices, including a signature and date '11-2-14'.

Handwritten note with a list of items and prices, including a signature and date '7-3-14'.

Handwritten note with a list of items and prices, including a signature and date '27/1/14'.

Handwritten note with a list of items and prices, including a signature and date '27/1/14'.

Perjalanan

Pembayaran penggantian transportasi peneliti Bogor-Bandung dalam pembuatan kontak aluminium pada 10 sampel BST di Laboratorium MOCVD Institut Teknologi Bandung pada tanggal 13 Maret 2014.

No	Nama	Jumlah yang dibayarkan (Rp)
1	Maimuna	400.000
2	Hisyam	400.000
JUMLAH		800.000
Terbilang : Delapan ratus ribu rupiah		

Bogor, 15 Maret 2014

Setuju dibayar
Ketua Peneliti

[Signature]
Hadyan Akbar

Pembayaran penggantian transportasi harian peneliti selama bulan Januari-Juni 2014 untuk pembelian barang dan diskusi dengan dosen pendamping dalam rangka menyelesaikan PKM-Penelitian berjudul "Fotodetektor Cahaya Hijau dari Barium Strontium Titanat (BST) sebagai Alat Pendeteksi Kadar Gula Darah *Non-Invasive*".

No	Nama	Jumlah yang dibayarkan (Rp)
1	Hadyan Akbar	20 x 20.000 = 400.000
2	Maimuna	20 x 20.000 = 400.000
3	Nurhasanah	20 x 20.000 = 400.000
4	Hisyam	20 x 20.000 = 400.000
JUMLAH		1.600.000
Terbilang : Satu juta enam ratus ribu rupiah		

Bogor, 20 Juni 2014

Setuju dibayar
Ketua Peneliti


Hadyan Akbar

Lain-Lain

No. Tgl. terima dari: Hadyan Akbar
Uang sejumlah: Lima Ratus Ribuan Rupiah
Untuk pembayaran: Untuk pembayaran pembelian untuk penelitian no. lompot. 6050.000-
Dp. 600.000,-

APTEK GAMMA
16-06-2014 15:40 putri

BLOOD LANCET 100'S	1 x 15,000	= 15,000
HERO STRIPS GLUCOSA	3 x 79,000	= 234,000
ALKOHOL SWAB (PAPES)	100 x 120	= 12,000
Total		= 261,000
Tunas		= 306,000
Total Qty = 104		
No. Strukt: 591604		
Kembali = 39,000		

Terimakasih

INTERNET CENTER
Bn. Bahasan Tengah No. 155 Komplek PFI Drongga
Telp. 08121322228

Tanggal: 19 April 2014

NO	KETERANGAN	HARGA
1	PRINT	0000
TOTAL		0000

Horizmat Kandi
IC CREW

GUNDALING
LAYANAN CETAK SATU ATAP
Jl. Bahasan Tengah No. 155 Komplek PFI Drongga
Telp. 08121322228

NO. 3977

NO	KETERANGAN	HARGA	JUMLAH
1	PRINT	0000	0000
TOTAL		0000	0000

Horizmat Kandi

No. Tgl. terima dari: Hadyan Akbar
Uang sejumlah: Tiga Ratus Ribuan Rupiah
Untuk pembayaran: Untuk pembayaran pembelian untuk penelitian no. lompot. 6050.000-
Dp. 300.000,-

TUNAS MUDA COPY CENTRE
Jl. Bahasan Tengah No. 155 Komplek PFI Drongga
Telp. 08121322228

Tanggal: 12-6-2014

NO	KETERANGAN	HARGA	JUMLAH
1	PRINT	3.000	3.000
2	PRINT	3.000	3.000
TOTAL		6.000	6.000

Horizmat Kandi

ACC STATIONERY
Jl. Bahasan Tengah No. 155 Komplek PFI Drongga
Telp. 08121322228

Banyaknya	Harga	Nama Barang	Jumlah
3	000001	0.000	3.000
1	000001	000001	1.000
TOTAL		00.000	00.000

Horizmat Kandi

INTERNET CENTER
Bn. Bahasan Tengah No. 155 Komplek PFI Drongga
Telp. 08121322228

NO	KETERANGAN	HARGA	JUMLAH
1	PRINT	10.000	1.000
TOTAL		10.000	1.000

Horizmat Kandi

No. Tgl. terima dari: Maimuna
Uang sejumlah: Lima Ratus Ribuan Rupiah
Untuk pembayaran: Untuk pembayaran pembelian untuk penelitian no. lompot. 6050.000-
Dp. 500.000,-

ACC AGUS COPY CENTRE
Jl. Bahasan Tengah No. 155 Komplek PFI Drongga
Telp. 08121322228

Tanggal: 7-6-2014

Banyaknya	Harga Satuan	Nama Barang	Jumlah Bayar
1	4500	print	4500
TOTAL		4500	4500

