

PROCEEDING



APPLIED BUSINESS AND ENGINEERING CONFERENCE

Auditorium
Gedung Pusat Informasi dan Teknologi
(IT centre BP Batam)
Batam | 30-31 Oktober 2013

ISSN : 2339-2053

PROCEEDING

APPLIED BUSINESS AND ENGINEERING CONFERENCE

AUDITORIUM
GEDUNG PUSAT INFORMASI DAN TEKNOLOGI
(IT CENTRE BP BATAM)
BATAM | 30-31 OKTOBER 2013

Penanggung Jawab

Dr. Priyono Eko Sanyoto
Direktur Politeknik Negeri Batam

Pengarah

Hendra Gunawan, M.ScMetta Santiputri, M.Sc
Heri Subagiyo, S.T.,M.T

Tim Reviewer

Prof. Zainal Hasibuan, Ph.D (UI)
Ir. Lukito Edi Nugroho, M.Sc., Ph.D. (UGM)
Prof. Dr. Ing. I Made Londen Batan, M.Eng (ITS)
Dr. I Ketut Eddy Purwanto, S.T, M.T (ITS)
Dr. Ario Sunar Baskoro, S.T, M.T, M.Eng (UI)
Ir. Djoko Purwanto, M.Eng, Ph.D (ITS)
Didi Istardi, M.Sc (POLBAT)
Hilda Widyastuti, MT (POLBAT)
Arniati, M.Si, Ak (POLBAT)
Hendra Gunawan, M.Sc (POLBAT)
Dadang Syarif Sihabudin Sahid, S. Si, M.Sc. (PCR)
Heri Subagiyo, S.T.,M.T. (PCR)
Mohammad Yanuar Hariyawan, S.T., M.T. (PCR)
Emansa Hasri Putra, S.T., M.Eng (PCR)
Yohana Dewi Lulu Widyasari, S.Si., M.T. (PCR)
Jajang Jaenudin, S.T., M.T (PCR)
Dr. Kasman Arifin ZA, SE, Ak, MM (PCR)

Ketua Pelaksana

Sugi Hapni Delima, SE
Tim Editor
Andy Triwinarko, M.T
Meyti Eka Apriani, M.T
Dwi Eli Kurniawan, M.KomDwi Harinitha,S.T, M.T
Supardianto, ST
Meitia Kharisma Putri, SE
Nurul Mujayanah, A.Md
Dewi Aprilianingrum, A.Md
Novita Angelina, S.ST

SAMBUTAN DIREKTUR

Assalammu'alaikum wr. Wb

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena atas rahmat, karunia dan Ridho-Nya, Applied Business and Engineering Conference tahun 2013 (ABEC) dapat dilaksanakan dengan baik. Selamat datang disampaikan kepada Narasumber, Pemakalah, dan Peserta Seminar Nasional ini.

Menyadari pentingnya peran penelitian di Perguruan Tinggi, ABEC 2013 diselenggarakan sebagai sarana bagi para dosen dan peneliti untuk mempublikasikan hasil-hasil penelitiannya. ABEC merupakan Seminar Nasional pertama yang dilaksanakan oleh Politeknik Negeri Batam bekerjasama dengan Politeknik Caltex Riau. Gagasan-gagasan baru yang dapat memperkaya wawasan diharapkan muncul dari seminar ini.

Atas terlaksananya Seminar Nasional ini, kami ucapkan terima kasih kepada Ir. Purba Robert Mangapul Sianipar, MSCE, MSEM, Ph.D yang telah bersedia sebagai narasumber. Tidak lupa, terima kasih disampaikan kepada para pemakalah dan peserta Seminar, baik yang berasal dari Batam, maupun luar Batam.

Akhirnya kepada para panitia seminar, baik sebagai pengarah, reviewer, editor, dan pelaksana, saya sampaikan terima kasih atas kerja keras yang telah dilakukan dalam mempersiapkan dan menyelenggarakan seminar nasional ini.

Batam, 10 Oktober 2013

Priyono Eko Sanyoto
Direktur Politeknik Negeri Batam

SAMBUTAN KETUA PANITIA

Assalamu'alaikum wr. Wb

Alhamdulillahirabbil' alamin, puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT, atas izin dan nikmat yang diberikan-Nya, Seminar Nasional Applied Business and Engineering Conference tahun 2013 (ABEC) dapat terlaksana.

ABEC merupakan Seminar Nasional pertama yang dilaksanakan oleh Politeknik Negeri Batam bekerjasama dengan Politeknik Caltex Riau, dimana forum ini memfasilitasi perkembangan dunia bisnis dan teknologi dengan mempertemukan akademisi – akademisi serta peneliti - peneliti untuk dapat saling mengembangkan pengetahuan dan ide – ide baru.

Ditahun pertama ini ABEC memiliki rangkaian kegiatan selama dua hari, hari pertama pelaksanaan acara Seminar Nasional yang mengangkat tema “Dukungan Pendidikan Vokasi bagi Kesuksesan MP3EI” yang akan diisi oleh Ir. Purba Robert Mangapul Sianipar, MSCE, MSEM, Ph.D. hari kedua akan dilaksanakan presentasi sesi parallel oleh pemakalah.

Paper yang masuk pada ABEC 2013 mencapai 73 paper, dan yang diterbitkan dalam prosiding sejumlah 69 paper. Dengan proses review yang cukup ketat, didapatkan presentase 94.5 % paper yang akhirnya dapat diterbitkan dalam prosiding ABEC 2013.

Panitia ABEC mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak yang telah berpartisipasi dalam acara ABEC 2013, pemakalah, reviewer, seluruh panitia, pihak BP Batam dan keynote speaker pada acara Seminar Nasional ABEC.

Panitia ABEC 2013 telah berusaha untuk dapat menyelenggarakan kegiatan workshop dan seminar tahun ini dengan sebaik-baiknya, namun masih terdapat kekurangan, oleh karena itu, panitia ABEC memohon maaf atas kekurangan tersebut. Panitia sangat terbuka untuk menerima kritik dan saran yang bersifat membangun demi meningkatkan kualitas ABEC ditahun berikutnya.

