



SIGMA

JURNAL SAINS DAN TEKNOLOGI

Vol. 10, No. 2, Juli 2007

EVALUASI LEMPENG HP TLC DAUR ULANG UNTUK ANALISIS KUALITATIF DAN KUANTITATIF
Lestyo Widiyartini

SYNTHESIS, X-RAY CRYSTAL STRUCTURE, AND ATTEMPTS TO CYCLIZE
N-ALKYLATED-7-GLYOXYL-2,3-DIPHENYL-4,6-DIMETHOXYINDOLES
Liana

QUANTITATIVE PHASE COMPOSITIONS ANALYSIS OF β -SPODUMENE
IN $CaO-Al_2O_3-SiO_2$ MODIFIED Al_2O_3-CaO COMPOSITES USING
THE METALLIC METHOD
D. Anni I. M. Lusi, and B. O'Connor

KAJIAN STRUKTUR KRISTAL MORFOLOGI DAN MAGNETIC EJISTANSI
LAPISAN TIPIS ALLOY NIFE HASIL ELEKTRODEPOSISI
PADA SUBSTRAT Cu DAN ITO
Fahro Nurasyid, Nurani, Budi Purnama, Eri Fatkhul Jannah

APLIKASI MIKROKONTROLER AT89S51 DALAM SISTEM KENDALI LAMPU
BERBASIS KOMPUTER
Bowo Eko Cahyono, Misto, dan Tuti Isnawati

SIMULASI NUMERIK PENGARUH TEGANGAN-OPTIS DALAM PANDU
GELOMBANG SILIKA-DIATAS-SILIKON
Yusufhat, Sumardi

IDENTIFIKASI STRUKTUR BATUAN BASEMENT MENGGUNAKAN METODE
RESISTIVITAS 2D SEPANJANG JALAN-LINTAS PROPINSI DI DAERAH POTENSI
LONGSOR SUMBERJAYA LAMPUNG BARAT
Syamsurrijal Rasmang, Andius Dasaputra, dan Alimuddin

PEMILIHAN BANDWIDTH OPTIMAL DALAM REGRESI SEMIPARAMETRIK
KERNEL DAN APLIKASINYA
I Nyoman Budiantara dan Muliawan

SEGMENTASI CITRA DOKUMEN TEKS SAISTRA JAWA MODERN
MEMPERGUNAKAN PROFIL PROYEKSI
Anastasia Rita Widiarti

PEMBUATAN ZIRKONIUM DIOKSIDA DENGAN KALSINASI ZIRKONIUM HIDROKSIDA
Dawethani Sudjoko

PENGALANAN HURUF TULISAN TANGAN BERDERAU DAN TERSKALA
BERBASIS EKSTRAKSI CIRI DCT DENGAN MENGGUNAKAN JARINGAN
SYARAF PROBABILISTIK
Lingga Sumarno

ESTIMASI LAJU EROSI/DEPOSIT DI LAHAN OLAHAN KECIL MENGGUNAKAN
ISOTOP ALAM ^{137}Cs DENGAN MODEL GRID
Mia Suhartini, Baraca Aliyanti, dan Ali Arman Lubis

168
2003
416
5

Jurnal sains dan teknologi **SIGMA** diterbitkan dua kali setahun, yaitu pada bulan Januari dan Juli, sebagai wahana komunikasi ilmiah di bidang sains dan teknologi serta limitas-ilmu yang terkait. Penyunting menerima karangan ilmiah dalam bidang-bidang tersebut berupa hasil penelitian, survai, atau telaah pustaka, yang belum pernah dipublikasikan dalam terbitan lain. Penyunting berhak untuk menyunting karangan yang akan dimuat tanpa mengubah isinya. Ketentuan tentang penulisan karangan dapat dibaca pada bagian dalam sampul belakang jurnal ini atau di <http://www.usd.ac.id/jurnal/sigma.htm>.

Jurnal **SIGMA** terakreditasi dengan SK Dirjen Dikti Nomor 39/DIKTI/Kep/2004 tanggal 10 Nopember 2004.

DEWAN PENYUNTING

Pemimpin / Penanggungjawab : Dr. Frans Susilo, Su

Wakil Pemimpin / Wakil Penanggungjawab : Ir. Greg Harjanto

Sekretaris : Dr. C. J. Soegihardjo, Apt

Dewan Penyunting

: Prof. Drs. R. Soemantri
: Prof. Dra. Moeharti Hadriwidjojo, M.A
: Ir. P. J. Soedarjana
: Ir. Bambang Sutopo, M.Phil
: Drs. J. Eka Priyatma, M.Sc
: Ir. Ig. Aris Dwiatmoko, M.Sc
: Dr. Ign. Edi Santosa, M.Si
: Ir. F. A. Rusdi Sambada, M.T

Penyunting Pelaksana

: Y. Kristio Budiasmoro, S.Si, M.Si
: Agnes Maria Polima, S.Kom, M.Sc
: Ir. Tjendro
: Y.G. Hartono, S.Si, M.Sc

