

ANALISIS *COMPUTATIONAL FLUID DYNAMIC* (CFD) RUANG BAKAR MESIN  
TURBOJET TJE500FH V.1  
(COMPUTATIONAL FLUID DYNAMIC ANALYSIS OF TURBOJET TJE500FH V.1'S  
COMBUSTION CHAMBER)

*Firman Hartono dan Arizal*

DESAIN DAN IMPLEMENTASI *FLIGHT CONTROLLER* DENGAN IMU 6-DOF  
DAN METODE *QUATERNION* UNTUK APLIKASI AERO ROBOT  
(DESIGN AND IMPLEMENTATION OF FLIGHT CONTROLLER  
USING IMU 6-DOF AND QUATERNION METHOD  
FOR AERO ROBOT APPLICATION)

*Nurmajid Setyasaputra*

PENGUKURAN KARAKTERISTIK DINAMIKA STRUKTUR  
SATELIT LAPAN-ORARI/A2  
(STRUCTURAL DYNAMICS CHARACTERISTICS MEASUREMENT OF  
LAPAN-ORARI/A2 SATELLITE)

*Mohammad Farid Huzain, Robertus Heru Tribarjanto*

RANCANG BANGUN DATA AKUISISI MULTI KANAL UNTUK *DOPPLER*  
*TRACKING* SISTEM PELUNCUR ROKET JAMAK  
(DESIGN AND *DEVELOPMENT* OF MULTI CHANNEL DATA ACQUISITION  
FOR DOPPLER TRACKING OF MULTIPLE LAUNCH ROCKET SYSTEM)

*Wahyu Widada*

ANALISIS AERODINAMIKA DAN STUDI PARAMETER SAYAP CN-235 KONDISI  
TERBANG JELAJAH  
(AERODYNAMIC ANALYSIS AND PARAMETRIC STUDY OF CN-235 WING AT  
CRUISE CONDITION)

*Nila Husnayati, Mochammad Agoes Moelyadi*

KAJIAN RADIUS OPERASIONAL PESAWAT TEMPUR DI ATAS  
WILAYAH TERITORIAL REPUBLIK INDONESIA  
(STUDY ON RADIUS OF ACTIONS FOR FIGHTER JETS OVER THE ALL  
INCLUSIVE TERRITORY OF REPUBLIC OF INDONESIA)

*Rais Zain, Ika Swarni*

PENGARUH BENTUK DAN KEMURNIAN AL *POWDER* TIDAK BULAT  
TERHADAP KINERJA PROPELAN  
(THE EFFECTS OF UNSPHERICAL ALUMINIUM POWDER SHAPE AND PURITY  
TO THE PROPELLANT PERFORMANCE)

*Kendra Hartaya, Luthfia Hajar Abdillab, Retno Ardianingsih*

ANALISIS DAN PENGUJIAN SISTEM BATERAI SATELIT LAPAN-A2/ORARI  
(ANALYSIS AND TEST OF LAPAN A2/ORARI SATELLITE BATTERY SYSTEM)

*Abdul Karim, Wahyudi Hasbi*

ANALISIS BEBAN HENTAK STRUKTUR PENYANGGA *LANDING GEAR*  
PESAWAT NIR AWAK LSU03  
(SHOCK LOAD ANALYSIZES FOR THE LSU03 UAVS LANDING GEAR  
SUPPORT STRUCTURE)

*Atik Bintoro*



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

# **Jurnal** **TEKNOLOGI DIRGANTARA** **Journal of Aerospace Technology**

**Vol. 11 No. 2 Desember 2013**

**ISSN 1412- 8063**

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

## **DAFTAR ISI**

	<b>Halaman</b>
<b>ANALISIS <i>COMPUTATIONAL FLUID DYNAMIC</i> (CFD) RUANG BAKAR MESIN TURBOJET TJE500FH V.1 (COMPUTATIONAL FLUID DYNAMIC ANALYSIS OF TURBOJET TJE500FH V.1'S COMBUSTION CHAMBER) <i>Firman Hartono dan Arizal</i></b>	81 – 92
<b>DESAIN DAN IMPLEMENTASI <i>FLIGHT CONTROLLER</i> DENGAN IMU 6-DOF DAN METODE <i>QUATERNION</i> UNTUK APLIKASI AERO ROBOT (DESIGN AND IMPLEMENTATION OF FLIGHT CONTROLLER USING IMU 6-DOF AND QUATERNION METHOD FOR AERO ROBOT APPLICATION) <i>Nurmajid Setyasaputra</i></b>	93 – 106
<b>PENGUKURAN KARAKTERISTIK DINAMIKA STRUKTUR SATELIT LAPAN-ORARI/A2 (STRUCTURAL DYNAMICS CHARACTERISTICS MEASUREMENT OF LAPAN-ORARI/A2 SATELLITE) <i>Mohammad Farid Huzain, Robertus Heru Triharjanto</i></b>	107 – 116
<b>RANCANG BANGUN DATA AKUISISI MULTI KANAL UNTUK <i>DOPPLER TRACKING</i> SISTEM PELUNCUR ROKET JAMAK (DESIGN AND DEVELOPMENT OF MULTI CHANNEL DATA ACQUISITION FOR DOPPLER TRACKING OF MULTIPLE LAUNCH ROCKET SYSTEM) <i>Wahyu Widada</i></b>	117 – 126
<b>ANALISIS AERODINAMIKA DAN STUDI PARAMETER SAYAP CN-235 KONDISI TERBANG JELAJAH (AERODYNAMIC ANALYSIS AND PARAMETRIC STUDY OF CN-235 WING AT CRUISE CONDITION) <i>Nila Husnayati, Mochammad Agoes Moehyadi</i></b>	127 – 136
<b>KAJIAN RADIUS OPERASIONAL PESAWAT TEMPUR DI ATAS WILAYAH TERITORIAL REPUBLIK INDONESIA (STUDY ON RADIUS OF ACTIONS FOR FIGHTER JETS OVER THE ALL INCLUSIVE TERRITORY OF REPUBLIC OF INDONESIA) <i>Rais Zain, Ika Sumarni</i></b>	137 – 146
<b>PENGARUH BENTUK DAN KEMURNIAN AL <i>POWDER</i> TIDAK BULAT TERHADAP KINERJA PROPELAN (THE EFFECTS OF UNSPHERICAL ALUMINIUM POWDER SHAPE AND PURITY TO THE PROPELLANT PERFORMANCE) <i>Kendra Hartaya, Luthfia Hajar Abdillah, Retno Ardianingsih</i></b>	147 – 158
<b>ANALISIS DAN PENGUJIAN SISTEM BATERAI SATELIT LAPAN-A2/ORARI (ANALYSIS AND TEST OF LAPAN A2/ORARI SATELLITE BATTERY SYSTEM) <i>Abdul Karim, Wahyudi Hasbi</i></b>	159 – 166
<b>ANALISIS BEBAN HENTAK STRUKTUR PENYANGGA <i>LANDING GEAR</i> PESAWAT NIR AWAK LSU03 (SHOCK LOAD ANALYZES FOR THE LSU03 UAVS LANDING GEAR SUPPORT STRUCTURE) <i>Atik Bintoro</i></b>	167-174

**Jurnal**

# **TEKNOLOGI DIRGANTARA**

## **Journal of Aerospace Technology**

**Vol. 11 No. 2 Desember 2013**

**ISSN 1412- 8063**

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

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

Keputusan Kepala LAPAN  
Nomor 193A Tahun 2013  
Tanggal 01 Juli 2013

#### **Pembina**

Drs. Sri Kaloka Prabotosari

#### **Pemimpin Umum**

Ir. Agus Hidayat, M.Sc.

