

PERANCANGAN SIMULINK MODEL DARI AR.DRONE SEBAGAI SIMULATOR KONTROL QUADROTOR

Agung Prayitno

Jurusan Teknik Elektro – Universitas Surabaya
Jl. Raya Kalirungkt Surabaya
087854417676

E-mail : prayitno_agung@staff.ubaya.ac.id

Abstrak

Jurusan Teknik Elektro Universitas Surabaya (JTEUS), dalam arah penelitiannya fokus pada riset dan pengembangan quadrotor untuk berbagai aplikasi praktis. Tantangan terbesar dalam riset quadrotor adalah susahny mendesain kontroler yang akan diterapkan pada platform untuk berbagai misi terbang dikarenakan sistem quadrotor yang nonlinear. Belum adanya model quadrotor dari platform yang dipakai riset di JTEUS mengakibatkan implementasi kontroler dilakukan dengan cara coba coba atau *trial and error*. Keberadaan model quadrotor dapat digunakan untuk menjelaskan behavior dari pesawat terhadap perubahan parameter komponen penyusunnya, perubahan input dan responnya terhadap disturbances. Pada paper ini, AR. Drone quadrotor sebagai salah satu platform riset di JTEUS dimodelkan dan disimulasikan dengan menggunakan Simulink. Persamaan kinematik, dinamik dan beberapa parameter model diriset dari berbagai literatur yang diketemukan penulis. Simulasi output model terhadap setpoint ketinggian, roll, pitch dan yaw dari quadrotor ditunjukkan untuk mengetahui karakteristik dari sistem. Hasil simulasi akan dibandingkan dengan data navigasi AR.Drone yang direkam dengan menggunakan AR.Drone LabVIEW Toolkit.

Kata Kunci :AR.Drone Model, height control, roll control, pitch control, yaw control,

1. Pendahuluan

Quadrotor, pesawat terbang dengan 4 buah baling baling tetap yang tersusun secara diagonal, menjadi platform bidang riset yang sangat berkembang pada beberapa tahun ini. Platform ini dipilih karena mempunyai kontruksi mekanik yang sederhana tetapi mempunyai kemampuan terbang stationer, terbang vertikal, dan dapat bermanuver secara cepat. Namun demikian pesawat ini juga mempunyai beberapa kelemahan antara lain keterbatasan supply energi dan beban yang dapat diangkut serta susah dikontrol secara *autonomous* karena sistemnya yang *unstable*[1]. Namun demikian banyak aplikasi yang telah dihasilkan dengan memanfaatkan *quadrotor* ini. Aplikasi tersebut antara lain digunakan untuk monitoring dan analisis lalu lintas, *aerial photography and video*, *aerial surveillance and intelligence for law enforcement*, *property assessment and real estate promotion* dll [2].

Saat ini Jurusan Teknik Elektro Universitas Surabaya (JTEUS), fokus pada riset pengembangan *quadrotor* untuk berbagai aplikasi praktis. AR.Drone

menjadi salah satu platform riset yang dipilih karena platform ini relatif murah dan mempunyai *on-board electronics* yang di dalamnya sudah terdapat *motherboard* lengkap dengan *processor* dan *Wi-Fi chip*, sensor *accelerometer*, *gyroscope*, *ultrasonic*, mikrokontroler dan dua buah kamera. Platform ini juga telah disertakan *real time operating system* yang memungkinkan berbagai tugas dapat dilakukan secara bersamaan seperti berkomunikasi dengan *ground station* melalui *Wi-Fi*, *sensor acquisition*, *video data sampling*, *image processing*, *state estimation*, dan *closed-loop control*[5].

Tantangan terbesar dalam riset quadrotor adalah susahny mendesain kontroler yang akan diterapkan pada platform untuk berbagai misi dan aplikasi praktis dikarenakan sistem quadrotor yang nonlinear. Belum adanya model quadrotor dari platform yang dipakai riset di JTEUS mengakibatkan implementasi kontroler dilakukan dengan cara coba coba atau *trial and error*. Hal ini beresiko quadrotor sering jatuh yang berakibat rusak atau pecahnya komponen penyusun quadrotor. Dengan latar belakang tersebut maka keberadaan model platform quadrotor, dalam hal ini AR.Drone, sebagai

simulator perancangan kontrol quadrotor menjadi penting. Keberadaan model AR.Drone juga dapat digunakan untuk menjelaskan behavior dari pesawat terhadap perubahan parameter komponen penyusunnya, perubahan input dan responnya terhadap *disturbances*. Oleh karena itu permasalahan krusial yang harus diselesaikan pada paper ini meliputi: bagaimana mendapatkan model dinamik dari AR.Drone beserta parameter, bagaimana membuat simulator dan bagaimana memvalidasi model yang diperoleh.

Banyak riset [2,3,7,8], yang menjelaskan bagaimana cara untuk mendapatkan model dinamik dari platform quadrotor yang mereka gunakan. Secara garis besar proses yang dilakukan adalah sebagai berikut: (1) menentukan *reference frame* yang terdiri dari *body frame* dan *inertial frame*, (2) mendeskripsikan koordinat linear dan angular dari state persamaan gerak kinematik dari quadrotor pada *body frame* dan mendapatkan hubungan translasional dan rotasionalnya pada *inertial frame*, (3) mendapatkan persamaan dinamik dari gerak sistem fisik quadrotor akibat adanya torsi dan thrust dari masing masing baling baling, (4) mendapatkan parameter model melalui pengukuran maupun identifikasi sistem. Pemodelan yang dilakukan tersebut dilakukan dengan analisis persamaan sistem fisik dari quadrotor.

