

**PROSIDING KOMMIT 2012  
(KOMPUTER DAN SISTEM INTELIJEN)  
Volume 7 – 2012**

**TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI  
(TIK) UNTUK KETAHANAN NASIONAL**

ISSN: 2302-3740

**PENERBIT**

Lembaga Penelitian Universitas Gunadarma

**Alamat Editor:**

Lembaga Penelitian Universitas Gunadarma  
Jl. Margonda Raya 100 Pondok Cina  
Depok, 16424  
Telp. +62-21-78881112 ext. 455  
Fax. +62-21-7872829  
e-Mail: [kommit@gunadarma.ac.id](mailto:kommit@gunadarma.ac.id)  
Laman: <http://penelitian.gunadarma.ac.id/kommit>

Prosiding KOMMIT, Volume 7 - 2012

Editor:

Tety Elida, Moh. Okki Hardian, Wahyu Rahardjo, Fitriainingsih, Tri Wahyu Retno Ningsih

Disain sampul: Wira Catur

Penerbit: Lembaga Penelitian Universitas Gunadarma

Hak cipta © 2012 oleh Universitas Gunadarma. Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh isi prosiding ini dalam bentuk apapun, baik secara eletronis maupun mekanis, termasuk memfotocopy, merekam atau dengan sistem penyimpanan lainnya tanpa izin tertulis dari penerbit.

ISSN: 2302-3740

## **DEWAN REDAKSI**

### **Penanggung Jawab:**

Dr. Ir. Hotniar Siringoringo, MSc.

### **Ketua Dewan Editor:**

Dr. Ir. Tety Elida Siregar, MM.

### **Editor Pelaksana:**

Moh. Okki Hardian, ST., MT.

Wahyu Rahardjo, SPsi., MSi.

Fitrianingsih, SKom., MMSi.

Tri Wahyu Retno Ningsih, SSas., MM.

### **Reviewer:**

Prof. Dr. I Wayan Simri Wicaksana, S.Si, M.Eng.

Prof. Dr.rer.nat. Achmad Benny Mutiara, SSi, SKom.

Prof. Dr. Busono Soerowirdjo

Prof. Dr. Sarifuddin Madenda

Prof. Dr. dr. Johan Harlan

Prof. Dr. Ir. Eriyatno MSAE.

Dr. Tb. Maulana Kusuma, SKom., MEngSc.

Dr.-Ing. Adang Suhendra, SSi,SKom,MSc.

Prof. Dr. Ir. Kudang Boro Seminar, MSc.

Drs. Agus Harjoko MSc., PhD.

Dr. Ir. Joko Lianto Buliali

## **PENERBIT**

Lembaga Penelitian Universitas Gunadarma

Jl. Margonda Raya 100 Pondok Cina

Depok, 16424

Telp. +62-21-78881112 ext. 455

Fax. +62-21-7872829

e-Mail: [kommit@gunadarma.ac.id](mailto:kommit@gunadarma.ac.id)

Laman: <http://penelitian.gunadarma.ac.id/kommit>

## **PANITIA PELAKSANA SEMINAR**

### **Penasehat:**

Prof. Dr. E.S. Margianti, S.E., MM.  
Prof. Suryadi Harmanto, SSi., M.MS.I.  
Agus Sumin, S.Si., MM.

### **Penanggung Jawab:**

Prof. Dr. Yuhara Sukra, MSc.  
Prof. Dr. Didin Mukodim, MM.

### **Ketua Pelaksana:**

Dr. Ir. Hotniar Siringoringo, MSc.

### **Wakil Ketua Pelaksana:**

Dr. Bertalya

### **Sekretariat:**

Ida Ayu Ari Angreni, ST., MMT.  
Dr. Jacobus Belida Blikololong  
MS. Harlina, S.Kom., MM.

### **Sarana Prasarana:**

Drs. Hardjanto Sutedjo, MM.  
Rino Rinaldo, SE., MM  
Riyanto, ST.

## KATA PENGANTAR

Pertukaran informasi merupakan kebutuhan masyarakat modern, sehingga Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) menjadi hal yang sangat penting. Secara kasat mata, setiap orang dapat menyaksikan perkembangan TIK yang sangat pesat. Perkembangan TIK sampai saat ini masih didominasi oleh negara-negara maju. Kondisi ini harus direposisi.

Indonesia memiliki sumber daya manusia yang handal dan banyak, di antaranya berada di perguruan tinggi. Sumber daya manusia ini terkesan bekerja masih sendiri-sendiri. Penelitian di lingkungan perguruan tinggi maupun litbang sering disalahartikan sebagai pemuas akademis, sementara di kalangan industri lebih tertarik pada penyelesaian ekonomis jangka pendek. Permasalahan ini dapat diatasi dengan memulai kolaborasi antara dunia pendidikan, litbang, industri dan pemerintah.

KOMMIT merupakan seminar nasional di bidang komputer dan teknik yang mendukung pengembangan teknologi komputer maupun aplikasi komputer dalam berbagai bidang. Seminar ini bertujuan menyediakan wadah bagi peneliti, akademisi dan praktisi untuk saling bertukar informasi, berdiskusi dan berkolaborasi sehingga dapat menghasilkan produk siap pakai di dalam bidang sistem informasi.

Topik yang menjadi pembahasan pada KOMMIT ke 7 ini adalah: sistem informasi manajemen, sistem informasi geografis, sistem informasi medis, *enterprise resource planning*, *information retrieval*, matematika aplikasi, sistem keamanan, aplikasi multimedia, pengolahan sinyal dan citra, *computer vision*, *open source & open content*, *e-government*, *e-business*, *e-education*, data semantik, *information system interoperability*, *distributed*, *parallel*, *grid*, *P2Pp*, *mobile information management*, *mobile technology*, *green computing*, telekomunikasi dan jaringan komputer, sistem kontrol, instrumentasi dan diagnosis, mekanika dan elektronika, energi terbarukan, *cognitive science*, *soft computing*, *perceptual science*, bioinformatika dan geoinformatika, *collaborative network*, dan *electron devices*.

Artikel yang disajikan pada seminar ini setelah melalui proses *peer review*, berjumlah seratus satu, yang berasal dari 15 Perguruan Tinggi di Indonesia. Beberapa artikel yang terpilih akan di publikasikan pada Jurnal Ilmiah yang diterbitkan oleh Universitas Gunadarma.

