

Prosiding

SIPTEKGAN XV-2011

Seminar Nasional IPTEK Dirgantara XV Tahun 2011

MEWUJUDKAN PENGUASAAN IPTEK PENERBANGAN DAN ANTARIKSA MENUJU KEMANDIRIAN BANGSA

Editor:

**Ir. Atik Bintoro, MT.
Dr. Mabe Siahaan, M.Si.
Ir. Ediwan, MT.
Ir. Dwi Wahyuni
Drs. Sutrisno, M.Si.
Drs. Kendra Hartaya, M.Si.
Suhata, ST. MM.
Ir. Widodo Slamet, MT.
Dipl. Ing. Agus Bayu Utama, M.Eng.
Drs. Gunawan Setyo Prabowo, MT.
Ir. Agus Aribowo, M.Eng.**

SIPTEKGAN XV-2011

November 2011

ISBN 978-979-1458-51-1



Diterbitkan oleh :

**Pusat Teknologi Penerbangan
Deputi Bidang Teknologi Dirgantara
Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN)**

**SUSUNAN PANITIA PENYELENGGARA
SEMINAR NASIONAL IPTEK DIRGANTARA XV-2011
(SIPTEKGAN XV-2011)**

- **Pelindung** : Kepala LAPAN
- **Penasihat** : - Deputi Bidang Teknologi Dirgantara
- Kepala Pusat Teknologi Satelit
- Kepala Pusat Teknologi Roket
- **Penanggung Jawab** : Kepala Pusat Teknologi Penerbangan
- **Dewan Pengarah** :
- **Ketua** : Ir. Sulistyio Atmadi, MS.ME.
- **Anggota** : - Ir. Sutisno, MSc.,APU.
- Ir. Adrianti Puji Sunaryati.
- Ir. Maryono Ismail, M.Sc.
- Ir. Salam Ginting.,APU.
- Dr. Eng. Wahyu Widada, M.Sc.
- Dr. Leonardo Gunawan
- **Komite Makalah** :
- **Koordinator** : Ir. Atik Bintoro, MT.
- **Anggota** : - Dr. Mabe Siahaan, M.Si.
- Ir. Ediwan, MT.
- Ir. Dwi Wahyuni
- Drs. Sutrisno, M.Si.
- Drs. Kendra Hartaya, M.Si.
- Suhata, ST. MM.
- Ir. Widodo Slamet, MT.
- Dipl. Ing. Agus Bayu Utama, M.Eng.
- Drs. Gunawan Setyo Prabowo, MT.
- Ir. Agus Aribowo, M.Eng.
- **Panitia Pelaksana** :
- **Ketua** : Dr. Heri Budi Wibowo, MT.
- **Wakil Ketua** : Ir. Dede Andika Pumamasari, M.Inf.tech.
- **Sekretariat** : - Tri Widodo, S.Sos.
- Danartomo Kusumoaji, ST.
- Anita Pinalia, ST.
- Sugiantoro
- **Bendahara** : - Dra. Geni Rosita
- Estiningsih Tri Handayani
- **Seksi-seksi** :
- **Makalah** : - Nugroho Agung Prasetyo, ST.
- Dwi Risdianto, ST.
- Doni Hidayat, ST
- Reny Agustina Astuti, A.Md.
- **Persidangan** : - Jefri Abner Hamonangan, ST.
- M. Fachrul Rosyidi, S.Si.
- Dana Herdiana, ST
- Prawita Dhewi, A.md.
- Retno Ardianingsih, ST.
- Ahmad Jamaludin Fitroh, ST. MT.
- **Dokumentasi** : - Riyanto
- Karwanto
- **Perlengkapan** : - Suryanto
- Ladiyanto
- Satria Arief Aditya, A.Md.
- Fajar Arwandono, ST.

- **Humas** : - Adi Wirawan, S.Si
- Sunar, ST.
- Muhammad Fajar, ST.
- **Design/ Layout** : - Awang Rahmadi Nuranto, ST.
- Arie Nurcahyo Suyadi, A.Md
- **Protokoler** : - Edi Sutanta, S.Sos

**SEMINAR NASIONAL IPTEK DIRGANTARA XV-2011
(SIPTEKGAN XV-2011)**

Diselenggarakan pada :
Rabu, 22 November 2011, di Graha Widya Bakti - DRN
Puspipstek, Serpong, Tangerang, Banten

Dalam Rangka Memperingati HUT ke-48 LAPAN

**Katalog Dalam Terbitan
Perpustakaan Nasional RI**

Seminar Nasional Iptek Dirgantara
(ke-15 : 2011 : Jakarta)
Prosiding SIPTEKGAN XIV-2011 : Seminar Nasional
Iptek Dirgantara XIV tahun 2011 /
editor. Atik Bintoro ... [et al.] --
Jakarta : LAPAN, 2011
626 halaman; A4 (21,0 x 29,7) cm

Tema : Mewujudkan Penguasaan Iptek Penerbangan
Dan Antariksa Menuju Kemandirian Bangsa

ISBN : 978-979-1458-51-1

1. Aeronautika – Kongres.
I. Judul. II. Atik Bintoro.

629.130.06

Alamat Editorial :
Pusat Teknologi Penerbangan,
Deputi Bidang Teknologi Dirgantara - LAPAN
Jl. Raya LAPAN, Sukamulya, Rumpin, Bogor 16350
Telp. : (021) 75790031
Fax. : (021) 75790383
Email : siptekgan@gmail.com



Diterbitkan oleh :
**Pusat Teknologi Penerbangan
Deputi Bidang Teknologi Dirgantara
Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN)**
Jl. Raya LAPAN, Sukamulya, Rumpin, Bogor, Jawa Barat 16350

**DAFTAR PESERTA
SIPTEKGAN XV-2011**

NO.	NAMA LENGKAP	INSTANSI
1.	Drs. Bambang Tejasukmana, Dipl. Ing.	LAPAN
2.	Dr. Ing. Soewarto Hardhienata	LAPAN
3.	Dr. Rika Andiarti	LAPAN
4.	Ir. Yus Kadarusman Markis, Dipl. Ing	LAPAN
5.	Ir. Suhermanto MT.	LAPAN
6.	Abdul Rachman	Pusfatsainsa LAPAN
7.	Adi Wirawan	Bidang Avionik - Pustekbang LAPAN
8.	Adrianti Puji Sunaryati	Pusteksatelit LAPAN
9.	Agus Aribowo	Bidang Avionik - Pustekbang LAPAN
10.	Agus Bayu Utama	Bidang Propulsi - Pustekbang LAPAN
11.	Agus Budi Djatmiko	Pustekroket LAPAN
12.	Agus Hamo Nurdinsyah	Bidang Aerostruktur – Pustekbang LAPAN
13.	Agus Herawan	Pusteksat
14.	Agus Sulistiono	Bidang Teknologi Propulsi – Pustekroket
15.	Agus Wiyono	Bidang Avionik - Pustekbang LAPAN
16.	Ahmad Jamaludin Fitroh	Pustekroket LAPAN
17.	Ahmad Maryanto	Pustekdata LAPAN
18.	Ali Akbar	Bidang Propulsi – Pustekbang LAPAN
19.	Ali Syahputra Nasution	Pustekdata LAPAN
20.	Alita R.	Tata Usaha Pustekroket
21.	Amor Dewanto	Bidang Teknologi Propulsi – Pustekroket
22.	Andreas Prasetya Adi	Pustekroket LAPAN
23.	Anita Pascawati	Pustekroket LAPAN
24.	Anita Pinalia	Pustekroket LAPAN
25.	Aprilia Erryani	Pustekroket LAPAN
26.	Arba'i Yusuf	Pusteksatelit LAPAN
27.	Ari Wibawa	Inspektorat
28.	Arie Nurcahyo Suyadi	Bidang Avionik - Pustekbang LAPAN
29.	Arif Nurhakim	Pustekroket LAPAN
30.	Atik Bintoro	Bidang Propulsi - Pustekbang LAPAN
31.	Awang Rahmadi Nuranto	Bidang Propulsi - Pustekbang LAPAN
32.	Ayom Widipaminto	Pustekdata LAPAN
33.	Bagus Hayatul Jihad	Pustekroket LAPAN
34.	Bagus Wicaksono	Pustekroket LAPAN
35.	Bambang	Patwal Menristek
36.	Bambang Herlambang	KIM LIPI
37.	Bambang Irawan	Bidang Teknologi Struktur dan Mekanika – Pustekroket
38.	Bambang Riyanto	Pustekroket LAPAN
39.	Bambang S. Wibowo	Pustekroket LAPAN
40.	Bambang Sujatmoko	Tata Usaha Pustekroket
41.	Bayu Yanuar	Bidang Teknologi Kendali dan Telemetry – Pustekroket
42.	Bona	PT. Dirgantara Indonesia
43.	Buldan Muslim	Pusfatsainsa LAPAN