#### **Pemimpin Redaksi Pelaksana**

Ir. Jasyanto, MM

#### **Redaksi Pelaksana**

Adhi Pratomo, S.Sos  
Haryati, SAP  
Murtani November, ST, MM

#### **Penyunting**

##### **• Ketua**

Ir. Sulistyono 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)

#### **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) - 4894815  
Email : pukasi.lapan@gmail.com, publikasi@lapan.go.id  
Website : <http://www.lapan.go.id>  
<http://www.jurnal.lapan.go.id>

# *Jurnal* **TEKNOLOGI DIRGANTARA** **Journal of Aerospace Technology**

Vol. 11 No. 2 Desember 2013

ISSN 1412- 8063

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

## DARI REDAKSI

Sidang Pembaca yang kami hormati,

Puji syukur, kita panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga Jurnal Teknologi Dirgantara Vol. 11, No. 2, Desember 2013 hadir ke hadapan sidang pembaca dengan menengahkan 9 (sembilan) artikel sebagai berikut, "Analisis *Computational Fluid Dynamic* (CFD) Ruang Bakar Mesin Turbojet TJE500FH V.1 (*Computational Fluid Dynamic Analysis of Turbojet TJE500FH V.1'S Combustion Chamber*)" ditulis oleh Firman Hartono dan Arizal. Pada makalah ini dijelaskan hasil-hasil *Computational Fluid Dynamics* (CFD) dari ruang bakar versi 1 mesin TJE500FH. Tujuan dari simulasi ini adalah untuk menyelidiki karakteristik aliran udara di dalam ruang bakar terutama terkait fenomena adanya pembakaran di luar nosel; "Desain dan Implementasi *Flight Controller* dengan IMU 6-Dof dan Metode *Quaternion* untuk Aplikasi Aero Robot (*Design and Implementation of Flight Controller using IMU 6-Dof and Quaternion Method for Aero Robot Application*)" ditulis oleh Nurmajid Setyasaputra. Aero Robot atau *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) semakin populer di kalangan peneliti seluruh dunia atas fleksibilitas dan kemampuan untuk melakukan sebuah misi, seperti melakukan pengawasan di daerah perbatasan, mengambil foto udara di daerah terpencil, identifikasi kerusakan daerah bencana, dan lain-lain; Mohammad Farid Huzain, Robertus Heru Triharjanto menulis mengenai "Pengukuran Karakteristik Dinamika Struktur Satelit Lapan-Orari/A2 (*Structural Dynamics Characteristics Measurement of Lapan-Orari/A2 Satellite*)". Makalah ini membahas mengenai pengujian struktur satelit mikro LAPAN-ORARI/A2, dalam hal ini pengujian getar untuk mencari frekuensi natural pertama satelit pada tiap sumbu; Artikel dengan judul "Rancang Bangun Data Akuisisi Multi Kanal Untuk *Doppler Tracking* Sistem Peluncur Roket Jamak (*Design and Development of Multi Channel Data Acquisition for Doppler Tracking of Multiple Launch Rocket System*)" ditulis oleh Wahyu Widada. Makalah ini membahas hasil desain dan pengembangan Sistem Data Akuisisi biaya rendah dengan *Universal Serial Bus* (USB) untuk pengukuran sinyal *Doppler tracking* roket; "Analisis Aerodinamika dan Studi Parameter Sayap CN-235 Kondisi Terbang Jelajah (*Aerodynamic Analysis and Parametric Study of CN-235 Wing at Cruise Condition*)" ditulis oleh Nila Husnayati, Mochammad Agoes Moelyadi. Dalam penelitian ini, parameter aspek rasio dan taper rasio dikaji pengaruhnya terhadap prestasi aerodinamika sayap pesawat CN 235. Untuk memprediksi karakteristik aerodinamika sayap tersebut pendekatan komputasi digunakan; Kemudian Rais Zain, Ika Suwarni menulis "Kajian Radius Operasional Pesawat Tempur si atas Wilayah Teritorial Republik Indonesia (*Study on Radius of Actions for Fighter Jets Over the All Inclusive Territory of Republic of Indonesia*)". Sebagai suatu negara kepulauan, wilayah Indonesia terdiri dari ribuan pulau yang tersebar disekitar garis khatulistiwa yang kedaulatannya berbentuk Negara Kesatuan Republik Indonesia. Konsekuensinya adalah tantangan untuk menjaga kedaulatan teritorial dari ancaman asing menjadi lebih kompleks; "Pengaruh Bentuk dan Kemurnian Al *Powder* Tidak Bulat Terhadap Kinerja Propelan (*The Effects of Unspherical Aluminium Powder Shape and Purity to the Propellant Performance*)" ditulis oleh Kendra Hartaya, Luthfia Hajar Abdillah, Retno Ardianingsih. Makalah ini akan membahas pengaruh bentuk dan kemurnian Aluminium *powder* tidak bulat terhadap kinerja propelan. Al *powder* sesungguhnya berfungsi sebagai *fuel*; Abdul Karim, Wahyudi Hasbi menulis "Analisis dan Pengujian Sistem Baterai Satelit Lapan-A2/Orari (*Analysis and Test of Lapan A2/Orari Satellite Battery System*)". Dalam tulisan ini akan dijelaskan analisis dan pengujian sistem baterai yang digunakan satelit LAPAN-A2/ ORARI sehingga dapat diketahui nilai kapasitas baterai yang tersedia terhadap kebutuhan daya listrik operasional sistem satelit. Artikel terakhir ditulis oleh Atik Bintoro dengan judul "Analisis Beban Hentak Struktur Penyangga *Landing Gear* Pesawat Nir Awak LSU03 (*Shock Load Analyses For The LSU03 UAVS Landing Gear Support Structure*)". Melalui metode analitis persamaan beban hentak, masukan data konfigurasi pesawat nir awak LSU03, dan pernyataan misi karakteristik, telah dilakukan penelitian dan analisis beban hentak struktur penyangga *landing gear* pesawat nir awak LSU03 pada saat awal pendaratan di landasan