Semoga seminar ini dapat memberikan masukan bagi pengembangan teknologi informasi dan komunikasi di negara kita. Kami ucapkan terima kasih kepada para reviewer yang telah bersedia melakukan review, juga kepada pembicara tamu dan nara sumber yang telah berkontribusi pada acara ini, serta kepada semua pihak yang telah membantu proses produksi prosiding ini.

Ketua Pelaksana  
Dr. Ir. Hotniar Siringoringo, MSc.



# DAFTAR ISI

<b>DEWAN REDAKSI.....</b>	<b>iii</b>
<b>PANITIA PELAKSANA SEMINAR .....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ARTIKEL:</b>	
1. <i>Sistem Informasi Manajemen Penanggulangan Kemiskinan (Studi Kasus Kabupaten Ogan Komering Ilir Provinsi Sumatera Selatan)</i> Ahmad Haidar Mirza.....	1
2. <i>Optimasi Pencarian dengan Knowledge Graph</i> Abidin Ali, Dina Rifdalita, Juliana Putri Lestari, Lintang Yuniar Banowosari .....	11
3. <i>Analisis Teknik Reduksi Data dan Minimalisasi Ukuran File APK pada Mobile Application Pengenalan Budaya Indonesia Berbasis Android Serta Pengembangannya</i> Adhika Novandya, Debyo Saptono .....	18
4. <i>Aplikasi Manajemen File Berbasis Web untuk Monitoring Status Kegiatan</i> Akhmad Fauzi, Tri Sulistyorini.....	27
5. <i>Penerapan Metode Dijkstra dalam Pencarian Jalur Terpendek pada Perusahaan Distribusi Film</i> Albert Kurnia, Friska Angelina, Windy Dwiparaswati .....	36
6. <i>Penyembunyian Informasi (Steganography) Audio Menggunakan Metode LSB (Least Significant Bit) Menggunakan Matlab</i> Ari Santoso, Irfan, Nazori AZ.....	42
7. <i>Standardisasi Sistem Informasi Kesehatan Berjenjang Open E-Health Gunadarma Information System, Mewujudkan Layanan Kesehatan Prima</i> Aries Muslim, AB Mutiara, Teddy Oswari, Riyandari Auror, Irdiah Amsawati .....	51
8. <i>Pengembangan Web sebagai Upaya Penunjang Optimalisasi Produk Asuransi</i> Armaini Akhirson.....	59
9. <i>Protokol Autentikasi Berbasis One Time Password untuk Banyak Entitas</i> Avinanta Tarigan, D.L. Crispina Pardede .....	67
10. <i>Peningkatan Keamanan Kartu Kredit Menggunakan Sistem Verifikasi Sidik Jari di Indonesia</i> Bima Shakti Ramadhan Utomo, Denny Satria, Lulu Mawaddah Wisudawati.....	72
11. <i>Rancangan Aplikasi Pencarian Barang Pada Metro Pacific Place dengan Menggunakan Macromedia Dreamweaver 8</i> Triyanto, Bramantyo Sukarno, Miftah Andriansyah.....	78

12. <i>Sistem Pengambilan Keputusan Bela Negara Non-Fisik untuk Daerah Depok dengan Metode AHP (Analytic Hierarchy Process)</i> Damai Subimawanto, Surya Thiono Wijaya, Yusuf Triyuswoyo, I Wayan Simri Wicaksana, Detty Purnamasari.....	85
13. <i>Penerapan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) pada UMKM dengan Menggunakan Technology Acceptance Model (TAM) (Studi Kasus di Depok dan Qingdao)</i> Deboner Hillery, Dharma Tintri, Pandam R Wulandari.....	94
14. <i>Faktor Kunci Sukses dalam Pelaksanaan Sistem Enterprise Resource Planning</i> Delvita Dita Putri Anggrayni, Dewi Agushinta R. ....	101
15. <i>Model Penentuan Posisi Siaga Lift sebagai Pemanfaatan Penghematan Energi pada Sistem Kerja Lift</i> Denmas Muhammad Ridwan, Donny Ejje Baskoro, Faisal Yafi, Lily Wulandari.....	110
16. <i>Pemanfaatan Jaringan Akses Telepon sebagai Jaringan Broadband Layanan Internet dengan Teknologi Asymmetric Subscriber Line</i> Djasiodi Djasri.....	116
17. <i>Evaluasi Website JobsDBTM Mobile dengan Metode Usability Heuristic</i> Esty Purnamasari, Helen Wijayanti, Yosfik Alqadri, Dewi Agushinta Rahayu, Fani Yayuk Supomo .....	123
18. <i>Perancangan dan Implementasi Sistem Informasi Peralatan dengan Penerapan Konsep Three Tier (Studi Kasus: Gardu Induk Prabumulih UPT Palembang)</i> Evi Yulianingsih, Marlindawati .....	131
19. <i>Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Minat Nasabah Menggunakan Internet Banking dengan Menggunakan Anjungan Tunai Mandiri (Studi Kasus pada Bank BCA, BRI dan Bank Syariah Mandiri)</i> Faramita Dwitama, Mohammad Abdul Mukhyi .....	139
20. <i>Enkripsi Informasi untuk Pengamanan Pesan Singkat pada Telepon Seluler Berbasis Java MIDP</i> Farid Thalib, Melba Mauludina Novalestari .....	148
21. <i>Desain Database e-Supermuseum Batik Indonesia</i> Fikri Budiman, Slamet Sudaryanto Nurhendratno .....	157
22. <i>Analisis Perbandingan Kinerja Search Engine Menggunakan Penelusuran Precision dan Recall untuk Informasi Ilmiah Bidang Ilmu Kedokteran</i> Sukei, Fitriainingsih.....	164
23. <i>Membandingkan Web Pengunduhan Perangkat Lunak</i> Fuji Ihsani, Istiana Idha Aulia, Melisa Chatrine Kamu, Anacostia Kowanda, Trini Saptariani.....	172
24. <i>Analisis dan Verifikasi Formal Protokol Non-Repudiasi Zhang-Shi dengan Logika SVO-CP</i> Hanum Putri Permatasari, Avinanta Tarigan, D. Lucia Crispina Pardede .....	178
25. <i>Implementasi Kebijakan E-Government pada Pemerintah Kota Palembang</i> Hardiyansyah.....	185