44.	Chusnul Aulia	Bidang Teknologi Struktur dan Mekanika – Pustekroket
45.	Dana Herdiana	Bidang Aerodinamika - Pustekbang LAPAN
46.	Danartomo Kusumoaji	Bidang Propulsi - Pustekbang LAPAN
47.	Dede Andhika Pumamasari	Bidang Aerodinamika - Pustekbang LAPAN
48.	Dede Rachmat	Bidang Propulsi – Pustekbang LAPAN
49.	Deden Budiman	Bidang Avionik - Pustekbang LAPAN
50.	Dinari Nikken	Pustekdata LAPAN
51.	Dines Ginting	Bidang Aerostruktur – Pustekbang LAPAN
52.	Djuhana	KIM LIPI
53.	Dodi Rusjadi TE.	KIM LIPI
54.	Dodot Prastowo	Bidang Aerodinamika - Pustekbang LAPAN
55.	Donatina	PUSTEBKANG
56.	Doni Hidayat	Bidang Aerostruktur - Pustekbang LAPAN
57.	Dr. Hisar Manongam Pasaribu	FTMD ITB
58.	Dr. Rianto Adhy Sasongko	FTMD ITB
59.	Dr. Taufiq Mulyanto	FTMD ITB
60.	Dudi Targani	Pustekbang
61.	Dwi Risdianto	Bidang Propulsi - Pustekbang LAPAN
62.	Dwi Setyaningsih	Bidang Teknologi Propelan – Pustekroket
63.	Dwi Wahyuni	Purna Pustekroket LAPAN
64.	Edah Zubaedah	Tata Usaha Pustekroket
65.	Edi Sutanta	TU Pustekbang LAPAN
66.	Ediwan	Pustekroket LAPAN (P & P)
67.	EEn Rohaeni	Pusteksatelit
68.	Effendi Dodi Arisandi	Pustekroket LAPAN
69.	Ego Widodo	STPI Curug
70.	Elly Rosman	Bidang Teknologi Propelan - Pustekroket
71.	Elvira Rachim	Pustek Inderaja LAPAN
72.	Encung Sumarna	Bidang Propulsi - Pustekbang LAPAN
73.	Endah Dhianti	TU Pusteksatelit
74.	Entjie Mochamad Sobich	KIM LIPI
75.	Errico	Pusteksatelit LAPAN
76.	Errya Satrya	Pustekroket LAPAN
77.	Estiningsih Tri Handayani	Pustekroket LAPAN
78.	Euis Komalasari	Bidang Propulsi Pustekbang LAPAN
79.	Evie Lestariana	Bidang Teknologi Propelan – Pustekroket
80.	Faisal Luthfy M	Pustekroket
81.	Fajar Ariwandono	Bidang Aerostruktur - Pustekbang LAPAN
82.	Fariduzzaman	LAGG BPPT
83.	Fathur Rohman	Pustekroket LAPAN
84.	Frelya Artha	Institut Teknologi Surabaya (ITS)
85.	Geni Rosita	Pustekroket LAPAN
86.	Gunawan S. Prabowo	Bidang Avionik - Pustekbang LAPAN
87.	Hedy Aditya	Bidang Teknologi Propulsi – Pustekroket
88.	Hendra Gantina	Bidang Teknologi Struktur dan Mekanika – Pustekroket
89.	Hendrik	Patwal Menristek

90.	Heng Waluyo	Bidang Aerostruktur - Pustekbang LAPAN
91.	Heri Budi Wibowo	Pustekroket LAPAN
92.	Heru Supriyatno	Bidang Teknologi Propelan – Pustekroket
93.	Hery Adrial	KIM LIPI
94.	Hidayat Gunawan	Pustekdata LAPAN
95.	Holder Simorangkir	Pustekroket LAPAN
96.	Hudoro	Bidang Teknologi Propulsi – Pustekroket
97.	Husnul Aulia	Pustekroket
98.	Idris Eko Putro	Pustekroket
99.	IGN. Sudira	PT. Dirgantara Indonesia
100.	Iin Indahwati	Pustekroket LAPAN
101.	Ilham Akbar	Pustekroket LAPAN
102.	Irianto	Inspektorat
103.	Iswanto	Tata Usaha Pustekroket
104.	Jaelani	Bidang Teknologi Propulsi – Pustekroket
105.	Jaito	Inspektorat
106.	Jakondar Bakara	Pusfatekgan LAPAN
107.	Jalu Ahmad Prakosa	KIM LIPI
108.	Jefri Abner Hamonangan	Bidang Aerodinamika - Pustekbang LAPAN
109.	Jimmi Setyono	Inspektorat
110.	Karwanto	Bidang Aerodinamika - Pustekbang LAPAN
111.	Kendra Hartaya	Pustekroket LAPAN
112.	Khoerul Anwar	KIM LIPI
113.	Ladiyanto	Pusteksatelitelit LAPAN
114.	Leonardo Gunawan	Institut Teknologi Bandung
115.	Lilis Mariani	Bidang Teknologi Struktur dan Mekanika – Pustekroket
116.	Lutfia Hajar A.	Bidang Teknologi Propelan – Pustekroket
117.	M. Arfan Fajri	Bidang Aerodinamika – Pustekbang LAPAN
118.	M. Baiquni	Bidang Teknologi Propelan – Pustekroket
119.	M. Darsono	Universitas Dharma Persada
120.	M. Fachrul Rosyidi	Pustekroket – LAPAN
121.	M. Filhasni Yunus	Bidang Propulsi – Pustekbang LAPAN
122.	M. Supandi	Pustekroket
123.	Mabe Siahaan	Bidang Propulsi - Pustekbang LAPAN
124.	Makmur Heri Santoso	Bidang Avionik – Pustekbang LAPAN
125.	Maludin Sitanggang	PUSTEKBANG
126.	Marsono	Tata Usaha Pustekroket
127.	Marwan Rahardjo	Pustekroket LAPAN
128.	Maryono Ismail	Bidang Aerostruktur - Pustekbang LAPAN
129.	Mohamad Baiquini	Pustekroket
130.	Muchlisin Arief	Pustek Inderaja LAPAN
131.	Muhammad Fajar	Bidang Aerodinamika - Pustekbang LAPAN
132.	Muhammad Nur	Pustekroket
133.	Mujtahid	Bidang Aerostruktur - Pustekbang LAPAN
134.	Mulyana	Pustekbang
135.	Musfahidin	Bidang Propulsi – Pustekbang LAPAN
136.	Musyarofah	Pustekdata LAPAN

