

KONTROL JARAK JAUH BERBASIS MULTI TONE UNTUK SISTEM TERMINASI  
PENERBANGAN ROKET  
(MULTI-TONE BASED REMOTE CONTROL FOR ROCKET FLIGHT TERMINATION  
SYSTEM)  
Wahyu Widada

ANALISIS PERANGKAT LUNAK SIMULATOR BINTANG UNTUK PENGUJIAN STAR  
SENSOR  
(ANALYSIS SOFTWARE STAR SIMULATOR FOR STAR SENSOR TESTING)  
Muh. Sulaiman Nur Ubay, M. Arif Saifudin

PENENTUAN KANDUNGAN OKSIDATOR BERDASAR REAKSI  
STOIKIOMETRI DAN STRUKTUR KRISTAL DALAM RANGKA  
ADOPSI FORMULASI PROPELAN HLP  
(DETERMINATION OF OXIDATOR CONTENT BASED ON STOICHIOMETRICAL AND  
CHYSTAL STRUCTURE ON PURPOSE OF HLP  
PROPELLANT FORMULATION ADOPTION)  
Kendra Hartaya, Luthfia Hajar Abdillah, Retno Ardianingsih

IMPLEMENTASI ENCODER REED-SOLOMON PADA FPGA  
BERBASIS CCSDS  
(REED-SOLOMON ENCODER IMPLEMENTATION ON FPGA  
BASED ON CCSDS)  
Patria Rachman Hakim, Abdul Rahman, Deddy El Amin, Widya Roza dan Elvira Rahim

STUDI PARAMETRIK PENGARUH ROUGHNESS TERHADAP PROFIL KECEPATAN  
LAPISAN BATAS PADA SIMULASI ATMOSPHERIC BOUNDARY LAYER DI WIND  
TUNNEL  
(PARAMETRIC STUDY OF ROUGHNESS INFLUENCE TOWARD THE BOUNDARY LAYER  
VELOCITY PROFILE ON THE SIMULATION OF ATMOSPHERIC BOUNDARY LAYER IN  
THE WIND TUNNEL)  
Subagyo

PENGUJIAN SISTEM MUATAN PADA ROKET EKSPERIMEN LAPAN  
JENIS RKX-100, RTX-100 DAN RWX-200  
(TESTING PAYLOAD SYSTEM IN ROCKET EXPERIMENTS LAPAN TYPE RKX-100,  
RTX-100 AND RWX-200)  
Kurdianto

ANALISA KEAKURATAN SENSOR SUHU ANALOG MODUL APRS SATELIT LAPAN-A2  
DENGAN MENGGUNAKAN MODUL UJI VALIDASI  
(ANALISYS OF ANALOGUE TEMPERATURE SENSOR ACCURACY ON LAPAN-A2  
SATELLITE APRS MODULE USING VALIDATION TEST MODULE)  
Andi Muhktar Tahir, Deddy El Amin

DESAIN DAN IMPLEMENTASI SISTEM PAKAR ANALISIS PERFORMANSI ANTENA  
SEASPACE AXYOM 5.1 BERBASIS WEB  
(DESIGN AND IMPLEMENTATION WEB BASED EXPERT SYSTEM FOR ANALIZING  
PERFORMANCE OF ANTENNA SEASPACE 5.1)  
Arif Hidayat, Ardiansyah, Panji Rachman Ramadhan, STA. Munawar



Diterbitkan oleh Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN)  
Jakarta – Indonesia

**DAFTAR ISI**

	Halaman
<b>KONTROL JARAK JAUH BERBASIS MULTI TONE UNTUK SISTEM TERMINASI PENERBANGAN ROKET (MULTI-TONE BASED REMOTE CONTROL FOR ROCKET FLIGHT TERMINATION SYSTEM)</b> Wahyu Widada	82 – 91
<b>ANALISIS PERANGKAT LUNAK SIMULATOR BINTANG UNTUK PENGUJIAN STAR SENSOR (ANALYSIS SOFTWARE STAR SIMULATOR FOR STAR SENSOR TESTING)</b> Muh. Sulaiman Nur Ubay, M. Arif Saifudin	92 – 101
<b>PENENTUAN KANDUNGAN OKSIDATOR BERDASAR REAKSI STOIKIOMETRI DAN STRUKTUR KRISTAL DALAM RANGKA ADOPSI FORMULASI PROPELAN HLP (DETERMINATION OF OXIDATOR CONTENT BASED ON STOICHIOMETRICAL AND CHYSTAL STRUCTURE ON PURPOSE OF HLP PROPELLANT FORMULATION ADOPTION)</b> Kendra Hartaya, Luthfia Hajar Abdillah, Retno Ardianingsih	102 – 115
<b>IMPLEMENTASI ENCODER REED-SOLOMON PADA FPGA BERBASIS CCSDS (REED-SOLOMON ENCODER IMPLEMENTATION ON FPGABASED ON CCSDS)</b> Patria Rachman Hakim, Abdul Rahman, Deddy El Amin, Widya Roza dan Elvira Rahim	116 – 127
<b>STUDI PARAMETRIK PENGARUH ROUGHNESS TERHADAP PROFIL KECEPATAN LAPISAN BATAS PADA SIMULASI ATMOSPHERIC BOUNDARY LAYER DI WIND TUNNEL (PARAMETRIC STUDY OF ROUGNESS INFLUENCE TOWARD THE BOUNDARY LAYER VELOCITY PROFILE ON THE SIMULATION OF ATMOSPHERIC BOUNDARY LAYER IN THE WIND TUNNEL)</b> Subagyo	128 – 139
<b>PENGUJIAN SISTEM MUATAN PADA ROKET EKSPERIMEN LAPAN JENIS RKX-100, RTX-100 DAN RWX-200 (TESTING PAYLOAD SYSTEM IN ROCKET EXPERIMENT'S LAPAN TYPE RKX-100, RTX-100 AND RWX-200)</b> Kurdianto	140 – 145
<b>ANALISA KEAKURATAN SENSOR SUHU ANALOG MODUL APRS SATELIT LAPAN-A2 DENGAN MENGGUNAKAN MODUL UJI VALIDASI (ANALISYS OF ANALOGUE TEMPERATURE SENSOR ACCURACY ON LAPAN-A2 SATELLITE APRS MODULE USING VALIDATION TEST MODULE)</b> Andi Muhktar Tahir, Deddy El Amin	146 – 153
<b>DESAIN DAN IMPLEMENTASI SISTEM PAKAR ANALISIS PERFORMANSI ANTENA SEASPACE AXYOM 5.1 BERBASIS WEB (DESIGN AND IMPLEMENTATION WEB BASED EXPERT SYSTEM FOR ANALIZING PERFORMANCE OF ANTENNA SEASPACE 5.1)</b> Arif Hidayat, Ardiansyah, Panji Rachman Ramadhan, STA. Munawar	154 – 162

**Jurnal**

# **TEKNOLOGI DIRGANTARA**

## **Journal of Aerospace Technology**

**Vol. 12 No. 2 Desember 2014**

**ISSN 1412- 8063**

**Nomor : 474/AU2/P2MI-LIPI/08/2012**

### **SUSUNAN DEWAN PENYUNTING JURNAL TEKNOLOGI DIRGANTARA**

Keputusan Kepala LAPAN  
Nomor 48 Tahun 2014  
Tanggal 03 Maret 2014

Penyunting

• Ketua

Ir. Sulisty Atmadi, MS., ME (Teknologi Penerbangan dan Spin Off)