26.	<i>Aplikasi Pengingat Jadwal Imunisasi Berbasis Android</i> Hauliza Rindhayanti, Lintang Yuniar Banowosari .....	193
27.	<i>Model Berbasis Ekstraksi untuk Analisis Gaya Berjalan</i> Hustinawaty, Miftahul Jannah, Rd. Fazlur Rahman.....	201
28.	<i>Metoda Penumbuhan Kreativitas Berbasis Web: Studi Pengembangan Produk Kerajinan Tenun Ikat dalam Upaya Melestarikan dan Meningkatkan Nilai Tambah</i> Iman Murtono Soenhadji, Priyo Purwanto, Ida Astuti, Faisal Reza.....	209
29.	<i>Simulasi dan Optimasi Antrian Pelayanan Agen JNE Buaran</i> Isram Rasal, Hardimen Wahyudi, Nadia Rahmah Al Mukarromah, Yuhilza Nahum .....	218
30.	<i>Aplikasi Data Mining dengan Teknik Decision Tree untuk Mengklasifikasikan Data Pasien Rawat Inap</i> Julius Santony, Sumijan .....	226
31.	<i>Integrasi Sumber Data Heterogen Menggunakan Ontologi, Studi Kasus: Data Kependudukan Indonesia</i> Kemal Ade Sekarwati, I Wayan Simri Wicaksana.....	235
32.	<i>Pengenal Ucapan untuk Belajar Bahasa Menggunakan Perangkat Mobile</i> Kezia Velda Roberta, Raden Supriyanto.....	241
33.	<i>Sistem Pakar Pendeteksi Prediksi Kemungkinan Penyakit Stroke</i> Linda Atika.....	247
34.	<i>Analisis Sektor Unggulan dalam Perekonomian DKI Jakarta</i> Lita Praditha, Mohammad Abdul Mukhyi .....	254
35.	<i>Kapabilitas Proses Konstruksi Perangkat Lunak pada Perusahaan Pengembang Perangkat Lunak di Bali Menggunakan Kerangka Kerja ISO/IEC 15504</i> Luh Gede Surya Kartika, Kridanto Surendro .....	262
36.	<i>Sistem New Media pada Aplikasi Internet Radio Berbasis Android</i> Lulu Mawaddah Wisudawati, Avinanta Tarigan.....	269
37.	<i>Kajian Awal Hibridisasi Toyota Soluna dengan Konfigurasi Parallel HEV</i> Mohamad Yamin, Agung Dwi Sapto .....	276
38.	<i>Pemodelan dan Analisis Rem Cakram dan Rem Tromol dengan Software CATIA V5</i> Mohamad Yamin, Darmawan Sebayang.....	283
39.	<i>Deteksi Sonority Peak untuk Penderita Speech Delay Menggunakan Speech Filing System</i> Muhammad Subali, Tri Wahyu Retno Ningsih, M. Kholiq .....	289
40.	<i>Penerapan Periklanan di Internet dan Pemasaran Melalui E-Mail untuk Meningkatkan Pemasaran Produk UMKM di Wilayah Depok</i> Mujiyana, Lana Sularto, M. Abdul Mukhyi.....	296
41.	<i>Monitoring Sistem Pengendalian Suhu dan Saluran Irigasi Hydroponik pada Greenhouse Berbasis Web</i> Nia Maharani Raharja, Iswanto.....	303

42.	<i>Disain Rangkaian Detektor Mini Doppler</i> Nur Sultan Salahuddin, Paulus Jambormias, Erma Triawati.....	311
43.	<i>Prototipe Sistem Pemrosesan Limbah Medis</i> Nur Sultan Salahuddin, Adi Hermansyah, RR Sri Poenomo Sari .....	317
44.	<i>Audit TIK pada Sistem Penerbitan Surat Perjalanan Republik Indonesia (SPRI) di Kantor Imigrasi Bogor</i> Nurul Adhayanti, Karmilasari .....	323
45.	<i>Aplikasi Pencarian Lokasi Sekolah Menggunakan Telepon Selular Berbasis Android</i> Nuryuliani, Selvi Isni Hadisaputri, Miftah Andriansyah.....	331
46.	<i>Faktor Penentu Efektifitas IT Governance: Studi Kasus pada Perusahaan di DKI Jakarta</i> Pandam Rukmi Wulandari, Samuel David Lee, Renny Nur'ainy.....	340
47.	<i>Aplikasi Mobile Panduan Diet Berdasarkan Golongan Darah Berbasis Android</i> Parno, Swesti Mahardini.....	345
48.	<i>Studi Terhadap Konstruksi Model Pengklasifikasi Regresi Logistik</i> Retno Maharesi.....	352
49.	<i>Karakteristik dan Model Matematika Aliran Lumpur pada Pipa Spiral</i> Ridwan.....	360
50.	<i>Implementasi Mikrokontroler untuk Deteksi Drop Tegangan pada Instalasi Sederhana</i> Rif'an Tsaqif As Sadad, Iswanto.....	368
51.	<i>Analisis Pendeteksian Nodul Citra Sinar-X Paru</i> Rodiah, Sarifuddin Madenda, Dewi Agushinta Rahayu.....	377
52.	<i>Composite Range List Partitioning pada Very Large Database</i> Rosni Gonydjaja, Yuli Karyanti .....	384
53.	<i>Analisis Perbandingan Waktu untuk Layanan Email dan SMS pada Jaringan Interkoneksi untuk Kajian Efektivitas Dukungan Media Komunikasi Dosen-Mahasiswa</i> S N M P Simamora, Karina Datty Putri, Robbi Hendriyanto.....	389
54.	<i>Desain Prototipe Aplikasi Sistem Keamanan pada Rumah Berbasis Pengenalan Wajah dengan Algoritma Jaringan Saraf Tiruan dan Fitur Fft</i> Shinta Puspasari, Hendra.....	398
55.	<i>Analisis Implementasi Algoritma Propagasi Balik pada Aplikasi Identifikasi Wajah Secara Waktu Nyata</i> Shinta Puspasari, Alfian Sucipta.....	405
56.	<i>Sistem Pemantau Ruangan dengan Penangkapan Gambar Otomatis Menggunakan Sensor Infra Merah Pasif</i> Singgih Jatmiko, R. Supriyanto, R.N. Nasution .....	412