Demikianlah 9 artikel yang kami sajikan dalam Jurnal Teknologi Dirgantara Vol. 11, No. 2, Desember 2013. 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 2013  
Redaksi

ABSTRAK

**OPTIMALISASI AKURASI ANTENA PENJEJAK SATELIT ORBIT RENDAH MENGGUNAKAN MOTOR STEPPER HYBRID = LOW EARTH ORBIT TRACKING ANTENNA ACCURACY OPTIMIZATION USING 2- PHASE STEPPER HYBRID MOTOR/Agus Herawan; Chusnul Tri Judianto**

**J. Tekgan, 11(1) 2013: 1 - 12**

Untuk mendukung kinerja pemanfaatan satelit Lapan di orbit maka dibutuhkan sistem antena penerima yang handal di stasiun bumi. Kinerja sistem penerima data satelit orbit rendah ini sangat ditentukan oleh akurasi motornya disamping sistem *RF Front* (LNA, *Feed*, *Cable* dan *Receiver*) yang digunakan dalam menjejak satelit yang bergerak sangat cepat pada orbit rendah. Kecepatan pergerakan satelit pada orbit rendah pada ketinggian sekitar 630 km adalah 7.5 km/detik. Dengan kondisi tersebut sistem antena membutuhkan motor penggerak antena dengan akurasi yang tinggi agar penjejukan terhadap pergerakan satelit akan tetap terjaga dan antena selalu dalam posisi *line of sight* tanpa terjadi kehilangan sinyal. Agar diperoleh sistem antena yang handal dengan akurasi pergerakan motornya yang lebih baik, maka digunakan rancangan *motor stepper Hybrid 2 phase*. Motor *stepper* standar ini memiliki akurasi  $1,8^\circ/\text{step}$ , dengan menambah rancangan *gear* dengan perbandingan 100:1 sehingga diperoleh akurasi motor  $0.018^\circ/\text{step}$ . Detail Rancangan dan implementasi sistem motor *stepper* ini akan dibahas dalam tulisan ini.

**Kata Kunci:** *Motor stepper hybrid, Orbit rendah, Antena penjejak satelit*

**ANALISA SENSITIVITAS PADA DESAIN AWAL SATELIT MIKRO PENGAMAT BUMI = SENSITIVITY ANALYSIS ON PRELIMINARY DESIGN OF EARTH OBSERVATION MICRO-SATELLITE/Robertus Heru Triharjanto; Ridanto Eko Poetro; Hari Muhammad**

**J. Tekgan, 11(1) 2013: 13 - 22**

Makalah ini membahas analisa sensitivitas pada proses desain satelit mikro pengamat Bumi. Tujuan dari analisa ini adalah untuk melihat parameter *input* desain yang paling mempengaruhi kinerja satelit. Jenis satelit yang menjadi batasan dalam riset ini adalah satelit kelas hingga 100 kg dengan batasan dimensi untuk peluncuran sebagai muatan tambahan (*auxiliary payload*). Misi pengamatan Bumi yang dimaksud juga dibatasi pada misi yang menggunakan sensor optik (*multispectral imager*), dimana kinerja utamanya adalah resolusi dan jumlah spektrum. Proses desain yang dimaksudkan dalam riset ini dibatasi hingga desain awal (*preliminary design*) dengan beberapa asumsi yang didasari oleh data empiris. Hasil analisa menunjukkan bahwa resolusi sangat berpengaruh pada jumlah data yang harus diproses terutama untuk resolusi tinggi, sehingga berefek pada jumlah daya listrik yang dikonsumsi. Resolusi, yang merupakan fungsi ukuran lensa juga berpengaruh pada berat satelit yang harus mengakomodasi dimensinya. Pada sisi lain, akomodasi lensa berakibat pada bertambahnya jumlah daya listrik yang bisa dihasilkan oleh subsistem daya satelit. Sementara jumlah spektrum juga berpengaruh terhadap parameter batasan satelit, yakni berat dan konsumsi daya, namun lebih moderat.

**Kata kunci:** *Desain Satelit mikro, Satelit pengamat bumi, Analisa sensitivitas*

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

ISSN 1412-8063

Vol. 11 No. 1, Juni 2013

Lembar abstrak ini boleh dikopi tanpa ijin atau biaya

ABSTRAK

**EVALUASI KINERJA *INSULINER* BERBASIS EPOKSI MELALUI UJI STATIK MOTOR ROKET *CASE BONDED* = PERFORMANCE EVALUATION OF EPOXY BASED *INSULINER* THROUGH STATIC TEST OF *CASE BONDED* ROCKET MOTOR/ Sutrisno; Fathur Rohman; Ronny Irianto AH; Wiwiek Utami Dewi**

**J. Tekgan, 11(1) 2013: 23 - 34**

Kegiatan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya telah diperoleh material *insuliner* berbasis epoksi dan metode aplikasinya pada motor roket *case bonded*. Hasil penelitian ini juga telah diperoleh bahwa *insuliner* tersebut dapat direkomendasikan untuk digunakan pada motor roket *case bonded* yang menggunakan propelan *radial burning* sehingga perlu dibuktikan. Guna menguji kinerja *insuliner* tersebut telah dibuat dua unit motor roket *case bonded* menggunakan *insuliner* berbasis epoksi dan satu unit motor roket *free standing* yang menggunakan insulasi termal berbasis epoksi dan lapisan *fiber glass cloth* untuk diuji statik. Tiga unit motor roket telah diuji statik. Berdasarkan pengujian diperoleh bahwa *insuliner* berbasis epoksi yang dibuat dapat berfungsi dengan baik. Kegagalan motor roket *case bonded* yang kedua tidak disebabkan oleh gagalnya *insuliner* tetapi oleh proses perakitan motor roket yang kurang sempurna.