Sekretaris Administrasi

: A. Yunaeni Mariati, S.E

Alamat Penyunting:

FMIPA Universitas Sanata Dharma
Kampus III: Paingan, Maguwoharjo, Depok, Sleman,
Teromol Pos 29, Yogyakarta 55002
Telpon: (0274) 883968, 883037. Fax: (0274) 886529
E-mail: sigma@staff.usd.ac.id

SEK
620.05
S/G
A

signature

Penerbit:

Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM)
Universitas Sanata Dharma
Kampus II: Jl. Gejayan, Mrican
Teromol Pos 29, Yogyakarta 55002
Telpon: (0274) 513301, 515352. Fax: (0274) 562383
E-mail: lemlii@staff.usd.ac.id

DAFTAR ISI

EDITORIAL	iii
EVALUASI LEMPENG HPTLC DAUR ULANG UNTUK ANALISIS KUALITATIF DAN KUANTITATIF <i>Lestyo Wulandari</i>	105 -109
SYNTHESIS, X-RAY CRYSTAL STRUCTURE, AND ATTEMPTS TO CYCLISIZE N-ALKYLATED-7-GLYOXYL-2,3-DIPHENYL-4,6-DIMETHOXYINDOLES <i>Jumina</i>	111 -117
QUANTITATIVE PHASE COMPOSITIONS ANALYSIS OF β -SPODUMENE ($\text{Li}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 4\text{SiO}_2$) MODIFIED Al_2O_3 - CaAl_2O_9 COMPOSITES USING THE RIETVELD METHOD <i>D. Asmi I., M. Low, and B. O'Connor</i>	119 -125
KAJIAN STRUKTUR KRISTAL, MORFOLOGI DAN MARNETORESISTANSI LAPISAN TIPIS ALLOY NIFE HASIL ELEKTRODEPOSISI PADA SUBSTRAT Cu DAN ITO <i>Fahru Nurosyid, Nuryani, Budi Purnama, Eri Fatkul Jannah</i>	127 -132
APLIKASI MIKROKONTROLER AT89S51 DALAM SISTEM KENDALI LAMPU BERBASIS KOMPUTER <i>Bowo Eko Cahyono, Misto, dan Tuti Isnawati</i>	133 -140
SIMULASI NUMERIK PENGARUH TEGANGAN CAPASITAS DALAM PANDU GELOMBANG SILIKA-DI-ATAS-SILIKON <i>Yosaphat Sumardi</i>	141 -150
IDENTIFIKASI STRUKTUR BATUAN BACEMEN MENGGUNAKAN METODE RESISTIVITAS 2D SEPANJANG JALAN-LINTAS PROPINSI DI DAERAH POTENSI LONGSOR, SUMBERJAYA LAMPUNG BARAT <i>Syamsunjal Rasimeng, Andius Dasaputra, dan Alimuddin</i>	151 -158
PEMILIHAN BANDWIDTH OPTIMAL DALAM REGRESI SEMIPARAMETRIK KERNEL DAN APLIKASINYA <i>I Nyoman Budiantara dan Muliannah</i>	159 -166
SEGMENTASI CITRA DOKUMEN TEKS SASTRA JAWA MODERN MEMERIKAKAN PROFIL PROYEKSI <i>Anastasia Rita Widarti</i>	167 -176
PEMBUATAN ZIRKONIUM DIOKSIDA DENGAN KALSINASI ZIRKONIUM HIDROKSIDA <i>Dwitretnani Sudjoko</i>	177 -183
PENGALAN HURUF TULISAN TANGAN BERDERAU DAN TERSKALA BERBASIS EKSTRAKSI CIRI DCT DENGAN MENGGUNAKAN JARINGAN SYARAF PROBABILISTIK <i>Linggo Sumarno</i>	185 -197
ESTIMASI LAJU EROSI/DEPOSIT DI LAHAN OLAHAN KECIL MENGGUNAKAN ISOTOP ALAM ^{137}Cs DENGAN MODEL GRID <i>Nita Suhartini, Barroca Aliyanti, dan Ali Arman Lubis</i>	199 -205
Indeks	207 -209