Batam, 10 Oktober 2013
Ketua Panitia ABEC 2013

Sugi Hapni Delima, SE

DAFTAR ISI

SAMBUTAN DIREKTUR	iii
SAMBUTAN KETUA PANITIA	v
DAFTAR ISI	vii
1. Pengenalan Pola Sinyal Acak yang Diajarkan pada <i>Neural Network Backpropagation</i> <i>Sumantri K.risandriya, Hendawan Soebhakti</i>	1
2. Analisis Pengaruh Kepuasan Kerja dan Motivasi Kerja terhadap Kinerja Karyawan pada PT Agung Automall Cabang Batam (<i>Main Dealer</i> Toyota) <i>Gusniarti, Hendra Gunawan</i>	6
3. Estimasi Energi pada Mobil Listrik <i>Hasnira, Didi Istaridi</i>	12
4. Analisis Pengaruh Budaya Organisasi dan Gaya Kepemimpinan terhadap Kepuasan Kerja dan Kinerja Karyawan <i>Ria Anggraini, Arif Darmawan</i>	18
5. Sistem Informasi Pendeteksi Dini Banjir <i>Rengga Pramanda', Arif Gunawan, S.T., M.T., Wiwin Styorini, S.T.</i>	28
6. Sistem Pembayaran Biaya Pokok Pendidikan Politeknik Telkom Berbasis Teknologi Host To Host dan Konfirmasi Pembayaran <i>Tora Fahrudin, M.T.</i>	34
7. Analisis dan <i>Reengineering</i> Proses Bisnis untuk Meningkatkan Efektifitas dan Efisiensi Proses (Studi Kasus: Proses Akademik Stikom Dinamika Bangsa) <i>Eriya</i>	39
8. Analisis dan Pemodelan Sistem Informasi Manajemen Aset (Studi Kasus: Permintaan Pengadaan Aset Pada Stikom Dinamika Bangsa Jambi) <i>Maria Rosario Borroek</i>	45
9. Model Perencanaan Pengembangan Ekonomi Melalui Penetapan Sektor dan Kawasan Unggulan Studi Kasus Kabupaten Lingga - Kepulauan Riau <i>Ely Kartikaningdyah</i>	53
10. Faktor-faktor yang Berpengaruh terhadap Terjadinya Kredit Lancar dan Kredit Bermasalah Berdasarkan Karakteristik Debitur <i>Bambang Hendrawan</i>	61
11. Simulasi Pencarian Rute Terpendek Arena Kontes Robot Pemadam Api Indonesia Menggunakan Algoritma <i>Hill Climbing</i> <i>Pamor Gunoto</i>	68
12. Analisis Pengaruh Price To Book Value terhadap Return Saham pada Perusahaan <i>Food and Beverages</i> <i>Sugi Hapni, D.</i>	74
13. Pengaruh Pendapatan, Jumlah Nasabah, dan Tingkat Inflasi Terhadap Penyaluran Kredit Pada Perum Pegadaian Cabang Batam Periode 2008-2012 <i>Titi Widiarti, Sinarti</i>	80
14. Analisis Perbandingan Kinerja Perusahaan Sebelum dan Sesudah Adopsi IFRS pada Perusahaan Manufaktur di Bursa Efek Indonesia <i>Wika Arsanti Putri, Arif Darmawan</i>	87
15. Aplikasi Neural Network untuk Pengenalan Karakter Tulisan Tangan <i>Hendawan Soebhakti, Ahmad Riyad Firdaus</i>	93
16. Performansi Sistem Komunikasi <i>Train-to-ground</i> pada UMTS 3G <i>Ari Wijayanti, Nanang Syahroni, M.nizamuddin Baihaqi</i>	97

17. Analisa <i>Performance</i> Teknologi HSPA Berdasarkan KPI dan <i>Throughput</i> terhadap Perubahan Kecepatan <i>User</i> <i>Nur Adi Siswandari, Hani'ah Mahmudah, Raudhatul Jannah</i>	104
18. Perencanaan Infrastruktur untuk Penerapan Teknologi <i>Terrestrial Digitalaudio Broadcasting</i> (T-DAB) <i>Okkie Puspitorini, Ari Wijayanti, Haniyah Mahmudah, Nur Adi Siswandari</i>	110
19. Analisis Faktor-faktor yang Mempengaruhi Penggunaan Ponsel Ber- <i>Internet</i> <i>Nyimas Sopiah</i>	116
20. Sistem Panel Surya Terhubung Grid Melalui Single Stage Inverter <i>Muhammad Syafei Gozali, Mochamad Ashari, Dedet C. Riawan</i>	123
21. Pengembangan Desain Sistem Suplai Brown's Gas Model 6 Cell Tersusun Seri dan Implementasinya pada Mobil Suzuki Karimun Gx 970 Cc <i>Rahman Hakim, Harus L Guntur</i>	129
22. Implementasi Reduksi Derau Menggunakan <i>Low Pass Filter</i> dan <i>Median Filter</i> pada Citra Digital <i>Mera Kartika Delimayanti, Rika Novita Wardhani</i>	137
23. Promosi Jabatan Karyawan Tetap Menggunakan Metode Gauging Absence of Prerequisistes (GAP) pada Pt ABC <i>Merry Agustina</i>	144
24. Analisis Hubungan Antara Opini Audit dengan Kinerja Keuangan pada Perusahaan <i>Go Public</i> <i>Erico Prawiranegara, Irsutami</i>	150
25. Pengaruh Parameter <i>Proses Current Pulse, On Time, dan Off Time</i> pada <i>Electrical Discharge Machining (EDM) Die Sinking</i> terhadap Nilai Kekasaran Permukaan Benda Kerja Baja Aisi H-13 <i>Widodo, Ahmad Arif Nur Ismi, Mahros Darsin</i>	157
26. Pengaruh Informasi Akuntansi terhadap Pengambilan Keputusan Manajerial pada Perusahaan-Perusahaan yang Terdaftar di Bursa Efek Indonesia (BEI) <i>Ratih Harma, Seto Sulaksono Adi Wibowo</i>	163
27. Tantangan Kebutuhan Tenaga Kerja Industri Jasa Konstruksi Provinsi Kalimantan Selatan <i>Reza Adhi Fajar, Zain Hernady</i>	169
28. Persepsi Masyarakat Bangka terhadap Pemanfaatan SMS dalam Mengakses Informasi Pasang Surut Air Laut <i>Irwan</i>	178
29. Pengaruh Strategi <i>Experiential Marketing</i> terhadap Loyalitas Konsumen (Studi pada Rm. Pondok Guruh Pekanbaru) <i>Sri Zuliarni, Elise Adelina Sianipar</i>	183
30. Analisa Desain Frame Mesin Penginjeksi <i>Molding Fishing Lure</i> Sederhana untuk Fabrikasi Industri Skala Rumah Tangga dengan Autodesk Inventor <i>Diaz Zidwan M., Salamet Arief H., Jhoni Akbar, Nurman P. Cahyo, B. Nugroho</i> ...	191
31. Rancangan Sistem Informasi Penagihan Studi Kasus Pada PT XYZ (Nama Disamarkan) <i>Inge Handriani</i>	195
32. Clustering Analysis Penilaian Kinerja Unit-Unit Spesialis dalam Penanganan Pasien Menggunakan Metode K-Means <i>Warnia Nengsih, S.Kom. M.Kom</i>	200
33. RSS <i>Fingerprint</i> Berbasis Mobile untuk Estimasi Lokasi di dalam Gedung <i>Muhammad Ihsun Zul, Mochammad Susantok, Muhammad Diono, Hendra, Ari Kurniawan, Ronny Septio Pramono</i>	205
34. Segmentasi <i>Bronchus</i> dan <i>Bronchiolus</i> pada Citra CT-Scan Paru-Paru Menggunakan <i>Watershed Filter</i> <i>Syafitri Afriza, Anunda, dan Wawan Yunanto</i>	211