137.	Nacep Suryana	Balai Thermodinamika Motor dan Propulsi BPPT Serpong.
138.	Natanael Murjono	Bidang Aerodinamika – Pustekbang
139.	Novi Andria	Pustekroket LAPAN
140.	Nugroho Agung Prasetyo	Bidang Aerodinamika - Pustekbang LAPAN
141.	Nurati FM	Pusteksatelit
142.	Nuril Siti M.	Inspektorat
143.	Nurrohman	Nurtanio Turbin and Propulsion - Bandung
144.	Panataran Sitinjak	Bidang Teknologi Propulsi – Pustekroket
145.	Pimadi	PUSTEKBANG
146.	Prawita Dhewi	Pustekroket LAPAN
147.	Rachmat Ramdani	Pustekroket LAPAN
148.	Raden Irfan Fajar	Bidang Teknologi Propelan – Pustekroket
149.	Renny Ekaputri	Bidang Teknologi Struktur dan Mekanika – Pustekroket
150.	Reny Agustina Astuti	Staf TU - Pustekbang LAPAN
151.	Retno Ardianingsih	Pustekroket LAPAN
152.	Riki Firdaus	Bidang Avionik - Pustekbang LAPAN
153.	Rinto Andri W	Pusteksatelit
154.	Riyanto	Bidang Propulsi - Pustekbang LAPAN
155.	Ronald Gunawan Putra	Bidang Teknologi Struktur dan Mekanika – Pustekroket
156.	Ronny Irianto A. Herlambang	Bidang Teknologi Propelan – Pustekroket
157.	Saeri	Bidang Teknologi Propulsi – Pustekroket
158.	Salam Ginting	Bidang Aerodinamika - Pustekbang LAPAN
159.	Sariman	LAGG BPPT
160.	Satria Arief Aditya	Bidang Propulsi - Pustekbang LAPAN
161.	Setiadi	Pustekroket LAPAN
162.	Sharfan	Pustekroket LAPAN
163.	Singgih Satrio Wibowo	Pustekroket LAPAN
164.	Sinung Tirtha Pinindrya	Bidang Aerodinamika – Pustekbang
165.	Siti Prangili	Bidang Teknologi Propelan-Pustekroket
166.	Soeripno Marto Saputro	Bidang Aerostruktur – Pustekbang LAPAN
167.	Sofyan	Pustekroket LAPAN
168.	Soleh	Bidang Teknologi Propulsi – Pustekroket
169.	Sri Hutomo	Bidang Aerostruktur - Pustekbang LAPAN
170.	Sri Rahayu	Bidang Aerostruktur – Pustekbang LAPAN
171.	Sri Sukarni	Inspektorat
172.	Sridana Windya	Pustekroket LAPAN
173.	Subagyo	LAGG BPPT
174.	Sudadiono	Patwal Menristek
175.	Sugiantoro	Setpim Pustekbang LAPAN
176.	Suhata	Pusteksatelit LAPAN
177.	Sulistyo Atmadi	Bidang Aerodinamika - Pustekbang LAPAN
178.	Sumadi	Bidang Teknologi Struktur dan Mekanika-Pustekroket
179.	Sumardjo	Pusteksat
180.	Sumarno	Tata Usaha Pustekroket
181.	Sunar	Bidang Avionik - Pustekbang LAPAN

182.	Sunaryo	Tata Usaha Pustekroket
183.	Supardi	Tata Usaha Pustekroket
184.	Supia	Pusteksat
185.	Supriyono	Bidang Avionik - Pustekbang LAPAN
186.	Suryanto	Pustekroket LAPAN
187.	Sutisno	Pustekroket LAPAN
188.	Sutrisno	Pustekroket LAPAN
189.	Teguh Pandoyo	Bidang Avionik - Pustekbang LAPAN
190.	Teuku M.Ichwanul Hakim	Pustekbang
191.	Tiar Dani	Pusfatsainsa LAPAN
192.	Tito Kustalin	Inspektorat
193.	Tri Widodo	Setpim Pustekbang LAPAN
194.	Wahyu Widada	Pustekroket LAPAN
195.	Wahyudi, M.Kom	Bidang Aerodinamika - Pustekbang LAPAN
196.	Welly Pasadena	Bidang Teknologi Struktur dan Mekanika – Pustekroket
197.	Widada	Bidang Propulsi - Pustekbang LAPAN
198.	Widodo Slamet	Pusteksatelit LAPAN
199.	Wigati	Pustekroket LAPAN
200.	Wiweka	Institut Teknologi Surabaya (ITS)
201.	Wiwiek Utami Dewi	Pustekroket LAPAN
202.	Yanuar Bayu Cahyono	Pustekroket LAPAN
203.	Yanuar Prabowo	Bidang Avionik - Pustekbang LAPAN
204.	Yudha Agung Nugroho	Pustekbang
205.	Yudha Budiman	Bidang Teknologi Propelan – Pustekroket
206.	Zulfakar	Pusteksat LAPAN
207.	Sugiantoro	Setpim Pustekbang LAPAN

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur senantiasa kita panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, bahwa Seminar Nasional IPTEK Dirgantara XV tahun 2011 telah terlaksana sesuai dengan jadwal yang direncanakan dan dilanjutkan dengan proses penerbitan Prosiding SIPTEKGAN XV-2011. Seminar ini diselenggarakan dalam rangkaian kegiatan HUT ke-48 LAPAN. SIPTEKGAN XV-2011 adalah salah satu wadah pertemuan ilmiah dari para pelaku fungsional yang berkarya dalam bidang IPTEK Dirgantara dan Dirgantara Terapan, baik dari lembaga pemerintah, perguruan tinggi, industri pemerintah maupun swasta. Pertemuan ilmiah ini diharapkan mampu mendorong pemanfaatan hasil penelitian dan perekayasa di bidang IPTEK Dirgantara dan juga mendorong terjadinya saling mendukung antara masyarakat peneliti dan dunia industri sehingga makin bermanfaat bagi masyarakat luas. Sejalan dengan tujuan tersebut, seminar nasional ini dilaksanakan dengan tema : **"Mewujudkan Penguasaan Iptek Dirgantara Menuju Kemandirian Bangsa"**.

Melalui Seminar Nasional IPTEK Dirgantara XV-2011 ini diharapkan dapat tercapai:

- Peningkatan saling keterkaitan antara hasil penelitian dan perekayasa IPTEK Dirgantara dengan dunia industri, sehingga makin bermanfaat bagi masyarakat.
- Peningkatan komunikasi ilmiah antar pelaku fungsional di bidang IPTEK Dirgantara
- Peningkatan publikasi hasil penelitian dan perekayasa di bidang IPTEK Dirgantara
- Peningkatan kualitas dan kuantitas pelaku fungsional di bidang IPTEK Dirgantara.

Makalah-makalah yang terbit dalam Prosiding SIPTEKGAN XV-2011 ini adalah hasil seleksi dan peredaksian dari semua makalah yang masuk ke panitia, dan telah diseminarkan dalam Seminar Nasional IPTEK Dirgantara XV pada tanggal 22 November 2011 di Graha Widya Bakti DRN Puspiptek, Serpong, Tangerang, baik berupa oral maupun poster. Prosiding ini meliputi bidang teknologi Iptek Satelit, Aerodinamika, Struktur, Propelan, Sistem Propulsi, Kendali dan Kontrol, Telemetri, Komputasi, Pengujian dan Rancang Bangun.

Dalam proses pelaksanaan kegiatan seminar sampai dengan terbitnya Prosiding, tentu banyak kekurangan yang terjadi. Untuk itu, kami segenap panitia mohon maaf atas segala kekurangan tersebut. Demi kemajuan kegiatan-kegiatan serupa, segala saran dan kritik senantiasa kami tunggu dari seluruh sidang pembaca Prosiding SIPTEKGAN XV-2011. Semoga dengan terbitnya buku ini dapat menambah wawasan kita, terutama dalam bidang IPTEK Kedirgantaraan, baik dari pengguna langsung maupun masyarakat luas.

Akhirnya, kepada semua pihak yang telah membantu terselenggaranya SIPTEKGAN XV-2011 sampai dengan penerbitan Prosiding ini, kami sampaikan terima kasih khususnya kepada :

1. Menteri Negara Riset dan Teknologi/Kepala BPPT, Prof.Dr.Ir. H. Gusti Muhammad Hatta
2. Kepala LAPAN, Bpk. Drs. Bambang Tejasukmana, Dipl. Ing.
3. Deputi Bidang Teknologi Dirgantara LAPAN, Bpk. Dr. Ing. Soewarto Hardhienata,
4. Seluruh Pejabat LAPAN, sejawat fungsional, seluruh panitia dan rekan-rekan karyawan/karyawati yang telah membantu terselenggaranya SIPTEKGAN XV-2011 ini.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua untuk bisa menjadi yang lebih baik dalam segala hal untuk saat ini dan akan datang.