Horizmat Kandi

ACC AGUS COPY CENTRE
Jl. Bahasan Tengah No. 155 Komplek PFI Drongga
Telp. 08121322228

Tanggal: 7-6-2014

Banyaknya	Harga Satuan	Nama Barang	Jumlah Bayar
1	7500	print + jilid	7500
TOTAL		7500	7500

Horizmat Kandi

ACC AGUS COPY CENTRE
Jl. Bahasan Tengah No. 155 Komplek PFI Drongga
Telp. 08121322228

Tanggal: 7-6-2014

Banyaknya	Harga Satuan	Nama Barang	Jumlah Bayar
1	7500	print + jilid	7500
TOTAL		7500	7500

Horizmat Kandi



Sudah Diterima Dari : Hadyan Akbar
Jumlah : @ Tiga ratus ribu rupiah #
Keterangan : Besaran dana partisipasi sebagai peserta SEMIRATA 2014 BKS PTN Barat.

Bogor, 9 Mei, 2014
Direktaris Oleh,

Uti Widyastuti, M.Si.
Bendahara Semirata 2014

Jumlah Rp. 300.000,-

ACC AGUS COPY CENTRE
Jl. Bahasan Tengah No. 155 Komplek PFI Drongga
Telp. 08121322228

Tanggal: 7-6-2014

Banyaknya	Harga Satuan	Nama Barang	Jumlah Bayar
1	4500	print	4500
TOTAL		4500	4500

Horizmat Kandi

ACC AGUS COPY CENTRE
Jl. Bahasan Tengah No. 155 Komplek PFI Drongga
Telp. 08121322228

Tanggal: 7-6-2014

Banyaknya	Harga Satuan	Nama Barang	Jumlah Bayar
1	7500	print + jilid	7500
TOTAL		7500	7500

Horizmat Kandi

ACC AGUS COPY CENTRE
Jl. Bahasan Tengah No. 155 Komplek PFI Drongga
Telp. 08121322228

Tanggal: 7-6-2014

Banyaknya	Harga Satuan	Nama Barang	Jumlah Bayar
1	7500	print + jilid	7500
TOTAL		7500	7500

Horizmat Kandi

ACC PUTRA Printing & Copier
Jl. Bahasan Tengah No. 155 Komplek PFI Drongga
Telp. 08121322228

Tanggal: 7-6-2014

Banyaknya	Harga	Nama Barang	Jumlah
1	26.000	Scan	26.000
TOTAL		26.000	26.000

Horizmat Kandi

ACC AGUS COPY CENTRE
Jl. Bahasan Tengah No. 155 Komplek PFI Drongga
Telp. 08121322228

Tanggal: 7-6-2014

Banyaknya	Harga Satuan	Nama Barang	Jumlah Bayar
1	15.000	print & clip	15.000
TOTAL		15.000	15.000

Horizmat Kandi

ACC STATIONERY
Jl. Bahasan Tengah No. 155 Komplek PFI Drongga
Telp. 08121322228

Tanggal: 7-6-2014

Banyaknya	Harga	Nama Barang	Jumlah
1	15.000	100 Lembar Kertas	15.000
1	15.000	50 Lembar Kertas	15.000
1	15.000	50 Lembar Kertas	15.000
TOTAL		45.000	45.000

Horizmat Kandi

ACC AGUS COPY CENTRE
Jl. Bahasan Tengah No. 155 Komplek PFI Drongga
Telp. 08121322228

Tanggal: 7-6-2014

Banyaknya	Harga Satuan	Nama Barang	Jumlah Bayar
1	6500	print	6500
TOTAL		6500	6500

Horizmat Kandi

ACC AGUS COPY CENTRE
Jl. Bahasan Tengah No. 155 Komplek PFI Drongga
Telp. 08121322228

Tanggal: 7-6-2014

Banyaknya	Harga Satuan	Nama Barang	Jumlah Bayar
1	15.000	print	15.000
TOTAL		15.000	15.000

Horizmat Kandi

ACC PUTRA Printing & Copier
Jl. Bahasan Tengah No. 155 Komplek PFI Drongga
Telp. 08121322228

Tanggal: 7-6-2014

Banyaknya	Harga	Nama Barang	Jumlah
1	15.000	100 Lembar Kertas	15.000
1	15.000	50 Lembar Kertas	15.000
TOTAL		30.000	30.000

Horizmat Kandi

ACC STATIONERY
Jl. Bahasan Tengah No. 155 Komplek PFI Drongga
Telp. 08121322228

Tanggal: 7-6-2014

Banyaknya	Harga	Nama Barang	Jumlah
1	15.000	100 Lembar Kertas	15.000
1	15.000	50 Lembar Kertas	15.000
TOTAL		30.000	30.000

Horizmat Kandi