• Anggota

Ir. Robertus Heru Triharjanto, M.Sc (Desain Roket dan Satelit)

Ir. Atik Bintoro, MT (Desain Kendaraan Ruang Angkasa, Misil dan Satelit)

Drs. Sutrisno, M.Si (Propelan, Piroteknik dan Material Penahan Panas)

Drs. Abdul Rachman, MT (Desain Roket dan Satelit)

Mitra Bestari

Dr. Ing. Agus Nuryanto (Teknologi Roket)

Romie Octovianus Bura, Ph.D. (Fisika Terbang)

Dr. Ridanto Eko Putro (Fisika Terbang)

Dr. Ing. Arifin Nugroho, DEA, IPU (Teknologi Satelit)

### **SUSUNAN SEKRETARIAT REDAKSI JURNAL TEKNOLOGI DIRGANTARA**

Keputusan Kepala Biro  
Kerjasama dan Hubungan Masyarakat  
Nomor 06 Tahun 2014  
Tanggal 23 Mei 2014

Pemimpin Umum

Ir. Agus Hidayat, M.Sc.

Pemimpin Redaksi Pelaksana

Ir. Jasyanto, MM

Redaksi Pelaksana

Adhi Pratomo, S.Sos

Dra. Sri Rahayu

Sudiyanto, S.Sos, M.Si

Tata Letak

M. Luthfi

Berdasarkan SK Kepala LIPI Nomor : 742/E/2012 ditetapkan  
Jurnal Teknologi Dirgantara sebagai Majalah Berkala Ilmiah Terakreditasi

Alamat Penerbit :

LAPAN, Jl. Pemuda Persil No. 1, Rawamangun, Jakarta 13120

Telepon : (021) – 4892802 ext. 144 – 145 (Hunting)

Fax : (021) – 47882726

Email : publikasi@lapan.go.id

Situs : <http://www.lapan.go.id>

<http://www.jurnal.lapan.go.id>

**Jurnal**

# **TEKNOLOGI DIRGANTARA**

## **Journal of Aerospace Technology**

**Vol. 12 No. 2 Desember 2014**

**ISSN 1412- 8063**

**Nomor : 474/AU2/P2MI-LIPI/08/2012**

### **DARI REDAKSI**

Sidang Pembaca yang kami hormati,

Puji syukur, kita panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga Jurnal Teknologi Dirgantara Vol. 12, No. 2, Desember 2014 hadir ke hadapan sidang pembaca dengan menengahkan 8 (delapan) artikel sebagai berikut, "Kontrol Jarak Jauh Berbasis Multi Tone untuk Sistem Terminasi Penerbangan Roket (Multi-Tone Based Remote Control for Rocket Flight Termination System)" ditulis Wahyu Widada. Tulisan ini membahas desain dan prototip komunikasi jarak jauh untuk *Flight Termination System* (FTS). FTS beroperasi di pita frekuensi UHF 400-470 MHz. Sistem ini menggunakan tiga multi-frekuensi *tone* untuk telekomando ke wahana terbang "Analisis Perangkat Lunak Simulator Bintang untuk Pengujian Star Sensor (Analysis Software Star Simulator for Star Sensor Testing)" ditulis oleh Muh. Sulaiman Nur Ubay, M. Arif Saifudin. Pada karya tulis ilmiah ini dilakukan analisa terhadap perangkat lunak simulator bintang untuk pengujian sensor bintang dengan tujuan agar pengujian sensor bintang dapat dilakukan tanpa terkendala oleh tempat dan waktu; Kendra Hartaya, Luthfia Hajar Abdillah, Retno Ardianingsih, menulis Penentuan Kandungan Oksidator Berdasar Reaksi Stoikiometri dan Struktur Kristal dalam Rangka Adopsi Formulasi Propelan HLP (Determination of Oxidator Content Based on Stoichiometrical and Chystal Structure on Purpose of HLP Propellant Formulation Adoption)". Telah dilakukan penentuan komposisi propelan LAPAN berdasar formulasi propelan HLP. Penentuan komposisi propelan LAPAN berdasar pada stoikiometri reaksi pembakaran HTPB dan pembakaran Al oleh AP. Berdasarkan stoikiometri ini diperoleh prosentase AP adalah 68% sehingga HTPB 31% dan Al 1%; Artikel dengan judul "Implementasi Encoder Reed-Solomon Pada FPGA Berbasis CCSDS (Reed-Solomon Encoder Implementation on FPGA Based on CCSDS)" ditulis oleh Patria Rachman Hakim, Abdul Rahman, Deddy El Amin, Widya Roza dan Elvira Rahim. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, *encoder* yang dirancang memiliki beberapa kelebihan dalam hal efisiensi gerbang logika yang digunakan dan tingkat kinerja data keluaran yang dihasilkan; "Studi Parametrik Pengaruh Roughness Terhadap Profil Kecepatan Lapisan Batas pada Simulasi Atmospheric Boundary Layer di Wind Tunnel (Parametric Study of Rougness Influence Toward the Boundary Layer Velocity Profile on The Simulation of Atmospheric Boundary Layer in the Wind Tunnel)" ditulis oleh Subagyo. Pengaruh kekuatan angin yang bekerja pada gedung tinggi sangat penting untuk dipahami berkaitan dengan desain dan analisis bangunan tinggi. Hal ini diperlukan agar bangunan yang dirancang dapat memenuhi kriteria aman; Kemudian Kurdianto menulis "Pengujian Sistem Muatan pada Roket Eksperimen LAPAN Jenis RKX-100, RTX-100 dan RWX-200 (Testing Payload System in Rocket Experiments LAPAN Type RKX-100, RTX-100 and RWX-200)". Muatan (*Payload*) berupa sensor pengindra gerak pada roket eksperimen merupakan hal yang sangat penting, karena dapat mengetahui gerakan roket sesuai dengan misi yang ditentukan; "Analisa Keakuratan Sensor Suhu Analog Modul APRS Satelit LAPAN-A2 dengan Menggunakan Modul Uji Validasi (Judul Makalah Dalam Bahasa Inggris)" ditulis oleh Andi Muhktar Tahir, Deddy El Amin. Modul *Automatic Position Reporting System* (APRS) merupakan salah satu muatan Satelit Lapan-A2 (Lapan-Orari), sebuah mikro satelit yang mempunyai misi penanggulangan bencana alam; Arif Hidayat, Ardiansyah, Panji Rachman Ramadhan, STA. Munawar menulis "Desain dan Implementasi Sistem Pakar Analisis Performansi Antena Seaspace Axyom 5.1 Berbasis Web (Design and Implementation Web Based Expert System for Analizing Performance of Antenna Seaspace 5.1)". Secara umum, sistem pakar adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer yang dirancang untuk memodelkan kemampuan menyelesaikan masalah seperti layaknya seorang pakar. Antena adalah salah satu perangkat utama dalam penerimaan data satelit penginderaan jauh. Alat ini digunakan di stasiun bumi

Demikianlah 8 artikel yang kami sajikan dalam Jurnal Teknologi Dirgantara Vol. 12, No. 2, Desember 2014. Seperti diketahui jurnal ini memuat hasil penelitian di bidang teknologi dirgantara dalam bahasa Indonesia atau bahasa Inggris dan terbuka bagi ilmuwan-ilmuwan dalam dan luar negeri. Semoga sidang pembaca dapat mengambil manfaatnya.