35. Rancang Bangun Aplikasi Smart Shop Dengan Near Field Communication (NFC) Berbasis Android <i>Adiesty Sw, Juni Nurma Sari, Yuli Fitriasia</i>	219
36. Implementasi Permainan Monopoli 3D pada <i>Smartphone</i> Android <i>Arief Purnama, Ibnu Surya S.T, Juni Nurma Sari</i>	225
37. Mekanisme <i>Handover Necessity</i> Pemodelan <i>Time Before Vertical Handover</i> untuk Optimasi Handover Di Politeknik Caltex Riau <i>Rizki Dian Rahayani</i>	232
38. Pengendalian Kecepatan Motor DC dengan PD-Logika Fuzzy terhadap Gangguan Pengereman Berbasis Mikrokontroler <i>Ridwan, Sumantri Kurniawan</i>	239
39. Wireless Scada Pada Mesin Sortir sebagai Modul Praktikum Mahasiswa Politeknik Negeri Batam <i>Tanu Dwitama, Didi Istandi M.Sc</i>	244
40. Aplikasi Manajemen Keuangan Pribadi Berbasis Android <i>Nila Khoiri</i>	249
41. Aplikasi Deteksi Gerak Objek <i>Meyti Eka Apriyani, MT, Diah Retnosari Tandil</i>	254
42. Hubungan Antara Opini Audit Atas Laporan Keuangan Daerah, Pendapatan Asli Daerah (PAD) dan Dana Alokasi Umum (DAU) dengan Kinerja Keuangan Daerah Kabupaten/ Kota <i>Novita Angelina, Irsutami</i>	258
43. Kinerja Keuangan Perusahaan Go Publik Di Kawasan Perda Bebas Dan Pelabuhan Bebas Batam <i>Joni, Bambang Hendawan</i>	265
44. Persepsi Mahasiswa Akuntansi Dan Alumni Program Studi Akuntansi Politeknik Negeri Batam Yang Telah Bekerja Terhadap Etika Bisnis <i>Ime Iranovita Simanjuntak, Sinarti</i>	271
45. Identifikasi Citra Wajah Menggunakan Gabor-based Kernel Principal Component Analysis <i>Dwi Ely Kurniawan</i>	276
46. Sistem Keamanan Mobil melalui Smartphone Android Menggunakan Jaringan Wifi sebagai Media Kontrol <i>Dedi Jannery, Arif Gunawan, S.T.,M.T., Siska Novita Posma S.T.,M.T</i>	281
47. Pendeteksi Dini Banjir Berbasis Sms Gateway dan Pemanfaatan Web Server <i>Maha Randhy Fisya, Arif Gunawan.S.T.,M.T.,M.Yanuar Hariyawan,S.T.,M.T</i>	289
48. Pemanfaatan <i>Cyclic Prefix</i> untuk Mengatasi <i>Carrier Frequency Offset</i> Pada <i>Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM)</i> <i>Yuli Triyani, Muhtasyam Mahmudah D</i>	297
49. Information Economics System untuk Mengkaji Kelayakan Investasi Proyek Teknologi Informasi <i>Lulu Hamidah, Satria Perdana Arifin & Rahmat Suhatman</i>	302
50. Pengujian Parameter Tekanan Darah Dan Detak Jantung Pada Alat Pendeteksi Tingkat Stress Manusia <i>Firman Deza, Putri Madona, Tianur</i>	309
51. <i>Virtual Classroom</i> Menggunakan <i>Html 5 Canvas</i> Untuk Pembelajaran Jarak Jauh Pada Politeknik Caltex Riau <i>Ikramatun Nafsiyah, Ardianto Wibowo, Erwin Setyo Nugroho</i>	315
52. Optimasi <i>Squashfs-lzma</i> Linux Menggunakan <i>Directory Priority Compression</i> <i>Muhammad Arif Fadhly Ridha, Achmad Imam Kistijantoro, Tri Brotoharsono</i>	322
53. Virtualisasi Xen Hypervisor Pada <i>Cloud Computing</i> dengan Ubuntu Metal <i>As A Service</i> <i>Muhammad Arif Fadhly Ridha, Hasrudi Novendra</i>	327