Untuk AR.Drone sendiri ada dua buah cara untuk mendapatkan model dari sistem. Cara pertama dengan mendapatkan persamaan kinematik dan dinamik dari sistem fisik AR.Drone seperti halnya cara untuk mendapatkan model quadrotor pada umumnya. Model ini menggunakan thrust dan torsi sebagai input dari model dinamik quadrotor dan height, roll, pitch dan yaw sebagai output utama dari model [8]. Cara kedua dengan menganggap quadrotor lengkap dengan *electronic controller*-nya sebagai sebuah sistem. Sebagai input dipilih *setpoint height*, *setpoint roll*, *setpoint pitch*, *setpoint yaw* sedangkan sebagai output berurutan adalah *height*, *roll*, *pitch* dan *yaw*. Proses pemodelan dilakukan dengan menerbangkan quadrotor untuk masing masing input yang diinginkan dan merekam data navigasinya. Dari data yang diperoleh, parameter model diperoleh dengan menggunakan *metode least square*. Sehingga pemodelan dengan cara ini mensyaratkan bahwa AR.Drone sudah terkontrol dengan baik[1].

Tujuan dari paper ini adalah merealisasikan Simulink model dari AR.Drone, yang diharapkan dapat digunakan sebagai simulator rancangan kontroler yang akan diterapkan. Untuk merealisasikan model ini metodologi yang digunakan adalah mendapatkan persamaan dinamik dari AR.Drone,

mengubah persamaan tersebut ke dalam subsistem – subsistem simulink, merancang kontrol PD untuk menguji model dan diakhiri dengan validasi Simulink model dengan data real time navigasi AR.Drone. Kontribusi yang diharapkan pada penelitian ini lebih pada kontribusi internal riset quadrotor di JTEUS yaitu didapatkannya sebuah tools simulator perancangan kontrol sehingga implementasi kontroler ke hardware akan lebih mudah dan terbantuan.

2. Persamaan dan Simulink Model dari AR.Drone

AR.Drone yang digunakan sebagai platform riset di JTEUS ditunjukkan pada Gambar 1. AR.Drone ini secara garis besar tersusun dari: frame yang terbuat dari plastik, 4 buah motor elektrik dan propeler, dua buah electrical board, dua buah kamera dan body pesawat dan pelindung yang terbuat dari foam. Spesifikasi komponen penting pada AR.Drone ini adalah sbb: sistem operasi Linux, 15 W Brushless Motor, Mikrokontroler ARM9 468 MHz, 4 buah propeler, Wi-Fi dan USB Communication, MEMS 3-axis accelerometer, 2-axis gyro dan 1-axis, ultrasonic altimeter dengan range 6 m, kamera depan dan kamera bawah [8]



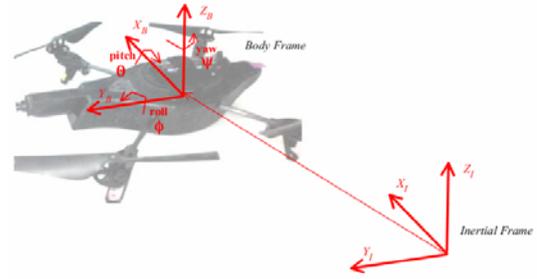
Gambar. 1 AR.Drone dengan pelindungnya

Pemodelan AR.Drone memerlukan studi literatur yang intensif pada beberapa riset peneliti lain tentang pemodelan berbagai macam quadrotor[6,8]. Hasil studi literatur memberikan gambaran dan pemahaman secara umum tentang bagaimana memodelkan AR.Drone quadrotor. Beberapa peneliti lain diluar negeri sudah menurunkan persamaan dinamik dan kinematik dari AR.Drone sehingga pembuatan Simulink model dari AR.Drone pada paper ini menggunakan persamaan model dan parameter model hasil riset dari Sun Yue[8] dikarenakan sama sama menggunakan platform AR.Drone. Sun Yue menggunakan *embedded MATLAB function* untuk memodelkan

sistem dinamik dari AR.Drone sedangkan pada paper ini sistem dinamik dimodelkan dengan Simulink. Persamaan akhir dari model AR.Drone quadrotor yang dipakai ditunjukkan pada persamaan (1). Detail penurunan rumus tersebut dapat dibaca pada hasil riset Sun Yue [8]

$$\begin{cases}
 \dot{u} = rv - q\omega + g \sin \theta \\
 \dot{v} = p\omega - ru - g \cos \theta \sin \phi \\
 \dot{\omega} = qu - pv - g \cos \theta \cos \phi + \frac{F}{m} \\
 \dot{p} = \frac{I_{yy} - I_{zz}}{I_{xx}} qr + \frac{\tau_\phi}{I_{xx}} \\
 \dot{q} = \frac{I_{zz} - I_{xx}}{I_{yy}} pr + \frac{\tau_\theta}{I_{yy}} \\
 \dot{r} = \frac{I_{xx} - I_{yy}}{I_{zz}} pq + \frac{\tau_\psi}{I_{zz}} \\
 \ddot{x} = (\sin \psi \sin \phi + \cos \psi \sin \theta \cos \phi) \frac{F}{m} \\
 \ddot{y} = (-\cos \psi \sin \phi + \sin \psi \sin \theta \cos \phi) \frac{F}{m} \\
 \ddot{z} = -g + \cos \theta \cos \phi \\
 \dot{\phi} = p + \sin(\phi) \tan(\theta) q + \cos(\phi) \tan(\theta) r \\
 \dot{\theta} = \cos(\phi) q - \sin(\phi) r \\
 \dot{\psi} = \frac{\sin \phi}{\cos \theta} q + \frac{\cos \phi}{\cos \theta} r
 \end{cases} \quad (1)$$