Jakarta, Desember 2014  
Redaksi

ABSTRAK

**METODE PENGGABUNGAN BEBERAPA PENERIMA GPS UNTUK MENINGKATKAN AKURASI DAN KEANDALAN SISTEM PENJEJAK ROKET BALISTIK = METHOD OF COMBINING MULTI-GPS RECEIVERS TO IMPROVE ACCURACY AND RELIABILITY OF THE TRACKING SYSTEM OF SOUNDING ROCKET/Wahyu Widada**

**J. Tekgan, 12(1) 2014 : 1 - 10**

Kualitas GPS teknologi tingkat konsumen tidak cukup akurat untuk sistem penjejakan roket balistik. Untuk mengatasi masalah tersebut, tulisan ini membahas metode kombinasi multi *receiver Global Positioning System* (GPS) untuk meningkatkan akurasi dan keandalan pada sistem *tracking* roket balistik. Data dari masing-masing *receiver* GPS akan dipilih yang valid dan digabung dengan mikrokontroller. Data yang telah dikumpulkan dihitung nilai rata-ratanya kemudian dikirim menggunakan radio telemetri ke stasiun peluncuran. Hasil percobaan dengan prototipe menunjukkan terjadi penurunan *Root Mean Square Error* (RMSE) untuk *latitude* sekitar 30% dan *longitude* sekitar 30%, sedangkan untuk *altitude* sekitar 40%. Penempatan antena GPS pada posisi empat arah yang berbeda meningkatkan reliabilitas dan performa *receiver*.

Kata kunci: *GPS konsumen, Multipel GPS, Tracking roket, Mikrokontroller*

**PENINJAUAN HOMOGENITAS PROPELAN SKALA K-ROUND BERDASARKAN VARIANS NILAI KALOR = HOMOGENEITY OBSERVATION OF PROPELLANT K-ROUND SCALE BASED ON CALORIFIC VALUE VARIANCE/Luthfia Hajar Abdillah; Retno Ardianingsih**

**J. Tekgan, 12(1) 2014 : 11 - 18**

Impuls spesifik (Isp) propelan skala *K-round* yang dihasilkan Lapan masih tergolong rendah yaitu di bawah 220 detik. Selain itu dari dua propelan dengan komposisi sama sering diperoleh nilai Isp yang berbeda. Terjadinya perbedaan nilai Isp ini diperkirakan bahwa kedua propelan tersebut tidak homogen yang dapat menyebabkan kesalahan ukur dalam pengujian mekanik, balistik maupun pengujian statik sehingga data yang dihasilkan menjadi tidak valid. Oleh karena itu homogenitas propelan penting untuk diketahui. Homogenitas propelan diuji dengan cara perhitungan statistik melalui keseragaman varians data nilai kalor menggunakan metode uji F dan uji Bartlett. Berdasarkan hasil pengujian diperoleh bahwa nilai kalor sangat beragam dari 2015 kal/gram hingga 5829 kal/gram. Varians nilai kalor pada satu batang propelan dinyatakan tidak seragam yang berarti produk propelan skala *K-Round* yang dihasilkan tidak homogen. Adapun varians nilai kalor propelan pada *batch* yang sama dan pada *batch* yang berbeda dinyatakan seragam. Hal ini menunjukkan derajat perbedaan nilai kalor pada kedua macam *batch* tersebut konsisten yang berarti ketidakmerataan distribusi bahan pada setiap *batch* produksi propelan *K-Round* juga konsisten.

Kata kunci: *Propelan K-round, Homogenitas, Nilai kalor, Uji F dan uji Bartlett, Varians*

**JURNAL**  
**TEKNOLOGI DIRGANTARA**  
**Journal of Aerospace Technology**

ISSN 1412-8063

Vol. 12 No. 1, Juni 2014

Lembar abstrak ini boleh dikopi tanpa ijin atau biaya

ABSTRAK

**PERANCANGAN DAN ANALISIS INTEGRASI  
HYPERSONIC WAVERIDER-INLET  
SCRAMJET = DESIGN AND ANALYSIS OF  
HYPERSONIC WAVERIDER- SCRAMJET  
INLET INTEGRATION/Deden Ridwan Malik;  
Romie Oktovianus Bura**

**J. Tekgan, 12(1) 2014 : 19 – 26**

Hingga saat ini, sudah banyak desain wahana hipersonik yang telah hadir dan *waverider* adalah salah satunya. *Waverider* telah diperkenalkan lebih dari 50 tahun namun hanya beberapa wahana yang pernah diterbangkan. Ini disebabkan oleh beberapa kesulitan dalam proses perancangan dan integrasi sistem propulsi. Penelitian ini dilakukan dengan mendesain *general wedge-derived waverider* dan diintegrasikan dengan inlet *scramjet*. Proses desain *waverider* ini berdasarkan pada analisis aliran satu dimensi, sementara integrasi inlet *scramjet* berdasarkan pada analisis *exergy*. Melalui investigasi ini, suatu variabel desain – laju penghancuran *exergy* (EDR) – dapat diperoleh untuk mengkorelasikan desain *waverider* dengan integrasi inlet *scramjet*

Kata kunci: *General wedge-derived waverider, Inlet scramjet, Laju penghancuran exergy, Perancangan dan integrasi*

**OPTIMASI SISTEM LINING MOTOR ROKET  
PADAT RX1220 MELALUI PERUBAHAN  
KOMPOSISI MATERIAL LINER DAN  
METODE LINING = OPTIMIZATION OF  
LINING SYSTEM FOR RX1220 SOLID  
ROCKET MOTOR THROUGH  
IMPROVEMENT OF LINER MATERIAL  
COMPOSITION AND LINING METHOD/  
Wiwiek Utami Dewi**

**J. Tekgan, 12(1) 2014 : 27 – 36**

Pada tahun 2013, sebanyak 21,42% motor roket RX1220 yang diproduksi dinyatakan tidak lulus uji radiografi karena memiliki banyak rongga udara pada lapisan *liner*-nya (cacat *liner*). Tahun 2014, terjadi perubahan dimensi diameter dalam tabung motor roket dari 107,5 mm menjadi 107,1 mm. Perubahan dimensi ini membuat celah *liner* semakin sempit (1,5 mm menjadi 1,3 mm). Proses pengecoran dengan metode *gravity casting* menjadi semakin sulit. Viskositas *liner* yang tinggi akan menjadi hambatan utama keberhasilan proses *liner*. Upaya penurunan viskositas sudah dilakukan namun belum memberikan hasil terbaik. Perubahan komposisi *liner* dan metode *lining*-nya telah dilakukan untuk mengoptimasi proses *lining* roket RX1220. Optimasi memberikan hasil yang diharapkan. Setelah *liner* komposisi baru dan perbaikan metode *lining* diterapkan, tidak ada lagi motor roket RX1220 yang dinyatakan tidak lulus uji radiografi (cacat *liner*).