57. <i>Sistem Pengenalan Ekspresi Wajah Berdasarkan Citra Wajah Menggunakan Metode Eigenface dan Nearest Feature Line</i> Sulistyo Puspitodjati, Tyas Arie Wirana .....	418
58. <i>Ekstraksi Data pada Halaman Web Database Mining Akademik Menggunakan Simple Tree Matching (STM)</i> Sumijan, Julius Santony .....	426
59. <i>Perancangan dan Implementasi Software Penyelesaian Persamaan Non Linier dengan Metode Fixed Point Iteration</i> Vivi Sahfitri.....	447
60. <i>Perhitungan Panjang Janin pada Citra Ultrasonografi untuk Memprediksi Usia Kehamilan</i> Wahyu Supriyatin, Bertalya .....	456
61. <i>Model Translator Notasi Algoritmik ke Bahasa C</i> Wijanarto, Achmad Wahid Kurniawan .....	464
62. <i>Simulasi Dinamika Molekular Sistem Molekul Argon dan Graphene dengan Menggunakan Perangkat Lunak DL_Poly</i> Ahmad Rifqi Muchtar, Wisnu Hendradjit, Agus Samsi.....	473
63. <i>Pengidentifikasian Otomatis Bentuk Kista Ovarium Menggunakan Deteksi Circle dan Deteksi Tepi Laplacian dan Prewitt.</i> Yenniwarti Rafsyam, Jonifan .....	482
64. <i>Pengaruh Karakteristik, Sikap dan Pelatihan terhadap Penggunaan Teknologi Informasi dan Kinerja Pegawai untuk Penerapan Pemerintah Elektronik di Pedesaan</i> Yuventus Tyas Catur Pramudi, Karis Widyatmoko .....	489
65. <i>Perancangan Sistem Informasi Alur Kerja (Work Flow) Dokumen Pengajuan Proposal Skripsi</i> Zulfandi, Sarip Hidayatullah, Wahyudianto .....	500
66. <i>Aplikasi Pengenalan Budaya dari 33 Provinsi di Indonesia Berbasis Android</i> Adhika Novandya, Ajeng Kartika, Ari Wibowo, Yudhi Libriadiany .....	508
67. <i>Sistem Informasi Geografis Bengkel Resmi Mercedes-Benz dan BMW di Kota Jakarta Menggunakan Quantum GIS</i> Agustini Dwi Setia Rahayu, Ana Rizki, Ria Awalliya.....	514
68. <i>Studi Kasus Konflik PT.XXX dengan Pelanggan Kereta Kelas Ekonomi Berdasar Ilmu Teori Organsisasi Umum</i> Albert Kurnia Himawan, Juliana Putri Lestari, Aris Budi Setiawan.....	517
69. <i>Aplikasi Pengenalan Dasar-Dasar Bahasa Inggris untuk Anak Usia Dini Menggunakan Adobe Flash CS 3 Professional</i> Alfa Marlin, Siti Andini, Sri Wahyuni .....	519
70. <i>Eksplorasi Celah Keamanan Piranti Lunak Web Server Vertrigoserv pada Sistem Operasi Windows Melalui Jaringan Lokal</i> Andrias Suryo Widodo, Maria Magdalena Merry, Stefanus Dwi Putra Medisa .....	524

71.	<i>Sistem Pengambilan Keputusan Kelayakan Sekolah Mendapatkan Status RSBI Studi Kasus SMA RSBI Di DKI Jakarta</i> Ardhani Reswai Yudistari, Odheta, Tryono Taqwa .....	529
72.	<i>Penerapan Algoritma Kruskal dan Pengimplementasiannya dalam Kasus Pendistribusian Majalah "UG News" Antar Universitas Gunadarma</i> Ardisa Pramudhita, Mahisa Aji Kusuma, Nur Fisabilillah .....	535
73.	<i>Implementasi Algoritma Dijkstra untuk Menentukan Rute Terpendek Antar Museum di Yogyakarta Berbasis Web</i> Ardo Rama, Citra Ika Wibawati, Rizka Fajriah .....	538
74.	<i>Pembuatan Aplikasi Permainan Labirin 2D untuk Handphone</i> Aries Afriliansyah .....	542
75.	<i>Konfigurasi Trixbox Server Untuk VoIP pada Jaringan Peer to Peer</i> Arif Liberto Jacob, Muhammad Muhijar, Ferry Wisnuargo .....	547
76.	<i>Sistem Penunjang Keputusan Memilih Kriteria Lagu Pop Indonesia yang Baik</i> Ario Halik, Virgiawan Ananda Pratama.....	550
77.	<i>Evaluasi Algoritma Prim dan Kruskal Terhadap Pemasangan Kabel Telepon di DKI Jakarta</i> Atikah Luthfiyyah, Voni, Wahyu Pratama .....	553
78.	<i>Aplikasi Pemetaan Pusat Perbelanjaan Kota Bekasi Menggunakan Android</i> Awal Arifianto, Muhammad Yunus, Andrika Siman, Agung Rahmat Dwiardi, Deny Nugroho .....	556
79.	<i>Penerapan Algoritma Greedy pada Studi Kasus Pencarian Rumah Sakit Terdekat di Jakarta Selatan</i> Bagus Fitroh Alamsyah, Maulana Malik Ibrahim, Prakasita Wigati.....	559
80.	<i>Implementasi Algoritma Dijkstra Guna Optimasi Jalur Pendistribusian Produk Seluler</i> Banu Adi Witono, Dhita Angreny, Randy Aprianggi .....	561
81.	<i>Face Recognition Menggunakan Metode Linear Discriminant Analysis (LDA)</i> Bayu Adi Yudha Prasetya.....	563
82.	<i>Pembuatan Game Arasen untuk Latihan Soal Tes Potensi Akademik Menggunakan RPG Studio</i> Daisy Patria, Hayu Wasna Sari, Riyandari Asrita .....	570
83.	<i>Pemodelan Spasial Tingkat Kerawanan Kecelakaan Lalu Lintas di Kota Depok</i> Eriza Siti Mulyani, Muhammad Arsah Novel Simatupang .....	576
84.	<i>Sistem Log Monitoring Jaringan (LAN) Menggunakan Bahasa Pemrograman Pascal</i> Fendy Christian, Stefanus Goutama, Afrilia Nita Anjani.....	582
85.	<i>Website Surat Pembaca Sebagai Media Komunikasi dalam Penyampaian Aspirasi Masyarakat</i> Hamisati Muftia, Nabiurrahmah.....	584