Untuk mendapatkan persamaan akhir tersebut, beberapa hal yang perlu dimengerti. Pertama adalah penentuan *reference frame* dalam hal ini *body frame* dan *inertial frame*. *Body frame* dan *inertial frame* pada pemodelan AR.Drone, Gambar 2, sangat penting sebagai acuan dalam menentukan vektor posisi dan kecepatan translational serta vektor posisi dan kecepatan rotational dari AR.Drone. Posisi translational dan rotasional akan tidak bermakna jika dinyatakan terhadap *body frame* karena quadrotor pada saat terbang akan selalu berubah. Oleh karena itu vektor posisi translational dan rotasional dinyatakan terhadap *inertial frame* yang selalu tetap. Sedangkan pada *body frame* kita dapat menyatakan vektor kecepatan translational dan rotasional. Vektor vektor tersebut dinyatakan dalam persamaan (2), (3), (4) dan (5). Dimana persamaan (1) adalah posisi dalam *inertial frame*, persamaan (2) adalah *attitude* (roll, pitch, yaw) dalam *inertial frame*, persamaan (3) adalah kecepatan translational dinyatakan dalam *body frame* dan persamaan (4) adalah kecepatan rotasional dinyatakan dalam *body frame*. Indeks "I" dan "B" secara berurutan menyatakan bahwa variabel tersebut dinyatakan dalam *inertial frame* dan *body frame*.



Gambar 2. Reference frame AR.Drone quadrotor

$$S^I = [x \ y \ z]^T \quad (2)$$

$$\Phi^I = [\phi \ \theta \ \psi]^T \quad (3)$$

$$V^B = [u \ v \ w]^T \quad (4)$$

$$\Omega^B = [p \ q \ r]^T \quad (5)$$

Selanjutnya hubungan antara posisi translational, S^I , dalam inertial frame dan kecepatan translational, V^B , dalam body frame dinyatakan dalam rotational matriks, R_θ .

$$\dot{S}^I = V^I = R_\theta V^B \quad (6)$$

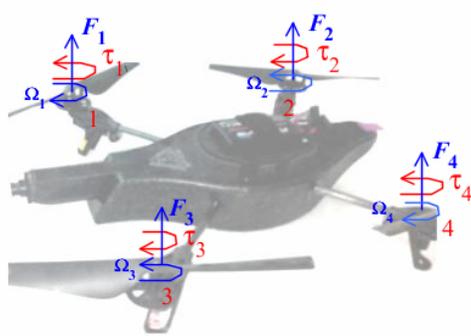
$$R^\theta = \begin{bmatrix} \cos \psi \cos \theta & \cos \psi \sin \theta \sin \phi - \sin \psi \cos \phi & \cos \psi \sin \theta \cos \phi + \sin \psi \sin \phi \\ \sin \psi \cos \theta & \sin \psi \sin \theta \sin \phi + \cos \psi \cos \phi & \sin \psi \sin \theta \cos \phi - \cos \psi \sin \phi \\ -\sin \theta & \cos \theta \sin \phi & \cos \theta \cos \phi \end{bmatrix} \quad (7)$$

Sedangkan hubungan antara posisi rotasional Φ^I dalam inertial frame dan kecepatan angular Ω^B dalam body frame dinyatakan dalam translational matrik T_θ .

$$\dot{\Phi}^I = \Omega^I = T_\theta \Omega^B \quad (8)$$

$$T_\theta = \begin{bmatrix} 1 & \sin \phi \tan \theta & \cos \phi \tan \theta \\ 0 & \cos \phi & -\sin \phi \\ 0 & \sin \phi \sec \theta & \cos \phi \sec \theta \end{bmatrix} \quad (9)$$

Input sistem dinamik AR.Drone adalah kecepatan putar [RPM] dari masing masing propeler yang secara individual akan menghasilkan thrust/force F , dan torsi τ seperti ditunjukkan pada gambar 3 dan persamaan (10) dan (11). Selanjutnya kontribusi dari masing masing propeler akan menghasilkan resultan thrust/force F , torsi roll τ_ϕ , torsi pitch τ_θ dan torsi yaw τ_ψ yang memungkinkan AR.Drone untuk bermanuver ke berbagai arah seperti ditunjukkan pada persamaan (12,13,14,15).



Gambar.3. Definisi thrust dan torsi.

$$F_i = b\Omega_i^2 \quad (9)$$

$$\tau_i = d\Omega_i^2 \quad (10)$$

$$F = F_1 + F_2 + F_3 + F_4 \quad (11)$$

$$\tau_\phi = \frac{1}{\sqrt{2}}l(F_1 + F_4 - F_2 - F_3) \quad (12)$$

$$\tau_\theta = \frac{1}{\sqrt{2}}l(F_3 + F_4 - F_1 - F_2) \quad (13)$$

$$\tau_\psi = \tau_1 + \tau_3 - \tau_2 - \tau_4 \quad (14)$$

Parameter model yang dipakai pada simulink model adalah sebagai berikut: [8]

Massa AR.Drone beserta pelindung = 434 gram

Moment Inertia $I_{xx} = 2.04016 \times 10^4 \text{ g.cm}^3$

Momen inertia $I_{yy} = 1.56771 \times 10^4 \text{ g.cm}^3$

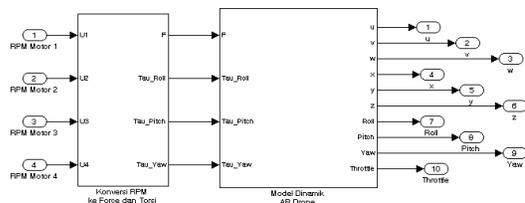
Momen inertia $I_{zz} = 3.51779 \times 10^4 \text{ g.cm}^3$