Kata kunci: *Material liner, Metode lining, Motor roket padat, RX1220*

**JURNAL**  
**TEKNOLOGI DIRGANTARA**  
**Journal of Aerospace Technology**

ISSN 1412-8063

Vol. 12 No. 1, Juni 2014

Lembar abstrak ini boleh dikopi tanpa ijin atau biaya

ABSTRAK

**PEMROGRAMAN CAD UNTUK PEMODELAN BENTUK PERMUKAAN SAYAP BURUNG = (CAD PROGRAMING FOR MODELING THE SHAPE OF BIRD WING SURFACES/Rais Zain; Sulistyio Atmadi; Iqbal Pamungkas; Fajar Suryono**

**J. Tekgan, 12(1) 2014 : 37 – 44**

Kemampuan terbang sayap burung sudah sejak lama dipelajari untuk pengembangan teknologi penerbangan dan masih terus dipelajari sampai saat ini. Jenis burung *soaring* seperti Albatros, secara alamiah sayapnya mempunyai bentuk yang sangat kompleks. Sekalipun pada saat terbang melayang, bentuk sayapnya memiliki banyak parameter yang bervariasi secara halus dengan bentuk yang berkelok mulai dari pangkal sampai ke ujung sayapnya. Pada paper ini keindahan bentuk permukaan sayap burung dipelajari yang kemudian secara sistematis dikembangkan suatu teknik untuk merepresentasikan variasi parameter bentuk sayap seperti; bentuk potongan sayap, sudut *swept*, sudut *dihedral*, sudut *twist*, dan panjang *chord*. Pemrograman CAD diterapkan pada pembuatan model permukaan sayap dimana CATIA V5 dipilih karena kemampuannya yang andal dalam memodelkan bentuk permukaan dengan akurasi yang tinggi. Sejumlah fungsi dan obyek milik Catia diakses melalui sarana *Component Object Models* (COMs) dengan menggunakan Microsoft Visual Basic.Net. Studi ini menghasilkan suatu program komputer yang mampu merepresentasikan bentuk permukaan sayap burung secara otomatis dan dilengkapi dengan kemampuan pengaturan parameternya. Program komputer ini dapat dipakai sebagai alat bantu untuk desain sayap burung. Bahkan dapat digunakan sebagai referensi untuk keperluan analisa aerodinamika dan struktur sayap.

Kata kunci: *Permukaan Sayap Burung, Pemrograman CAD, Catia V5, Visual Basic*

**ANALISIS PENGGUNAAN DATA KAMERA VIDEO UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS KOREKSI GEOMETRI PADA CITRA IMAGER PUSHBROOM = ANALYSIS OF VIDEO CAMERA DATA USAGE TO IMPROVE GEOMETRY CORRECTION QUALITY ON PUSHBROOM IMAGER IMAGE/Patria Rachman Hakim; A. Hadi Syafrudin; Wahyudi Hasbi; Abdul Rahman**

**J. Tekgan, 12(1) 2014 : 45 – 58**

Citra yang dihasilkan *imager pushbroom* pada umumnya memiliki distorsi geometri yang cukup signifikan yang diakibatkan oleh ketidakstabilan *attitude* satelit pembawanya. Untuk dapat menghasilkan citra terkoreksi yang baik untuk berbagai kondisi pengamatan maka dibutuhkan data *attitude* satelit dengan frekuensi yang cukup tinggi. Penelitian ini menganalisis penggunaan kamera video untuk menghasilkan data *attitude* dengan frekuensi tinggi yang akan digunakan dalam koreksi geometri sistematis. Pada dasarnya, data *attitude* satelit dapat dihasilkan dari data video dengan menggunakan konsep geometri epipolar. Beberapa perangkat lunak pelacak video telah tersedia untuk mengekstrak data *attitude* dari data video, dimana frekuensi data *attitude* yang dihasilkan akan sama dengan *frame rate* kamera video yang digunakan, yang umumnya bernilai 20-30 Hz. Data *attitude* ini kemudian diintegrasikan dengan data *attitude* yang berasal dari *star sensor* dan selanjutnya digunakan dalam algoritma koreksi geometri sistematis citra. Hasil simulasi menunjukkan bahwa pada pergerakan yang tidak stabil, data *attitude* video dapat meningkatkan kualitas citra terkoreksi secara signifikan; sedangkan untuk pergerakan stabil sebaiknya hanya menggunakan data *attitude* dari *star sensor*. Selain itu, untuk dapat menghasilkan data estimasi *attitude* yang baik maka disarankan menggunakan kamera video dengan resolusi tinggi dan lebar *field of view* (FoV) yang luas.

Kata kunci: *Koreksi geometri sistematis, Imager pushbroom, Kamera video, Epipolar*

**JURNAL**  
**TEKNOLOGI DIRGANTARA**  
**Journal of Aerospace Technology**

ISSN 1412-8063

Vol. 12 No. 1, Juni 2014

Lembar abstrak ini boleh dikopi tanpa ijin atau biaya

ABSTRAK

**ANALISIS POTENSI GANGGUAN INTERFERENSI MICROWAVE LINK TERHADAP OPERASI SATELIT LAPAN-A3 DI STASIUN BUMI RUMPIN = THE ANALYSIS OF POTENTIAL MICROWAVE LINK INTERFERENCE AGAINST LAPAN-A3 SATELLITE OPERATION AT RUMPIN GROUND STATION/Chusnul Tri Judianto; Endar Wurianto**

**J. Tekgan, 12(1) 2014 : 59 – 72**

Penyiapan sistem stasiun bumi untuk mendukung operasi satelit Lapan-A3 yang merupakan satelit eksperimen ke tiga yang sedang dikembangkan Lapan adalah hal penting yang sedang dilakukan saat ini. Satelit Lapan-A3 merupakan satelit imager 4 kanal eksperimen pertama yang dikembangkan Lapan. Proses *Assembly Integration and Test* (AIT) Satelit Lapan-A3 direncanakan selesai pada awal tahun 2015 dan diluncurkan pada akhir tahun 2015. Peluncuran ini sangat mungkin dilakukan karena kesempatan peluncuran untuk satelit pada orbit polar sangat terbuka baik melalui India sesuai dengan kerjasama pemanfaatan antariksa yang telah dibangun saat ini. Lapan-A3 akan menggunakan frekuensi 8200 dan lebar BW 168 MHz. Pita frekuensi ini akan sangat berpotensi terganggu dengan adanya komunikasi *microwave* antar *Base Transceiver Station* (BTS) dan *Base Station Controller* (BSC) yang pada saat ini rentang frekuensinya digunakan secara bersama untuk aplikasi satelit dan terrestrial sesuai peraturan Negara. Stasiun Bumi Rumpin merupakan salah satu stasiun bumi satelit Lapan yang dipersiapkan untuk kendali dan akuisisi data satelit Lapan-3 dan berada di daerah perkotaan antara Kabupaten Tangerang dan Bogor. Oleh karena itu perluantisipasi terhadap kondisi gangguan frekuensi tersebut. Beberapa pendekatan yang dapat dilakukan dalam mempersiapkan operasi satelit Lapan-A3 akan dijelaskan dalam makalah ini.