86.	<i>Aplikasi Pendidikan Bagi Anak di Bawah Umur 7 Tahun</i> Helmi, Muhammad Subentra, Randy Aditiya Yusuf .....	586
87.	<i>Sistem Pencarian Fasilitas Umum Terdekat Menggunakan Augmented Reality dengan Minimum Spanning Tree</i> Hifshan Riesvicky, Prita Dessica, Tatang Fanji Permana .....	592
88.	<i>Aplikasi Multimedia Audio Video Player dengan Menggunakan Visual Basic .Net 2008</i> Inggrit Parnandes, Rias Astria, Meilisa Ndaru Hermiyanti.....	595
89.	<i>Aplikasi Energy Usage Calculator untuk Menghitung Penggunaan dan Biaya Energi Listrik Berbasis Python Versi 3.2.3</i> M Haidar Hanif, Herio Susanto.....	599
90.	<i>Implementasi Algoritma Kruskal untuk Optimasi Pengangkutan Sampah</i> Meilidyningtyas Cantika Ryadiani, Nurul Ardianingsih, Robby Matheus.....	602
91.	<i>Pemilihan Aplikasi Permainan untuk Perkembangan Motorik dan Simbolik Anak Usia 1 - 7 Tahun</i> Michael Satrio Prakoso, Detty Purnamasari.....	605
92.	<i>Sistem Informasi Geografis SMA di Bogor</i> Muhamad Ramadani Silatama, Narendra Paskarona, Ary Wahyudi.....	608
93.	<i>Pembuatan Website World Watch Shop Menggunakan Magento Commerce</i> Rahma Eka Putri, Septiana Dewi Saputri, Sheila Rizka .....	614
94.	<i>Pembuatan Aplikasi Pemetaan Tempat Usaha di Sekitar Kampus Depok Gunadarma Menggunakan Android 2.1</i> Rangga Adhitya Pradiptha, Titik Rahayu Mariani, Winda Utari .....	616
95.	<i>Aplikasi Penjualan Makanan Khas Garut pada Toko Aneka Sari dengan Menggunakan Visual Basic .Net</i> Rangga Septian Putra, Rion Saputra, Ryan Oktario.....	619
96.	<i>Pengembangan E-Government pada Layanan Informasi Publik Pemerintahan Daerah Sulawesi Barat Menuju Good Governance</i> Rizka Fajriah, Windy Dwiparaswati, Aris Budi Setyawan .....	625
97.	<i>Perlunya Penerapan Teknologi Web Semantik pada Situs Pencarian Lowongan Pekerjaan di DKI Jakarta</i> Robby Matheus Gultom, Tatang Fanji Permana, Aris Budi Setyawan .....	628
98.	<i>Program Aplikasi Enkripsi dan Dekripsi SMS pada Ponsel Berbasis Android dengan Algoritma DES</i> Rudy Hendrayanto, A. Ramadona Nilawati .....	631
99.	<i>Penentuan Keputusan untuk Membantu Program Genre Bagi Pasangan Muda</i> Sandi Agung Harseno, Moh. Ropiyudin, Dessy Wulandari.....	634
100.	<i>Pembuatan Aplikasi Pembelajaran Bahasa Jerman Berbasis Mobile Android</i> Satrio Wibisono, Lisda .....	638
101.	<i>Aplikasi Foodcourt Menggunakan Microsoft Visual Studio 2008</i> Tri Hardiyanti, Shelly Gustika Septiani .....	644

## PEMANFAATAN JARINGAN AKSES TELEPON SEBAGAI JARINGAN BROADBAND LAYANAN INTERNET DENGAN TEKNOLOGI ASYMMETRIC DIGITAL SUBSCRIBER LINE

*Djasiodi Djasri*

*Jurusan Teknik Elektro, Sekolah Tinggi Teknik Cendekia, Tangerang  
ddjasri@yahoo.com*

### **Abstract**

*Jaringan telepon tetap digunakan untuk komunikasi suara (voice), dengan memanfaatkan jaringan akses telepon untuk layanan internet maka tidak diperlukan lagi membangun jaringan baru. Metoda penelitian pembahasan ini merupakan studi literatur. Masalah yang dihadapi untuk layanan internet memerlukan lebar pita frekuensi yang lebar agar kecepatan bit transmisinya bisa tinggi, sedangkan saluran telepon dibatasi lebar pita frekuensinya, Masalah lainnya adanya redaman yang besar pada saluran. Asymmetric subscriber line adalah salah satu teknologi untuk meningkatkan kecepatan bit pada jaringan akses.*

**Kata kunci; lebar pita frekuensi, kecepatan bit, redaman, jarak**

### **PENDAHULUAN**

Jaringan akses telepon adalah jaringan yang menghubungkan dari suatu sentral telepon ke setiap pelanggan dari suatu jaringan telepon. Jaringan akses dari jaringan telepon tetap menggunakan jenis saluran sepasang kawat tembaga. Sedangkan sinyal suara yang disalurkan pada saluran dari jaringan akses tersebut umumnya berupa sinyal *analog* dengan standar lebar pita frekuensi 4 kHz. Implementasi jaringan telepon tetap saat ini sudah sangat luas jangkauannya. (Garcia, 2003)

Penggunaan layanan *internet* melalui jaringan telekomunikasi memerlukan jaringan telekomunikasi dengan lebar pita yang lebar yang disebut *broadband* agar lebih cepat berinteraksi. *Broadband* didefinisikan sebagai kemampuan untuk menyalurkan banyak sinyal, atau kecepatan pengiriman data yang tinggi pada saluran tunggal. Kemampuan ini diperoleh dengan menggunakan lebar pita frekuensi yang lebih lebar dibandingkan dengan *baseband* yang bersifat *narrowband* pada

penyaluran sinyal suara. Kecepatan *bit* berhubungan dengan lebar pita frekuensi, makin lebar pita frekuensi akan makin tinggi kecepatan *bit* yang dapat ditransmisikan. (Garcia, 2003)

Salah satu cara untuk menyebar luaskan penggunaan internet adalah dengan memanfaatkan jaringan telepon tetap yang luas jangkauannya. Permasalahannya penggunaan jaringan telepon tetap untuk penggunaan *internet* ke pelanggan mempunyai beberapa kendala teknis. Kendala teknis tersebut antara lain adanya keterbatasan lebar pita frekuensi pada jaringan akses telepon yang dirancang hanya untuk penyaluran sinyal suara *narrowband analog* (4 kHz). (Garcia, 2003)

Untuk mengatasi masalah kendala teknis tersebut di atas dapat diatasi dengan menggunakan modem dengan teknologi *asymmetric digital subscriber line* (ADSL). Teknologi ADSL memerlukan lebar pita frekuensi yang lebar dibandingkan lebar pita frekuensi sinyal suara yang hanya 4 kHz. Permasalahan yang timbul dengan penggunaan frekuensi

tinggi pada saluran kawat tembaga diantaranya adanya redaman yang makin besar dengan makin tingginya frekuensi. Jarak jangkauan transmisi signal menjadi makin terbatas dengan penggunaan frekuensi yang makin tinggi. (Hens, 2008).