**Kata kunci:** *Insuliner, Motor roket, Case bonded, Free standing, Radial burning*

**METODE SEGMENTASI AUTOMATIS UNTUK EKSTRAKSI HUTAN MANGROVE MENGGUNAKAN DATA SATELIT AVNIR-2 STUDI KASUS: PULAU LANCANG = AUTOMATIC OF SEGMENTATION METHOD FOR EXTRACTION MANGROVE FOREST BY USING AVNIR-2 SATELLITE DATA CASE STUDY: LANCANG ISLAND/Muchlisin Arief; Teguh Prayogo; Rossy Hamzah**

**J. Tekgan, 11(1) 2013 : 35 - 48**

Proses segmentasi citra adalah sebuah proses pengolahan citra untuk memisahkan obyek dari *background*-nya, sehingga obyek tersebut dapat diproses untuk keperluan lainnya atau dianalisa untuk proses lebih lanjut. Banyak metode yang dapat digunakan untuk proses segmentasi, seperti menggunakan *threshold*, *gradient* ataupun *laplacian*. Secara umum proses segmentasi dibagi dalam tiga bagian: klasifikasi, berdasar tepi, dan berdasar daerah/*region growing*. Pada paper ini dijelaskan algoritma segmentasi yang dibagi dalam tiga tahapan yaitu: Melakukan operasi pengurangan antar *band* data AVNIR-2, menentukan *region growing* dan melakukan pengklasasian kerapatan mangrove. *Region growing* ditentukan berdasarkan nilai hasil pengurangan antara *band* B13 (*band1-band3*) dan B24 (*band2-band4*) serta pasangan antara B12 (*band1-band2*) dan B34 (*band3-band4*). Kemudian nilai tersebut digunakan sebagai nilai ambang/*threshold* dalam menentukan klas kerapatan hutan mangrove. Berdasarkan hasil perhitungan luas hutan mangrove di Pulau Lancang adalah 17.24 ha. Hasil tersebut dibandingkan dengan data yang diperoleh dari BAPEDALDA pada tahun 2000, Hasil perbandingannya menunjukkan bahwa metode yang telah dibangun mempunyai akurasi/ketelitian 95.5%. yang dapat diartikan bahwa pemerintah DKI Jakarta bersama masyarakat telah berhasil melestarikan hutan mangrove dan hutannya bertambah  $\pm 0.7$  ha dalam kurun waktu 9 tahun.

**Kata Kunci:** *ALOS AVNIR-2, Mangrove, Region, Segmentasi citra, Thresholding, Pulau Lancang*

ABSTRAK

**PENGARUH PENAMBAHAN FILLER  $\text{SiO}_2$ , CARBON BLACK, DAN  $\text{TiO}_2$  PADA SIFAT MEKANIK LINER EPOKSI POLISULFIDA MOTOR ROKET CASE BONDED = THE EFFECT OF  $\text{SiO}_2$ , CARBON BLACK AND  $\text{TiO}_2$  FILLER ADDING TO MECHANICAL PROPERTIES OF EPOXY POLYSULFIDE LINER OF CASE BONDED MOTOR ROCKET/ Wiwiek Utami Dewi; Bambang Soegiono**

**J. Tekgan, 11(1) 2013 : 49 - 58**

*Liner* epoksi polisulfida *virgin* (tanpa *filler*) tidak cukup kuat untuk menahan beban struktural dan kondisi yang ekstrem selama roket beroperasi oleh karena itu penambahan *filler* sangat penting dilakukan untuk meningkatkan kekuatan mekanik *liner*.  $\text{SiO}_2$ , *carbon black* dan  $\text{TiO}_2$  telah dipilih sebagai *filler* untuk memperkuat matriks *liner* epoksi polisulfida pada motor roket *case bonded* Lapan. Pengaruh penambahan ketiga *filler* tersebut pada sifat mekanik *liner* telah diselidiki dalam penelitian ini. Sembilan jenis komposisi *liner* telah dibuat dan melalui beberapa proses pengujian sifat mekanik yang meliputi: kekerasan, tegangan tarik maksimum, regangan maksimum, dan kekuatan rekat (*liner* terhadap logam). Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai kekerasan *liner* sebanding dengan nilai tegangan tarik maksimum *liner* dan nilai kekuatan rekat *liner* terhadap logam sebanding dengan nilai regangan maksimum, sementara itu tegangan tarik maksimum *liner* memiliki hubungan polinomial dengan regangan maksimumnya. Regangan maksimum tertinggi (52%) dicapai pada nilai tegangan tarik maksimum 16,25 kg/cm<sup>2</sup>.

**Kata kunci:** *Sifat mekanik liner, Epoksi polisulfida, Filler, Case bonded*

**METODE TRACKING KECEPATAN ROKET MENGGUNAKAN TRANSPONDER DOPPLER DUA-FREKUENSI = ROCKET SPEED TRACKING METHOD USING TWO-FREQUENCY DOPPLER TRANSPONDER/ Wahyu Widada**

**J. Tekgan, 11(1) 2013 : 59 - 66**

Sistem *Doppler tracking* untuk roket biasanya hanya menggunakan satu frekuensi pembawa. Tulisan ini membahas sebuah metode *Doppler* radio pelacak roket dengan menggunakan dua frekuensi gelombang radio. Sistem ini menggunakan transponder *Doppler* pada frekuensi 465 MHz dan 2400 MHz secara simultan. Radio frekuensi rendah digunakan untuk mengukur kecepatan-tinggi roket dan sebaliknya gelombang radio frekuensi lebih tinggi digunakan untuk mengukur kecepatan rendah roket. Hasil yang diperoleh dari metode ini lebih akurat 5.4 kali pada kecepatan kurang dari 0.7 Mach dibandingkan dengan hasil dari sistem *Doppler* yang menggunakan hanya satu frekuensi radio. Metode ini cocok untuk mengukur kecepatan roket hingga 3.8 Mach.

**Kata kunci:** *Doppler tracking, Roket, Dua-frekuensi, Resolusi tinggi, Transponder*

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

ISSN 1412-8063

Vol. 11 No. 1, Juni 2013

Lembar abstrak ini boleh dikopi tanpa ijin atau biaya

ABSTRAK

**ANALISIS FAKTOR KOREKSI PERHITUNGAN TRAYEKTORI ROKET LAPAN, STUDI KASUS: RX200 LAPAN-ORARI = CORRECTION FACTOR ANALYSIS OF TRAJECTORY CALCULATION OF LAPAN'S ROCKET, CASE STUDY: RX-200 LAPAN-ORARI ROCKET/Novi Andria**

**J. Tekgan, 11(1) 2013 : 67 - 74**

Selama ini perbedaan profil trayektori antara hasil simulasi dengan hasil uji terbang roket-roket Lapan masih cukup besar. Upaya perbaikan perhitungan trayektori roket dikonsentrasikan pada tiga parameter yakni nilai koefisien gaya hambat ( $C_d$ ), nilai kecepatan awal ( $V_i$ ) dan penyekalaan gaya dorong. Perhitungan trayektori dilakukan menggunakan simulator trayektori roket berbasiskan Simulink yang dikembangkan oleh peneliti dinamika terbang - Lapan. Model RX 200 LAPAN-ORARI 2 digunakan sebagai wahana uji. Dibandingkan dengan hasil uji terbang, *error* terkecil perhitungan trayektori terdapat pada simulasi dengan menggunakan nilai  $V_i$  0 m/s dengan menyekalakan gaya dorong sebesar 97% gaya dorong yang diperoleh dari uji statik tanpa adanya perubahan nilai  $C_d$ . Penelitian ini menyimpulkan bahwa penyebab utama tidak akuratnya perhitungan trayektori roket RX 200 LAPAN-ORARI adalah bukan karena tidak tepatnya nilai  $C_d$  yang di-*input*-kan. Keakurasian perhitungan trayektori dapat ditingkatkan dengan menetapkan nilai kecepatan awal seperti kondisi nyata yakni 0 m/s dan nilai gaya dorong yang tepat dengan menambah frekuensi uji statik untuk motor roket sejenis.