EDITORIAL

Dalam beberapa tahun terakhir ini berbagai bencana alam telah bertubi-tubi menimpa berbagai wilayah di tanah air kita: gempa bumi, tsunami, letusan gunung berapi, banjir, tanah longsor, dan kebakaran hutan. Tiga yang pertama adalah bencana yang terjadi karena proses alamiah, tetapi tiga bencana yang terakhir terjadi karena ulah manusia. Bencana-bencana itu menjadi semakin memprihatinkan karena membawa berbagai akibat yang mengancam kehidupan manusia. Salah satu akibat yang sudah terasa dalam tahun-tahun terakhir ini adalah semakin memanasnya suhu di permukaan bumi, suatu gejala yang dikenal sebagai *pemanasan global (global warming)*. Gejala tersebut terjadi karena terakumulasinya radiasi sinar matahari yang terperangkap di atmosfer. Pantulan radiasi matahari dari permukaan bumi ke luar angkasa terhambat dan diserap oleh gas-gas di atmosfer, suatu gejala yang sering disebut *efek rumah kaca (greenhouse effect)*. Gas-gas rumah kaca (yaitu CO₂, CH₄, N₂O, SF₆, HFC, dan PFC) di atmosfer itu kini semakin meningkat akibat ulah manusia, antara lain karena penggunaan bahan bakar fosil (batubara, minyak bumi, gas), pemakaian peralatan elektronik, dan pengendalian serta kebakaran hutan. *Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)* melaporkan bahwa di Indonesia telah terjadi kenaikan suhu udara sebesar 0,2 – 1 derajat Celsius dalam lima tahun terakhir ini akibat pemanasan global tersebut. Menurut badan PBB *Food and Agriculture Organization (FAO)*, Indonesia adalah penghancur hutan dengan kecepatan tertinggi di dunia (1,18 juta hektar per tahun) dan negara penyumbang gas karbon dioksida (CO₂) ke udara yang terbesar ketiga di dunia (sesudah Amerika Serikat dan Cina). Pemanasan global semakin memperparah cakupan bencana di tanah air kita ini, karena mengakibatkan naiknya permukaan air laut (8 mm per tahun), tenggelamnya pesisir-pesisir pantai (4.050 hektar per tahun), perubahan curah hujan, kacanya siklus musim, perubahan iklim, vlangkaan air bersih, merebaknya wabah penyakit tropis, dan menurunnya produksi pertanian dan perikanan.

Efek rumah kaca yang berlebihan dan akibat-akibat destruktif yang ditimbulkannya di permukaan bumi telah mendorong lahirnya *Protokol Kyoto*, suatu kesepakatan yang dipraktisai oleh sejumlah negara di bawah naungan PBB dalam suatu konferensi internasional di Kyoto, Jepang, pada tanggal 11 Desember 1997. Protokol Kyoto pada pokoknya mewajibkan negara-negara industri maju untuk mengurangi emisi gas-gas rumah kaca minimal 5 % dari tingkat emisi tahun 1990 selama tahun 2008 – 2012. Melalui berbagai negosiasi yang alot dan cukup panjang akhirnya Protokol Kyoto resmi berkuatkuat hukum secara internasional pada tanggal 16 Februari 2005 menyusul ratifikasi oleh Rusia pada tanggal 18 November 2004. Pada akhir tahun 2006, sudah 169 negara yang meratifikasi protokol tersebut (tidak termasuk Amerika Serikat dan Australia). Indonesia meratifikasi Protokol Kyoto pada tanggal 28 Juli 2004 dengan disahkannya UU Nomor 17 Tahun 2004.

Pemanasan global yang mengancam kehidupan dan ekologi di permukaan bumi itu adalah tanggungjawab kita semua, yang harus bersama-sama memikirkan dan mengusahakan langkah-langkah konkret untuk penanggulangannya. Beberapa hal yang mendesak untuk segera dilakukan, antara lain adalah secara bertahap mengurangi penggunaan bahan bakar fosil dan menggantikannya dengan bahan-bahan alternatif (seperti bahan bakar nabati, tenaga surya, angin, air, panas bumi) yang lebih ramah lingkungan dan terbarukan, mengusahakan penghematan energi dengan menerapkan teknologi yang lebih efisien, menghentikan penggundulan hutan, merehabilitasi lingkungan dengan menggalakkan usaha reboisasi hutan, membangun pusat-pusat pengendalian kebakaran hutan yang dilengkapi dengan sistem deteksi dini, dan melindungi daerah-daerah yang memiliki keanekaragaman hayati.

Pemerintah perlu memiliki kemauan politik yang kuat untuk mengintegrasikan strategi adaptasi terhadap perubahan iklim akibat pemanasan global itu dalam perencanaan pembangunan nasional, khususnya dalam bidang lingkungan hidup, pertanian, ketahanan, kesehatan, sumber daya air, dan pembangunan infrastruktur. Seperti diharapkan oleh Menteri Lingkungan Hidup Rachmat Witoelar yang mengatakan bahwa "Kementerian Lingkungan Hidup berupaya agar kepedulian terhadap lingkungan hidup dapat menjadi arus utama dan terintegrasi dalam seluruh program-program, pembangunan, baik di pusat maupun di daerah, dengan keterlibatan seluruh masyarakat". Diperlukan komitmen tinggi serta peran serta aktif semua pihak agar usaha penyelamatan global tersebut dapat terlaksana dengan tingkat keberhasilan yang tinggi.