Koefisien Aerodynamic thrust = $1.27 \times 10^{-7} \text{ g/RPM}^2$

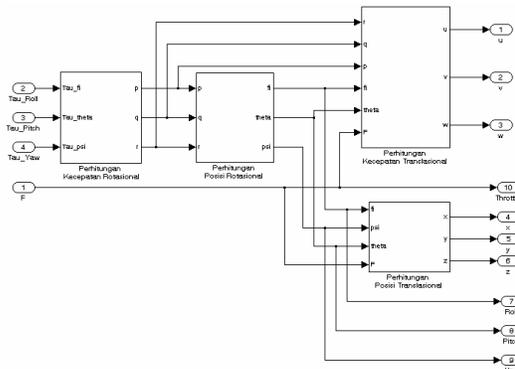
Koefisien Aerodynamic drag = $3.29 \times 10^{-11} \text{ N.m/RPM}^2$

Panjang frame dari pusat = 45 cm

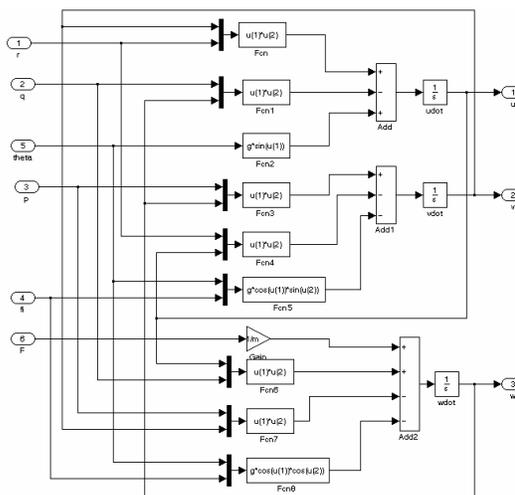
Blok utama dari Simulink model yang dibuat pada paper ini terdiri dari subsistem konversi RPM masing masing propeler menjadi *force* dan torsi *roll*, torsi *pitch* dan dan *yaw* sesuai dengan persamaan 11 s.d 14 serta subsistem model dinamik AR.Drone sesuai dengan persamaan 1.



Gambar 4. Blok utama Simulink Model



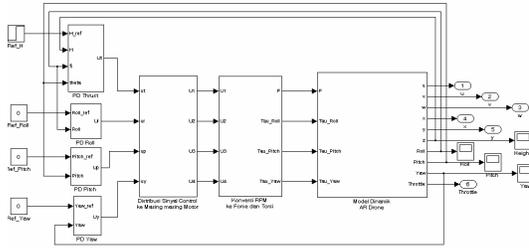
Gambar 5. Subsystem Model Dinamik AR.Drone



Gambar 6. Perhitungan kecepatan translasiional

Manuver dari AR.Drone quadrotor dilakukan dengan memberikan setpoint ketinggian, setpoint sudut *roll*, setpoint sudut *pitch* dan setpoint kecepatan sudut *yaw*. Oleh karena itu untuk menguji Simulink model dari AR.Drone dirancanglah kontroler *Proportional Derivative (PD)* untuk masing masing variabel tersebut. Keluaran sinyal kontrol masing masing blok tersebut, u_t, u_r, u_p, u_y , harus didistribusikan ke masing masing motor dengan persamaan 15. Sehingga hasil akhir dari Simulink model AR.Drone adalah seperti yang ditunjukkan oleh gambar 7.

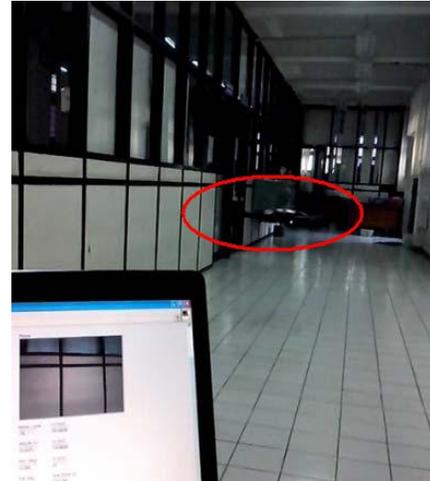
$$\begin{cases} u_1 = u_t + \frac{1}{\sqrt{2}}(u_r - u_p) + u_y \\ u_2 = u_t + \frac{1}{\sqrt{2}}(-u_r - u_p) - u_y \\ u_3 = u_t + \frac{1}{\sqrt{2}}(-u_r + u_p) + u_y \\ u_4 = u_t + \frac{1}{\sqrt{2}}(u_r + u_p) - u_y \end{cases} \quad (15)$$



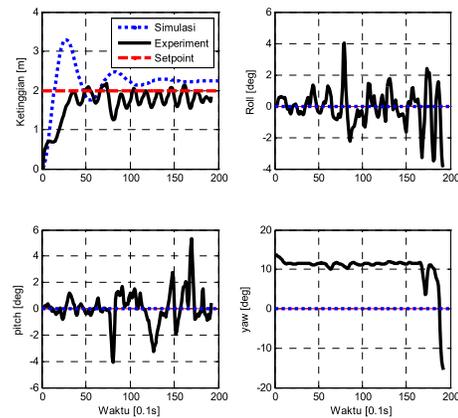
Gambar 7. Simulink model lengkap dengan kontroler

3. Hasil

Pada bagian hasil ini akan ditunjukkan respon hasil simulasi dari model yang dibuat dan respon hasil eksperimen dengan AR.Drone. Pada eksperimen, AR.Drone akan diterbangkan dan direkam data navigasinya dengan menggunakan AR.Drone LabVIEW Toolkit[4]. Dalam toolkit ini telah tersedia virtual instrument untuk fungsi communication, flying, data navigation dan video. Sehingga tinggal menambahkan kontroler yang ingin dipakai. Pada pengujian simulasi dan eksperimen digunakan kontroler Proportional Derivative (PD) dengan nilai konstanta proportional dan derivative yang sama antara simulasi dan real time eksperimen. Pengujian dilakukan terhadap 4 buah setpoint yang mencerminkan attitude dari AR.Drone yaitu kontrol ketinggian, kontrol roll, kontrol pitch dan kontrol yaw. Gambar 8 menunjukkan proses pengujian AR.Drone quadrotor pada saat pengujian di ruang lab Gedung TC.3 Teknik Elektro Universitas Surabaya. Hasil pengujian simulasi dan real time implementasi ditunjukkan pada gambar – gambar 9 s.d 12.