Rumpin, Januari 2012

Penanggung Jawab

Dr. Rika Andiarti

2011-01-20	Prakosa			
Siptekgan XV-2011-01-21	Kendra Hartaya	pustekroket-LAPAN	Teknologi Proses Pembuatan Toluene Diamine (TDA)	175
Siptekgan XV-2011-01-22	Novi Andria	Pusroket-LAPAN	Analisis Flutter Roket Balistik RX 420 Menggunakan Zaero	182
Siptekgan XV-2011-01-23	Novi Andria	Pusroket-LAPAN	Analisis Pemilihan Bentuk Nose RX 550	190
Siptekgan XV-2011-01-24	Rachmat Ramdani, Bambang Riyanto Triaksono	Pusroket-LAPAN	Rancangan Sistem Optical Seeker Roket Kendali Lapan Berbasis Pelacak Visual Menggunakan Metoda SIFT	197
Siptekgan XV-2011-01-25	Setiadi	Pusroket-LAPAN	Analisis Dinamik (Aspek Gempa) Struktur Tiang Pada Fasilitas Bangunan Liner Di Hanggar Paeungpeuk LAPAN	205
Siptekgan XV-2011-01-26	Sharfan, Arif Nurhakim	Pusroket-LAPAN	Analisis Sistem Pendingin Regeneratif Pada Engine Roket RCX300H Dengan Menggunakan Fluent 6.3	215
Siptekgan XV-2011-01-27	Singgih Satrio Wibowo, Idris Eko Putro, Ilham Akbar	Pusroket-LAPAN	Rocket Modeling Based On Software-In-The-Loop	224
Siptekgan XV-2011-01-28	Sofyan, Bagus Hayatul Jihad	Pusroket-LAPAN	Analisis Efek Pemotongan Nosel Pada Desain Multinosel	232
Siptekgan XV-2011-01-29	Sutisno, Wigati, Andreas Prasetya Adi	Pusroket-LAPAN	Penelitian Pengaruh Getaran Motor Roket Terhadap Beban-Guna Dan Upaya Eliminasi	239
Siptekgan XV-2011-01-30	Sutisno, Sridana Windya, Anita Pascawati	Pusroket-LAPAN	Perancangan Osilator Berfasa Dan Frekuensi Variabel Dengan Penstabil Lingkaran Tertutup Pada Penelitian Electromagnetic Interference (EMI)	249
Siptekgan XV-2011-01-31	Sutrisno	Pusroket-LAPAN	Analisis Bagian Kritis Pada Pembuatan Sistem Insulasi Termal Motor Roket LAPAN	258
Siptekgan XV-2011-01-32	Wahyu Widada	Pusroket-LAPAN	Pengembangan Prototipe Multi Frekuensi Signal Sub Carrier Radar Transponder Roket	270
Siptekgan XV-2011-01-33	Wahyu Widada	Pusroket-LAPAN	Aplikasi Digital Filter Pada Radar Transponder Untuk Peningkatan Akurasi Trayektori 3 Dimensi Roket	275
Siptekgan XV-2011-01-34	Wigati	Pusroket-LAPAN	Prediksi Umum Trayektori Roket Secara Matematis Dengan Studi Kasus Roket RX-420	281
Siptekgan XV-2011-01-35	Wiwiek Utami Dewi	Pusroket-LAPAN	Penentuan Komposisi Kombinasi Filler Carbon Black, SiO ₂ , Al ₂ O ₃ DAN ZnO Sebagai Material Liner Motor Roket Case Bonded	288

TOPIK 2 : IPTEK PENERBANGAN

Nomor	Penulis	Instansi	Judul	Halaman
Siptekgan XV-2011-02-01	Adi Wirawan	Pustekbang-LAPAN	Monitoring <i>Phyranometer</i> Secara Online Untuk Pembangkit Listrik Tenaga Hibrid Pandansimo, Bantul	295
Siptekgan XV-2011-02-02	Adytia Darmawan, One Setiaji, Bima Sena Bayu	Poltek Negeri Batam	Desain Kontrol Altitude Hold Pada Miniature Aerial Vehicle	304
Siptekgan XV-2011-02-03	Agus Wiyono	Pustekbang-LAPAN	Konsep Desain Sistem Data Handling Untuk Avionik UAV Di Pusat Teknologi Penerbangan	314
Siptekgan XV-2011-02-04	Bambang Herlambang	KIM-LIPI	Perancangan Sistem Pengukuran Posisi Berbasis Pc Menggunakan Sensor Linear Slider Potentiometer	323
Siptekgan XV-2011-02-05	Bona P. Fitrikananda, Gembong Djoni Poetranto	PT. DI	Studi Pengembangan Dan Pemanfaatan Winglet Pada N219 Untuk Meningkatkan Performansi Pesawat	333

Siptekgan XV-2011-02-06	Dodi Rusjadi, Khoerul Anwar, Fariduzzaman	KIM-LIPI	Studi Awal Aircraft Cabin Noise	341
Siptekgan XV-2011-02-07	Dwi Risdianto	Pustekbang-LAPAN	Kajian Analisis Teknologi Sistem Hybrid Seri Untuk Penerapan Propulsi Pesawat UAV	350
Siptekgan XV-2011-02-08	Fariduzzaman	LAGG-BPPT	Metoda Analysis Daya Hilang Untuk Terowongan Angin Jenis Terbuka	359
Siptekgan XV-2011-02-09	I G.N. Sudira, Budi Sampurno, Wuryadi Kundarta, Agus Sudarmawan	PT.DI	Desain Aerodinamika Konfigurasi Pesawat N219 Untuk Memenuhi Penerbangan Perintis	366
Siptekgan XV-2011-02-10	Jakondar Bakara	Pusfatekgan-LAPAN	Pengkajian Pengembangan Industri Penerbangan Nasional	374
Siptekgan XV-2011-02-11	Jalu Ahmad Prakosa, Bemadus H. Sirenden	KIM-LIPI	Pengaruh Tekanan Piston Pada Pengaturan Katup Solenoid Proporsional Dua Arah Terhadap Laju Aliran Air Pada Sistem Kalibrasi Piston Prover OT-400	381
Siptekgan XV-2011-02-12	Sariman	LAGG-BPPT	Keterulangan Data Aerodinamika Pada Pengujian Terowongan Angin Di LAGG BPPT	389
Siptekgan XV-2011-02-13	Sinung Tirtha Pinindrya	Pustekbang-LAPAN	Perhitungan Faktor Turbulensi Menggunakan Turbulence Sphere Di Terowongan Angin Subsonik	399
Siptekgan XV-2011-02-14	Subagyo	LAGG-BPPT	Potensi Penggunaan Airship Untuk Mendukung Pembangunan Dengan Efisien Dan Ramah Lingkungan	404
Siptekgan XV-2011-02-15	Subagyo	LAGG-BPPT	Simulasi Numerik Aliran Disekitar Bilah Kipas Terowongan Angin	413
Siptekgan XV-2011-02-16	Sulistyo Atmadi, Ahmad Jamaludin Fitroh	Pustekbang-LAPAN	Efek Sudut Orientasi Terhadap Pengurangan Daya Rotor	418
Siptekgan XV-2011-02-17	Sunar	Pustekbang-LAPAN	Analisis Penggunaan Accelerometer Untuk Menghitung Kecepatan Dan Posisi Wahana Bergerak	429
Siptekgan XV-2011-02-18	Teguh Pandoyo	Pustekbang-LAPAN	Rancang Bangun Sistem Akuisisi Data Parameter Identitas PUNA1 LAPAN	438
Siptekgan XV-2011-02-19	Yanuar Prabowo, Gunawan Setyo Prabowo	Pustekbang-LAPAN	Analisa Kinerja Antena Pada UAV LAPAN Menggunakan Simulasi CST Microwave Suite	448

TOPIK 3 : IPTEK SATELIT

Nomor	Penulis	Instansi	Judul	Halaman
Siptekgan XV-2011-03-01	Abdul Rachman, Tiar Dani	Pusfatsainsa-LAPAN	Prediksi Dan Pemantauan Jatuhnya Satelit: Kasus Satelit UARS	459
Siptekgan XV-2011-03-02	Agus Budi Djatmiko	Pusroket-LAPAN	Analisa Kecepatan Awal Satelit	467
Siptekgan XV-2011-03-03	Ali Syahputra Nasution, Budhi Gustiandi, Ayom Widipaminto	Inderaja-LAPAN	Penggunaan Teknik Pengkodean Low Density Parity Check Pada Data Satelit Penginderaan Jauh	478
Siptekgan XV-2011-03-04	Arba'i Yusuf	Pusteksat-LAPAN	Optimalisasi Sinyal Mikrofone Untuk Keperluan Pengenalan Pola Suara	490
Siptekgan XV-2011-03-05	Buldan Muslim	Pusfatsainsa-LAPAN	Estimasi TEC dan Bias Instrumental Untuk Penguatan Navigasi GPS	497
Siptekgan XV-2011-03-06	Dinari Nikken Sulastrie Sirin, Musyarofah, Ahmad Maryanto	Pustekdata LAPAN	Kajian Potensi Kamera Video HDTV Sebagai Muatan Satelit LAPAN A-2	501
Siptekgan XV-2011-03-07	Elvira Rachim, Irwan Priyanto, Adi Farmasiantoro	Pusteksat-LAPAN	Analisis Lebar Sapuan Kamera Luminera Le165CP Untuk Perancangan Sistem Pencitra	511
Siptekgan XV-	Eriko	Pusteksat-	Analisis Kinerja Orbit Control Thruster	519