Asal:	Hadiah	Klass	8ER
Terima Tal:	13 SEP 2007	1020 05	
NO. Induk:	816	816	244
KLASIR/PENYALUR	14	S	

Kepustakaan

- Gao, L. J. et al. 1997. "Characterization of Permalloy Thin Films Electrodeposited on Si (111) Surface." *J. Appl. Phys.* **81** (11): 7595-7599.
- Gopel, W. et al. 1989. *Sensors: A Comprehensive Survey*. Weinheim: Wiley-VCH.
- Hartomo, A. J. dan Kaneko, T. 1992. *Mengenal Pelapisan Logam (Elektroplating)*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Kittle, C. 1996. *Introduction to Solid State Physics*. New York: John Wiley and Sons.
- Li, X. P. et al. 2003. "Enhancement of Giant Magnetoimpedance Effect of Electroplated NiFe/Cu Composite Wires by DC Annealing." *J. Appl. Phys.* **94** (12).
- Omar, M. A. 1975. *Elementary Solid State Physics*. Reading, MA: Addison-Wesley.
- Soohoo, R. F. 1965. *Magnetic Thin Film*. New York: Harper and Row Publishers.
- Taufik, T. A. 2000. *Teknologi Pelapisan Logam Secara Listrik*. <http://www.iptek.net.id>
- Toifur, M. et al. 2002. "Pengaruh Suhu Substrat Pada Pertumbuhan Struktur Kristal dan Resistivitas Lapisan Tipis Ni73Fe27." *Jurnal Fisika Himpunan Fisika Indonesia*, **A5** (0574).
- Watson, J. K. 1992. "Magnetic Devices." In: *Encyclopedia of Physical Science and Technology*. New York: Academic Press.
- FAHRU NUROSYID**
Memperoleh gelar Sarjana Sains (1998) dan Magister Sains (2001) keduanya dari Jurusan Fisika, FMIPA, UGM. Sejak tahun 2000 menjadi staf pengajar di Jurusan Fisika, FMIPA, UNS, Surakarta.
- NURYANI**
Memperoleh gelar Sarjana Sains (1995) dari Jurusan Fisika, FMIPA, Universitas Brawidjaja dan Magister Sains (2001) dari Jurusan Fisika, FMIPA, Universitas Indonesia. Sejak tahun 2000 menjadi staf pengajar di Jurusan Fisika, FMIPA, UNS, Surakarta.
- BUDI PURNAMA**
Memperoleh gelar Sarjana Sains (1998) dan Magister Sains (2001) keduanya dari Jurusan Fisika, FMIPA, UGM. Sejak tahun 2000 menjadi staf pengajar di Jurusan Fisika, FMIPA, UNS, Surakarta.
- ERTI FATKUL JANNAH**
Memperoleh gelar Sarjana Sains dari Jurusan Fisika, FMIPA, Universitas Sebelas Maret Surakarta tahun 2007.

APLIKASI MIKROKONTROLER AT89S51 DALAM SISTEM KENDALI LAMPU BERBASIS KOMPUTER

Bowo Eko Cahyono, Misto, dan Tuti Isnawati

Jurusan Fisika, FMIPA, Universitas Jember,
Jl. Kalimantan 37, Jember. Alamat e-mail: bowo_ec@fmipa.unj.ac.id

Abstract

The aim of this research is to design and implement a lamp controller system using AT89S51 microcontroller. The system consists of microcontroller hardware and software working on a PC. The hardware is AT89S51 microcontroller, lamp and light sensor series using LDR. RS 232 was used to establish communication between the PC and the system, in order to control the lamp and display the results on the monitor. The result of the research showed that the software in the microcontrollers, as well as in the PC, was running well, leading us to the conclusion that the lamp controller can be used in real life.

Keywords: lamp controller, AT89S51 microcontroller, light sensor

1. Pendahuluan

Kemajuan teknologi elektronika saat ini membuat manusia berusaha menciptakan berbagai perangkat untuk mempermudah aktivitas sehari-hari. Misalnya, suatu sistem untuk menghidupkan dan mengendalikan kondisi lampu pada gedung yang mempunyai banyak ruangan tanpa harus masuk ke ruang satu per satu. Dalam sistem tersebut, lampu dalam setiap ruang dapat dihidupkan atau dimatikan dan kondisi lampu dapat selalu dapat dipantau dari jarak jauh.

Sistem kendali merupakan sebuah sistem yang terdiri atas satu atau beberapa peralatan yang berfungsi untuk mengendalikan sistem lain yang terhubung dengan sebuah proses. Dalam sistem kendali terdapat satu atau lebih variabel yang harus dikendalikan seperti daya, temperatur, tinggi air, dan sebagainya (Hasbi, 1998).

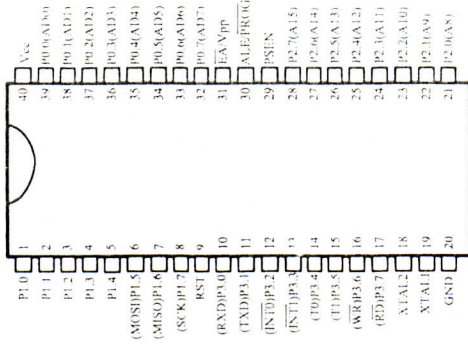
Sistem kendali untuk memantau dan mengendalikan kondisi lampu ruangan dalam sebuah gedung yang memiliki banyak ruangan terpisah melatarbelakangi dilakukannya penelitian ini. Sistem kendali lampu terdiri atas empat bagian utama, yaitu sebuah komputer (PC), mikrokontroler, rangkaian saklar dan lampu, serta rangkaian sensor cahaya.