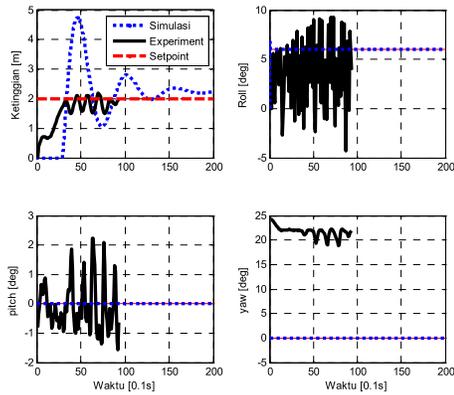


Gambar 8. Proses eksperimen AR.Drone



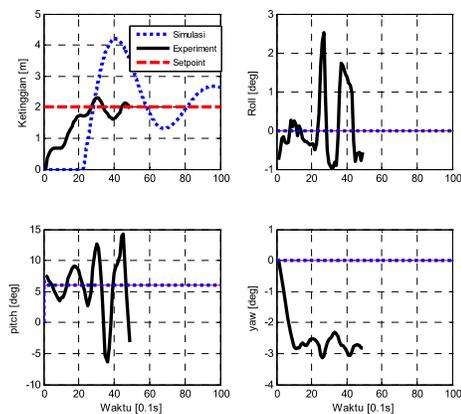
Gambar 9. Respon simulasi dan eksperimen untuk ketinggian 2 m

Gambar 9 adalah respon simulasi dan eksperimen sistem untuk setpoint ketinggian = 2 m sedangkan sudut *roll*, *pitch* dan *yaw* masing masing 0°. Dalam simulasi terlihat bahwa AR.Drone dapat stabil ketinggian 2 dengan error konstan yang kecil walaupun dengan beberapa kali overshoot sedangkan respon roll, pitch dan yaw sempurna. Sedangkan dari real time eksperimen terlihat bahwa AR.Drone dapat mencapai ketinggian mendekati setpoint namun hasilnya kurang memuaskan dengan osilasi di bawah 2 meter. Begitu juga dengan *roll* dan *pitch* yang berubah ubah di sekitar *setpoint*. Hal ini berpengaruh pada *yaw* dari AR.Drone yang menyimpang jauh dari setpointnya



Gambar 10. Respon simulasi dan eksperimen untuk ketinggian 2 m dan roll 6°

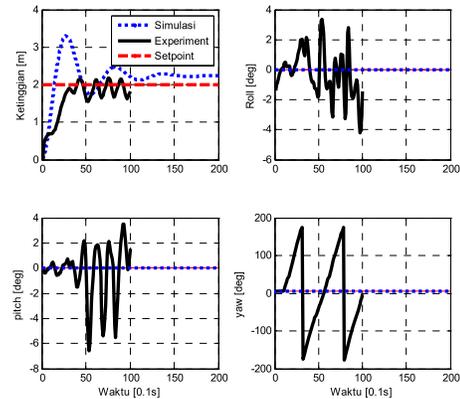
Gambar 10 menunjukkan respon simulasi dan eksperimen untuk setpoint ketinggian 2 m dan roll 6° sedangkan pitch dan yaw bernilai 0°. Pada pengujian ini terdapat kendala panjang ruangan yang dipakai untuk pengujian real time, sehingga data yang dapat direkam juga terbatas. Untuk itu maka hasil simulasi juga dipotong agar perbandingannya lebih jelas. Hasil simulasi menunjukkan bahwa sistem dapat mengikuti setpoint dengan tepat pada roll namun terjadi problem daya angkat di detik awal dan sedikit peningkatan overshoot. Nilai pitch dan yaw berkisar disekitar setpoint. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa setpoint ketinggian dapat dicapai dengan osilasi disekitar setpoint begitu juga setpoint roll dan pitch sedangkan yaw kurang memuaskan.



Gambar 11. Respon simulasi dan eksperimen untuk ketinggian 2 m dan pitch 6°

Gambar 11 menunjukkan respon simulasi dan eksperimen dari sistem untuk setting point ketinggian 2 m dan pitch 6° sedangkan nilai roll dan yaw adalah nol. Sama halnya pada pengujian roll,

terdapat hambatan pada panjang ruang pengujian sehingga hasil yang dapat direkam juga terbatas. Hasil simulasi menunjukkan bahwa sudut pitch yang diinginkan dapat tercapai dengan cepat demikian juga ketinggian 2 m dapat dicapai walaupun terjadi problem daya angkat di awal awal waktu dan overshoot. Sedangkan hasil eksperimen menunjukkan bahwa setpoint ketinggian dapat dicapai dengan osilasi disekitar setpoint begitu untuk respon pitch. Sedangkan roll dan yaw kurang memuaskan



Gambar 12. Respon simulasi dan eksperimen untuk ketinggian 2 m dan yaw 5°

Gambar 12 merupakan respon simulasi dan eksperimen untuk setpoint ketinggian 2 m dan yaw 5° sedang nilai roll dan pitch adalah nol. Hasil simulasi menunjukkan bahwa ketinggian dan yaw dapat dicapai dengan baik begitu juga dengan roll dan pitch nya. Sedangkan hasil eksperimen menunjukkan bahwa setpoint ketinggian dapat dicapai dengan osilasi disekitar setpoint. Namun pitch, roll dan yaw kurang memuaskan.

