

Proceeding

SEMINAR INSTRUMENTASI BERBASIS FISIKA II

Departemen Fisika Institut Teknologi Bandung

BANDUNG, 22 – 23 JULI 2004

ISBN-979-98010-1-X

Editors :

Mitra Djamal, Sukirno, Zaki Su'ud, Khairurrijal, Suprijadi, Abdul Waris

Host Organizer :

Departemen Fisika Institut Teknologi Bandung

Organized by :

Kelompok Bidang Keahlian Fisika Instrumentasi

Departemen Fisika

Institut Teknologi Bandung

SEMINAR INSTRUMENTASI BERBASIS FISIKA II

Departemen Fisika Institut Teknologi Bandung

Bandung, 22 – 23 Juli 2004

Host Organizer :

Departemen Fisika Institut Teknologi Bandung

Organized by :

Kelompok Bidang Keahlian Fisika Instrumentasi

Departemen Fisika Institut Teknologi Bandung

Supported by :

KPP Instrumentasi ITB

Sponsored by :

Departemen Fisika Institut Teknologi Bandung

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Yayasan Fisika Departemen Fisika Institut Teknologi Bandung

Steering Commitee

Ketua : Dr. Eng. Zaki Su'ud, M.Eng (Fisika ITB)

Anggota :

1. Prof. M. Barmawi, M.Sc, Ph.D (Fisika ITB)
2. Prof. Dr. Soegihardjo Soegijoko (Teknik Elektro ITB)
3. Dr.-Ing. Mitra Djamal (Fisika ITB)
4. Sukirno, M.Sc, Ph.D (Fisika ITB)
5. Dr. Ir. Parsaulian Siregar (KPP Instrumentasi ITB)
6. Ir. Dadang Yuhana (PT Hariff)

Organizing Committee

Ketua Pelaksana : Ismadi Santoso (Fisika ITB)
Sekretaris : Meqorry Yusfi (Fisika ITB)
Bendahara : Sandhy Yudha (Fisika ITB)
Acara : Rachmat Yuliadi (Fisika ITB)

Paper Reviewers:

1. Dr.-Ing. Mitra Djamal
2. Sukirno, M.Sc, Ph.D
3. Dr. Eng. Zaki Su'ud, M.Eng
4. Dr. Eng. Khairurrijal, M.Si
5. Dr. Eng. Suprijadi, M.Eng
6. Dr. Abdul Waris
7. Maman Budiman, M.Sc, Ph.D

KATA PENGANTAR

Teknologi informasi dan elektronik telah berkembang sangat maju pada dekade belakangan ini. Perkembangan ini sangat mempengaruhi pola berpikir dan kebutuhan industri di Indonesia. Tuntutan akan kualitas yang lebih baik dan dapat bersaing dengan produk – produk luar negeri telah menjadi satu keharusan untuk dapat berperan dalam era globalisasi dan perdagangan bebas. Khususnya di wilayah Asia Tenggara dengan berlakunya AFTA 2003.

Industri sebagai sentra pembuatan dan perdagangan barang memainkan peranan penting dalam meningkatkan hasil - hasil bangsa Indonesia ke kancah perdagangan global. Untuk dapat bersaing dengan produk lain, kualitas harus tetap dijaga dan ditingkatkan melalui penelitian dan pengembangan yang dilakukan di pusat-pusat penelitian yang ditunjang dengan peralatan pengujian yang berkualitas.

Tingkat keakuratan alat ukur dan pengujian menjadi tolak ukur kualitas produk. Oleh Karena itu Departemen Fisika Institut Teknologi Bandung mengadakan Seminar tahunan yang berjudul **Seminar Instrumentasi Berbasis Fisika II**.