## METODE PENELITIAN

Metoda penelitian dalam pembahasan ini merupakan studi literatur dengan menggunakan referensi buku-buku ilmiah dan makalah-makalah ilmiah dari *internet website*. Diawali dengan pembahasan mengenai karakteristik pengaruh frekuensi dari sinyal yang ditransmisikan pada saluran kawat tembaga terhadap besarnya redaman. Kemudian dibahas hubungan besarnya lebar pita frekuensi terhadap kapasitas kanal atau kecepatan *bit* dari sinyal yang ditransmisikan pada saluran.

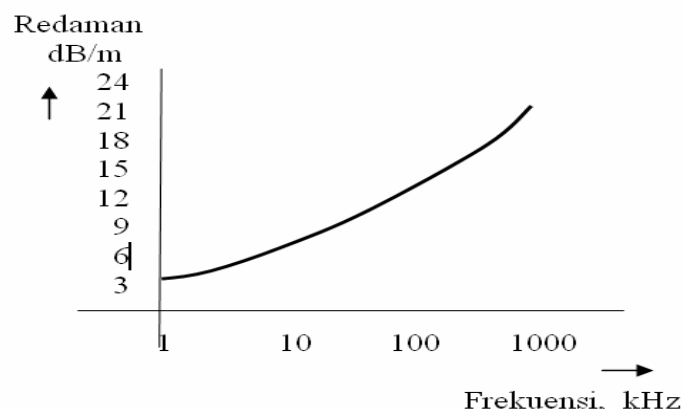
Pembahasan selanjutnya bagaimana dengan menggunakan teknologi ADSL dapat menyalurkan sinyal dengan kecepatan *bit* yang cukup tinggi pada saluran kawat tembaga. Pada implementasinya, dibahas keterbatasan jarak saluran dari sentral ke lokasi pelanggan, terhadap lebar pita frekuensi. Terahir diambil kesim-

pulan dari pembahasan-pembahasan sebelumnya.

## Karakteristik Saluran Kawat Tembaga Terhadap Frekuensi dalam Menyalurkan Sinyal

Salah satu fenomena pada saluran kawat tembaga dalam menyalurkan sinyal, adanya pengaruh *skin effect*, dimana arus listrik cenderung mengalir di permukaan kawat. Hal ini disebabkan timbulnya *self flux* yang lebih besar disekitar pusat kawat dibandingkan disekitar permukaan kawat. *Self flux* ini akan bertambah besar mendekati pusat kawat, akibatnya impedansi di sekitar pusat kawat akan lebih besar dibanding impedansi di permukaan kawat. (Johnson, 2006)

Pengaruh *skin effect* dipengaruhi juga oleh tinggi rendahnya frekuensi sinyal yang dsalurkan. Makin tinggi frekuensi akan makin besar *self flux* yang menyebabkan daerah pada kawat yang dapat dilalui arus akan makin sempit. Hal ini berarti redaman pada saluran akan makin besar, besarnya redaman berbanding lurus dengan tingginya frekuensi. Contoh hubungan besarnya redaman terhadap tingginya frekuensi terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Hubungan Redaman terhadap Frekuensi untuk Kawat Tembaga Diameter 0,016 inci (tipe 24 AWG)

Sumber : Garcia (2003)

### **Kapasitas Kanal terhadap Lebar Pita Frekuensi**

Kapasitas kanal dari suatu sistem transmisi adalah kecepatan *bit* maksimum yang dapat ditransmisikan dengan andal. Menurut Shannon hubungan kapasitas kanal (C) dengan lebar pita frekuensi (W) pada kondisi *signal to noise* (SNR) tertentu sesuai formula dibawah ini :

$$C = W \log_2 (1 + \text{SNR}) \text{ bits/second}$$

Pada lebar pita frekuensi suara telepon yang dibatasi pada 3400 Hz dengan kondisi SNR 40 dB, menurut formula di atas akan memberikan kapasitas kanal 44,8 kbps. (Garcia, 2003)

Untuk layanan *internet* melalui saluran transmisi dengan kapasitas kanal 44,8 kbps akan sangat lambat untuk menerima atau mengunggah informasi. Hal ini terutama untuk informasi berupa gambar atau *video*. Sebagai contoh untuk mengunggah gambar 10 MB akan membutuhkan waktu sekitar 30 menit.

Dengan menggunakan modem konvensional yang digunakan pada saluran transmisi jaringan akses telepon tetap yang mempunyai lebar pita frekuensi 3400 Hz hanya mampu memberikan kapasitas kanal maksimum 56 kbps. (Garcia, 2003) Kelemahan lain dari modem konvensional adalah penggunaan saluran harus bergantian antara telepon dan layanan data, karena keduanya menggunakan lebar pita frekuensi yang sama yaitu 4 kHz. Jika digunakan untuk telepon maka tidak dapat digunakan untuk data atau layanan *internet* dan sebaliknya. (Allurayeff, 2012)

### **Asymmetric Digital Subscriber Line**

Untuk mengatasi masalah rendahnya kapasitas kanal pada jaringan akses telepon tetap pada penggunaan layanan *internet*, dikembangkan teknologi asymmetric digital subscriber line (ADSL). Teknologi ADSL ini menggunakan lebar

pita frekuensi frekuensi di atas 4 kHz untuk menyalurkan data informasi layanan *internet* pada saluran transmisi jaringan akses telepon tetap. Dengan menggunakan frekuensi diatas 4 kHz pada modem ADSL, maka terdapat pemisahan lebar pita frekuensi untuk telepon dan layanan *internet*. Pada saat suatu saluran dari jaringan akses digunakan untuk layanan *internet*, maka telepon masih tetap dapat digunakan tanpa saling mengganggu. (Allurayeff, 2012)