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah membuat dan mengimplementasikan sistem kendali lampu berbasis mikrokontroler AT89S51. Dalam penelitian ini variabel yang dikondisikan adalah intensitas cahaya lampu. Sensor yang digunakan untuk membaca intensitas cahaya adalah LDR (Light Dependent Resistor), sedangkan kendali sistem dalam desain adalah sistem on/off.

Sensor adalah suatu peralatan yang dapat menangkap perubahan rangsangan fisik dan merubahnya menjadi sinyal yang bisa diukur atau dicatat. Sensor dikenal sebagai elemen pengindera (Sarwono, 1992). Pada sensor cahaya rangsangan fisik yang diubah menjadi bentuk sinyal adalah cahaya (intensitas). Salah satu jenis sensor cahaya adalah fotoresistor. Prinsip kerja dari fotoresistor adalah apabila terkena cahaya maka hambatannya akan menurun dan jika tidak terkena cahaya hambatannya akan semakin besar. Fotoresistor sering disebut juga fotokonduktor atau LDR, yaitu resistor yang nilai hambatannya bergantung pada intensitas cahaya yang mengenainya.

Fotoresistor terbuat dari bahan semikonduktor dengan resistansi tinggi, seperti Cadmium Sulfide (CdS) dan Cadmium Selenide (CdSe). Ketika cahaya mengenai material fotoresistif (photoresistive material), maka material tersebut akan membebaskan elektron. Elektron-elektron yang bebas akan mengalir sebagai arus sehingga resistansi (hambatan) akan menurun. Semakin banyak cahaya (intensitas semakin besar) yang mengenai fotoresistor akan menyebabkan nilai hambatannya semakin menurun (Humphries & Sheets, 1983).

Mikrokontroler AT89S51 (μC AT89S51) adalah mikrokontroler keluarga MCS51 yang mempunyai arsitektur dasar terdiri dari tiga bagian utama, yaitu memori, ALU (Arithmetic Logic Unit) dan I/O. Struktur memori dari AT89S51 terdiri dari Random Access Memory (RAM) internal, Special Function Register (SFR) dan Flash Programmable and Erasable Read Only Memory (PEROM). Pin-out mikrokontroler AT89S51 tampak seperti pada Gambar 1 (Putra, 2002).



Gambar 1. Pin-out μC AT89S51

Seperti layaknya sebuah komputer, mikrokontroler juga membutuhkan perangkat lunak (software) dalam mengelola data. Tanpa software mikrokontroler tidak dapat bekerja sesuai yang diharapkan (Cahyono, 2002).

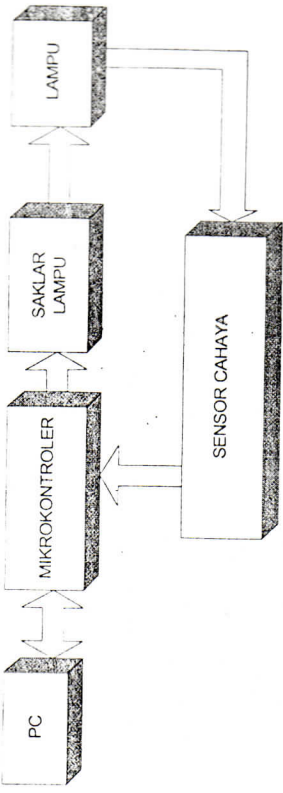
Program disusun dengan menggunakan pemrograman ALDS (Assembly Language Definition System). Bahasa assembly adalah bahasa pemrograman tingkat rendah yang langsung berinteraksi dengan perangkat keras komputer. Format bahasa assembly terdiri atas mnemonic, label, operand, dan komentar.

Penelitian ini diharapkan berguna sebagai salah satu masukan dan referensi bagi dunia IPTEK, khususnya bidang kendali berbasis mikrokontroler, dan dapat dikembangkan menjadi sistem kendali lain yang lebih kompleks.

2. Metode Penelitian

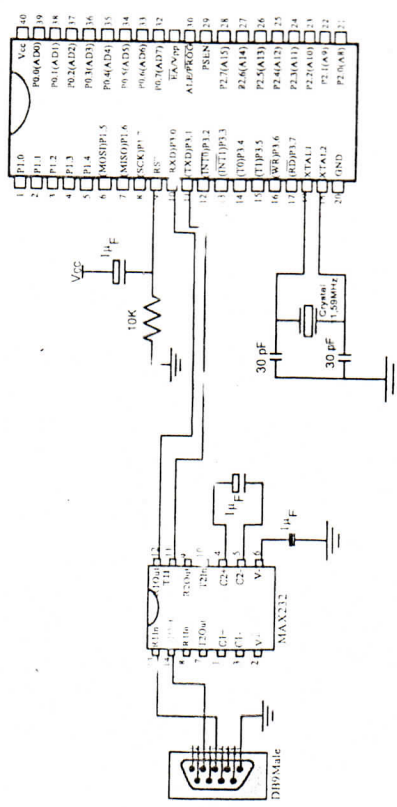
2.1 Perancangan Perangkat Keras (Hardware)