Panitia

DAFTAR ISI

Sesi umum

Pengantar Spintronika , <i>M. Barmawi</i> (Departemen Fisika ITB)	1
Perancangan dan Implementasi Sistem Monitoring Berbasis Mikrokontroler AT89C51 Pada Inkubator Bayi , <i>Bambang D.K.</i> (Politeknik Negeri Bandung)	9
Challenges and Opportunities Facing in Standardization in Indonesia , <i>Sukirno</i> (Departemen Fisika ITB)	14
Manajemen R&D Instrumentasi Industri , <i>Yul Wachyudi</i> (P.T. Hariff)	25
Fenomena Listrik dalam dan pada Tubuh manusia serta Aplikasinya dalam Instrumen Biomedika , <i>Soegijardjo Soegidjoko</i> (Teknik Elektro ITB)	31
Sistem Mobile Telecardiology untuk Transmisi dan Analisa Sinyal ECG , <i>Pratondo Busono</i> (BPPT)	32
Perancangan dan Implementasi Akuisisi Data dan Kontrol Jarak Jauh Melalui Internet/Intranet , <i>Bambang D.K.</i> (Politeknik Negeri Bandung)	38

Sesi A1 : Sensor

Aplikasi Sensor Kamera Untuk Penghitungan Obyek Bergerak , <i>Resmana Lim, Rizal Y.H., Candra K., dan Thiang</i>	45
Pengukuran dan Simulasi Distribusi Tahanan Thermal dari Sensor PTC-Thermistor Berkerak , <i>Lazuardi</i>	51
Design and Early Stages- Fabrication of New Biomimetic Strain-Sensing Microstructures , <i>D. Wicaksono Dedy H.B. Wicaksono, G. Pandraud, G. Craciun, J.F.V. Vincent, and P.J. French</i>	57
Pemanfaatan Sensor Magneto Resistif KMZ10C sebagai Basis Sensor Perubahan Posisi , <i>Warsito</i>	65
Sensor Ion Sulfat , <i>Nurlaela Rauf</i>	69

Sesi A2 : Teknologi Informasi

Analisa Penggunaan Mekanisme Network Address Translation (NAT) untuk Menghemat Internet Protocol (IP) Address , <i>Wahyuni, M. Nasrun, dan Irzaman</i>	75
Sistem Informasi Pelayanan Pelanggan Berbasis Web pada PT. PLN (Persero) Unit Pelayanan Pelanggan Bandung Selatan. , <i>F. Firdausi, D. Mulyadi, I. Hartanti, D. Permatasari dan Irzaman</i>	78
Analisis Sistem Kerja Video Streaming dengan Menggunakan Global System Communications Mobile (GSM) , <i>I. Hartanti, F. Firdausi, S. Purnama, Y. Afrizal, Irzaman</i>	85

Sesi A3 : Pengolahan Sinyal dan Citra

Pemanfaatan Transformasi Wavelet Untuk Pengenalan Wajah , <i>Aditya Achmadi, dan Suprijadi</i>	92
Segmentasi Citra Kromosom Menggunakan Analisis Background Dan Foreground , <i>M. Sarosa, Adang Suwandi A. Bambang Riyanto dan Achmad Saifuddin</i>	99
Conception Of Controlling Nonlinear Optical Processes In Widely Tunable Laser , <i>Tatik Herawati dan Dipl.Bernd Jungbluth</i>	105

Sesi B1 : Sistem Pengukuran

Sistem Pengukuran Level Air dengan Data Logger berbasis Mikrokontroler MCS-51 , <i>Asep Suhendi, Hendrayana Thaha, M. Miftahul Munir, dan Khairurrijal</i>	109
Pengaruh Tekanan Argon Terhadap Karakteristik I-V Opposed-Target Magnetron Sputtering untuk Deposisi Film Tipis CoFe , <i>Mitra Djamal, Darsikin dan Togar Saragi</i>	114
Pengukuran Radiasi Matahari Dengan Menggunakan Mikrokontroler At89c51 Dan Sel Surya , <i>Plato Martuani Siregar dan Bayong Tj.H.K</i>	117
Instrumentasi Penentuan Muatan Elektron dengan Add-On Card PCL-812PG , <i>Nanang Suwondo</i>	122
Pengukuran Accelerometer ADXL105 Untuk Aplikasi Alarm Pencuri , <i>Hany Ferdinanto</i>	126