54. Penerapan Perencanaan Pajak Atas Pajak Penghasilan (PPH) Pasal 21 Pada PT TGK <i>Agnes Tiani, Desi Handayani, Tobi Arfan</i>	331
55. Miniatur Turbin Screw Sebagai Pembangkit Listrik <i>Nur Khamdi, Amnur Akhyan</i>	336
56. Pergerakan Robot Cerdas Pemadam Api Menggunakan Algoritma <i>Wall-Tacking</i> dan Pengenalan Posisi <i>Home</i> <i>Toni Angriawan, Elva Susianti, Heri Subagiyo</i>	340
57. Sistem Pendeteksi Dini Kebakaran Hutan Berbasis Wireless Sensor Network <i>M. Yanuar Hariyawan, Arif Gunawan</i>	347
58. Pembangunan <i>E-learning</i> Sebagai Pendukung Proses Pembelajaran Jarak Jauh (Studi Kasus: Matakuliah Sistem Operasi) <i>Lisdarti</i>	352
59. Perancangan Antena Mikrostrip <i>Dual-band</i> Menggunakan Metode <i>Dual-slot</i> Untuk Aplikasi Komunikasi Nirkabel <i>Yenniwati Rafsyam, Nuhung Suleman, Jonifan, Dwi Harinitha</i>	359
60. Penilaian <i>Community Satisfaction Index</i> pada Persepsi Harapan dan Kepuasan Mutu Layanan Akademik <i>Fitriani, Hendra Gunawan</i>	365
61. Belanja Modal dan Pengaruhnya terhadap Kemandirian Keuangan Daerah <i>Riselly, Arniati</i>	371
62. Kendali Kelembaban Tanah pada Tanaman Cabai dengan Logika <i>Fuzzy</i> <i>Adi Cahya, Sumantri Kurniawan Risandriya, S.T, M.T.</i>	377
63. Pengembangan Multimedia Pembelajaran untuk Matakuliah Struktur Data Menggunakan Adobe Flash CS 6 <i>Yuniansyah</i>	383
64. Pengembangan Sistem Penjualan Furniture Menggunakan Metode <i>Forward Chaining</i> Berdasarkan Parameter Ruang <i>Yuniansyah, Mardiono</i>	389
65. Sistem Kendali Kinematic Pergerakan Robot Manipulator <i>Handri Toar, Hendawan Soebhakti</i>	394
66. Increasing on Modulus of Elasticity of PLA and Flax Fibres for Natural Fibre Reinforced Composites <i>Muhammad Subhan, MT, Subkhan, MT</i>	398
67. Analisis SWOT Penyusunan Rencana Induk <i>e-Government</i> pada Pemerintah Daerah Kabupaten Muara Enim <i>A. Yani Ranius, Emel Apriandes</i>	405
68. Pengukuran Indeks Kualitas Pengelolaan Pemerintahan Provinsi Kepulauan Riau <i>Puri Suryani, Muslim Ansori</i>	411
69. Sistem Umpan Bafik Menggunakan <i>Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation</i> untuk Telepresence Pada Robot Mobil <i>Daniel S Pamungkas</i>	417

PERANCANGAN ANTENA MIKROSTRIP *DUAL-BAND* MENGUNAKAN METODE *DUAL-SLOT* UNTUK APLIKASI KOMUNIKASI NIRKABEL

Yenniwarti Rafsyam¹⁾, Nuhung Suleman²⁾, Jonifan³⁾, Dwi Harinitha⁴⁾

Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta, Jl.Prof.Siwabessy, Depok, email: yennirafsyam@gmail.com

Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta, Jl.Prof.Siwabessy, Depok, email: nuhung@plasa.com

Universitas Gunadarma, Jl. Margonda Raya No. 100, Depok, email: jonifan@staff.gunadarma.ac.id

Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Caltex Riau, Pekanbaru 28265, email: dwi-harinitha@pcr.ac.id

Abstrak : Pada makalah ini dibahas perancangan antenna mikrostrip dual-band menggunakan metode dual-slot. Perancangan ini dilakukan dengan memodifikasi rancangan antenna mikrostrip patch konvensional (MPK) yang kemudian ditambahkan dual-slot sehingga menghasilkan antenna mikrostrip dual-slot (MDS). Software Advance Design System (ADS) dipergunakan untuk perancangan antenna mikrostrip ini. Hasil simulasi antenna MPK menunjukkan bahwa antenna tersebut bekerja pada frekuensi kerja 2,45 GHz yang merupakan frekuensi wireless LAN (WLAN) dengan nilai return loss (S_{11}) sebesar -18,637 dB serta memiliki bandwidth 18 MHz dan gain sebesar 5,432 dBi. Sebagai keterbaruan pada penelitian ini, antenna MPK ditambahkan dual-slot sehingga menghasilkan dua buah frekuensi kerja. Karakteristik frekuensi pertama yaitu 2,175 GHz dengan nilai return loss (S_{11}) sebesar -14,121 dB serta memiliki bandwidth 9 MHz dan gain sebesar 4,667 dBi. Kemudian karakteristik frekuensi kedua yaitu 2,6 GHz dengan nilai return loss (S_{11}) sebesar -17,441 dB serta memiliki bandwidth 7 MHz dan gain sebesar 1,191 dBi. Simulasi ini membuktikan bahwa penambahan dual-slot dapat menjadikan antenna bekerja pada frekuensi dual-band.

KataKunci: antenna, mikrostrip, dual-band, dual-slot.