**Kata kunci:** *Trayektori roket, Akurasi, Koefisien gaya hambat, Kecepatan awal, Variasi gaya dorong*

**SIMULASI ALIRAN FLUIDA DUA DIMENSI TANPA MEMBUTUHKAN KISI-KISI DENGAN MENGGUNAKAN METODE VORTEKS. STUDI KASUS ALIRAN DI SEKITAR SILINDER DAN PELAT DATAR YANG BERGERAK TRANSLASI = MESHLESS SIMULATION AROUND TWO DIMENSIONAL FLOW USING VORTEX METHOD. CASES STUDY: FLOW AROUND CYLINDER AND MOVING FLAT PLATE WITH TRANSLATIONAL MOTION/Akhmad Farid Widodo; Lavi Rizki Zuhail; Hari Muhammad**

**J. Tekgan, 11(1) 2013 : 75 - 84**

Makalah ini membahas algoritma metode vorteks yang merupakan metode numerik simulasi dinamika fluida tanpa membutuhkan kisi-kisi. Metode vorteks memodelkan aliran fluida dengan pendekatan Lagrangian dimana elemen fluida didiskritisasi menjadi bola-bola partikel yang bergerak mengikuti aliran fluida. Untuk menguji hasil simulasi metode vorteks, dilakukan simulasi aliran yang bergerak secara tiba-tiba disekitar silinder dan aliran disekitar pelat datar yang bergerak secara translasi. Hasil simulasi memberikan hasil yang cukup baik dibandingkan dengan pengukuran eksperimental yang ditunjukkan dengan perbandingan pola distribusi vortisitas.

**Kata Kunci:** *Metode vorteks, Simulasi tanpa kisi-kisi, Aliran di sekitar pelat datar, Aliran di sekitar silinder*



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

ISSN 1412-8063

Vol. 11 No. 2, Desember 2013

Lembar abstrak ini boleh dikopi tanpa ijin atau biaya

ABSTRAK

**ANALISIS COMPUTATIONAL FLUID DYNAMIC (CFD) RUANG BAKAR MESIN TURBOJET TJE500FH V.1 = COMPUTATIONAL FLUID DYNAMIC ANALYSIS OF TURBOJET TJE500FH V.1'S COMBUSTION CHAMBER/Firman Hartono; Arizal**

**J. Tekgan, 11(2) 2013: 81 – 92**

Pada makalah ini dijelaskan hasil-hasil *Computational Fluid Dynamics* (CFD) dari ruang bakar versi 1 mesin TJE500FH. Tujuan dari simulasi ini adalah untuk menyelidiki karakteristik aliran udara di dalam ruang bakar terutama terkait fenomena adanya pembakaran di luar nosel. Simulasi ruang bakar dalam makalah ini menggunakan model 3D pada kondisi dingin, tunak dan dengan kerapatan udara dianggap konstan. Model turbulensi  $k - \epsilon$  standar digunakan untuk menghitung efek turbulensi terhadap medan aliran yang dihasilkan. Dari simulasi ini, diketahui bahwa massa udara yang masuk zona primer dan zona sekunder *liner* lebih kecil dari rancangannya sehingga kemungkinan tercipta campuran bahan bakar – udara yang terlalu kaya di daerah tersebut. Selanjutnya, sebagian besar udara masuk *liner* ruang bakar pada zona dilusi sehingga alih-alih terjadi pendinginan malah terjadi reaksi pembakaran. Kurangnya udara pada zona primer dan zona sekunder tampaknya disebabkan oleh bentuk sisi-sisi luar *liner* yang tajam.

**Kata kunci:** *Mesin turbojet kecil, Turbin gas, CFD, Ruang bakar*

**DESAIN DAN IMPLEMENTASI FLIGHT CONTROLLER DENGAN IMU 6-DOF DAN METODE QUATERNION UNTUK APLIKASI AERO ROBOT= DESIGN AND IMPLEMENTATION OF FLIGHT CONTROLLER USING IMU 6-DOF AND QUATERNION METHOD FOR AERO ROBOT APPLICATION/Nurmajid Setyasaputra**

**J. Tekgan, 11(2) 2013 : 93 – 106**

Aero Robot atau *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) semakin populer di kalangan peneliti seluruh dunia atas fleksibilitas dan kemampuan untuk melakukan sebuah misi, seperti melakukan pengawasan di daerah perbatasan, mengambil foto udara di daerah terpencil, identifikasi kerusakan daerah bencana, dan lain-lain. Keuntungan dari UAV utamanya adalah dapat menjangkau daerah yang sulit dan berbahaya tanpa membahayakan nyawa pilot. Pada UAV seperti jenis quadrotor dibutuhkan sebuah perangkat elektronik yang mengukur dan melaporkan kecepatan, orientasi, dan gaya gravitasi dengan kombinasi akselerometer dan giroskop yaitu *Inertial Measurement Unit* (IMU) yang minimal memiliki 6 DOF (*Degree of Freedom*) yaitu 3-axis akselerometer dan 3-axis giroskop. Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah perangkat yang dapat digunakan untuk mengukur, melaporkan, dan melakukan umpan balik agar dapat melakukan penyeimbangan pada quadrotor. Solusinya adalah dengan mendesain dan implementasi sebuah *flight controller*. Pada kesempatan ini dilakukan penelitian dengan mengkombinasikan akselerometer dan giroskop untuk menyeimbangkan sikap quadrotor dengan menggunakan Quaternion untuk konsistensi kestabilan quadrotor pada parameter kemiringan sudut sikap *pitch* dan *roll*. Hasil penelitian telah menunjukkan sensor dan quaternion telah bekerja dengan baik dan sesuai.