Sesi B2 : Instrumentasi Pendidikan

- Simulator MCS-51 V9.0 Papan Tunggal : Perangkat Keras Penunjang Pembelajaran Sistem Instrumentasi Berbasis Mikrokontroller**, *M. Miftahul Munir, Asep Suhendi, dan Khairurrijal* 130
- Ayunan Matematis Berbasis PC**, *Nanang Suwondo* 134
- Perancangan, Simulasi, dan Implementasi Bandul Terbalik Translasi dengan Metode Reduced Order Observer**, *Indra Chandra dan Khairurrijal* 140

Sesi B3 : Instrumentasi Pendidikan

- Kit Pembelajaran Laboratorium Dari Programmable Logic Controller**, *Zulhendri Kamus, M. Miftahul Munir dan Mitra Djamal* 145
- Simulasi Model Distribusi Medan EM dari Telepon Seluler Di Kepala Manusia**, *Apipudin dan Suprijadi* 149
- Pengendalian Prototype Kendaraan Tak Berawak Dengan Komputer Dalam Ruang 2 Dimensi**, *Eliezer M. Rongre dan Mitra Djamal* 153

Sesi C1 : Artificial Intelligence

- Penerapan N-Tuple Classifier Dalam Segmentasi Citra Resonan Magnetik Otak**, *Bambang Riyanto & Beny Sutrisno* 158
- Analisa Perkiraan Unplanned Break Down Mesin Komax Alpha 433 dengan Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan**, *Bambang Riyanto dan Soma Ariyaka* 165
- Sistem Otomatisasi Pengenalan Cacat Pengelasan (Welding Defect) Berbasis Ciri Tekstur**, *Adhi Harmoko S dan Benyamin Kusumoputro* 170
- Pengembangan Prototip Sistem Diagnosis Berbasis Aturan**, *Agus Samsi dan Rony Djulawan* 176
- Perancangan Alat Penguji Kualitas Fisika Air Berbasis Jaringan Saraf Tiruan**, *Agung Rahmadi* 180

Sesi C2 : Telemetry

- Implementasi dan Analisis Fungsi Ponsel sebagai Modem General Packet Radio Service (GPRS)**, *Y.S. Aripin, A. Fahrudin, A. Khoerudin, I. Liswandini, M. Nasrun, dan Irzaman* 185
- Frequency Synthesizer 88 MHz – 108 MHz**, *Harry Ramza, Endy Sjaiful Alim dan Johannes Dewanto* 193
- Common Problems with 24V/30A Switching Mode Power Supplies**, *Sukirno, A Pancadata dan W Triyono* 198

Sesi C3 : Teknologi Informasi

- Analisis Synchronous Digital Hierarchy (SDH) dan Plesiochronous Digital Hierarchy (PDH) pada Jaringan Optik Transparan**, *Treestin N., Irzaman, dan M. Nasrun* 203
- Analisis Kelakuan Denial-of-Service attack (DoS attack) pada Jaringan Komputer dengan Pendekatan pada Level Keamanan**, *S. Nurwenda, B. Irawan, dan Irzaman* 210
- Analisis Sistem Kerja Moving Picture Experts Group (MPEG) Video Streaming dalam Jaringan Peer to Peer**, *P. Pebriadi, B. Irawan dan Irzaman* 217

SENSOR ION SULFAT

Nurlaela Rauf

Jurusan Fisika – FMIPA-Universitas Hasanuddin

Jalan P.Kemerdekaan Km.10 Makassar 90245

Abstrak

Elektroda sensitif ion sebagai sensor yang digunakan untuk mendeteksi ion-ion dalam larutan. Elektroda tersebut dibuat berdasarkan struktur transistor pengaruh medan, terdiri dari dua bagian besar, yaitu MOSFET dan membran yang sensitif terhadap ion diletakkan pada bagian gate struktur MOSFET. Telah dibuat suatu elektroda sensitif ion dengan bahan membran Barium Sulfat yang berfungsi untuk mendeteksi ion sulfat. Sebagai bahan penyangga $BaSO_4$ digunakan polivinilklorida dan epoxy resin. Hasil pengukuran berupa tegangan yang ditimbulkan akibat adanya penyerapan ion-ion pada permukaan membran yang berhubungan dengan larutan. Kenaikan tegangan merupakan fungsi dari kenaikan konsentrasi larutan. Daerah linier berada pada konsentrasi 5.10^{-4} sampai 1.10^{-1} M