Abstract: This paper discussed the design of dual-band microstrip antenna using dual-slot method. This design is done by added dual-slot to the conventional microstrip patch antenna. Advance Design System (ADS) software is used to validate the design. The result of conventional microstrip patch antenna are frequency 2.45 GHz, return loss (S_{11})-18.637 dB, bandwidth 18 MHz and gain 5.432 dBi. As state of the art of this research, the dual-slot added to produce two frequency. The characteristic at first frequency is 2.175 GHz with the return loss (S_{11})-14.121 dB, bandwidth 9 MHz and gain 4.667 dBi. And then, the characteristics second frequency is 2.6 GHz with a return loss (S_{11})-17.441 dB and bandwidth 7 MHz and gain 1.191 dBi. The simulation proved that the addition of dual-slot antenna can be made conventional patch antenna work on dual-band frequencies.

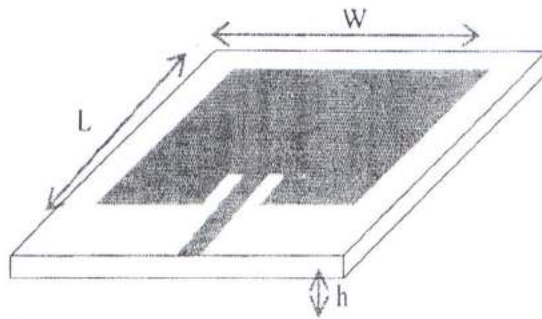
Keywords: antenna, microstrip, dual-band, dual-slot.

PENDAHULUAN

Akses internet dan aplikasi multimedia yang semakin mudah mendorong pesatnya perkembangan sistem telekomunikasi nirkabel. Aplikasi multimedia tersebut memiliki *platform* yang beragam. Sehingga, saat ini mulai banyak dilakukan pengembangan komunikasi nirkabel yang memiliki kemampuan mengintegrasikan dua perangkat komunikasi dengan *platform* yang berbeda.

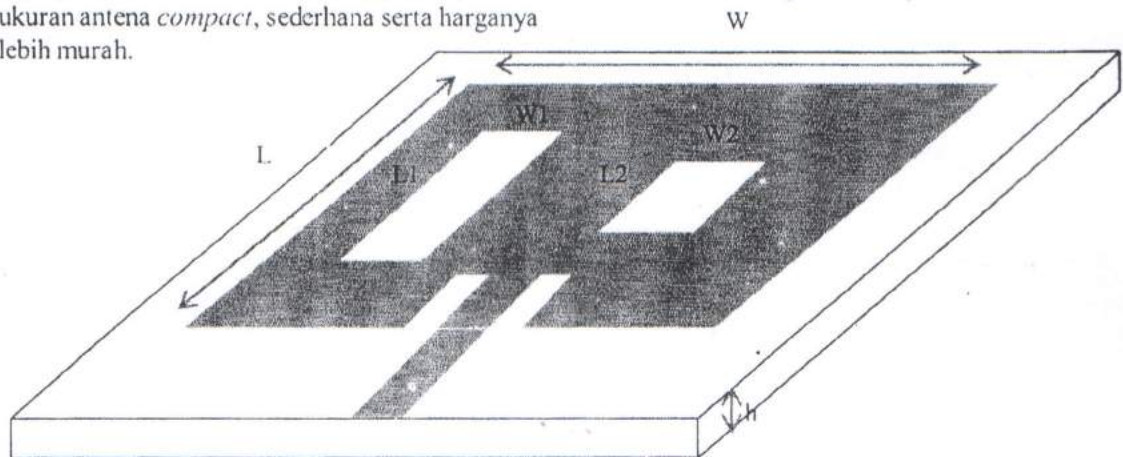
Salah satu penelitian yang dilakukan untuk mendukung sistem dengan *platform wireless* yang berbeda tersebut, diantaranya dilakukan perancangan antenna yang mampu bekerja dengan frekuensi *dual-band*. Antena ini biasanya didesain dari mikrostrip [1] karena mikrostrip memiliki berat yang ringan, *compact*, mudah dipabrikasi, dan murah [2]. Antena mikrostrip *patch* konvensional (MPK) sederhana terlihat pada Gambar 1.

Terdapat beberapa metode untuk merancang sebuah antenna mikrostrip dengan dua frekuensi yang berbeda diantaranya dengan menambahkan resonator [3], metode ini dapat membuat antenna bekerja pada dua frekuensi yang berbeda akan tetapi memiliki dimensi yang besar. Metode lainnya yaitu menggunakan *apertured coupling* [4] dan menggunakan substrat yang tebal [5]. Metode-metode tersebut dapat menjadikan ukuran antenna menjadi lebih kompleks dan pabrikasinya membutuhkan biaya lebih mahal.



Gambar 1. Antena mikrostrip *patch* konvensional (MPK)

Terdapat sebuah metode sederhana untuk merancang antenna mikrostrip dengan beberapa frekuensi kerja seperti yang diusulkan [6], dimana dipergunakan metode slot, sehingga menjadikan ukuran antenna *compact*, sederhana serta harganya lebih murah.



Gambar 2. Antena Mikrostrip *dual-slot* (MDS) [*State of the art*]

Selain itu, metode ini juga memiliki keunggulan berupa independensi antar frekuensinya.

Sebagai *state of the art*, pada penelitian ini digunakan metode *dual-slot* pada antenna mikrostrip sehingga dapat menghasilkan dua buah frekuensi kerja. Perancangan ini dilakukan dengan memodifikasi rancangan antenna mikrostrip *patch*

konvensional (MPK) yang kemudian ditambahkan *dual-slot* sehingga menghasilkan antenna mikrostrip *dual-slot* (MDS), secara lebih lengkap terlihat pada Gambar 2. Sementara itu, *Software Advance Design System* (ADS) dipergunakan untuk validasi dan simulasi perancangan antenna mikrostrip ini.

lebih murah. Selain itu, metode ini juga memiliki keunggulan berupa independensi antar frekuensinya.

Sebagai *state of the art*, pada penelitian ini digunakan metode *dual-slot* pada antenna mikrostrip sehingga dapat menghasilkan dua buah frekuensi kerja. Perancangan ini dilakukan dengan memodifikasi rancangan antenna mikrostrip *patch* konvensional (MPK) yang kemudian ditambahkan *dual-slot* sehingga menghasilkan antenna mikrostrip *dual-slot* (MDS), secara lebih lengkap terlihat pada Gambar 2. Sementara itu, *Software Advance Design System* (ADS) dipergunakan untuk validasi dan simulasi perancangan antenna mikrostrip ini.