Kata Kunci: *Operasi Satelit, Gangguan Frekuensi dan Lapan-A3*

**RANCANG BANGUN SISTEM ADJUSTABLE ELECTRONIC FUSE UNTUK PLATFORM MICROSATELLITE = ADJUSTABLE ELECTRONIC FUSE SYSTEM DESIGN FOR MICROSATELLITE PLATFORM/Abdul Karim; Wahyudi Hasbi**

**J. Tekgan, 12(1) 2014 : 73 - 81**

Subsistem *power* satelit terdiri dari tiga komponen dasar: pembangkit daya (*power generator*), penyimpan daya (*power storage*), dan kontrol daya (*power control*). Pembatas arus (*fuse*) adalah bagian dari kontrol daya yang berfungsi untuk mengamankan perangkat-perangkat elektronik satelit dari kerusakan akibat beban lebih (*over load*) atau kesalahan fungsi dari sistem luar (*external*) perangkat tersebut. Tulisan ini menganalisa rancangan Pembatas Arus Elektronik (*elektronik fuse*) untuk digunakan di dalam sistem mikrosatelit berbasis komponen yang siap di pasaran (*Commercial off the Shelf*) dan dirancang memiliki keluwesan (*flexibility*) yang tinggi. Sistem ini diuji dengan menggunakan resistor variabel sebagai beban perangkat satelit sehingga konsumsi *power* dapat dibaca dan dianalisis melalui catu daya (*power supply*). Rekayasa ini menggunakan studi kasus Lapan-A2 untuk mengambil dua buah kasus sebagai referensi perangkat elektronik yang digunakan. Hasil rancangan menunjukkan bahwa rangkaian pembatas arus dapat membatasi arus masing-masing perangkat sebesar 0,834 dan 1.833 Ampere dengan nilai total *Mean Time Between Failures* (MTBF) 3444475,062 Jam.

Kata kunci: *Satelite, Pembatas Arus, Pembangkit*

**JURNAL**  
**TEKNOLOGI DIRGANTARA**  
**Journal of Aerospace Technology**

ISSN 1412-8063

Vol. 12 No. 2, Desember 2014

Lembar abstrak ini boleh dikopi tanpa ijin atau biaya

ABSTRAK

**KONTROL JARAK JAUH BERBASIS MULTI TONE UNTUK SISTEM TERMINASI PENERBANGAN ROKET = (MULTI-TONE BASED REMOTE CONTROL FOR ROCKET FLIGHT TERMINATION SYSTEM/Wahyu Widada**

**J. Tekgan, 12(2) 2014 : 82 – 91**

Tulisan ini membahas desain dan prototip komunikasi jarak jauh untuk *Flight Termination System* (FTS). FTS beroperasi di pita frekuensi UHF 400-470 MHz. Sistem ini menggunakan tiga multi-frekuensi tone untuk telekomando ke wahana terbang. Simulasi dan desain telah dianalisis untuk membuat sistem komunikasi yang handal berdasarkan campuran tiga sinyal tone bersama-sama untuk radio dengan lebar pita sub-carrier 3 KHz. Frekuensi tone yang digunakan untuk remote control adalah 1050, 1550, dan 2550 Hz. Beda frekuensi minimal dari masing-masing sinyal tone adalah 0.5 KHz. Hasil percobaan menunjukkan sinyal multi-tone terdeteksi dengan benar sesuai dengan hasil yang telah didesain dan simulasikan.

Kata kunci: *Sistem Terminasi Penerbangan, Multi-tone, Roket, UAV.*

**ANALISIS PERANGKAT LUNAK SIMULATOR BINTANG UNTUK PENGUJIAN STAR SENSOR = ANALYSIS SOFTWARE STAR SIMULATOR FOR STAR SENSOR TESTING/Muh. Sulaiman Nur Ubay; M. Arif Saifudin**

**J. Tekgan, 12(2) 2014 : 92 – 101**

Sensor bintang merupakan sensor yang banyak digunakan dalam determinasi sikap satelit (*attitude determination*) karena tingkat akurasi yang tinggi dalam menghasilkan data sikap satelit. Teknologi sensor bintang terus dikembangkan untuk menghasilkan kinerja yang lebih baik sehingga secara khusus akan meningkatkan performa dan reliabilitas ADCS (*Attitude Determination and Control System*) satelit. Pada karya tulis ilmiah ini dilakukan analisa terhadap perangkat lunak simulator bintang untuk pengujian sensor bintang dengan tujuan agar pengujian sensor bintang dapat dilakukan tanpa terkendala oleh tempat dan waktu. Posisi bintang yang disimulasikan bersifat statis untuk menguji konsistensi pembacaan data bintang. Simulator bintang yang dibangun menunjukkan kinerja simulator bintang statik sudah cukup baik, dari sisi spesifikasi perangkat keras telah menghasilkan citra bintang sesuai dengan kebutuhan yaitu eror piksel < 80 miliderajat. Dari hasil pengujian sensor bintang dapat dilihat bahwa reading stability simulator menghasilkan data telemetri yang stabil dengan nilai error attitude yaitu  $\Delta RA=0$ ,  $\Delta DE=0$ ,  $\Delta AZ=0$ .

Kata kunci: Sikap satelit, Sensor bintang, Simulator bintang

**JURNAL**  
**TEKNOLOGI DIRGANTARA**  
**Journal of Aerospace Technology**

ISSN 1412-8063

Vol. 12 No. 2, Desember 2014

Lembar abstrak ini boleh dikopi tanpa ijin atau biaya

ABSTRAK

**PENENTUAN KANDUNGAN OKSIDATOR BERDASAR REAKSI STOIKIOMETRI DAN STRUKTUR KRISTAL DALAM RANGKA ADOPSI FORMULASI PROPELAN HLP = DETERMINATION OF OKSIDATOR CONTENT BASED ON STOICHIOMETRICAL AND CHRYSTAL STRUCTURE ON PURPOSE OF HLP PROPELLANT FORMULATION ADOPTION /Kendra Hartaya; Luthfia Hajar Abdillah; Retno Ardianingsih**

**J. Tekgan, 12(2) 2014 : 102 – 115**

Telah dilakukan penentuan komposisi propelan LAPAN berdasar formulasi propelan HLP. Penentuan komposisi propelan LAPAN berdasar pada stoikiometri reaksi pembakaran HTPB dan pembakaran Al oleh AP. Berdasarkan stoikiometri ini diperoleh prosentase AP adalah 68% sehingga HTPB 31% dan Al 1%. Selanjutnya rasio AP kasar (200 $\mu$ m) terhadap AP Halus (70 $\mu$ m) ditentukan berdasar asumsi bahwa struktur yang terbentuk oleh sekumpulan butiran AP adalah *Body Center Cubic* (BCC). Berdasar asumsi BCC, jika radius AP kasar R, maka radius AP halus  $r=41,42\%$ , atau jika AP kasar 200 $\mu$  maka AP halus 83 $\mu$ m. Dalam satu satuan sel BCC, terdapat 2 butir AP kasar dan 3 butir AP halus sehingga rasio AP kasar-AP halus =  $2/3$  AP kasar yang sesuai dengan propelan HLP adalah ukuran 180-280 $\mu$  (rata-rata ukuran  $r=165 \mu$ , ruang kosong  $r=29.10^{-4}\mu$ ). Karena tidak ditemukan *supplier* AP ukuran kurang dari 100 $\mu$ , diduga AP halus propelan HLP adalah rekayasa dari AP ukuran besar, atau diperoleh melalui kerjasama khusus. Komposisi propelan Lapan berdasar formulasi HLP, mengandung AP 68% (campuran AP Kasar dan AP halus), AP kasar 200 $\mu$  (R) AP halus 83 $\mu$  ( $r=41,42\%$ ) atau AP kasar 165 $\mu$ , AP halus 29.10 $^{-4}\mu$ .