2011-03-08	Nassemuddin Nasser	LAPAN	Berbasis Stationary Plasma Thruster Untuk Satelit Telekomunikasi	
Siptekgan XV-2011-03-09	Frelya Artha, Wiweka	ITS	Studi Perbandingan Sebaran Hotspot Dengan Menggunakan Citra Satelit NOAA/AVHRR Dan Aqua Modis	529
Siptekgan XV-2011-03-10	Hidayat Gunawan, Ali Syahputra Nasution, Ayom Widipaminto	Pustekdata LAPAN	Sistem Stasiun Bumi Penerimaan Dan Pengolahan Produk Standar Data Satelit Penginderaan Jauh Sumber Daya Alam LDCM (Landsat Data Continuity Mission)	540
Siptekgan XV-2011-03-11	M. Darsono	Universitas Dharma Persada	Rancang Bangun Antena Mikrostrip Polarisasi Melingkar Menggunakan Teknik Pencatutan Coupling Proximity	551
Siptekgan XV-2011-03-12	Muchlisin Arief	Inderaja-LAPAN	Study Perubahan Garis Pantai Kaitannya Dengan Pengelolaan Pesisir Dengan Menggunakan Data Satelit Landsat Study Kasus : Kabupaten Kendal	560
Siptekgan XV-2011-03-13	Muchlisin Arief	Inderaja-LAPAN	Aplikasi Satelit Altimetri Untuk Mengamati Muka Air Laut Dari Tahun 2002 Sampai 2009 Studi Kasus: Pantai Utara Semarang	569
Siptekgan XV-2011-03-14	Musyarofah, Dinari Nikken Sulastrie Sirin, Ahmad Maryanto	Pustekdata LAPAN	Pengembangan Relasi Matematik Sensor Pushbroom untuk Koreksi Geometrik Sistematis Data Citra Satelit LAPAN A3	577
Siptekgan XV-2011-03-15	Suhata	Pusteksat-LAPAN	Menghitung Efisiensi Sel Surya Sebagai Sumber Energi Satelit Mikro Berbentuk Oktagon	589
Siptekgan XV-2011-03-16	Suhata, Zulfakar Rasyidin	Pusteksat-LAPAN	Kajian Fluxgate Magnetometer Pada Satelit Untuk Mengukur Kuat Medan Magnet Bumi Dengan Studi Kasus Quakesat	598
Siptekgan XV-2011-03-17	Widodo Slamet	Pusteksat-LAPAN	Analisis Proteksi Termal Komponen Elektronik Satelit Menggunakan Material PCM	609
Siptekgan XV-2011-03-18	Widodo Slamet	Pusteksat-LAPAN	Menakar Komposit Sebagai Material Struktur Satelit Berdasarkan Kekuatannya	618

RANCANG BANGUN ANTENA MIKROSTRIP POLARISASI MELINGKAR MENGUNAKAN TEKNIK PENCATUAN COUPLING PROXIMITY

Oleh:
M. Darsono

Abstrak

Sebuah rancang bangun bentuk antena mikrostrip dengan polarisasi melingkar dikembangkan untuk mendukung perangkat komunikasi data pada sistem satelit mikro LAPAN TUBSAT. Antena dirancang agar mampu beroperasi pada daerah frekuensi S band dari satelit mikro dengan karakteristik polarisasi melingkar ke arah kanan. Konfigurasi dari sebuah rancangan antena pada penelitian ini dengan teknik coupling proximity menggunakan dua lapisan substrat dari jenis duroid/RT 5880, dimana lapisan substrat bagian atas untuk sebuah patch dan sisi lapisan bawah untuk satu saluran transmisi. Pemotongan dua diagonal sudut pada patch pengaruh terhadap bandwidth axial ratio dan penambahan sebuah stub pada satu saluran transmisi pengaruh terhadap hasil matching impedansi. Untuk membuat disain antenna menggunakan metode simulasi melalui perangkat lunak microwave office. Hasil dari simulasi dan pengukuran antena diperoleh, seperti : bandwidth dari return loss di bawah 10 dB adalah di atas 130 MHz, VSWR antara 1 sampai 1,56, Gain maksimum directivity adalah 6,13 dB, dan bandwidth axial ratio di bawah 3 dB adalah 21,56%. Hasil akhir dari penelitian rancang bangun ini diperoleh sebuah pemodelan serta prototip suatu antena mikrostrip dengan dimensi minimalis, kompak dan sederhana.

Kata kunci : Antena Mikrostrip, Coupling Proximity, Polarisasi Melingkar, S band.

Abstract

A design of microstrip antenna with circular polarization is developed to support data communications devices at the LAPAN TUBSAT micro satellite systems. The antenna is designed to be capable of operating at S band frequency area of micro satellite with the characteristics of circular polarization to the right. Configuration of an antenna design in this study with proximity coupling technique using a two-layer substrates of the type duroid / RT 5880, where the top layer of substrate for a patch and the bottom layer to supply transmission line. Cutting two diagonal corners on the patch influence on the bandwidth of axial ratio and the addition of a stub on the supply of transmission line impedance matching influence the outcome. To make the antenna design using simulation methods through microwave office software. The results of simulation and measurement antenna is obtained, such as: the bandwidth of return loss below 10 dB is above 130 MHz, VSWR between 1 to 1,5, the maximum gain of directivity is 6,13 dB, and bandwidth of axial ratio below 3 dB is 21,56%. The final results of the study design was obtained by a modeling as well as the prototype of a microstrip antenna with the dimensions of a minimalist, compact and simple

Key Words : microstrip antenna, circular polarization, coupling proximity, S band.

1. PENDAHULUAN

Suatu rancang bangun dari antena mikrostrip dikembangkan untuk dapat beroperasi di daerah frekuensi S band. Antena mikrostrip dirancang untuk mendukung sistem perangkat komunikasi pada satelit mikro. Satelit mikro LAPAN-TUBSAT adalah satelit milik Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN) yang digunakan untuk kegiatan pencitraan jarak jauh. Saat ini untuk data video yang ditransmisikan dari satelit mikro menggunakan antena jenis helical dengan kekuatan 8 dB ke stasiun bumi yang beroperasi di frekuensi 2,2 GHz-2,3 GHz. Secara dimensi antena helical berbentuk tabung yang diletakkan sebidang dengan arah posisi kamera. Sehingga secara fisik antena tersebut terlihat menonjol dari bodi satelit dan kurang aerodinamis dengan bidang persegi dari bentuk satelit.

Pada perkembangannya teknologi antena mikrostrip sejalan dengan perkembangan teknologi pemandu gelombang dalam hal ini saluran transmisi mikrostrip. Teknologi tersebut memiliki sifat low

propile, dimana pola garis-garis yang menyerupai sebuah rangkaian elektronik yang dibuat pada permukaan material dielektrik. Secara pemodelan antena mikrostrip dirancang dan di buat terdiri dari sebuah bentuk patch peradiasi dan bentuk rangkaian catu di atas media material dielektrik menggunakan *printed circuit board* (PCB). Sifat dan bentuk dasar material PCB adalah plat atau datar, maka akan dihasilkan sebuah antena dengan bentuk datar dan ini akan berpengaruh dalam penempatannya.

Dalam proses rancang bangun antena mikrostrip ada beberapa metode atau teknik yang dapat dikembangkan sesuai dengan tingkat kebutuhan sistem komunikasi. Hal ini terkait dengan dasar – dasar prinsip atau parameter antena. Hal yang mendasar dari sifat antena mikrostrip kelemahannya adalah gain yang rendah. Namun dalam implementasi komunikasi untuk frekuensi *microwave* sangat mendukung. Untuk pemodelan sebuah patch bisa berbentuk persegi, lingkaran, segitiga, dll. Sedangkan untuk teknik catu dengan saluran transmisinya bisa model planar, coupling, probe.

Pada penelitian pengembangan teknologi antena mikrostrip dengan karakteristik untuk polarisasi melingkar dengan menggunakan teknik catu coupling proximity memiliki tujuan membuat pemodelan dan prototip antena yang mampu beroperasi di frekuensi S band satelit mikro LAPAN TUBSAT. Penelitian ini merupakan hasil eksperimen baru yang pernah dilakukan sebelumnya dengan menggunakan teknik *planar offset line*, dimana untuk bentuk patch yang sama berbentuk bujur sangkar serta menggunakan jenis material dielektrik yang sama duroid 5880 tapi beda ketebalan.