Teknologi ADSL adalah salah satu jenis dari teknologi *digital subscriber line* yang disebut xDSL. Pada ADSL dibedakan kapasitas kanal untuk *upstream* dengan *downstream* dilihat dari sisi pelanggan. Hal ini berkenaan dengan aplikasi untuk layanan *internet*, dimana umumnya dalam penggunaannya *upstream* untuk meminta informasi sedangkan informasi yang diinginkan diterima melalui *downstream*. Kapasitas permintaan informasi umumnya sangat kecil dibandingkan kapasitas informasi yang diinginkan untuk diterima oleh pelanggan. ADSL memenuhi kriteria ini dengan membuat lebar pita frekuensi untuk *downstream* jauh lebih besar dibanding untuk *upstream*. (Knagge, 2012)

Lebar pita frekuensi yang digunakan pada ADSL sebesar 1,1 Mhz, dengan membagi kanal lebar pita frekuensi menjadi tiga bagian yaitu untuk sinyal suara telepon, *upstream* dan *downstream* untuk layanan *internet* terlihat pada gambar 2. Pembagian kanal lebar pita frekuensi ini menggunakan *frequency division multiplexing* (FDM). Lebar pita frekuensi untuk *upstream* dari 30kHz sampai 138 kHz sedangkan untuk *downstream* dari 140 kHz sampai 1,1 MHz. Sinyal suara telepon pada sub kanal 1 (0-4kHz) terpisah dengan signal informasi data sebesar 26kHz band. Dengan pemisahan ini akan merupakan *guard band* yang dapat mencegah inter-

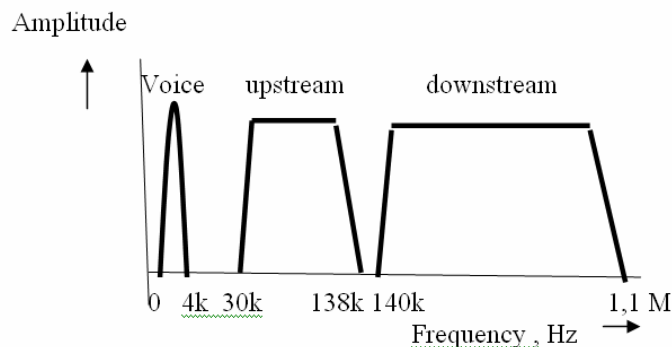


ferensi antara signal suara dan data informasi. (Allurayef, 2012)

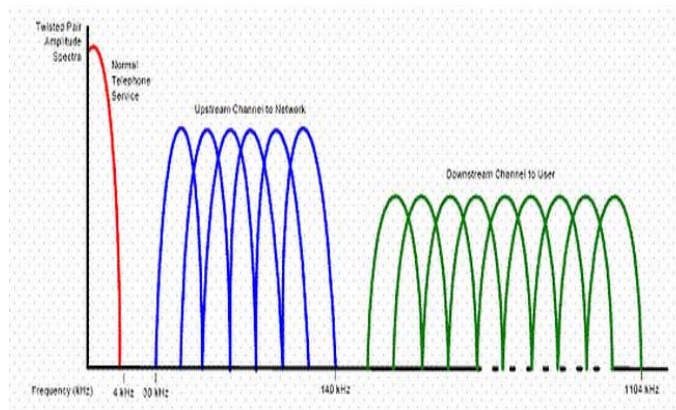
Prinsip ADSL adalah mengirim data yang telah mengalami proses pengkodean pada suatu frekuensi gelombang pembawa. Proses untuk mengirim data dengan banyak informasi pada kecepatan tinggi bisa menggunakan metoda *carrierless amplitude phase modulation* (CAP), yang lebih dulu dikembangkan, atau metoda *discrete multi tone* (DMT).

Pada ADSL metoda yang digunakan dan merupakan standar adalah DMT yang membagi spektra frekuensi ke-

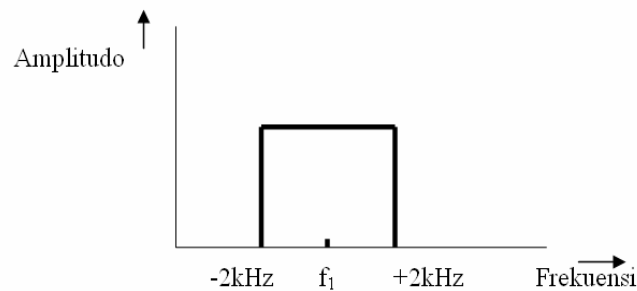
lam 256 sub kanal dimana masing-masing sub kanal mempunyai lebar pita frekuensi 4 kHz. Masing-masing sub kanal tersebut disebut *bins* yang dimodulasi dengan *quadrature amplitude modulation* (QAM) secara terpisah dan tidak saling bergantung. Dengan QAM melakukan modulasi sekaligus amplitudo dan fasa dari signal, gambar hasil modulasi ini terlihat pada gambar 3. Dari 256 sub kanal data informasi, 32 sub kanal diperuntukkan untuk *upstream* dan 218 sub kanal untuk *downstream*. (Brito, 2012)



Gambar 2. Pembagian Kanal Lebar Pita Frekuensi ADSL  
Sumber :Brito (2012)



Gambar 3 Modulasi QAM pada ADSL  
Sumber : Allurayeff (2012)



Gambar 4. Spektra frekuensi dari masing-masing *bins*  
 Sumber: Brito (2012)

Masing-masing *bins* diberi jarak frekuensi sebesar 312,5 Hz, dengan adanya jarak frekuensi ini dapat mencegah adanya interferensi antar *bins*. Total lebar pita frekuensi dari masing-masing *bins* menjadi 4,3125 kHz. (Brito, 2012) Masing-masing *bins* mempunyai frekuensi pusat dengan lebar pita frekuensi 2 kHz sebelah bawah dan 2 kHz sebelah atas dari frekuensi pusat, hal ini ditunjukkan pada Gambar 4. Pada Gambar 4 menunjukkan  $f_1$  sebagai frekuensi pusat dengan -2kHz ke kiri dan +2kHz ke kanan.