**Kata kunci:** *IMU, Quadrotor, Flight Controller, Quaternion*

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

ISSN 1412-8063

Vol. 11 No. 2, Desember 2013

Lembar abstrak ini boleh dikopi tanpa ijin atau biaya

ABSTRAK

**PENGUKURAN KARAKTERISTIK DINAMIKA STRUKTUR SATELIT LAPAN-ORARI/A2 = STRUCTURAL DYNAMICS CHARACTERISTICS MEASUREMENT OF LAPAN-ORARI/A2 SATELLITE/Mohammad Farid Huzain; Robertus Heru Triharjanto**

**J. Tekgan, 11(2) 2013 : 107 – 116**

Satelit LAPAN-ORARI/A2 merupakan satelit generasi kedua setelah satelit LAPAN-A1 (atau lebih dikenal dengan LAPAN-TUBSAT). Satelit LAPAN-ORARI/A2 ini adalah satelit mikro pertama yang dirancang, dibangun, dan diuji di Indonesia. Makalah ini membahas mengenai pengujian struktur satelit mikro LAPAN-ORARI/A2, dalam hal ini pengujian getar untuk mencari frekuensi natural pertama satelit pada tiap sumbu. Pengujian getar sangat perlu dilakukan untuk memastikan bahwa satelit mampu menerima beban sebagai akibat dari sistem aerodinamik dan propulsi dari wahana peluncur (roket). Pengujian getar merupakan salah satu syarat yang harus dilalui sebelum satelit diluncurkan. Beban pengujian ini mengikuti beban yang dipersyaratkan oleh otoritas peluncur satelit, dalam hal ini ISRO-INDIA, yaitu dengan frekuensi resonansi di atas 45 Hz untuk arah lateral dan di atas 90 Hz untuk arah longitudinal. Hasil pengujian getar satelit LAPAN-ORARI/A2 menunjukkan frekuensi natural pertama arah lateral terjadi pada sumbu-Z pada 97 Hz dan pada sumbu-X pada 73 Hz, sedangkan pada arah longitudinal terjadi pada 162 Hz (sumbu Y/vertikal satelit). Dari hasil pengujian tersebut menunjukkan bahwa satelit LAPAN-ORARI/A2 mampu menerima beban sesuai dengan yang dipersyaratkan oleh pihak peluncur.

**Kata kunci:** *Satelit mikro, LAPAN-ORARI/A2, Pengujian struktur*

**RANCANG BANGUN DATA AKUISISI MULTI KANAL UNTUK DOPPLER TRACKING SISTEM PELUNCUR ROKET JAMAK = DESIGN AND DEVELOPMENT OF MULTI CHANNEL DATA ACQUISITION FOR DOPPLER TRACKING OF MULTIPLE LAUNCH ROCKET SYSTEM/Wahyu Widada**

**J. Tekgan, 11(2) 2013 : 117 – 126**

Makalah ini membahas hasil desain dan pengembangan Sistem Data Akuisisi biaya rendah dengan *Universal Serial Bus* (USB) untuk pengukuran sinyal Doppler tracking roket. Sinyal *Doppler* mempunyai rentang frekuensi antara 0 hingga 3000 Hz bergantung pada perubahan kecepatan roket dan frekuensi radio. DAS ini dirancang menggunakan mikrokontroler ATmega32, 8 kanal simultan dengan 16 bit *Analog Digital Converter* (ADC), komunikasi dengan Personal Computer (PC) melalui USB. DAS ini telah diuji dengan program aplikasi yang dikembangkan di MATLAB, yang dapat memantau secara realtime 8 kanal sinyal Doppler dalam grafis serta tampilan numerik dengan sampling 16 KHz. DAS ini akan digunakan untuk aplikasi pada peluncuran roket Multiple Launch Rocket System (MLRS).

**Kata kunci:** *Data akuisisi multi-kanal, Doppler receiver, Tracking roket, MLRS*

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

ISSN 1412-8063

Vol. 11 No. 2, Desember 2013

Lembar abstrak ini boleh dikopi tanpa ijin atau biaya

ABSTRAK

**ANALISIS AERODINAMIKA DAN STUDI PARAMETER SAYAP CN-235 KONDISI TERBANG JELAJAH = AERODYNAMIC ANALYSIS AND PARAMETRIC STUDY OF CN-235 WING AT CRUISE CONDITION/Nila Husnayati; Mochammad Agoes Moelyadi**

**J. Tekgan, 11(2) 2013 : 127 – 136**

Kebanyakan pesawat penumpang didesain untuk terbang pada kecepatan subsonik dan beroperasi pada sudut serang rendah hingga moderat. Sayap merupakan komponen utama pesawat sebagai penghasil gaya angkat untuk mengatasi berat pesawat. Selain itu, konfigurasi sayap pesawat berpengaruh pada prestasi aerodinamika pesawat termasuk jarak terbang (*range*) dan lama terbang (*endurance*). Beberapa parameter penting sayap yang berpengaruh terhadap prestasi aerodinamika pesawat adalah *aspect ratio*, *taper ratio*, sudut *twist*, sudut dihedral, dan sudut sibak. Dalam penelitian ini, parameter *aspect ratio* dan *taper ratio* dikaji pengaruhnya terhadap prestasi aerodinamika sayap pesawat CN 235. Untuk memprediksi karakteristik aerodinamika sayap tersebut, dilakukan pendekatan komputasi menggunakan *software* Catia (pemodelan) dan ANSYS Fluent (analisis). Pendekatan tersebut menghasilkan geometri, perilaku aliran dan karakteristik aerodinamika sayap dengan menyelesaikan persamaan RANS dengan model turbulen. Hasil numerik memperlihatkan pengaruh perubahan signifikan dari parameter planform sayap yang dikaji pada perilaku aliran dan karakteristik aerodinamika sebagaimana ditampilkan dengan grafik  $Cl-\alpha$ ,  $Cd-\alpha$ ,  $Cm-\alpha$ , serta grafik drag polar. Hasil numerik dalam penelitian ini divalidasi dengan Abbott [1959].

**Kata kunci:** *Taper ratio, Aspect ratio, Prestasi aerodinamika sayap, Dinamika fluida komputasional*

**KAJIAN RADIUS OPERASIONAL PESAWAT TEMPUR DI ATAS WILAYAH TERITORIAL REPUBLIK INDONESIA = STUDY ON RADIUS OF ACTIONS FOR FIGHTER JETS OVER THE ALL INCLUSIVE TERRITORY OF REPUBLIC OF INDONESIA/Rais Zain; Ika Suwarni**

**J. Tekgan, 11(2) 2013 : 137 – 146**

Sebagai suatu negara kepulauan, wilayah Indonesia terdiri dari ribuan pulau yang tersebar disekitar garis khatulistiwa yang kedaulatannya berbentuk Negara Kesatuan Republik Indonesia. Konsekuensinya adalah tantangan untuk menjaga kedaulatan teritorial dari ancaman asing menjadi lebih kompleks. Untuk itu maka dikaji beberapa korelasi antara penggunaan jumlah landasan udara dan nilai minimum dari radius operasional (*radius of action*). Pada makalah ini dibuat lima skenario yang mengkombinasikan pangkalan udara yang dikelola oleh TNI-AU, TNI-AD, TNI-AL, dan yang diusulkan penulis. Skenario pertama hanya melibatkan pangkalan TNI-AU yang sudah mengoperasikan pesawat tempur. Skenario kedua adalah Skenario pertama ditambah dengan pangkalan yang sudah masuk kedalam rencana pengembangan TNI-AU. Skenario ketiga adalah Skenario kedua ditambah dengan pangkalan usulan penulis. Sedangkan Skenario keempat adalah Skenario ketiga dikurangi dengan pangkalan yang fungsinya tumpang tindih dalam hal radius operasional. Yang kelima adalah Skenario kedua ditambah dengan pangkalan udara yang dikelola oleh TNI-AD dan TNI-AL. Hasil dari Skenario pertama menunjukkan bahwa radius operasional yang terbesar adalah 2400 Km yang berarti tidak mampu dicapai oleh pesawat Sukhoi Su-30. Sedangkan untuk Skenario keempat dihasilkan radius operasional yang dibutuhkan sebesar 554 Km, dimana nilai ini sudah mampu dicapai oleh prestasi terbang pesawat tempur IF-X / KF-X.