Untuk mendukung penelitian ini jenis material dielektrik substrat PCB yang digunakan adalah duroid /RT 5880 dengan ketebalan 1,57 mm dan konstanta dielektrik 2,2. Sedangkan untuk proses membuat pemodelan antena menggunakan metode simulasi melalui perangkat lunak *microwave office* dan untuk analisa saluran transmisi menggunakan perangkat lunak PCAAD (*Personal Computer Antenna Aided Design*). Pemodelan antena yang diperoleh melalui teknik *coupling proximity* substrat lapisan atas sebuah patch bujur sangkar dengan pemotongan dua titik sudut posisi diagonal dan substrat lapisan bawah catu saluran transmisi dengan penambahan sebuah stub. Kinerja antena terukur yang diperoleh melalui parameter hasil simulasi dan pengukuran di Laboratorium Fakultas Teknik UI.

2. METODOLOGI

Sebuah antena mikrostrip dirancang dengan menggunakan catu teknik *coupling proximity* secara struktur terdiri dari dua rancangan. Rancangan pertama untuk dimensi patch peradiasi di buat pada substrat lapisan atas dan rancangan kedua untuk catu saluran transmisi pada substrat lapisan bawah. Pada penelitian ini untuk membuat ukuran dimensi patch dan lebar saluran transmisi digunakan melalui pendekatan metode analisa perhitungan. Untuk proses analisa perhitungan perlu diperhatikan nilai-nilai spesifikasi dari jenis material substrat yang digunakan, seperti : ketebalan, konstanta dielektrik dan *loss tangent*. Dalam kegiatan penelitian rancang bangun antena ini dilakukan beberapa tahapan, antara lain : penetapan frekuensi center, analisa ukuran dimensi patch, analisa lebar saluran transmisi, proses simulasi, pabrikan dan pengukuran.

Secara prosedur proses perancangan antena dapat dilihat pada gambar 1 yang merupakan diagram alir dengan metode simulasi. Langkah pertama penetapan frekuensi center dari frekuensi operasi S band satelit mikro (2,2 GHz – 2,3 GHz) adalah 2,25 GHz. Selanjutnya untuk membuat dimensi sebuah patch bentuk bujur sangkar dapat dilakukan analisa terhadap panjang sisi efektif patch. Bentuk struktur dari patch persegi panjang terhadap frekuensi resonansi (f_r) dipengaruhi oleh mode dominan pengapang gelombang *transverse magnetik* TM_{mn} , dimana m dan n mode orde. Sedangkan untuk efisiensi radiasi lebar patch peradiasi diperoleh melalui persamaan:

$$L = \frac{c}{2f_r \sqrt{\epsilon_r}} \quad (1)$$

Dimana c adalah kecepatan cahaya ($3 \cdot 10^8$ m/dt), ϵ_r adalah konstanta dielektrik dan f_r adalah frekuensi resonansi dalam hertz.

Pada eksperimen penelitian substrat PCB duroid /RT 5880 yang digunakan memiliki ketebalan (h) adalah 1,57 mm, konstanta dielektrik (ϵ_r) adalah 2,2 dan loss tangent adalah 0,002. Untuk nilai frekuensi resonansi atau center 2,25 GHz dan konstanta dielektrik 2,2 dengan menggunakan analisa persamaan 1, maka diperoleh lebar patch peradiasi (L) adalah 43,2 mm.

Tahap selanjutnya adalah menentukan lebar saluran transmisi melalui analisa persamaan berikut :

$$Z_0 (\text{Ohm}) = \frac{[120\pi(\epsilon_{\text{eff}})^{-1/2}]}{\frac{w}{h} + 1,393 + 0,667 \ln(1,444 + \frac{w}{h})} \quad (2)$$

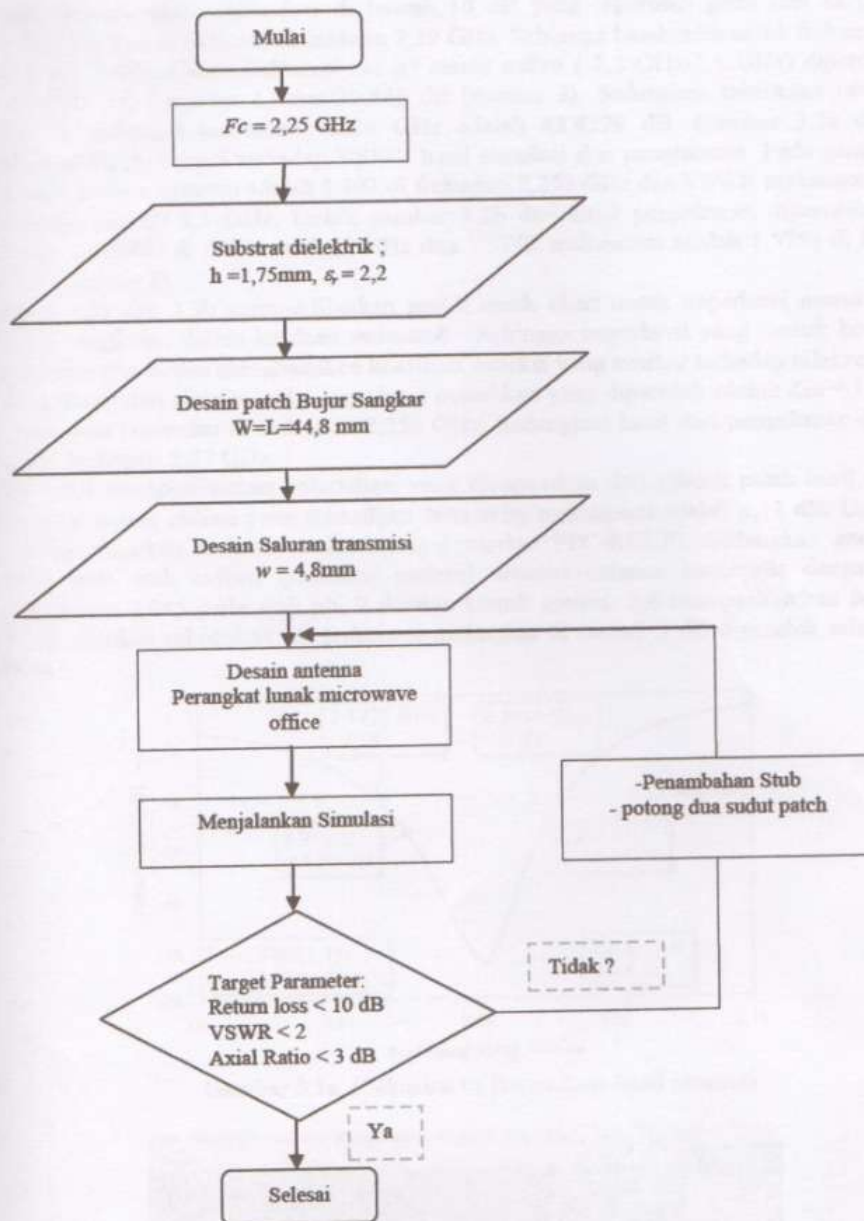
Dimana Z_0 adalah impedansi karakteristik dalam Ohm, w adalah lebar saluran dalam millimeter, ϵ_{eff} adalah konstanta dielektrik *effective*, dan h adalah ketebalan substrat dalam millimeter. Untuk nilai konstanta dielektrik *effective* dapat di analisa melalui persamaan berikut :

$$\epsilon_{\text{eff}} = \frac{(\epsilon_r + 1)}{2} + \frac{(\epsilon_r - 1)}{2} \left[\left(1 + \frac{12h}{w} \right)^{-1/2} \right] \quad (3)$$

Untuk memperoleh hasil lebar saluran, maka dilakukan substitusi persamaan 3 ke dalam persamaan 2 dengan menetapkan impedansi karakteristik saluran transmisi mikrostrip 50 Ohm, maka lebar saluran transmisi (w) yang diperoleh adalah 4,8 mm.