4. Kesimpulan

Simulink model telah dibuat berdasarkan persamaan dinamik dan kinematik dari sistem fisik AR.Drone. Hasil simulasi menunjukkan hasil yang memuaskan. Hasil eksperimen dengan AR Drone pada kontrol ketinggian, roll dan pitch menunjukkan hasil yang lumayan bagus, namun untuk yaw hasil kurang memuaskan.

Daftar Pustaka

[1] Krajnik.T, Vonasek.V, Fiser.D, Faigl.J, "AR-Drone as a platform for Robotic Research and Education", draft version of the paper in Research and Education in Robotics: EUROBOT 2011, Heidelberg, Springer, 2011.

- [2] Mary.C, Totu.L.C, Koldbaek.S.K, "*Modelling and control of Autonomous Quad-Rotor.*" Project Report, Dept of Electronic Systems, University of Aalborg, Denmark , 2010.
- [3] Marcelo De Lellis Costa de Oliveir, "*Modeling, Identification and Control of Quadrotor Aircraft .*" Master Thesis, Dept.of Control Engineering, Czech Technical University in Prague, 2011.
- [4] Mogenson.M, "The AR Drone LabVIEW Toolkit: A Software Framework for the Control of Low-Cost Quadrotor Aerial Robots", Master Thesis, TUFTS University, May 2012
- [5] Pierre-Jean Bristeau, Francois Callou, David Vissiere, Nicolas Petit, " *The Navigation and Control Technology Inside the AR Drone Micro UAV*", Preprints of the 18th IFAC World Congress,Milano, Italy, August 28 – September 2, 2011.
- [6] Palm.J, Nelson.A, Bradford.A, "*Quadrotor UAV Project.*" Project Report, DSSL Lab, June, 2010.
- [7] Tomas.J, "*Stabilization and Control of Unmanned Quadcopter.*" Master Thesis, Department of Computer Science, Electrical and Space Engineering, Lulea University of Technolgy – Department of Cybernetics, Czech Technical University, 2011.
- [8] Yue.S, "Modeling, Identification and Control of a Quadrotor Drone Using Low-Resolution Sensing ," Master of Science Thesis, University of Illinois at Urbana-Champaign, 2012.

[CV Penulis]

Agung Prayitno, menyelesaikan studi S1 bidang Teknik Sistem Pengaturan – Teknik Elektro ITS pada tahun 2003. Menyelesaikan S2 di bidang *Control System* di HAN *University of Applied Sciences* Belanda pada tahun 2010. Saat ini menjadi pengajar di Jurusan Teknik Elektro Universitas Surabaya (UBAYA)



Proceeding

Seminar Nasional Riset Teknologi Informasi 2013

**Social Informatics:
The Social Consequences, the Applications,
and the Use of ICT Tools**

Yogyakarta, 31 Agustus 2013

Aplikasi
Algoritma
Basis Data
Multimedia
Sistem Cerdas
Perangkat Keras
Jaringan Komputer
Pengolahan Citra dan Grafika
Sosial dan Informatika Sosial
Sistem Pendukung Keputusan

Diselenggarakan Oleh :



YAYASAN PENDIDIKAN WIDYA BAKTI
STMIK
AKAKOM
YOGYAKARTA
Yang Pertama dan Utama

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR KETUA SRITI	iii
DAFTAR ISI.....	v
Peluang Pengembangan Informatika Sosial di Indonesia <i>Lukito Edi Nugroho</i>	<i>vii</i>
<i>The Evolution Of The Cloud Computing Portfolio in The Social Informatics Environment</i> <i>Arkav Juliandri; Dewi Rengganis</i>	<i>xv</i>
A. Algoritma	
Implementasi Algoritma Advanced Encryption Standard (AES) 256 Sebagai Pengamanan Komunikasi Short Message Service (SMS) <i>Adrian Admi, Yuri Prihantono</i>	<i>3</i>
Penentuan Ukuran dan Kompleksitas Produk Perangkat Lunak dengan Pendekatan Software Archaeology <i>Antonia Riani Kalisa, Inggriani Liem, Yudistira Dwi Wardhana Asnar</i>	<i>9</i>
Pengamanan Login Pada Sistem Informasi Akademik Menggunakan Otentikasi One Time Password berbasis SMS dengan Hash MD5 <i>Kartika Imam Santoso</i>	<i>21</i>
Analisis Kinerja Algoritma Reduksi Siklis untuk Sistem Persamaan Linier dengan Matriks Tridiagonal berbasis PVM <i>Tri Prabawa</i>	<i>29</i>
Perbandingan Optimasi Query Dengan Menggunakan Algoritma Join Berdasarkan Waktu Respon <i>Wasino, Tony, Meyliani Tanjung.....</i>	<i>37</i>
B. Aplikasi	
Aplikasi (e-DMS) Electronic Document Management System dengan Metode TF/IDF berbasis Web <i>Aeri Rachmad, Yeni Kustiyahningsih, Akhmad Zamroni Hamid.....</i>	<i>45</i>
Sistem Pengelolaan dan Pencarian Data Lowongan Kerja di ACC dengan Kriteria yang Ditentukan <i>Dison Librado.....</i>	<i>53</i>
Pemodelan Arsitektur Enterprise Menggunakan TOGAF ADM untuk Mendukung Layanan Informasi bagi Perguruan Tinggi <i>Farida Nur Aini</i>	<i>59</i>
Perancangan Kerangka Sebuah Pedoman Target Operating Model Dengan Pendekatan IT Governance <i>Maniah.....</i>	<i>67</i>
Rancangan Model Pengamanan E-Government <i>Prasetyo Adi Wibowo Putro</i>	<i>77</i>
Pemanfaatan Javascript dalam Proses Generator Teka Teki Silang berbasis Web <i>Yohakim Marwanta</i>	<i>85</i>
C. Basis Data	
Prediksi Status Registrasi Mahasiswa Baru Menggunakan Pemodelan Teknik Data Mining <i>Bagus Mulyawan, Ahmad Hulalialah, Ery Dewayani</i>	<i>89</i>
Membangun Algoritma dan Aplikasi Transformasi Data dari Database ke Format XML <i>Mohammad Guntara</i>	<i>101</i>