**Kata kunci:** Teritorial Indonesia, Zona Pertahanan Udara, Pesawat Tempur, Radius Operasional

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

ISSN 1412-8063

Vol. 11 No. 2, Desember 2013

Lembar abstrak ini boleh dikopi tanpa ijin atau biaya

ABSTRAK

**PENGARUH BENTUK DAN KEMURNIAN AL POWDER TIDAK BULAT TERHADAP KINERJA PROPELAN = THE EFFECTS OF UNSPHERICAL ALUMINUM POWDER SHAPE AND PURITY TO THE PROPELLANT PERFORMANCE/Kendra Hartaya; Luthfia Hajar Abdillah; Retno Ardianingsih**

**J. Tekgan, 11(2) 2013 : 147 – 158**

Telah dilakukan pemilihan jenis aluminium *powder* yang tersedia di dalam negeri sebagai sumber energi termal dalam propelan. Pemilihan dilakukan dengan harapan bisa menggantikan Al *powder* yang selama ini digunakan Lapan dalam pengembangan propelan. Pemakaian Al *powder* jenis lain diharapkan bisa menaikkan impuls spesifik propelan Lapan. Pemilihan jenis Al dilakukan dengan mempertimbangkan kemurnian, bentuk dan ukuran. Untuk mengetahui kemurnian dilakukan uji dengan *Atomic Absorption Spectroscopy* (AAS) yang ada di Lab Kimia Analitik UGM. Sedangkan untuk mengetahui bentuk dan ukuran Al dilakukan uji dengan *Scanning Electron Microscopy* (SEM) yang ada di Lembaga Penelitian dan Pengujian Terpadu (LPPT) UGM. Agar Isp propelan bisa meningkat, maka Al dipilih sedemikian rupa sehingga kekeroposan propelan sekecil mungkin dan muatan kedalam propelan sebanyak mungkin. Untuk itu diinginkan Al yang berbentuk bulat dan ukuran kecil dan kemurniannya tinggi. Dari 4 sampel yaitu ALpn, ALDhn, ALPnc, ALPct, maka ALpn memiliki kemurnian 89,6% sedikit di bawah ALPnc yang tertinggi 91,7% dan ALpn memiliki bentuk relatif bulat dibanding yang lain dan memiliki ukuran paling kecil. Keempat sampel Al *powder* menunjukkan bentuk tidak bulat. Oleh sebab itu disimpulkan bahwa ALpn (Aluminium yang digunakan Lapan selama ini) adalah relatif paling baik. Aplikasi dalam propelan dengan komposisi yang sama menunjukkan bahwa Isp propelan dengan ALpn menghasilkan Isp 170-179 detik. Isp ini memiliki rentang 8,75 detik atau 4,5 detik (5%) disekitar nilai tengah (rata-rata). Toleransi 5% dalam nilai Isp ini adalah yang paling kecil dibanding Isp propelan dengan aplikasi ke-3 jenis Aluminium lainnya.

**Kata kunci:** *Propelan, Aluminium powder, Isp, Kemurnian, Bentuk*

**ANALISIS DAN PENGUJIAN SISTEM BATERAI SATELIT LAPAN-A2/ORARI = ANALYSIS AND TEST OF LAPAN A2/ORARI SATELLITE BATTERY SYSTEM/Abdul Karim, Wahyudi Hasbi**

**J. Tekgan, 11(2) 2013: 159 – 165**

Penyimpanan daya listrik dalam baterai sangat diperlukan sistem satelit sebagai pasokan daya satelit pada saat orbitnya tidak mengalami cahaya matahari (*eclipse*). Untuk memenuhi kebutuhan tersebut sistem LAPAN-A2/ORARI dilengkapi oleh 3 buah paket baterai dengan spesifikasi total daya 18,3 Ah pada tegangan nominal 15 Volt. Dalam makalah ini akan dijelaskan analisis hasil pengujian baterai dengan cara *charging* dan *discharging*. Data daya listrik setiap baterai akan direkam menggunakan perangkat lunak dan kemudian akan dilakukan analisis data. Hasil analisis menunjukkan total kapasitas baterai satelit LAPAN-A2/ORARI adalah 18,287 Ah/307,221 Wh dan nilai operasional adalah 18,078 Ah/303,710 Wh pada tegangan 16,8 Volt.

**Kata kunci:** *Daya listrik, Baterai, Charging, Discharging*

ABSTRAK

**ANALISIS BEBAN HENTAK STRUKTUR PENYANGGA LANDING GEAR PESAWAT NIR AWAK LSU03 = (SHOCK LOAD ANALYSIZES FOR THE LSU03 UAVS LANDING GEAR SUPPORT STRUCTURE)/Atik Bintoro**

**J. Tekgan, 11(2) 2013 : 167 – 174**

Pesawat nir awak LSU03 adalah pesawat nir awak yang dikembangkan oleh Lapan, untuk misi pembawa muatan kamera foto maupun video. Dalam operasinya, LSU03 akan melalui siklus terbang dan mendarat dengan frekuensi yang cukup tinggi, khususnya untuk pengisian bahan bakar dan perawatan. Pada saat awal pendaratan di landasan udara, terjadi beban hentak yang dapat mempengaruhi keandalan struktur. Melalui metode analitis persamaan beban hentak, masukan data konfigurasi pesawat nir awak LSU03, dan pernyataan misi karakteristik, telah dilakukan penelitian dan analisis beban hentak struktur penyangga *landing gear* pesawat nir awak LSU03 pada saat awal pendaratan di landasan. Dari analisis hasil penelitian diketahui bahwa struktur penyangga yang berukuran tebal 2 mm, lebar 8 mm, terbuat dari komposit jenis serat *e-glass* mampu menerima beban hentak tersebut.