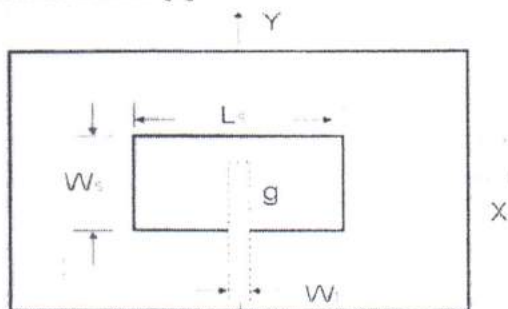
PERANCANGAN ANTENA MIKROSTRIP *DUAL-SLOT*

Bentuk slot pada antenna mikrostrip sebenarnya sama seperti bentuk segi empat dengan panjang dan lebar. Slot merupakan bagian alternatif dari fungsi elemen peradiasi.

Geometri dasar sebuah antenna mikrostrip terdiri dari elemen konduktor peradiasi slot yang pencetakan dilakukan pada substrat. Sedangkan eksitasinya dilakukan oleh saluran mikrostrip, saluran transmisi koaksial, atau kopling elektromagnetik.

Mikrostrip slot antenna memiliki konsep awal

yaitu perancangan slot antenna dengan menggunakan saluran mikrostrip. Bentuk slot antenna mempunyai banyak model dalam perancangannya dan mempunyai kelebihan yaitu menghasilkan polaradiasi yang memancar pada satu arah (*unidirectional*) dan perancangannya lebih sederhana. Pada Gambar 3 menunjukkan antenna slot sederhana [7].



Gambar 3. Antena mikrostrip slot

Mengacu pada Gambar 3, frekuensi kerja Antena mikrostrip slot ditentukan oleh panjang slot yang diformulasikan pada persamaan (1) [8].

$$L_r = \frac{\lambda_z}{2} - \Delta L_r \quad (1)$$

$$\frac{\lambda_z}{\lambda_0} = 1,194 - 0,24 \ln \epsilon_r - \frac{0,621 \epsilon_r^{0,835} \left(\frac{h}{\lambda_0}\right)^{0,48}}{1,91 - \frac{\epsilon_r + 2^h}{\epsilon_r}} \ln \frac{h}{\lambda_0} \quad (2)$$

Dimana λ_z merupakan panjang gelombang pada slot dan $\lambda_0 = \frac{c}{f}$ merupakan panjang gelombang di ruang bebas dengan frekuensi kerja yang diinginkan. Sementara ΔL_r merupakan panjang ekivalen yang dihubungkan dengan nilai induktansi pada ujung slot. Sedangkan h merupakan tebal substrat dan W adalah lebar slot yang ditentukan menggunakan persamaan 4 [9]. Untuk menentukan nilai permitivitas relatif efektif

$$\frac{\Delta L_r}{h} = 0,412 \frac{(\epsilon_{reff} + 0,3) \left(\frac{W}{h} + 0,264\right)}{(\epsilon_{reff} - 0,258) \left(\frac{W}{h} + 0,8\right)} \quad (3)$$

$$W = \frac{c}{f_r} \sqrt{\frac{2}{\epsilon_r + 1}} \quad (4)$$

Perumusan ini kemudian diaplikasikan dalam bentuk real dan disimulasikan menggunakan *Software ADS*.

Selanjutnya perancangan dilakukan dengan memodifikasi rancangan antenna mikrostrip *patch* konvensional (MPK) yang kemudian ditambahkan *dual-slot* sehingga menghasilkan antenna mikrostrip *dual-slot* (MDS). Dimensi dan karakteristik rancangan antenna secara lebih lengkap terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Dimensi antenna

Spesifikasi	Dimensi	Keterangan
W (mm)	40,6	Patch
L (mm)	32,9	konvensional
W1 (mm)	7,6	Slot 1
L1 (mm)	19,1	
W2 (mm)	6,6	Slot 2
L2 (mm)	13,9	

Sementara itu, pada penelitian ini dipergunakan substrat dengan karakteristik seperti terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Karakteristik substrat

Spesifikasi	Nilai	Keterangan
ϵ_r	3,55	Konstanta dielektrik
H (mm)	0,85	Tebal substrat
tan d	0,0021	Loss Tangent

Desain ini kemudian diaplikasikan pada *Software ADS*. Hasil perancangan terlihat pada Gambar 4 yang menunjukkan Desain ADS Antena mikrostrip *patch* konvensional (MPK) dan Gambar 5 Desain ADS Antena mikrostrip *dual-slot* (MDS).

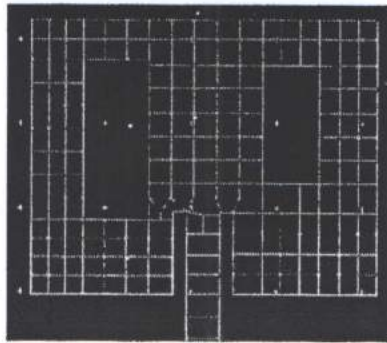


Gambar 4. Desain ADS antenna mikrostrip *patch* konvensional (MPK)

Tahapan selanjutnya yaitu mensimulasikan desain tersebut untuk validasi nilai frekuensi kerja, *return loss*, *bandwidth*, dan *Gain*.1.

HASIL DAN PEMBAHASAN

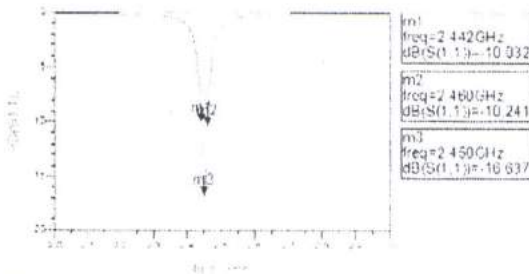
Pada bagian ini akan dibahas hasil simulasi desain seperti yang telah ditunjukkan pada Gambar 4 dan Gambar 5.