Abstract

An ion-selective electrode as a sensor is used to detect ion in solution. The electrode based on field effect transistor, contain two parties: MOSFET and membrane as ion-selective on the gate of MOSFET. It has prepared an ion-selective electrode using $BaSO_4$ membrane to detect sulfate ion. PVC and epoxy-resin is used as a buffer or support of $BaSO_4$. The property of sensor was characterized by measuring the potential with respect to the change of sulfate concentration in solution. The sensor showed the ability in detecting the sulfate ion in the concentration of 5.10^{-4} to 1.10^{-1} M

Pendahuluan

Teknologi mikroelektronika beserta penggunaannya dalam kehidupan manusia telah berkembang dengan pesat. Salah satu pemanfaatan mikroelektronika adalah pembuatan sensor ion. Sensor tersebut berupa elektroda sensitif ion yang berstruktur transistor pengaruh medan (ISFET = Ion Sensitive Field Effect Transistor). Sensor ini bekerja berkat adanya pengaruh medan listrik.

Elektroda sensitif ion sulfat yang berstruktur transistor pengaruh medan (FET) terdiri dari dua bagian besar, yaitu bagian transistor MOS (Metal Oxide Semiconductor) dan membran sensitif terhadap ion sulfat yang diletakkan pada gate sebagai pengganti bagian logam. Sebelum membran dipadukan dengan MOS, maka membran tersebut diuji terlebih dahulu untuk mengetahui sifat-sifatnya.

Elektroda sensitif berfungsi sebagai alat pendeteksi ion-ion dalam larutan. Beda tegangan yang ditimbulkan antara elektroda acuan dan elektroda sensitif bergantung pada banyaknya

ion dalam larutan yang mengenai permukaannya.

Disekitar permukaan elektroda yang bersentuhan dengan elektrolit akan terbentuk lapisan Helmholtz. Pada lapisan ini terdapat muatan yaitu ion-ion dari elektrolit yang menempel pada permukaan elektroda yang bermuatan berlawanan.

Pembuatan dan pengujian

Langkah pertama dibuat suatu elektroda yang terdiri dari substrat kaca, lapisan aluminium atau lapisan tipis perak dan membran $BaSO_4$. Elektroda tersebut digunakan untuk mengetahui sensitifitas membran $BaSO_4$ dalam mendeteksi ion sulfat.

Adapun cara pembuatan elektroda yang digunakan untuk mengetahui sensitifitas membran $BaSO_4$ dalam mendeteksi ion SO_4^{2-} sebagai berikut :

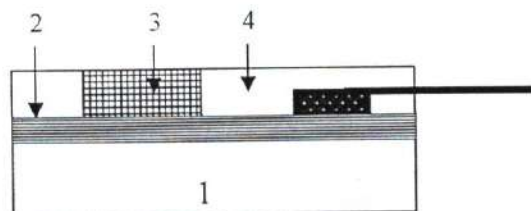
1. Pencucian substrat kaca
2. Pembuatan lapisan tipis aluminium dan/atau lapisan perak pada substrat

- kaca dengan metode penguapan pada ruang vakum
3. Pembuatan membran $BaSO_4$ pada lapisan tipis perak atau aluminium. Ini dilakukan dengan dua cara, yaitu :
 - a. Mencampurkan $BaSO_4$ dengan bubuk PVC (poli vinyl-chloride) yang telah dilarutkan dalam C_4H_8O . PVC berfungsi sebagai pengikat $BaSO_4$ agar dapat menempel dengan mudah pada lapisan perak.
 - b. Mencampurkan $BaSO_4$ dan epoxy resin pada perbandingan tertentu. Epoxy resin berfungsi sebagai pengikat dan perelat $BaSO_4$ agar

dapat menempel dengan mudah pada lapisan aluminium.