**Kata kunci:** *Beban hentak, Struktur penyangga, Landing gear, LSU03, Pesawat nir awak*

## INDEKS PENGARANG

<b>A</b>		<b>M</b>	
Abdul Karim	159[11,2]	Mochammad Agoes	Moelyadi 127[11,2]
Agus Herawan	1[11,1]	Mohammad Farid	107[11,2]
Akhmad Farid Widodo	75[11,1]	Huzain	
Arizal	81[11,2]	Muchlisin Arief	35[11,1]
Atik Bintoro	167[11,2]		
<b>B</b>		<b>N</b>	
Bambang Soegiono	49[11,1]	Nila Husnayati	127[11,2]
		Novi Andria	67[11,1]
		Nurmajid Setyasa	93[11,2]
		Putra	
<b>C</b>		<b>R</b>	
Chusnul Tri Judianto	1[11,1]		137[11,2]
<b>F</b>		Rais Zain	147[11,2]
Fathur Rohman	23[11,1]	Retno Ardianingsih	13[11,1]
Firman Hartono	81[11,2]	Ridanto E. Poetro	13[11,1];107[11,2]
		Robertus Heru	
<b>H</b>		Triharjanto	23[11,1]
Hari Muhammad	13[11,1];75[11,1]	Ronny Irianto AH	35[11,1]
		Rossy Hamzah	
<b>I</b>		<b>S</b>	
Ika Suwarni	137[11,2]		23[11,1 ]
		Sutrisno	
<b>K</b>		<b>T</b>	
Kendra Hartaya	147[11,2]		35[11,1]
		Teguh Prayogo	
<b>L</b>		<b>W</b>	
Lavi Rizki Zubal	75[11,1]		159[11,2]
Luthfia Hajar Abdillah	147[11,2]	Wahyudi Hasbi	59[11,1];117[11,2]
		Wahyu Widada	23[11,1];49[11,1]
		Wiwiek Utami Dewi	

## INDEKS KATA KUNCI

A		Mesin Turbojet kecil	81[11,2]
Akurasi	67,73[11,1]	Metode Vorteks	75,76,77,80,82, 83,84[11,1]
Aliran di sekitar Pelat Datar	75[11,1]	MCRS	117,118,119, 121,123, 125[11,2]
Aliran di sekitar Silinder	75[11,1]	Motor Roket	23,24,25,26, 27,28,29,30, 31,32,33 [11,1]
Alos AVNIR – 2	35,36,37,39,44, 45[11,1]	Motor Stepper Hybrid	1,5,11[11,1]
Aluminium Powder	47,148,151,152,15 3, 155[11,2]	O	
Analisa Sensitivitas	13,20,23[11,1]	Orbit Rendah	1,2,7[11,1]
Antena Penjejak Satelit	1[11,1]	P	
Aspect Ratio	127,128,129,130, 131,132,133 135[11,2]	Pengujian Struktur	107,108, 115[11,2]
B		Pesawat Nirawak	167,168,169, 170,171[11,2]
Baterai	159,162,163, 164,165[11,2]	Pesawat Tempur	137,138,139, 143,144[11,2]
Beban hentak	167,168,169,170, 171, 173[11,2]	Prestasi Aerodinamika	127, 128[11,2]
Bentuk	147,148,149,151,1 53,155[11,2]	Sayap	
C		Propelan	147,148,149, 150,151,152, 153,154, 155[11,2]
Case Bonded	23,24,25,27, 28,29,30,31, 32,33[11,1]	Pulau Lancang	35,36,37,40,44, 45,46 [11,1]
CFD	81[11,2]	Q	
Charging	159,162,163, 165[11,2]	Quadrotor	93,98,99,101, 105,106[11,2]
D		Quaternion	93,94,99,100, 101,103, 106[11,2]
Data Akuisisi Multi-Kanal	117[11,2]	R	
Daya Listrik	159,160,161[11,2]	Radial Burning	23,25,30[11,1]
Desain Satelit Mikro	13,17,18[11,1]	Radius Operasional	137,138,139, 140,141,142, 143,144[11,2]
Dinamika Fluida	127[11,2]	Region	35,36,37,41,42, 43,45[11,1]
Komputasional		Resolusi Tinggi	59[11,1]
Discharging	159,162,163[11,2]	Roket	59,60,61,62,63, 65,66[11,1]
Doppler Receiver	117,118,121,123, 125[11,2]	Ruang Bakar	82,83,84,85,86, 87,88,89, 90[11,2]
Doppler Tracking	59,66[11,1]	S	
Dua-Frekuensi	59,60,61,63, 65,66[11,1]	Satelit Mikro	107,108,110, 115[11,2]
E		Satelit Pengamat Bumi	13,14[11,1]
Epoksi Polisulfida	49,51,56[11,1]	Segmentasi Citra	35,36,37,38,39, 45,47[11,1]
F		Sifat Mekanik Liner	49,51,56[11,1]
Filler	49,50,51,52,53, 54,55,57[11,1]	Simulasi tanpa Kisi-kisi	75[11,1]
Flight Controller	93,94,101,103, 106[11,2]	Struktur Penyangga	167,168,170,171, 172,173[11,2]
Free Standing	23,24,25,27,30, 31,32[11,1]	T	
I		Taper Ratio	127,128,129,130, 131,132,133, 134, 135[11,2]
IMU	93,94,95,96,97, 98,99[11,2]	Teritorial Indonesia	137[11,2]
Insuliner	23,24,25,26,27,28, 29,30,31,32[11,1]	Thresholding	35,36[11,1]
ISP	147,148,149,150, 151,152,153,154, 155,156[11,2]	Transponder	59,60,62,66[11,1]
K		Tracking Roket	117,118,125[11,2]
Kecepatan Awal	67,68,69,70, 72,73[11,1]	Trayektori Roket	67,68,69,70,71, 72,73[11,1]
Kemurnian	147,148,149,151, 152, 153, 154,155[11,2]	Turbin Gas	81[11,2]
Koefisien Gaya Hambat	67,68,69,71, 73[11,1]	V	
L		Variasi Gaya Dorong	67[11,1]
Landing Gear	167,168,169, 170,171,172, 173[11,2]	Z	
Lapan-Orari/A2	107,108,110, 111[11,2]	Zona Pertahanan Udara	137,141, 144[11,2]
M			
Mangrove	35[11,1]		

**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 dan satelit, 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 rangkap (4) empat, 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 12Times 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. Naskah yang diterima untuk publikasi yang akan diminta menyerahkan file dalam disket atau CD ROM.

**Sistematika penulisan**

Naskah terdiri dari halaman judul dan isi makalah. Halaman judul berisi judul yang ringkas tanpa singkatan nama (para) penulis tanpa gelar, instansi/ perguruan 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 mangacu pada sistem internasional dengan menggunakan titik.

**Rujukan**

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](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.