### Implementasi Modem ASL

Pada implementasi modem ADSL pada jaringan akses telepon mempunyai keterbatasan dalam jarak antara lokasi pelanggan dengan sentral telepon untuk kecepatan *bit* yang tinggi. Dengan meng-

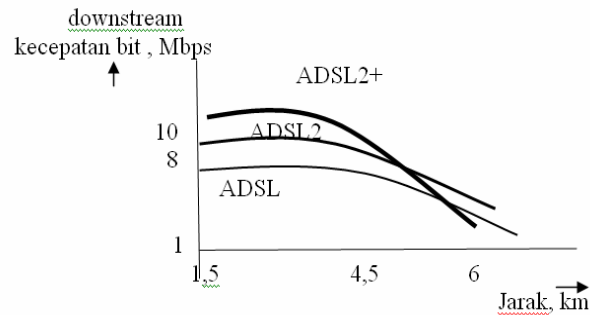
gunakan lebar pita frekuensi yang mencapai 1,1 MHz akan menyebabkan redaman yang sangat besar pada saluran transmisi. Makin jauh jaraknya akan makin besar redaman yang menyebabkan kecepatan *bit* akan makin rendah.

Menurut standar ITU-T G992.1 untuk ADSL, kecepatan *bit* untuk *upstream* sekitar 1 Mbps dan *downstream* sekitar 8 Mbps, Dalam prakteknya kecepatan *bit* yang dapat dicapai pada jarak tertentu tergantung kondisi jaringan seperti jenis dan tipe saluran kawat tembaga yang digunakan. Tabel 1. Menunjukkan hubungan maksimum kecepatan *bit* yang dapat dicapai dengan menggunakan jenis saluran kawat tembaga dengan tipe 24 AWG dan 26 AWG, kedua tipe ini standar yang paling umum digunakan pada jaringan telepon tetap. (Lao, 2012)

Tabel 1.  
 Hubungan kecepatan *bit*, tipe saluran dan jarak.

Downstream <i>Bit rate</i>	Tipe saluran	Jarak <i>feet</i>
1,5 – 2 Mbps	24 AWG	18000
	26 AWG	15000
6 Mbps	24 AWG	12000
	26 AWG	9000

Sumber: Brito (2012)

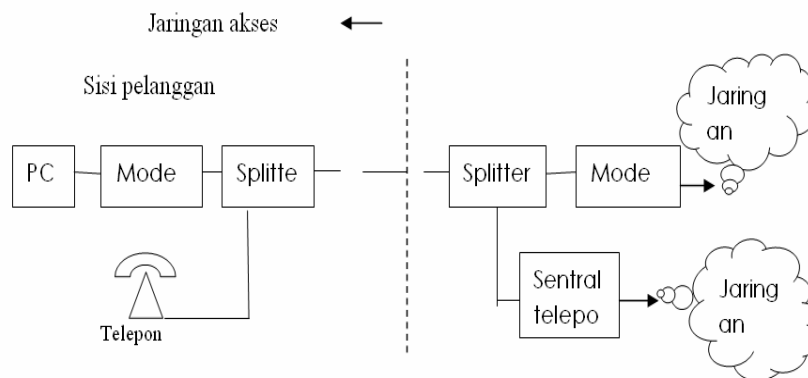


Gambar 5. Hubungan *bit rate* dengan jarak untuk ADSL, ADSL2 dan ADSL2+.  
Sumber : Hens (2008)

Teknologi ADSL berkembang menjadi versi ADSL2 dan ADSL2+ dengan lebar pita frekuensi lebih besar sampai 2,2 MHz dengan kecepatan *bit* lebih tinggi tetapi dengan jarak yang makin dekat. Pengembangan teknologi ADSL ini memungkinkan perolehan kecepatan *bit* yang lebih tinggi walaupun dengan jarak yang lebih dekat. (Hens, 2008) Untuk pelanggan yang lokasinya dekat dengan sentral akan bisa memperoleh layanan *internet* dengan kecepatan *bit* yang tinggi, berarti akan mempercepat waktu untuk berinteraksi terutama untuk mengunduh data berkapasitas besar. Gambar 5 menunjukkan hubungan *bit rate* dengan jarak untuk ADSL, ADSL2 dan ADSL2+.

Untuk ADSL versi pertama juga mempunyai versi G-lite dengan kecepatan *bit* yang lebih rendah tetapi pemasangan di lokasi pelanggan lebih mudah yang dapat dipasang sendiri. Gambar 6 menunjukkan diagram instalasi implementasi ADSL pada jaringan akses telepon tetap.

*Splitter* merupakan penyaring yang memisahkan sinyal suara dengan lebar pita frekuensi 4 kHz untuk penggunaan telepon dan signal data dengan lebar pita frekuensi 30 kHz sampai 1,1 MHz. untuk penggunaan layanan *internet*. Untuk penggunaan teknologi ADSL2 batas frekuensi lebar pita frekuensi untuk data mencapai 2,2 MHz. (Hens, 2008)



Gambar 6. Diagram instalasi implementasi ADSL pada jaringan akses telepon tetap.  
Sumber: Allurayeff (2012)e

## SIMPULAN

Dengan menggunakan teknologi ADSL pada jaringan akses telepon tetap dapat memperoleh kapasitas kanal dengan kecepatan *bit* yang jauh lebih tinggi sekitar 1,5 – 2 Mbps dibandingkan penggunaan modem konvensional yang hanya 56 kbps untuk jarak sekitar 6 km. Untuk penggunaan layanan *internet* dengan kecepatan *bit* yang lebih tinggi dapat dimungkinkan dengan menggunakan ADSL2 atau ADSL2+ untuk lebih tinggi lagi dengan persyaratan jarak antara pelanggan dengan sentral telepon tidak melebihi 4 km.. Keuntungan lain adalah dengan memanfaatkan jaringan telepon tetap yang sudah tersedia tidak perlu membangun jaringan baru untuk layanan *internet*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Allurayef, M. and Rodriguez, D. 2012 *ADSL Technology*
- www.acee.colorado.edu/adsltechnology.htm
- Brito, R., Liberman, M., and Merrill, D. 2012 *Asymmetric Digital Subscriber Line Applications 2001* www.ece.wpi.edu/analog/mqps/adsl.mqp.pdf
- Garcia, L., and Widjaja, I. 2003 *Communication Networks* McGraw-Hill Singapore.
- Hens, F.J., and Caballero, J.M. 2008 *Triple Play Building the converged network for IP, VoIP and IPTV* John Wiley & sons Chichester England.
- Johnson, W.C. 2006 *Transmission Lines and Networks digitalized book* www.chulabook.com/cge-bin/main/2007/description
- Knagge, G. 2012 *Digital Subscriber Loop DSL and ADSL* www.geoffknagge.com
- Lao, R. 2012 *The Twisted-pair Telephone Transmission Line* www.highfrequencyelectronics.com