Gambar 5. Desain ADS antenna mikrostrip dual-slot (MDS)

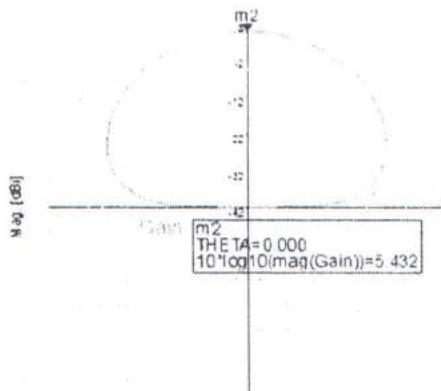
3.1. Hasil Simulasi Antena MPK

Pada Gambar 6 memperlihatkan hasil simulasi *return loss* (S_{11}) dan frekuensi tengah antena MPK. Hasil *return loss* (S_{11}) pada frekuensi tengah yaitu sebesar -17,07 dB. Sementara itu, terlihat juga nilai *bandwidth* antena tersebut yaitu sebesar 18 MHz (2,460 MHz – 2,442 MHz).



Gambar 6. Simulasi *return loss* dan frekuensi tengah antena MPK

Gambar 7 menunjukkan hasil simulasi gain antena MPK yakni sebesar 5,432 dBi.



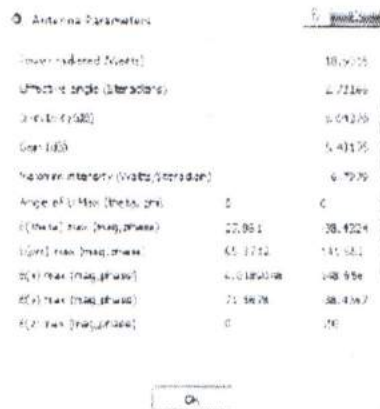
Gambar 7. Simulasi gain antena MPK

Sementara itu pada Gambar 8 memperlihatkan karakteristik lebih lengkap dari antena MPK yang meliputi *power* radiasi, sudut efektif

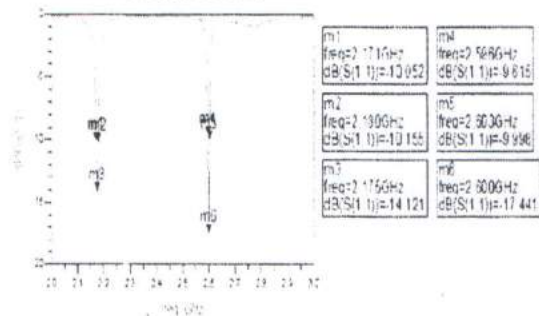
pancaran, serta nilai *directivity*-nya. Desain MPK kemudian ditambahkan dua buah slot menjadi antena MDS, hasil simulasi nya terlihat pada Gambar 9.

3.2. Hasil Simulasi Antena MDS

Pada Gambar 9 memperlihatkan hasil simulasi *return loss* (S_{11}) dan frekuensi tengah antena MDS, dimana terlihat bahwa terjadi dua buah grafik yang menurun, hal ini menandakan bahwa antena tersebut bekerja pada dua buah frekuensi kerja (*dual-band*).



Gambar 8. Simulasi *power* radiasi serta *directivity* antena MPK.

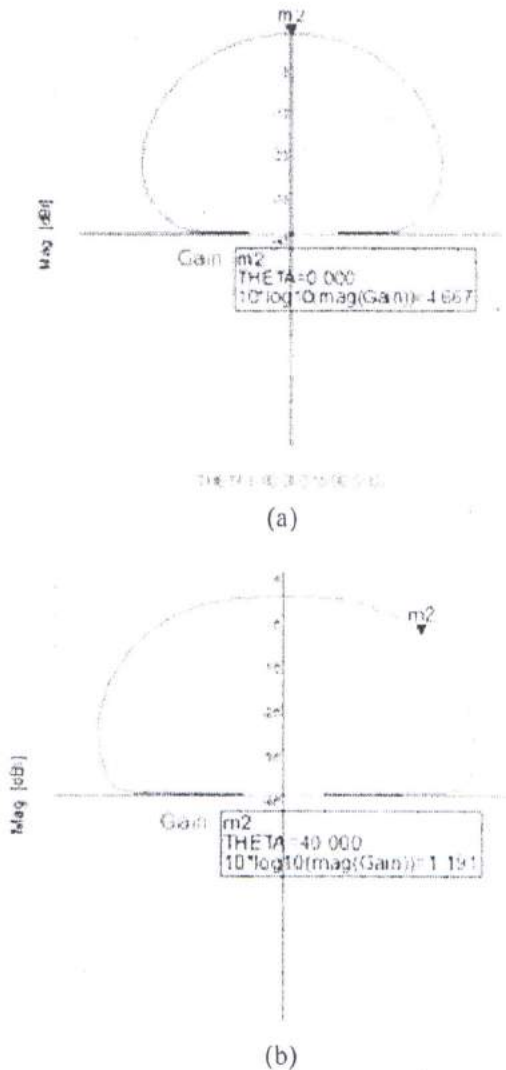


Gambar 9. Simulasi *return loss* dan frekuensi tengah antena MDS

Pada frekuensi kerja pertama, hasil *return loss* (S_{11}) pada frekuensi tengah yaitu sebesar -14,121 dB. Sementara itu, dari Gambar 9 tersebut juga terlihat nilai *bandwidth* antena tersebut yaitu sebesar 9 MHz (2,180 MHz – 2,171 MHz). Pada frekuensi kerja kedua, hasil *return loss* (S_{11}) pada frekuensi tengah yaitu sebesar -17,441 dB. Nilai *bandwidth* antena tersebut yaitu sebesar 7 MHz (2,603 MHz – 2,596 MHz).