Kata Kunci : *Oksidator, Propelan, HLP*

**IMPLEMENTASI ENCODER REED-SOLOMON PADA FPGA BERBASIS CCSDS = REED-SOLOMON ENCODER IMPLEMENTATION ON FPGA BASED ON CCSDS/Patria Rachman Hakim; Abdul Rahman; Deddy El Amin; Widya Roza; Elvira Rahim**

**J. Tekgan, 12(2) 2014 : 116 – 127**

Salah satu fungsi sistem *Payload Data Handling* (PDH) pada sebuah satelit adalah melakukan *channel coding* untuk data citra satelit. *Consultative Committee for Space Data Systems* (CCSDS) telah merekomendasikan penggunaan *encoder Reed-Solomon* (RS) untuk keperluan *channel coding* tersebut. Untuk dapat merealisasikan transmisi dengan laju data yang tinggi, maka implementasi algoritma *encoder* RS pada sistem PDH satelit membutuhkan *Field Programmable Gate Array* (FPGA). Penelitian ini bertujuan untuk merancang modul *encoder* RS(255,223) berbasis CCSDS dan mengimplementasikan *encoder* tersebut pada FPGA dengan desain rangkaian yang lebih optimal dibandingkan dengan *encoder* RS komersial (*IP-core*). Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, *encoder* yang dirancang memiliki beberapa kelebihan dalam hal efisiensi gerbang logika yang digunakan dan tingkat kinerja data keluaran yang dihasilkan. Selain itu, pada penelitian ini juga dikembangkan metode *encoding* paralel yang akan diterapkan pada sistem PDH satelit. Hasil pengujian menunjukkan bahwa dengan menggunakan metode tersebut, data keluaran yang dihasilkan *encoder* memiliki laju data yang lebih tinggi dan tidak membutuhkan data *dummy* untuk melengkapi data keluaran. Kedua hasil tersebut diharapkan dapat mendukung pengembangan sistem PDH satelit yang dilakukan di Pusat Teknologi Satelit saat ini.

Kata kunci: *Channel coding, Encoder Reed-Solomon, PDH, FPGA, CCSDS*

ABSTRAK

**STUDI PARAMETRIK PENGARUH ROUGHNESS TERHADAP PROFIL KECEPATAN LAPISAN BATAS PADA SIMULASI ATMOSPHERIC BOUNDARY LAYER DI WIND TUNNEL = PARAMETRIC STUDY OF ROUGHNESS INFLUENCE TOWARD THE BOUNDARY LAYER VELOCITY PROFILE ON THE SIMULATION OF ATMOSPHERIC BOUNDARY LAYER IN THE WIND TUNNEL/Subagyo**

**J. Tekgan, 12(2) 2014 : 128 – 139**

Pengaruh kekuatan angin yang bekerja pada gedung tinggi sangat penting untuk dipahami berkaitan dengan desain dan analisis bangunan tinggi. Hal ini diperlukan agar bangunan yang dirancang dapat memenuhi kriteria aman. Pengaruh angin dalam hal ini dipengaruhi oleh profil kecepatan angin yang merupakan kurva lengkung yang terletak di batas lapisan. Dalam hal ini lapisan batas biasanya disebut dengan *Atmospheric Boundary Layer* (ABL). ABL adalah bagian dari atmosfer yang berimbas langsung terhadap permukaan bumi. Profil kecepatan aliran pada ABL dapat memiliki gradien landai atau curam tergantung pada karakteristik dari permukaan hulu. ABL dapat diketahui dan direkonstruksi melalui dua metode yaitu eksperimen dan simulasi numerik. Penelitian rekonstruksi ABL dalam makalah ini menggunakan metode eksperimen. Dalam eksperimen atau percobaan, rekonstruksi ABL biasanya dilakukan dengan *try and error*, perlu untuk mengetahui kecenderungan parameter ABL untuk membuatnya lebih mudah dan lebih efektif dalam membangun ABL.

Kata kunci: *ABL, Angin, Gaya, Bangunan, Simulasi, Ekperimen*

**PENGUJIAN SISTEM MUATAN PADA ROKET EKSPERIMEN LAPAN JENIS RXX-100, RTX-100 DAN RWX-200 = TESTING PAYLOAD SYSTEM IN ROCKET EXPERIMENTS LAPAN TYPE RXX-100, RTX-100 AND RWX-200/Kurdianto**

**J. Tekgan, 12(2) 2014 : 140 – 145**

Muatan (*Payload*) berupa sensor pengindra gerak pada roket eksperimen merupakan hal yang sangat penting, karena dapat mengetahui gerakan roket sesuai dengan misi yang ditentukan. Dalam paper ini pengujian muatan roket yang berupa sistem pengindra gerak berbasis ATMEGA 32 dipaparkan. ATMEGA 32 sebagai *microcontroller* berfungsi untuk membaca dan memerintahkan *input* yang ada agar dapat ditampilkan di *ground station* setelah ada proses *transmitted* dari telemetri *Maxstream* 900 MHz.

Kata Kunci: *Muatan, Microcontroller, Telemetri.*

**JURNAL**  
**TEKNOLOGI DIRGANTARA**  
**Journal of Aerospace Technology**

ISSN 1412-8063

Vol. 12 No. 2, Desember 2014

Lembar abstrak ini boleh dikopi tanpa ijin atau biaya

ABSTRAK

**ANALISA KEAKURATAN SENSOR SUHU ANALOG MODUL APRS SATELIT LAPAN-A2 DENGAN MENGGUNAKAN MODUL UJI VALIDASI = ANALYSIS OF ANALOGUE TEMPERATURE SENSOR ACCURACY ON LAPAN-A2 SATELLITE APRS MODULE USING VALIDATION TEST MODULE/Andi Muhkhtar Tahir; Deddy El Amin**