Proses selanjutnya adalah tahap implementasi hasil analisa dimensi *patch* peradiasi dan lebar saluran transmisi ke dalam perangkat lunak *microwave office*. Pada perangkat lunak selanjutnya mendisain *patch* bujur sangkar dengan dimensi 44,8 mm x 44,8 mm terlihat pada gambar 3.7 untuk substrat atas. Sedangkan saluran transmisi mikrostrip di disain untuk substrat lapisan bawah dengan lebar 4,8 mm ($W1$ pada gambar 3.7) sampai melampaui ukuran *patch* di atasnya. Ujung tepi saluran diaktifkan nilai impedansi 50 Ohm dan dilanjutkan proses simulasi. Adapun target dari simulasi adalah tercapainya nilai *return loss* di bawah 10 dB, *VSWR* di bawah 2 dan *axial ratio* di bawah 3 dB. Bila lebar awal belum tercapai, maka lakukan penambahan sebuah stub seri pada saluran transmisi dengan lebar 4,8 mm ($W2$ pada gambar 3.7). Agar tercapai rangkaian saluran terhadap beban peradiasi dalam keadaan *mismatch* perlu dilakukan pengaturan kembali panjang stub maupun jarak posisi stub dengan *patch* peradiasi sebagai beban. Hasil eksperimen dalam kondisi *mismatch* diperoleh untuk panjang stub adalah 12,8 mm ($L1$ pada gambar 3.7) dan posisi stub dari *patch* adalah 11,2 mm ($L2$ pada gambar 3.7). Untuk hasil *axial ratio* di bawah 3 dB pada prosesnya dilakukan cara memotong dua titik sudut diagonal *patch* dengan lebar sisi 8,8 mm ($S1=S1=S3=S4$ pada gambar 3.7). Jika target parameter-parameter tersebut telah tercapai, maka proses simulasi selesai.

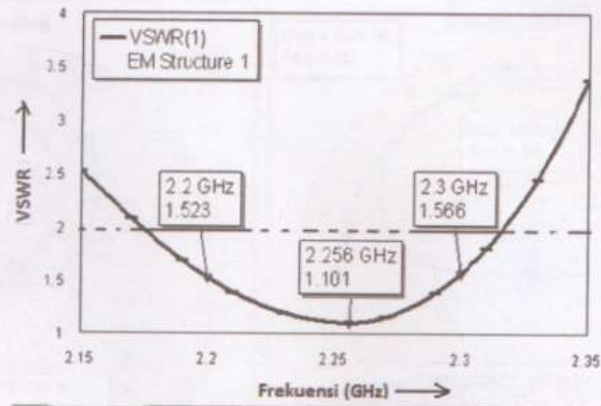
Hasil rancangan antenna selanjutnya di disain ulang ke dalam perangkat lunak *corel draw* untuk di buat ukuran sebenarnya. Hasil ini akan digunakan sebagai dasar dalam pembuatan film saat pencetakan pada substrat PCB, dimana hasil akhir dari rancangan antenna dibutuhkan material substrat dengan ukuran 6 cm x 8 cm ($L \times P$ pada gambar 3.7). Setelah proses pabrikan selesai dilanjutkan dengan pengukuran dengan *network analyzer* di laboratorium. Sebelum antenna diujikan terlebih dahulu memasang konektor SMA 50 Ohm lihat gambar 3.8.



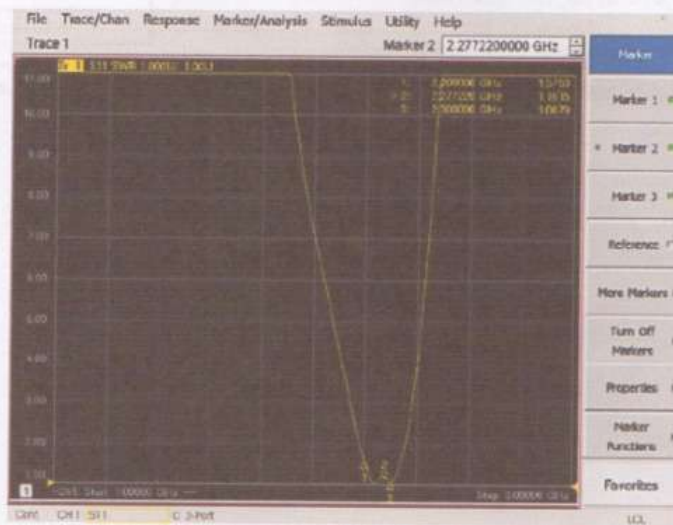
Gambar 2.1. Diagram alir metode simulasi

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

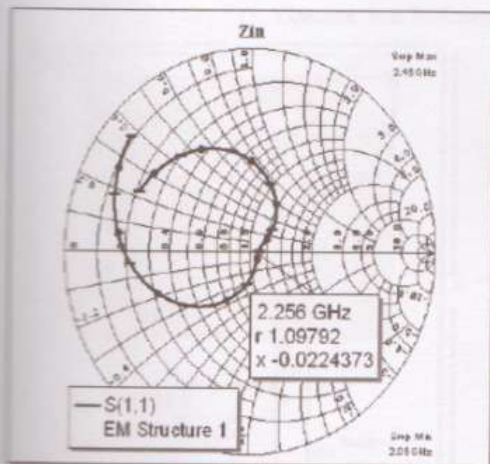
Hasil dari eksperimen simulasi maupun pengukuran terhadap rancang bangun antenna mikrostrip diperoleh beberapa parameter, seperti: *return loss*, VSWR, impedansi masukan, pola radiasi, *bandwidth axial ratio*. Gambar 3.1a dan 3.1b memperlihatkan nilai *return loss* dari hasil simulasi dan pengukuran. Hasil dari simulasi target *return loss* di bawah 10 dB diperoleh saat frekuensi maksimum di 2,3144 GHz dan frekuensi minimum 2,1773 GHz, maka besarnya bandwidth untuk frekuensi operasi antenna dari simulasi adalah 137,1 MHz, dimana frekuensi cut off untuk satelit mikro (2,2 GHz-2,3 GHz) diperoleh saat *return loss* 13,66 dB dan 13,14 dB. Pada minimum *return loss* diperoleh saat frekuensi resonansi di 2,256 GHz adalah 26,4 dB. Sedangkan untuk hasil pengukuran frekuensi terhadap *return loss* terlihat seperti pada gambar 3.1b. Untuk *bandwidth* dari



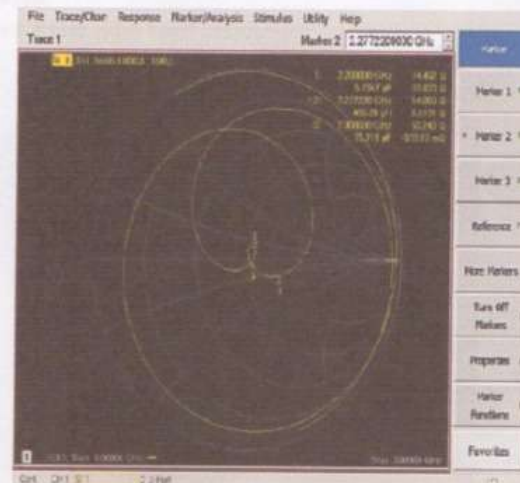
Gambar 3.2a. Frekuensi vs VSWR hasil simulasi



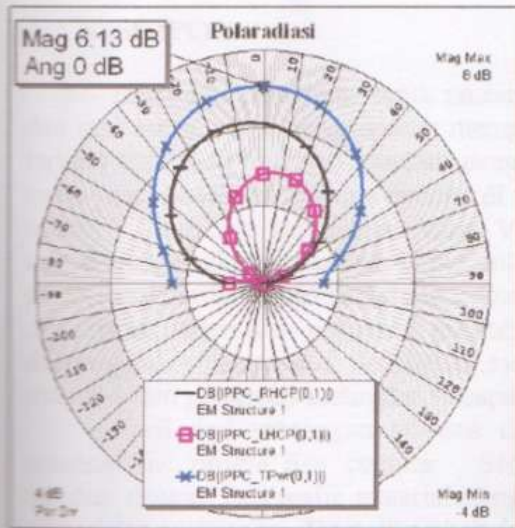
Gambar 3.2b. Frekuensi vs VSWR hasil pengukuran



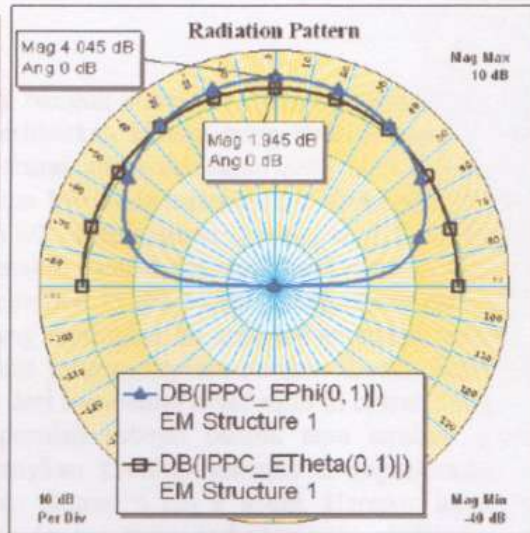
Gambar 3.3a. Grafik smith chart impedansi masukan hasil simulasi