Parsing Data MySQL ke File XML untuk Pencarian Data <i>Thomas Edyson Tarigan</i>	109
Analisa dan Perancangan e-CRM untuk Mendukung Strategi Bisnis di SoloNet Internet Service Provider <i>Widyo Ari Utomo</i>	117
D. Jaringan Komputer	
Pemanfaatan Protokol Group Signature untuk Alternatif Pengamanan pada Aplikasi iPowerMeeting <i>Amiruddin</i>	135
Implementasi RemoteApp untuk Private Cloud Computing pada Perusahaan Farmasi dengan Pendekatan Infrastructure as a Services (IaaS) <i>Muhammad Noval Riswandha</i>	141
Analisis Tabrakan Data pada Jaringan Ad-Hoc Multinode untuk Sistem Komunikasi Kapal Laut <i>Mukminatun Ardaisi</i>	151
Analisis Perencanaan Coverage Area WiFi 802.11g di dalam Pesawat Udara Pesawat Boeing 737- 900ER <i>Puji Edriany Santoso, Uke Kurniawan Usman, Tengku A. Riza</i>	157
Analisis Hubungan Kausalitas antara Konsumsi Daya Listrik dan Trafik Internet Spasial Kampus <i>Sis Soesetijo</i>	165
Rancang Bangun Wireless Sensor Network untuk Monitoring Pencemaran Udara <i>Syahrir</i>	171
E. Multimedia	
Virtual Web 3D untuk Garment Modelling Berdasarkan Anthropometry <i>Endra Rahmawati</i>	183
F. Pengolahan Citra dan Grafika	
Komparasi Teknik Akselerasi untuk Representasi Online Menggunakan Gaya Visualisasi Virtual Reality <i>Mursid W. Hananto</i>	193
G. Perangkat Keras	
Perancangan Simulink Model Dari AR.Drone Sebagai Simulator Kontrol Quadrotor <i>Agung Prayitno</i>.....	203
Mp3 Player Portable Untuk File Talking Book Bagi Tuna Netra <i>Andrew Joewono,ST,MT., Diana L. Antonia, ST.,MT., Steven Anthonius</i>	211
Self Stabilizing 1 Axis QuadCopter Using T2-Fuzzy Controller <i>Hendi Wicaksono</i>	219
Pemodelan ARIMA untuk Redaman Kanal HF Link Banda Aceh-Surabaya <i>Indra Jaya, Achmad Mauludiyanto</i>	227
Pengaruh Perbedaan Bentuk dan Lebar Slot Aperture Pada Antena Mikrostrip Aperture Coupled <i>Ipan Suandi</i>	233
Event Driven Framework Untuk Pengembangan Firmware pada Mikrokontroler <i>Listiarso Wastuargo, Inggriani Liem, Achmad Imam Kistijantoro</i>	239
Perancangan Light Follower Robot Menggunakan Sensor LDR dan Handphone Sebagai Pengendali Berbasis Mikrokontroler AT 89S51/52 <i>Lukman Hakim</i>	247
Modulator dan demodulator BPSK pada Platform Software Defined Radio dengan TMS320C6416 <i>Nicodemus FR Hutabarat, Achmad Affandi</i>	253
Analisa Efek Doppler pada Bandwidth Radio untuk Aplikasi Telemetri Data Roket <i>Sri Kliwati</i>	259
Desain Sistem Pemanenan Energi Gelombang Elektromagnetik pada Frekuensi GSM 900 <i>Widya Cahyadi</i>	263

Analisis Efisiensi Dinamik pada Pesawat Quadrotor untuk Sistem Motor Penggerak dan Propeller Sebagai Landasan Penentuan Payload <i>Yohanes Gunawan Yusuf</i>	269
Penginderaan Spektrum menggunakan Semiblind Detection pada Sistem Radio Kognitif dengan Skema Kooperatif <i>Zaini</i>	277
H. Sistem Cerdas	
Case Based Reasoning untuk Kelayakan Mendapatkan Kredit Sepeda Motor <i>Fx. Henry Nugroho, Sri Hartati</i>	289
Penggunaan Metode Agglomerative Hierarchical Clustering (AHC) dalam Pengelompokan Jumlah Penumpang Bus Transjogja <i>Lisna Zahrotun</i>	295
Penerapan Algoritma Fast Fourier Transform dan Jaringan Self Organizing Map Pada Pengenalan Pembicara (Speaker Recognition) <i>Muhammad Ali Syakur</i>	299
Web Aplikasi Kepakaran Hama dan Penyakit Tanaman Anggrek (Studi Kasus Tanaman Anggrek Daerah Selatan Papua) <i>Sri Murniani Angelina Letsoin, Kaharuddin</i>	305
Identifikasi Korelasi Nilai UAN dan Nilai IPK menggunakan Algoritma Backpropagation (Studi Kasus Mahasiswa STMIK AKAKOM) <i>Sri Redjeki, Alir Retno</i>	313
Penerapan Aplikasi Augmented Reality untuk Pembelajaran Modul Praktikum di Laboratorium Fisika Dasar Universitas Gunadarma <i>Swesti Mahardini, Farid Thalib</i>	323
Aplikasi Learning Vector Quantization Network Untuk Pengenalan Suara Manusia Dengan Menggunakan Mel Frequency Cepstral Coefficient <i>Veronica Indrawati, Yudianto Gunawan</i>	331
Implementasi Stanford NER untuk Pemberian Entitas pada Dokumen Bahasa Indonesia <i>Viny Christanti M. , Jeanny Pragantha, Andreas Aditya</i>	337
Pengembangan Sistem Pakar untuk Diagnosa Awal Penyakit Jantung Koroner Yudhi Windarto 345	
Pemodelan Evaluasi Kompetensi Utama Mahasiswa melalui Pendekatan Mamdani Fuzzy Controller <i>Zaenal Abidin</i>	353
I. Sistem Pendukung Keputusan	
Analisis dan Usulan Solusi Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Beasiswa menggunakan Algoritma ID3 <i>Krisantus J. Tey Seran, Paulus Mudjihartono, Ernawati</i>	363
Sistem Penunjang Keputusan Kenaikan Jabatan dengan Metode Analytical Hierarchy Process (Studi Kasus di PDAM Kota Surakarta) <i>Robby Cokro Buwono</i>	371
J. Sosial dan Informatika Sosial	
Implementasi Wireless Application Protocol (WAP) untuk Layanan Pengisian KRS di Politama Surakarta <i>Agus Haryawan</i>	381
Penerapan Information Economics (IE) untuk Pengkajian Investasi SI/TI Studi Kasus: Proyek SIM PT ABCD <i>Amiruddin, Bagus Pursena, Yogi Purwantoro</i>	391
Analisa Statistik Kemampuan Kognitif dari Penggunaan Teknologi Informasi (Studi Kasus Mahasiswa STMIK AKAKOM Yogyakarta) <i>Danny Kriestanto</i>	401