**J. Tekgan, 12(2) 2014 : 146 – 153**

Modul *Automatic Position Reporting System* (APRS) merupakan salah satu muatan Satelit Lapan-A2 (Lapan-Orari), sebuah mikro satelit yang mempunyai misi penanggulangan bencana alam. Modul APRS yang digunakan oleh Lapan-A2 merupakan produk komersial sehingga perlu dilakukan pengujian *thermal* sebelum diluncurkan, terutama untuk mengukur keakuratan data dari sensor suhu analog yang terdapat di dalamnya. Pengujian *thermal* dengan menggunakan *thermal chamber* VC<sup>3</sup> 4018 terhadap sensor analog selain berfungsi untuk mengukur temperatur dari APRS itu sendiri dan suhu ruang di sekitarnya, pada dasarnya juga bertujuan untuk mengetahui daya tahan modul APRS terhadap perubahan suhu saat Lapan-A2 berada di orbit. Dengan meletakkan sebuah sensor suhu digital secara berdampingan langsung dengan sensor suhu analog dalam modul APRS, proses pengujian di dalam *thermal chamber* berlangsung. Sebagai acuan untuk proses validasi kedua sensor suhu tersebut, dipergunakan data suhu yang diperoleh dari dua sensor suhu digital yang diletakkan di dalam *thermal chamber* selama proses pengujian dan data ini diproses di dalam sebuah modul mikrokontroler yang diberi nama modul uji validasi sebelum dikirim ke modul APRS, sehingga nantinya data akhir dari keempat sensor suhu keluar bersamaan sehingga dengan mudah dapat langsung dibandingkan. Hasil akhir yang berupa grafik temperatur terhadap waktu menunjukkan bahwa dengan menggunakan rentang kesalahan  $\pm 1^\circ\text{C}$ , sensor analog dari modul APRS kurang akurat dalam memberikan data terutama pada saat temperatur diatas  $30^\circ\text{C}$ .

Kata kunci: *APRS, Satelit Lapan-A2, Sensor suhu, Uji validasi*

**DESAIN DAN IMPLEMENTASI SISTEM PAKAR ANALISIS PERFORMANSI ANTENA SEASPACE AXYOM 5.1**

**BERBASIS WEB = DESIGN AND IMPLEMENTATION WEB BASED EXPERT SYSTEM FOR ANALIZING PERFORMANCE OF ANTENNA SEASPACE 5.1/Arif Hidayat; Ardiansyah; Panji Rachman Ramadhan; STA. Munawar**

**J. Tekgan, 12(2) 2014 : 154 – 162**

Secara umum, sistem pakar adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer yang dirancang untuk memodelkan kemampuan menyelesaikan masalah seperti layaknya seorang pakar. Antena adalah salah satu perangkat utama dalam penerimaan data satelit penginderaan jauh. Alat ini digunakan di stasiun bumi. Fungsi utama antena adalah menerima data yang dipancarkan dari satelit ke bumi. Untuk mempermudah melakukan monitor dan analisis performansi antena secara waktu nyata diperlukan suatu aplikasi yang mampu bekerja secara otomatis dan dapat dimonitor dari jarak jauh. Aplikasi ini melakukan pengolahan *log tracking* satelit yang ada di ACU kemudian mengolah mendapatkan nilai C/N dan menampilkannya dalam bentuk *web*. Sebelumnya perekayasa membutuhkan waktu 1 jam dalam mengambil *log*, melakukan *plot*, analisis dan membuat kesimpulan. Aplikasi ini mampu memproses *log file* dan membuat keputusan setelah 1 menit satelit melewati jangkauan antena.

Kata kunci: *Antena, Log, Penjejukan.*

## INDEKS PENGARANG

<b>A</b>		<b>L</b>	
A. Hadi Syafrudin	45[12,1]	Luthfia Hajar Abdillah	11[12,1];102[12,2]
Abdul Karim	73[12,1]		
Abdul Rahman	45[12,1];	<b>M</b>	
	116[12,2]	M. Arif Saifudin	92[12,2]
Andi Muhktar Tahir	146[12,2]	Muh. Sulaiman Nur Ubay	92[12,2]
Ardiansyah	154[12,2]		
Arif Hidayat	154[12,2]	<b>P</b>	
		Patria Rachman Hakim	45[12,1];116[12,2]
<b>C</b>		Panji Rachman Ramadhan	154[12,2]
Chusnul Tri Judianto	59[12,1]		
		<b>R</b>	
<b>D</b>		Rais Zain	37[12,2]
Deddy El Amin	116[12,2];	Retno Ardianingsih	11[12,1];102[12,2]
	146[12,2]	Romie Oktovianus Bura	19[12,1];
Deden Ridwan Malik	19[12,1]		154[12,2]
		<b>S</b>	
<b>E</b>		Sofyan	154[12,2]
Elvira Rahim	116[12,2]	Subagyo	128[12,2]
Endar Wurianto	59[12,1]	Sulistyo Atmadi	37[12,1]
		STA. Munawar	154[12,2]
<b>F</b>		<b>W</b>	
Fajar Suryono	37[12,1]	Wahyu Widada	1[12,1];82[12,2]
		Wahyudi Hasbi	45[12,1];73[12,1]
<b>I</b>		Widya Roza	116[12,2]
Iqbal Pamungkas	37[12,1]	Wiwiek Utami Dewi	27[12,1]
<b>K</b>			
Kendra Hartaya	102[12,2]		
Kurdianto	140[12,2]		

## INDEKS KATA KUNCI

<b>A</b>		<b>N</b>	
ABL	128,129,131,135, 136,138[12,2]	Nilai Kalor	11,12,13,14,15, 16, 17,18[12,1]
Angin	128,129,137[12,2]	<b>O</b>	
Antena	154,155,156,157, 158,159,160	Oksidator	102,103,104,106, 107,108 110[12,2]
APRS	161[12,2]	Operasi Satelit	59,60,63,64,71, 72[12,1]
	146,147,148,149, 150,151,152 153[12,2]	<b>P</b>	
<b>B</b>		PDH	116,117,118,120, 127[12,2]
Bangunan	128[12,2]	Pembangkit	73,74[12,1]
<b>C</b>		Pembatas Arus	73,74,76,77,78, 81[12,1]
Catia V5	37,38,44[12,1]	Pemrograman CAD	37,41,43[12,1]
CCSDS	116,117,118,119, 120,121 127[12,2]	Penjejakan	154,155,157,158, 159,160 161[12,2]
Channel Coding	116,117,120, 127[12,2]	Perancangan dan Integrasi	19[12,1]
<b>E</b>		Permukaan Sayap	
Eksperimen	128,129,131,132, 133,135, 137,138[12,2]	Burung	37,38,39,40, 42,44[12,1]
Epipolar	45,46,47[12,1]	Propelan	102,103,104,105, 106,107,108 109,110,111, 113[12,2]
<b>F</b>		Propelan K-Round	11,14,16,17, 18[12,1]
FPGA	116,117,118,124, 125,127[12,2]	<b>R</b>	
<b>G</b>		Reed-Solomon Encoder	116,127[12,2]
Gangguan Frekuensi dan Lapan-A3	59[12,1]	Roket	82,83,84,86,88, 89,90,91[12,2]
Gaya	128,130[12,2]	RX 1220	27,28,29,30,32, 33,34[12,1]
General Wedge-derived Waverider	19,21[12,1]	<b>S</b>	
GPS Konsumen	1[12,1]	Satelit	73,74,76,77,78, 81,82[12,1]
<b>H</b>		Satelit Lapan-A2	146,147[12,2]
HLP	102,103,104,107, 108,109,110, 111,113[12,2]	Sensor Bintang	92,93,94,95,96, 97,99[12,2]
Homogenitas	11,12,14,17[12,1]	Sensor Suhu	146,147,148,149, 150,151, 152[12,2]
<b>I</b>		Sikap Satelit	92,93[12,2]
Imager Pushbroom	45,46,47,50,55,56, 58 [12,1]	Simulasi	128,129,135,136, 138[12,2]
Inlet Scramjet	19,20,21,22,23,24, 25,26[12,1]	Simulator Bintang	92,93,94,96, 99[12,1]
<b>K</b>		Sistem Terminasi Penerbangan	82,92[12,2]
Kamera Video	45,46,47,49,50,51, 52,55,56 57,58[12,1]	<b>T</b>	
Koreksi Geometri Sistematik	45,46,47,50 51,55,56, 57,58[12,1]	Telemetri	140[12,2]
<b>L</b>		Tracking Roket	1,10[12,1]
Laju Penghancuran Exergy	19,20, 26[12,1]	<b>U</b>	
<b>M</b>		UAV	82[12,2]
Material Liner	27,28,29,30,32, 33,34[12,1]	Uji Bartlett	11,13,14,16[12,1]
Metode Lining	27,29,32,33, 34[12,1]	Uji F	11,13,14,16[12,1]
Microcontroler	1,2,3,4,5,10[12,1], 140[12,2]	Uji Validasi	146,147, 149[12,2]
Motor Roket Padat	27,28[12,1]	<b>V</b>	
Muatan	140,141,143,144, 145[12,2]	Varians	11,13,14,16, 17[12,1]
Multiple GPS	1[12,1]	Visual Basic	37,41,42,44[12,1]
Multi-tone	82,86,87,88, 89[12,2]		