Sistem peralatan untuk mengontrol lampu terdiri dari Personal Computer (PC), mikrokontroler, rangkaian saklar lampu dan rangkaian sensor cahaya. Susunan peralatan penelitian tampak dalam diagram kotak pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram kotak susunan peralatan sistem kendali lampu

Komunikasi serial dengan PC dapat dilakukan dengan menggunakan IC RS232 (berfungsi mengubah level TTL ke RS232) yang dihubungkan ke port TXD dan RXD pada μC AT89S51 (Budiharto, 2004). Data melalui port tersebut dikirim secara bergantian (per bit) ke PC. Tipe komunikasi serial yang digunakan dalam penelitian adalah tipe UART (Universal Asynchronous Receiver Transmitter). Tipe UART secara lengkap memiliki sebuah bit berhenti (stop bit). Pengaturan baudrate diperlukan untuk mengatur kecepatan pengiriman dan penerimaan data antara dua prosesor. Kecepatan pengiriman dan penerimaan data ke dua prosesor harus disesuaikan. Jika tidak, maka sistem komunikasi serial akan gagal.



Gambar 3. Rangkaian aplikasi komunikasi serial menggunakan komputer

Saklar lampu berbentuk rangkaian elektronik yang berfungsi sebagai saklar elektrik untuk on/off lampu. Sensor cahaya yang digunakan dalam penelitian ini adalah LDR (Light Dependent Resistor) yang mempunyai karakteristik apabila intensitas cahaya yang mengenai LDR bertambah maka akan membuat hambatan LDR semakin kecil, dan jika intensitas cahaya yang mengenai LDR berkurang maka akan membuat hambatan LDR semakin besar. Lampu yang digunakan dalam penelitian ini adalah lampu biasa dengan spesifikasi berbentuk bohlam, daya 5 Watt dan tegangan 220 Volt.

2.2 Perancangan Perangkat Lunak (Software)

a. Perangkat Lunak pada Mikrokontroler

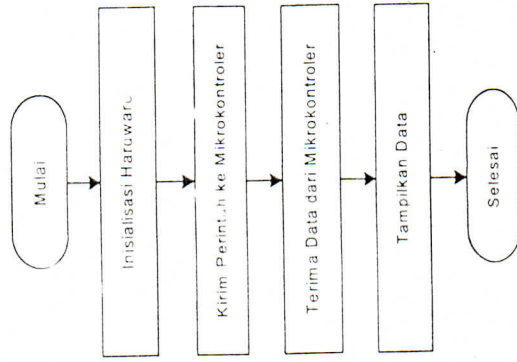
Perangkat lunak pada mikrokontroler menggunakan bahasa pemrograman ALDS (Assembly Language Definition System) yang diketik pada suatu teks editor, seperti *notepad*, *Turbo Pascal*, dan lain-lain, dan disimpan dengan ekstensi *.asm*, kemudian diassemble hingga menghasilkan berkas objek (*.obj*). Program ini masih belum bisa dijalankan oleh komputer karena prosesnya bukan keluaran MCS51, sehingga diperlukan perangkat lunak lain untuk mengemulasi atau menyimulasi program yang dapat mengubah program ke format heksadesimal (**.hex*). Software yang digunakan adalah AT89S PC Based Programmer. Dengan software ini proses pengisian (*download*) program ke memori mikrokontroler dapat dilakukan dengan melalui port paralel (*LPT1* atau *LPT2*).

b. Perangkat Lunak pada PC

Perangkat lunak pada komputer menggunakan *Delphi 6.0*. Program yang disusun ditujukan untuk mengontrol lampu (*on/off*), dan menampilkan data yang dikirim oleh mikrokontroler. Tahapan pemrograman pada PC secara garis besar adalah:

1. Inisialisasi hardware
2. Mulai dan kirim perintah ke mikrokontroler
3. Terima data serial dari mikrokontroler
4. Tampilkan data ke monitor

Diagram alir pemrograman pada PC disajikan pada Gambar 4.



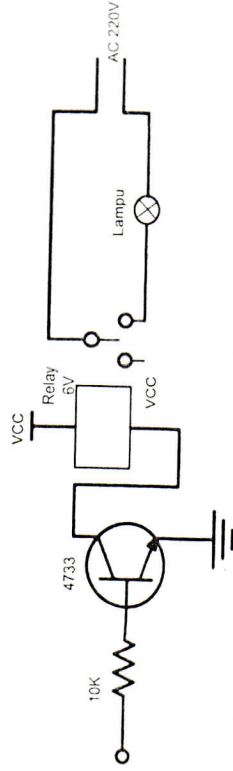
Gambar 4. Diagram alir pemrograman pada PC

3. Pembahasan

Pengoperasian transistor sebagai saklar berarti transistor dioperasikan pada daerah jenuh (*saturate*) dan daerah sumbat (*cut off*). Jika berada pada daerah jenuh berarti transistor dalam keadaan tertutup antara kolektor dan emitor, sedangkan dalam daerah sumbat transistor berfungsi sebagai saklar yang terbuka.