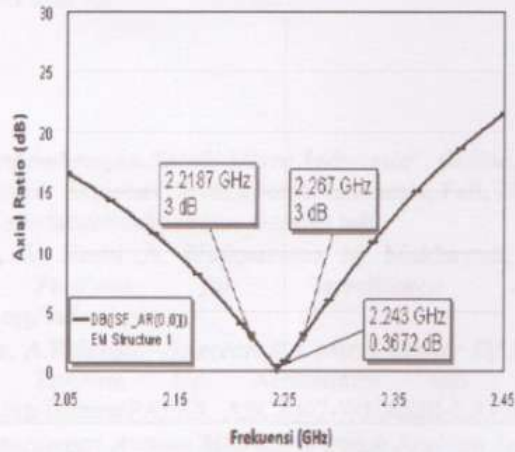
Gambar 3.3b. Grafik smith chart impedansi masukan hasil pengukuran.



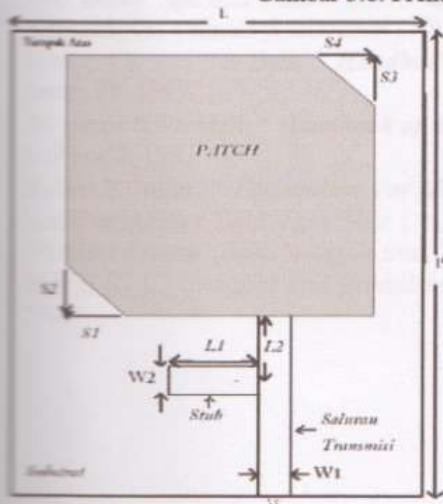
Gambar 3.4. Polaradiasi dari power directivity



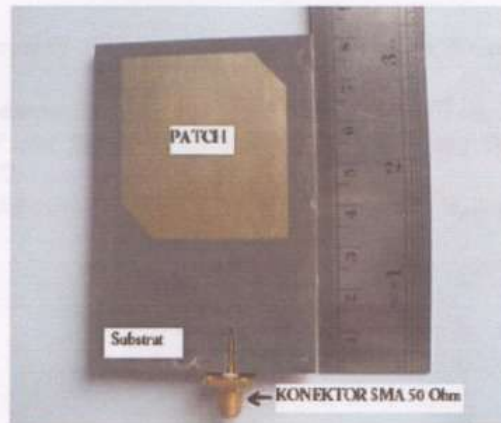
Gambar 3.5. Radiasi pancaran arah polarisasi.



Gambar 3.6. Frekuensi Vs Axial ratio hasil simulasi



Gambar 3.7. Dimensi rancangan antenna



Gambar 3.8. Prototip antenna mikrostrip

4. KESIMPULAN

Hasil dari penelitian untuk rancang bangun antenna mikrostrip dengan sebuah patch dan pencatutan *coupling proximity* memperlihatkan kinerja yang baik. Dalam hal ini dapat terlihat dari hasil simulasi maupun pengukuran diperoleh *bandwidth* atau daerah frekuensi kerja yang dihasilkan antenna mampu di atas 100 MHz melebihi dari frekuensi system satelit mikro. Demikian hal dengan nilai VSWR menjangkau 1 sampai 1,5 dalam keadaan impedansi masukan *mismatch*. Untuk intensitas radiasi dan polarisasi dengan desain sebuah patch menghasilkan gain maksimum *directivity* 6,13 dB belum merepresentasikan gain yang diharapkan, tetapi arah polarisasi gelombang melingkar ke arah kanan sudah terlihat seperti dalam gambar polarisasi. Sedangkan syarat yang merepresentasikan daerah frekuensi kerja masuk dalam polarisasi melingkar tercapai dari *bandwidth axial ratio* di bawah 3 dB.

Hasil dari rancangan antenna diperoleh sebuah bentuk atau struktur pemodelan antenna *low profile* dan kompak. Sedangkan prototip antenna memperlihatkan bentuk antenna dengan minimalis material dengan ukuran 6 cm x 8 cm. Harapan ke depan dari pemodelan antenna ini dapat dikembangkan dengan target terhadap peningkatan *gain* dengan teknik antenna *array* yang mampu memperlihatkan kinerja dapat menyamai dari antenna helical yang digunakan saat ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Rakhim Yuba, "Pengembangan Satelit Mikro Indonesia", *Online Journal of Space Communication*, Issue 8: Regional Development: Indonesia, Fall, 2004. spacejournal.ohio.edu/issue8/pdf/rakhim_bahasa.pdf.
- R. H. Triharjanto, W. Hasbi, A. Widipaminto, M. Mukhayadi, Renner, "LAPAN-TUBSAT : Micro-Satellite Platform for Surveillance & Remote Sensing" <http://lapantubsat.org/index2.php>.
- W. Hasbi, E. Nasser, A. Rahman, "Spacecraft Control Center Of Lapan-Tubsat Micro Satellite" National Institute for Aeronautics and Space (LAPAN)-Indonesia, http://www.aprsaf.org/feature/PAPER_ASC2007-WHASBI-LAPAN-2
- M. Darsono, "Perancangan Antena Mikrostrip Patch Segitiga Samasisi dengan Pencatutan Offset line untuk Aplikasi Satelit mikro Lapan-Tubsat", Buku Analisa Sistem SATELIT Menuju Kemandirian Teknologi DIRGANTARA, Hal : 82-91, ISBN : 978-602-8564-045, Januari 2009
- James, J.R and P.S Hall, "Handbook Microstrip Antennas", IEEE Electromagnetic Wave Series 28, 1989.
- J.R James & P.S Hall, "Handbook of Microstrip Antennas", Peter Peregrinus Ltd, Volume 1 dan Volume 2, 1993.
- Robert E. Collin ; "Foundation For Microwave Engineering", McGraw-Hill, 2nd ed, 1992
- Kai Chang, Inder Bahl, Vijay Nair ; "RF and Microwave Circuit and Component Design for Wireless System", John Wiley & Son, 2002.
- Wong, K. L., *Compact and Broadband Microstrip Antenas*, (New York : John Willey & Son, 2002).

DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS

DATA UMUM

Nama Lengkap : M. Darsono
Tempat & Tgl. Lahir : Subang, 2-11-1967
Jenis Kelamin : Laki-laki
Instansi Pekerjaan : Universitas Darma Persada
NIP. / NIM. :
Pangkat / Gol. Ruang : Lektor
Jabatan Dalam Pekerjaan : Ketua Jurusan Teknik Elektro
Agama : Islam
Status Perkawinan : menikah

DATA PENDIDIKAN

SLTA : SMAN 2 Brebes Tahun: 1987
STRATA 1 (S.1) : Teknik Elektro UNSADA Tahun: 1995
STRATA 2 (S.2) : Teknik Elektro UI Tahun: 2007
STRATA 3 (S.3) : Tahun:

ALAMAT

Alamat Rumah : Jl. Cipedak Raya No.64A RT 04/09 Kel. Srengseng Sawah
Jagakarsa-Jakarta Selatan.
HP : 081384003594
Alamat Kantor / Instansi : Jl. Radin Intan II(terusan Casablanca) Pondok Kelapa-Jakarta
Telp. : 021-8649051 extn: 2018
Email : em_darsono@yahoo.co.id

SERTIFIKAT SIPTEKGAN XV TAHUN 2011



LAPAN

LEMBAGA PENERBANGAN DAN ANTARIKSA NASIONAL

Diberikan Kepada

M. Darsono, ST, MT

Atas Partisipasinya Sebagai

Penyaji

Pada Seminar Nasional Iptek Dirgantara XV - 2011 yang diselenggarakan oleh
Kedeputian Bidang Teknologi Dirgantara, Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN)
Tanggal 22 November 2011 di Gedung Graha Widya Bhakti - Puspiptek

Serpong, 22 November 2011

Deputi Bidang Teknologi Dirgantara



Prof. Dr. -Ing. Soewarto Hardhienata

Ketua Panitia



Dr. Heri Budi Wibowo, MT