**PEDOMAN BAGI PENULIS**  
**JURNAL TEKNOLOGI DIRGANTARA**  
(*Journal of Aerospace Technology*)

**Jurnal Teknologi Dirgantara** (*Journal of Aerospace Technology*) adalah jurnal ilmiah untuk publikasi penelitian dan pengembangan di bidang :

- a) Teknologi wahana roket, satelit dan pesawat terbang, dirgantara terapan seperti struktur mekanika, sistem catu daya dan kontrol termal wahana roket dan satelit, struktur kendali, konversi energi;
- b) Teknologi propulsi dan energik, seperti teknologi propelan, propulsi, uji statik propulsi, termodinamika;
- c) Teknologi peluncuran dan operasi antariksa serta teknologi peluncuran dan operasi antariksa serta teknologi transmisi komunikasi dan muatan dirgantara, seperti teknologi stasiun bumi penerima dan pemancar, teknologi transmisi gelombang elektromagnetik dan teknologi transmisi komunikasi serat optik, teknologi muatan, sistem telemetri penjejak.

**Pengiriman Naskah**

Naskah yang ditulis dalam bahasa Indonesia atau bahasa Inggris dikirim melalui e-mail (publikasi@lapan.go.id) atau file digital, ditujukan ke Sekretaris Dewan Penyunting Jurnal dengan alamat, Bagian Publikasi dan Promosi LAPAN, Jalan Pemuda Persil No. 1, Jakarta Timur 13220. Naskah diketik dua kolom dengan MS Word font 12 Times New Roman (batas tengah 1 cm pada kertas A4 dengan spasi satu, batas kanan 2 cm, batas kiri 2,5 cm, batas atas 3 cm, dan batas bawah 2,5 cm). Judul huruf besar font 16.

**Sistematika penulisan**

Naskah terdiri dari halaman judul dan isi makalah. Halaman judul berisi judul yang ringkas tanpa singkatan nama (para) penulis tanpa gelar, instansi/peguruan tinggi, dan e-mail penulis utama. Halaman isi makalah terdiri dari (a) judul, (b) abstrak dalam bahasa Indonesia dan Inggris tidak lebih dari 200 kata, (c) batang tubuh naskah yang terbagi menjadi bab dan subbab dengan penomoran bertingkat (1. Pendahuluan; 2. Judul Bab, 2.1. Subbab tingkat pertama; 2.1.1. Subbab tingkat dua dan seterusnya), (d) Ucapan terima kasih yang lazim dan (e) daftar rujukan.

**Gambar dan Tabel**

Gambar atau foto harus dapat direproduksi dengan tajam dan jelas. Gambar atau foto warna hanya diterima dengan pertimbangan khusus. Gambar dan tabel dapat dimasukkan dalam batang tubuh atau dalam lampiran tersendiri. Untuk kejelasan penempatan dalam jurnal, gambar dan tabel harus diberi nomor sesuai nomor bab dan nomor urut pada bab tersebut, misalnya Gambar 2-2 atau Tabel 2-1. Gambar disertai keterangan singkat (bukan sekedar judul gambar) dan tabel disertai judul tabel.

**Persamaan Satuan dan Data Numerik**

Persamaan diketik atau ditulis tangan (untuk simbol khusus) dan diberi nomor di sebelah kanannya sesuai nomor bab dan nomor urutnya, misalnya persamaan (1-2). Satuan yang digunakan adalah satuan internasional (EGS atau MKS) atau yang lazim pada cabang ilmunya. Karena terbit dengan dua bahasa, angka desimal pada data numerik harus mengacu pada sistem internasional dengan menggunakan titik.

**Rujukan**

Sesuai dengan ketentuan yang berlaku jumlah rujukan dalam naskah minimal 10 (sepuluh) dengan 80% adalah rujukan terkini. Rujukan di dalam naskah ditulis dengan (nama, tahun) atau nama (tahun), misalnya (Hachert and Hastenrath, 1986). Lebih dari dua penulis ditulis "*et al.*", misalnya Milani *et al.* (1987). Daftar rujukan hanya mencantumkan makalah/buku atau literatur lainnya yang benar-benar dirujuk di dalam naskah. Daftar rujukan disusun secara alfabetis tanpa nomor. Nama penulis ditulis tanpa gelar, disusun mulai dari nama akhir atau nama keluarga diikuti tanda koma dan nama kecil, antara nama-nama penulis digunakan tanda titik koma. Rujukan tanpa nama penulis, diupayakan tidak ditulis 'anonim', tetapi menggunakan nama lembaganya, termasuk rujukan dari internet. Selanjutnya tahun penerbitan diikuti tanda titik. Penulisan rujukan untuk tahun publikasi yang sama (yang berulang dirujuk) ditambahkan dengan huruf a, b, dan seterusnya di belakang tahunnya. Rujukan dari situs web dimungkinkan, dengan menyebutkan tanggal pengambilannya. Secara lengkap contoh penulisan rujukan adalah sebagai berikut.

Donald, McLean, 1990. "*Automatic Flight Control System*", Prentice Hall International (UK) Ltd.

Hachert, E. C. and S. Hastenrath, 1986. "*Mechanisms of Java Rainfall Anomalies*", Mon Wea. Rev. 114, 745-757.

Martinez, I. 2011, "*Aircraft Enviromental Control*"; <http://webserver.dtm.upm.es/~isidoro/tc3/Aircraft ECS.htm>; download Agustus 2011. Adam Higler Bristol Publishing, Ltd.

Wu L.; F.X. Le Dimet; B.G. Hu; P.H. Cournede; P. De Reffye, 2004. "*A WaterSupply Optimization Problem for Plant Growth Based on Green Lab Model*", Cari 2004-Hammamet. p: 101-108.