Analisa Pengaruh Budaya Organisasi, Kepemimpinan, dan Tunjangan Pengabdian dengan Motivasi sebagai Variabel Intervening terhadap Kinerja Dosen di STMIK AKAKOM Yogyakarta <i>Dara Kusumawati</i>	413
Pengaruh Kepuasan Kerja Terhadap Kinerja Pegawai STMIK AKAKOM Yogyakarta <i>Hera Wasiati</i>	425
Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran TIK Berbasis Kemandirian Siswa Terhadap Motivasi Belajar Siswa SD Kelas Rendah <i>Sri Huning Anwariningsih, Sri Ernawati Ahmad Khoirul Anwar</i>	435
Sistem Informasi Puskesmas <i>Yeni Kustiyahningsih</i>	445
Digital Scent Technology; Tantangan dan Peluang <i>Yudhi Windarto</i>	455
DAFTAR SUSUNAN PANITIA	461

DAFTAR SUSUNAN PANITIA

PROGRAM COMMITEE

Prof. H. Adhi Susanto, M.Sc., Ph.D. (STMIK AKAKOM)
Prof. Drs. Setiadji, S.U. (STMIK AKAKOM)
Prof. Dr. Ir. Achmad Djunaedi, M.U.R.P. (UGM)
Prof. Ir. Joko Lianto Buliali, M.Sc., Ph.D (ITS)
Prof. Drs. Suryo Guritno, M. Stats., Ph.D. (UGM)
Prof. Dr. I Wayan Simri Wicaksana, S.Si., M.Eng. (Universitas Gunadarma)
Prof. Dr. Eko Sedyono, M.Kom. (UKSW)
Ir. P. Insap Santosa M.Sc., Ph.D. (UGM)
Ir. Lukito Edi Nugroho, M.Sc., Ph.D (UGM)
Drs. Retantyo Wardoyo, M.Sc., Ph.D. (UGM)
Dra. Sri Hartati, M.Sc., Ph.D. (UGM)
Dr. techn. Saiful Akbar (ITB)
Dr. Sri Kusumadewi, S.Si., M.T (UII)
Dr. LT. Handoko (LIPI)
Dr. Ir. Inggriani Liem (ITB)
Dr. Ing. MHD. Reza M.I. Pulungan, S.Si., M.Sc. (UGM)

PELAKSANA SEMINAR

Pelindung

Ketua STMIK AKAKOM

Penanggung Jawab

Ketua Puslitbang dan PPM STMIK AKAKOM YOGYAKARTA

PANITIA

Ketua

Fx. Henry Nugroho, S.T, M.Cs

Bendahara

Heru Agus Triyanto, S.E., M.M

Sekretariat dan Kerjasama

Dara Kusumawati, S.E., M.M
Rahmat Hidayat, S.Kom., M.Cs
Deni Ekowati

Materi dan Acara

Wagito, S.T., M.T
Sari Iswanti, S.Si., M.Kom
Pius Dian WidiAnggoro, S.Si., M.Cs
Danny Kriestanto, S.Kom., M.Eng
Dini Fakta Sari, S.T., M.T

Publikasi dan Dokumentasi

Al. Agus Subagyo, S.E., M.Si
Dison Librado, S.E., M.Kom
Yagus Cahyadi, S.T., M.Eng

Perlengkapan dan Konsumsi

Y. Yohakim Marwanta, S.Kom. M.Cs
Robby Cokro Buwono, S.Kom., M.Kom
Ir. Hera Wasiati, M.M
Dwi Suwarsono
F. Prihantini Wulaningtyas

Tim Pendukung

Himpunan Mahasiswa Jurusan Teknik Informatika
Himpunan Mahasiswa Jurusan Teknik Komputer
Himpunan Mahasiswa Jurusan Sistem Informasi
Himpunan Mahasiswa Jurusan Manajemen Informatika
Himpunan Mahasiswa Jurusan Komputerisasi Akuntansi



YAYASAN PENDIDIKAN WIDYA BAKTI
STMIK
AKAKOM
YOGYAKARTA
Yang Pertama dan Utama