4. Membuat kontak penghubung yang berfungsi sebagai terminal permukaan dalam membran
5. Untuk menghindari kontak langsung antara larutan dan permukaan logam, maka seluruh permukaan ditutupi dengan epoxy resin yang berfungsi sebagai isolator.

Skema elektroda yang dibuat sebagai sensor ion dapat dilihat pada gambar 1.



1. substrat kaca
2. lapisan tipis logam
3. membran
4. epoxy
5. kontak

Gambar 1 Skema elektroda sensitif ion sulfat

Tahap selanjutnya berupa pengujian yang dilakukan dengan memasukkan elektroda acuan dan elektroda sensitif ion dalam larutan untuk mendeteksi ion sulfat. Larutan yang digunakan adalah K_2SO_4 dengan konsentrasi $10^{-4} - 10^{-1}$ M dan K_2SO_4 jenuh.

Elektroda acuan yang digunakan adalah elektroda emas dan elektroda kalomel. Sedangkan untuk elektroda sensitif ion digunakan pula 2 macam elektroda, yaitu :

1. Elektroda A yang terbuat dari campuran $BaSO_4$ dan PVC (polivinilklorida)
2. Elektroda B terbuat dari campuran $BaSO_4$ dan epoxy resin

Sebagai elektroda pembanding digunakan juga elektroda C yang terbuat dari epoxy resin di atas lapisan tipis aluminium tanpa menggunakan $BaSO_4$.

Hasil dan pembahasan

Dilakukan pengukuran tegangan keluaran atau beda tegangan yang ditimbulkan antara elektroda acuan dan elektroda sensitif untuk beberapa variasi konsentrasi larutan. Hasil pengukuran dengan menggunakan elektroda acuan emas, lihat tabel 1. Dan pengukuran dengan menggunakan elektroda acuan kalomel hasilnya ada pada tabel 2.

Tabel 1 Tegangan keluaran terhadap konsentrasi larutan elektrolit K_2SO_4 untuk elektroda acuan emas

Konsentrasi larutan (M)	Tegangan (mV)	
	Elektroda A	Elektroda B
10^{-4}	2,7189	0,3687
10^{-3}	4,5076	4,7664
10^{-2}	6,3170	6,4875
10^{-1}	6,2512	6,7502
Jenuh	6,8327	6,4757
H_2O	0,0000	0,0000

Tabel 2 Tegangan keluaran terhadap konsentrasi larutan elektrolit K_2SO_4 untuk elektroda acuan kalomel

Konsentrasi larutan (M)	Tegangan (mV)	
	Elektroda A	Elektroda B
1.10^{-4}	2.93	2.24
5.10^{-4}	5.49	5.00
1.10^{-3}	5.97	5.41
5.10^{-3}	6.37	6.20
1.10^{-2}	6.64	6.24
5.10^{-2}	7.08	6.70
1.10^{-1}	7.21	7.17
H_2O	0.001	0.001

Hasil pengukuran untuk elektroda sensitif ion tipe A dan tipe B dengan elektroda acuan emas ataupun kalomel menunjukkan bahwa kenaikan tegangan berhubungan dengan kenaikan konsentrasi ion SO_4^{2-} dalam larutan.