Sementara itu, Pada Gambar 10a memperlihatkan hasil simulasi gain antena MDS,

yaitu nilai Gain pada frekuensi pertama sebesar 4,667 dBi. Pada Gambar 10b, memperlihatkan gain pada frekuensi kedua sebesar 1,191 dBi.



Gambar 10. Simulasi gain antenna MDS (a) frekuensi pertama, (b) frekuensi kedua

Sementara itu pada Gambar 11 memperlihatkan karakteristik lebih lengkap dari antenna MDS yang meliputi *power* radiasi, sudut efektif pancaran, serta nilai *directivity*-nya.

Gambar 11. Simulasi *power* radiasi serta *directivity* antenna MDS. (a) frekuensi pertama, (b) frekuensi kedua

Tabel 3 menunjukkan kinerja hasil simulasi dan nilai dimensinya. Hal ini memperlihatkan bahwa dengan dimensi yang sama mampu dihasilkan dua buah frekuensi kerja.

Antenna Parameters	
Power radiated (Watts)	0.00155335
Effective angle (Steradians)	2.77326
Directivity (dB)	6.56219
Gain (dB)	4.66709
Maximum intensity (Watts/Steradian)	0.000560117
Angle of U Max (theta, phi)	0 0
E(theta) max (mag, phase)	0.421612 -27.6635
E(phi) max (mag, phase)	0.194236 28.9028
E(x) max (mag, phase)	0.0518256 143.95
E(y) max (mag, phase)	0.647565 -28.3213
E(z) max (mag, phase)	0 130

(a)

Antenna Parameters	
Power radiated (Watts)	0.000838362
Effective angle (Steradians)	3.22528
Directivity (dB)	5.90643
Gain (dB)	1.22966
Maximum intensity (Watts/Steradian)	0.000259935
Angle of U Max (theta, phi)	41 350
E(theta) max (mag, phase)	0.308334 65.0043
E(phi) max (mag, phase)	0.31746 169.546
E(x) max (mag, phase)	0.221839 78.9226
E(y) max (mag, phase)	0.225145 176.455
E(z) max (mag, phase)	0.202285 -114.996

(b)

Tabel 3. Perbandingan hasil simulasi ADS antenna MPK dan antenna MDS

Spesifikasi	Perancangan	
	Antena MPK	Antena MDS
Frekuensi tengah (GHz)	2,45	2,175 2,6
Return Loss (dB)	-18,637	-14,121 -17,441
Bandwidth (MHz)	18	9 7
Gain (dBi)	5,432	4,667 1,191
Dimensi Total (mm)	40,6 x 32,9	40,6 x 32,9

KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil menunjukkan bahwa dengan menggunakan tambahan *dual-slot* pada

semua antenna mikrostrip *patch* konvensional maka dapat dihasilkan dua buah frekuensi kerja yang berbeda. Penambahan slot ini tidak menjadikan dimensi antenna bertambah. Hasilnya yaitu pada frekuensi kerja 2,45 GHz yang merupakan frekuensi wireless LAN (WLAN) dengan nilai *return loss* (S_{11}) sebesar -18,637 dB serta memiliki *bandwidth* 18 MHz dan gain sebesar 5,432 dBi. Sebagai keterbaruan pada penelitian ini, pada antenna MPK ditambahkan *dual-slot* sehingga menghasilkan dua buah frekuensi kerja. Karakteristik frekuensi pertama yaitu 2,175 GHz dengan nilai *return loss* (S_{11}) sebesar -14,121 dB serta memiliki *bandwidth* 9 MHz dan gain sebesar 4,667 dBi. Kemudian karakteristik frekuensi kedua yaitu 2,6 GHz dengan nilai *return loss* (S_{11}) sebesar -17,441 dB serta memiliki *bandwidth* 7 MHz dan gain sebesar 1,191 dBi. Simulasi ini membuktikan bahwa penambahan *dual-slot* dapat menjadikan antenna bekerja pada frekuensi *dual-band*. Sehingga keunggulan desain antenna mikrostrip yang compact dapat dipertahankan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dibiayai dengan Dana DIPA Politeknik Negeri Jakarta, Penelitian Program Desentralisasi, Skim Penelitian Fundamental BOPTN Tahun Anggaran 2013. Nomor kontrak: 52-PL3.B/SPK/2013 tanggal 13 Agustus 2013.

DAFTAR REFERENSI

- D. M. Pozar, "Microstrip antennas", Proceedings of the IEEE., Vol. 80, No.1, pp. 79-91, Jan. 1992.
- J. Bahl and P. Bhartia, "Microstrip antennas". Artech House, New Delhi, 1981.
- Kumar. G. and K. C. Gupta, "Broad-band microstrip antennas using additional resonators gap-coupled to the radiating edges", *IEEE, Trans. Antennas and Propagate.* Vol. 32, 1375-1379, 1994.
- D. M. Pozar, "Microstrip Antenna Aperture Coupled to a Microstrip line", *Electronics Lett.*, Vol. 2, pp. 49-50, 1985.
- Nishiyama, E. and M. Aikawa, "Wide-band and high gain microstrip antenna with thick parasitic patch substrate", *IEEE Trans. Antennas and Propagate.* pp. 273-276, 2004.
- [6] Suryakanth. B, Mulgi. S. N, Hunagund P. V, "Design and development of slot loaded rectangular microstrip antennas for multiband operation", *Proceedings of NConANT-2012*, pp. 178-182, Feb. 2012.
- Iskandar Fitri, "Disertasi : Studi karakteristik pancaran antenna mikrostrip slot array dengan pencatuan model garpu untuk memperlebar bandwidth" Fakultas Teknik. Universitas Indonesia (UI). 2008.
- Garg, R., Bhartia, P., Bahl, I., and Ittipiboon, "Microstrip antenna design handbook," Noorwod. Artech House. 2001
- Solbach, K., and Litschke, O., "Patch-array antenna fed network providing bandwidth improvement," Gerhard Mercator Universitat Duisburg Germany, 2001.