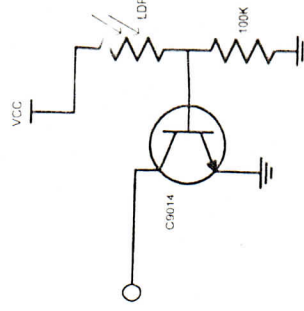
Untuk dapat mengoperasikan transistor pada daerah jenuh, perlu dilakukan pengaturan arus basis (*I_b*) dan tegangan basis (*V_b*) terhadap arus yang dialirkan pada kolektor. Basis hanya akan mengalir arus apabila terdapat beda potensial $\pm 0,7$ Volt, sebab komponen penyusun transistor adalah dioda yang tegangan jatuhnya adalah sebesar $\pm 0,7$ Volt untuk dapat meng-

alirkan arus (Malvino, 1996). Komponen yang menghubungkan saklar dengan lampu adalah relay, yang bekerja secara elektromagnetik.



Gambar 5. Rangkaian saklar lampu

Rangkaian sensor cahaya tampak pada Gambar 6. Ketika LDR terkena cahaya lampu, maka hambatan LDR akan menurun drastis ($\pm 3000\Omega$). Hal ini akan menyebabkan arus basis (*I_b*) mengalir dan dapat menyebabkan transistor menjadi menghantar (*V_{ce}* atau tegangan keluaran (*V_{out}*) hampir sama dengan *V_{cc}*). Keadaan ini akan diterima (dibaca) oleh mikrokontroler, yang akan mengirimkannya ke PC, sehingga user mengetahui bahwa lampu menyala. Sedangkan apabila LDR tidak terkena cahaya lampu, maka hambatan LDR akan sangat besar ($\pm 10K\Omega$) dan tidak ada arus basis (*I_b*) yang mengalir, sehingga transistor akan tersumbat (*V_{ce}* = 0 atau tegangan keluaran mendekati nol). Keadaan ini diterima oleh mikrokontroler dan dikirim ke PC, sehingga ditampilkan pesan bahwa lampu padam.



Gambar 6. Rangkaian sensor cahaya (LDR)

Tahapan pemrograman pada mikrokontroler adalah sebagai berikut:

1. Inisialisasi hardware
2. Terima Interupsi Serial
3. Serial Buffer
4. Accumulator
5. Mengontrol Port 0
6. Baca LDR (Port 2)
7. Kirim ke PC

Langkah pertama dalam pembuatan perangkat lunak pada PC adalah inisialisasi hardware. Prosedur inisialisasi hardware meliputi dua prosedur, yaitu prosedur kirim dan prosedur terima. Prosedur kirim adalah prosedur untuk memberi perintah ke mikrokontroler, sedangkan prosedur terima adalah prosedur yang menerima data dari mikrokontroler. Untuk komunikasi

juga tidak langsung muncul, dan laporannya muncul secara acak. Namun dari hasil penelitian dapat dikatakan bahwa sistem kendali lampu ini sudah memenuhi syarat minimum sebagai suatu sistem kendali. Untuk memperoleh hasil yang lebih sempurna masih perlu dilakukan penelitian dan pengembangan lebih lanjut.

4. Kesimpulan

Pembuatan sistem kendali lampu diawali dengan pembuatan perangkat keras dan perangkat lunak, selanjutnya dilakukan pengujian, baik terhadap perangkat keras maupun perangkat lunak. Mikrokontroler AT89S51 dapat digunakan sebagai kendali lampu dengan baik.

Penggunaan sensor LDR dengan sensitivitas yang cukup tinggi dalam sistem ini harus dikondisikan agar sensor tidak membaca intensitas cahaya dari lampu lain agar tidak mengacaukan laporan yang dikirim ke PC. Program yang digunakan untuk mengontrol lampu masih kurang sempurna karena ada delay antara tundaan dalam pengiriman laporan keadaan lampu.

Kepustakaan

- Budiharto, W. 2004. *Interfacing Komputer dan Mikrokontroler*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Cahyono, B. E. 2002. *Alat Deteksi Komposisi Susu dengan Menggunakan Metode Spektroskopi Cahaya Tampak*. Tesis. Bandung: ITB.
- Hasan. 1998. "Aplikasi Sistem Kontrol Optimal dalam Reaktor Nuklir". *Elektro Indonesia Online* edisi 12 Maret 1998.
- Humphries, J. T. and Sheets, L. P. 1983. *Industrial Electronics*. Belmont, CA: Wadsworth.
- Malvino, A. P. 1996. *Prinsip-Prinsip Elektronika*. Ed. Ketiga. Jakarta: Erlangga.
- Mulia, A. E. 2002. *Belajar Mikrokontroler AT89CS51/52/55 (Teori dan Aplikasi)*. Yogyakarta: Gava Media.
- Sarwono, S. et al. 1992. *Petunjuk Laboratorium: Piranti Ukur Elektronik Untuk Industri Pangan*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.