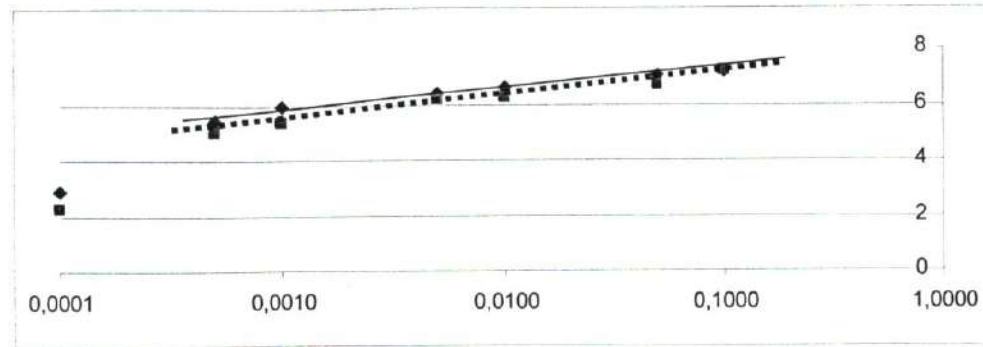
Pada elektroda sensitif ion tipe A dan tipe B, tegangan yang ditimbulkan lebih tinggi jika menggunakan elektroda acuan kalomel daripada elektroda acuan emas. Elektroda kalomel mengambil bagian dalam reaksi larutan elektrolit, sedangkan elektroda emas tidak mempengaruhi reaksi dalam larutan elektrolit. Elektroda emas merupakan elektroda inert.

Ada perbedaan nilai tegangan keluaran dari elektroda sensitif ion tipe A dan tipe B untuk

elektroda acuan yang sama. Meskipun perbedaan nilai ini cukup kecil namun hal ini terjadi karena adanya perbedaan bahan pengangga.

Pengujian dengan menggunakan elektroda tipe C dan elektroda acuan emas ataupun kalomel, pada konsentrasi $10^{-4} - 10^{-1}$ M larutan elektrolit K_2SO_4 tidak menghasilkan tegangan keluaran. Ini berarti epoxy resin tidak berfungsi sebagai bahan sensitif terhadap ion sulfat.

Dari grafik tegangan keluaran terhadap konsentrasi larutan diperoleh daerah linier berada pada konsentrasi 5.10^{-5} M – 1.10^{-1} M, untuk elektroda sensitif ion tipe A dan tipe B dengan elektroda acuan kalomel.



Gambar 2 Tegangan (mV) terhadap konsentrasi (M) untuk elektroda tipe A (◆) dan tipe B (■) dengan elektroda acuan kalomel

Penyimpangan hasil pengukuran kemungkinan disebabkan oleh homogenitas Barium Sulfat pada membran kurang baik, dan permukaan membran yang tidak rata sehingga mempengaruhi daya serap ion-ion sulfat pada permukaan membran.

Kesimpulan

Elektroda sensitif ion yang menggunakan membran Barium Sulfat dapat digunakan untuk mendeteksi ion sulfat dalam larutan elektrolit. Baik PVC maupun epoxy resin sebagai bahan penyangga pada membran teramati tidak sensitif terhadap ion sulfat.

Hasil pengukuran untuk elektroda sensitif ion tipe A dan tipe B dengan elektroda acuan emas ataupun kalomel menunjukkan bahwa tegangan keluaran merupakan fungsi dari kenaikan konsentrasi larutan, dalam hal ini aktifitas ion. Daerah linier berada pada konsentrasi $5 \cdot 10^{-5} \text{ M} - 1 \cdot 10^{-1} \text{ M}$, untuk elektroda sensitif ion tipe A dan tipe B dengan elektroda acuan kalomel.

Daftar Pustaka

- [1] Gilbert Boisdé & Alan Harmer; 1996; *Chemical and biochemical sensing with optical fiber and waveguides*, Artech House-Inc., Boston
- [2] Nurlaela Rauf, 2002; *Penggunaan sensor untuk pengukuran parameter lingkungan, Semikola konstruksi aplikasi sistem dinamik untuk pengelolaan lingkungan*, Universitas Hasanuddin, Makassar
- [3] Nurlaela Rauf, 2004; *Penentuan kandungan ion dalam fluida*, Universitas Hasanuddin, Makassar
- [4] Shin Ichi Wakida et al, 1987; *A Novel Urushi Matrix Chloride Ion Selective Field Effect Transistor*, The 4th International Conference on Solid State Sensors and Actuators, Tokyo, Japan, p.760-763
- [5] Tadashi Ito et al, 1987; *ISFET with ion-sensitive membranes fabricated by ion-implantation*, The 4th International Conference on Solid State Sensors and Actuators, Tokyo, Japan, p.707-710
- [6] Utis Teravaninthorn & Toyosaka Moriizumi, 1987; *Nitrate ion ISFET*, The 4th International Conference on Solid State Sensors and Actuators, Tokyo, Japan, p.764-767.

Analisa Penggunaan Mekanisme *Network Address Translation* (NAT) untuk Menghemat *Internet Protocol* (IP) Address

Wahyuni¹, M. Nasrun², Irzaman³

¹Jurusan Teknik Informatika, FT, Jl. Dipati Ukur Bandung

²Jurusan Teknik Informatika, FT, Jl. Dipati Ukur Bandung

³Jurusan Fisika, FMIPA IPB, Jl. Raya Pajajaran Bogor

Abstract

Network of Internet represent integration from tens of million computer continued host hundreds of thousand network in all the world. Computer in company or organisation can relate to computer in Internet because altogether have IP Address as a means of identification. Allocation of IP Address to each continued computer a network must be done truly to be routing can walk better. Besides, allocation of IP Address have to be efficient because its limited amount. One of the way of which can be done by using Network Address Translation (NAT) to economize Internet Protocol (IP) address.

Abstrak

Jaringan Internet merupakan integrasi dari puluhan juta komputer (host) yang tersambung melalui ratusan ribu jaringan di seluruh dunia. Komputer di perusahaan atau organisasi dapat berhubungan dengan komputer manapun di Internet karena semuanya memiliki IP Address sebagai alat pengenalan. Alokasi IP Address untuk setiap komputer yang tersambung pada sebuah jaringan harus dilakukan dengan benar agar routing dapat berjalan dengan baik. Selain itu, alokasi IP Address harus efisien karena jumlahnya yang terbatas. Salah satu cara yang bisa dilakukan adalah dengan menggunakan Network Address Translation (NAT) untuk menghemat Internet Protocol (IP) address.

1. Pendahuluan

Pada awalnya, internet didesain tanpa memperhatikan dunia bisnis. Kemudian hal ini menjadi masalah sekarang dan di masa depan. Dengan semakin banyaknya penghuni internet, baik pencari informasi maupun penyedia informasi, maka kebutuhan akan pengalaman di internet semakin membengkak. Kebutuhan akan IP address biasanya terjadi di jaringan komputer perusahaan, lembaga pemerintahan dan pendidikan [1].

IP address sebagai sarana pengalaman di internet semakin menjadi barang mewah dan eksklusif. Tidak sembarang orang sekarang ini bisa mendapatkan IP address yang valid dengan mudah. Oleh karena itulah dibutuhkan suatu mekanisme yang dapat menghemat IP address. Logika sederhana untuk penghematan IP address ialah dengan meng-*share* suatu nomor IP address ke beberapa client IP lainnya. Salah satu mekanisme itu disediakan oleh *Network Address Translation* (NAT) [1,2].

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui dan memahami tentang konsep *Network Address Translation* (NAT), serta menghemat IP address dengan menggunakan mekanisme *Network Address Translation* (NAT).

2. Metodologi

Tempat dan waktu penelitian dilakukan di Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer UNIKOM terhitung dari bulan Februari 2004 sampai bulan Juni 2004 dan di kantor Pengolahan Data Elektronik Kabupaten Sukoharjo dengan waktu pelaksanaan dari bulan Mei 2004 sampai bulan Juni 2004.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif melalui studi pustaka dan dokumenter dari berbagai buku atau literatur yang berhubungan dengan objek penelitian termasuk data dari internet. Data dan fakta yang berupa pemikiran atau konsep yang

dikemukakan oleh berbagai sumber, dianalisa sehingga tujuan skripsi ini dapat tercapai.