BOWO EKO CAHYONO

Lulus S1 Fisika tahun 1995 dari Universitas Br...jaya dan S2 Fisika tahun 2002 dari Institut Teknologi Bandung. Saat ini bekerja sebagai dosen di Jurusan Fisika, FMIPA, Universitas Jember. Bidang keahlian: Fisika Instrumentasi.

MISTO

Lulus S1 Fisika tahun 1989 dan S2 Fisika tahun 2004 keduanya dari Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Saat ini bekerja sebagai dosen di Jurusan Fisika, FMIPA, Universitas Jember. Bidang keahlian: Fisika Instrumentasi.

SIMULASI NUMERIK PENGARUH TEGANGAN-OPTIS DALAM PANDU GELOMBANG SILIKA-DI-ATAS-SILIKON

Yosaphat Sumardi

Jurusan Pendidikan Fisika, FMIPA, Universitas Negeri Yogyakarta,
Kampus Karangmalang, Yogyakarta 55291. Alamat e-mail: yosaphat@uny.ac.id

Abstract

The aim of this research is to make numerical simulation of effective stress, birefringence, and eigenmode in a silica-on-silicon waveguide. By this simulation the effect of optical-stress to the parameters of the material in the waveguide can be identified. The numerical simulation is performed using FEMLAB which is integrated in MATLAB. The numerical analysis is limited to plane strain and fundamental eigenmode. The results of this research are: (1) the effective stress pattern in the surface, contour, and cross section plots, (2) the birefringence pattern in the cross section plot with accuracy up to five and four decimal places, (3) the optical-stress in the waveguide influences the propagation constants and the birefringence. The values of birefringence vary linearly in vertical direction from 2.9×10^{-4} at the bottom to 2.4×10^{-4} at the top of the core.

Keywords: numerical simulation, optical stress, silica-on-silicon waveguide

1. Pendahuluan

Perkembangan yang pesat pada perangkat keras/lunak komputer memungkinkan tumbuh berkembangnya pendataan baru dalam bidang fisika yang akhirnya dikenal sebagai fisika komputasi. Kemajuan teknologi perangkat keras dan perangkat lunak komputer melahirkan cara baru dalam mempelajari fisika. Dengan memanfaatkan metode komputasi, permasalahan yang rumit dapat diselesaikan secara numerik, simulasi memungkinkan solusi masalah yang sukar dapat dipecahkan. Menurut Gould & Tobjchnik (1996), salah satu bentuk penggunaan komputer dalam fisika adalah simulasi. Karakteristik suatu sistem dalam kondisi tertentu dapat diperlihatkan dengan komputer dan perangkat lunaknya. Pandu gelombang fononik dalam silika (SiO_2) mempunyai potensi besar untuk digunakan dalam penerapan penelusuran panjang gelombang. Masalah utama yang berkaitan dengan jenis pandu gelombang ini adalah bias ganda (birefringence). Indeks bias anisotrop menghasilkan pemisahan ragam fundamental dan pelebaran pulsa. Salah satu sumber bias ganda adalah penggunaan silikon (Si) wafer tempat struktur pandu gelombang diendapkan. Setelah annealing pada temperatur tinggi (kira-kira 1000°C), perbedaan pemuaian termal antara lapisan silika dan lapisan silikon menghasilkan tegangan imbas secara termal dalam struktur itu pada temperatur kerja, secara khas pada temperatur 20°C (Comsolab, 2002).

Salah satu bentuk pandu gelombang fononik adalah pandu gelombang silika-di-atas-silikon. Pandu gelombang fononik ini dapat disimulasikan secara numerik dan dianalisis regangan dan ragam optis yang terjadi. Dalam analisis regangan dapat disimulasikan pola tegangan efektif dan pola bias ganda terimbas-tegangan. Dalam analisis ragam optis dapat disimulasikan pola ragam eigen yang berkaitan dengan konstanta rambatan. Nilai konstanta rambatan ini dapat dihitung untuk nilai indeks bias anisotrop dan isotrop. Indeks bias anisotrop berkaitan dengan adanya tegangan optis, sedangkan indeks bias isotrop berkaitan dengan tidak adanya tegangan optis.

Tujuan penelitian ini dapat dirangkum sebagai berikut:

- (1) Mengetahui pola tegangan efektif dalam pandu gelombang silika-di-atas-silikon.
- (2) Mengetahui pola bias ganda terimbas-tegangan dan variasi nilainya.
- (3) Mengetahui pola ragam eigen pokok dan ketelitian simulasi numeriknya.
- (4) Mengetahui parameter yang dipengaruhi oleh tegangan optis dalam pandu gelombang tersebut.