Alat yang digunakan dalam penelitian antara lain : *Personal computer* (PC), *PC Router*, *Network Interface Card* (NIC), kabel *Unshielded Twisted Pair* (UTP), konektor RG – 45, serta perangkat lunak menggunakan operasi Windows XP dan aplikasi FREESCO.

3. Hasil dan Pembahasan

Dalam dunia komunikasi data komputer, protokol mengatur bagaimana sebuah komputer berkomunikasi dengan komputer lain. Dalam jaringan komputer kita dapat menggunakan bermacam-macam protokol tetapi agar dua buah komputer dapat berkomunikasi, keduanya perlu menggunakan protokol yang sama [3].

Transmission Control Protocol/Internet Protocol (TCP/IP) adalah sekumpulan protokol yang mengatur komunikasi data komputer di internet. Komputer-komputer yang terhubung di internet berkomunikasi dengan protokol ini. Karena menggunakan protokol yang sama maka perbedaan jenis komputer dan sistem operasi tidak menjadi masalah [3].

Dengan konsep dari protokol TCP/IP, setiap komputer yang terhubung pada jaringan TCP/IP, 'secara teori' harus mempunyai suatu alamat yang unik (tidak ada yang sama). Alamat ini dikenal sebagai *Internet Protocol Number* (IP Number / *IP Address*) sebesar 32-bit dan direpresentasikan dalam bentuk desimal dibagi menjadi 4 bagian dipisahkan dengan titik. Pada saat ini, ada konsep-konsep baru yang memungkinkan satu IP dipakai oleh lebih dari satu komputer [2].

IP *address* terdiri dari bilangan biner sepanjang 32 bit yang dibagi atas 4 segmen. Tiap segmen terdiri atas 8 bit yang berarti memiliki nilai desimal dari 0 – 255 [4]. Ada sebanyak 2^{32} kombinasi *address* yang bisa dipakai diseluruh dunia (walaupun pada kenyataannya ada sejumlah IP *address* yang digunakan untuk keperluan khusus). Jadi, jaringan TCP/IP dengan 32 bit *address* ini mampu menampung sebanyak 2^{32} atau lebih dari 4 milyar *host*. *Host* adalah

suatu komputer yang terhubung dengan jaringan yang dalam hal ini adalah internet [2,4].

Network Address Translation (NAT) yang dikenal juga dengan istilah *masquerade* adalah sebuah proses mengubah alamat IP *public* menjadi alamat IP *private* atau sebaliknya. Jika sebuah komputer pada LAN menggunakan *web browser* untuk membuka sebuah situs pada internet maka permintaan terhadap situs tersebut akan diarahkan ke sebuah *gateway* atau *default router* menggunakan alamat sebuah *gateway* atau *default router* menggunakan alamat IP *private*. Tetapi permintaan terhadap situs pada internet tersebut dilakukan melalui alamat IP *public* milik *gateway*, berikutnya permintaan tersebut kembali ke *gateway* dan *gateway* kemudian *men-translate* alamat IP *public* miliknya ke alamat IP *private* komputer yang meminta situs internet tersebut. Dengan demikian penggunaan IP *public* akan dihemat karena komputer pada jaringan LAN akan menggunakan IP *private* saja [5].

Misalkan di sebuah gedung terdapat beberapa komputer yang saling terhubung dalam suatu LAN. Untuk terkoneksi dengan internet maka kita harus mempunyai IP yang disebut IP *public*. IP *public* ini bisa kita dapatkan dengan menghubungi IP *public* ini bisa kita dapatkan dengan menghubungi *Internet Network Information Center* (InterNIC) yaitu suatu badan yang mengelola pemakaian alamat IP dan nama domain. Kemudian IP *public* ini dibagi menjadi beberapa alamat komputer pada LAN dan disebut IP *private*. IP *public* ditranslasikan menjadi IP *private* menggunakan mekanisme NAT. Gambar 1 menunjukkan penempatan PC Router sebagai NAT. Fungsi NAT dapat diilustrasikan pada gambar 1 berikut :