

Neural Network Backpropagation vs Fuzzy-PID Controller Based On Quadcopter Altitude Lock using Sonar Sensor

Hendi Wicaksono¹, Yohanes Gunawan², Bagus Olifianto³, Leonardie Haryanto⁴

^{1,2,3,4} Jurusan Teknik Elektro, Universitas Surabaya

hendi@ubaya.ac.id

Abstrak— *Pada penelitian ini dikembangkan sistem pengunci ketinggian untuk Quadcopter. Penelitian dan pengembangan sistem kontrol merupakan fokus utama dalam membangun sistem pengunci ketinggian untuk Quadcopter ini. Berbagai sistem kontrol didesain, diuji, dan dianalisis performansinya hingga didapatkan sistem kontrol dengan parameter-parameter handal untuk sistem ini. Pada paper ini disajikan desain, pengujian, dan analisis performansi antara sistem neural network backpropagation dengan data training hasil respon kontrol fuzzy dan sistem kontrol fuzzy-pid. Quadcopter sendiri dipilih untuk dikembangkan dalam penelitian dikarenakan banyak aplikasi membutuhkan kemampuan Quadcopter yang dapat melakukan Vertical Take Off and Landing (VTOL). Quadcopter sendiri memerlukan sebuah kontroler (KK2.0) yang mengatur kecepatan 4 buah rotor. Namun pada kontroler KK2.0 ini sendiri mempunyai kekurangan, yaitu tidak adanya fitur altitude lock. Fitur altitude lock dalam paper ini didesain dan diprogram dengan menggunakan neural network backpropagation dan fuzzy-pid controller dan menggunakan sensor ultrasonik SRF05 sebagai acuan ketinggian. Dari perbandingan data terbang kedua sistem kontrol tersebut, didapatkan hasil dari sistem Neural Network lebih baik dengan osilasi 11 cm.*

Keywords— *Board YoHe, Altitude Lock, Neural Network Backpropagation, Fuzzy-PID Controller, Quadcopter.*

I. PENDAHULUAN

Saat ini sering dijumpai banyak orang memainkan *quadcopter* menggunakan *remote control* dikarenakan pengendalian *quadcopter* sangat mudah. Mudahnya pengendalian *quadcopter* ini dikarenakan *quadcopter* bergerak dengan sistem VTOL (*Vertical Take Off and Landing*) yang tidak membutuhkan landasan terbang. Prinsip terbang VTOL mempunyai keuntungan lebih banyak dari prinsip terbang lainnya (Bouabdallah, Murrieri, & Siegwart, 2004).

Quadcopter dapat dikategorikan sebagai *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) dikarenakan *Quadcopter* tidak memerlukan pilot untuk menerbangkan di dalamnya (Salih & Moghavvemi, 2010). Sebuah *quadcopter* dapat dikendalikan menggunakan R/C (*Remote Control*) ataupun

terbang secara otomatis. *Quadcopter* memiliki 3 buah *motion* gerak, yaitu *pitch*, *roll*, dan *yaw*. (Salih & Moghavvemi, 2010).

Sebuah *quadcopter* dapat terbang dengan menggunakan yang disebut dengan *flight controller*. Dengan *flight controller*, data RX (*receiver remote control*) diubah sedemikian rupa agar dapat menggerakkan keempat motor *brushless* sehingga menghasilkan pergerakan *quadcopter* yang diinginkan. *Flight controller* yang popular digunakan adalah *flight controller* KK2.0. KK2.0 ini memiliki kekurangan yaitu tidak mempunyai kemampuan untuk *altitude lock* sehingga tidak bisa menjaga ketinggian di titik tertentu. Oleh karena itu diperlukanlah sebuah kontroler baru agar bisa digunakan untuk mengatur ketinggian agar stabil.

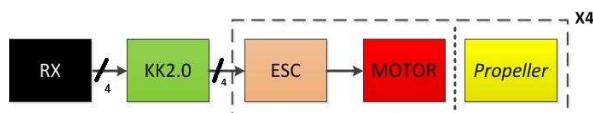
Pada penelitian sebelumnya sudah dikembangkan dan dioptimasi tiga buah sistem kontrol, yaitu sistem kontrol yang paling sederhana PID [4], sistem kontrol Fuzzy [5][6], dan sistem kontrol T2-Fuzzy [7]. Dari ketiga sistem kontrol tersebut, T2-Fuzzy yang paling optimal menjaga ketinggian *Quadcopter*. Kemudian penelitian selanjutnya mengembangkan sistem kontrol Fuzzy-PID dan Neural Network Backpropagation. Pada paper ini membandingkan hasil kinerja sistem kontrol Fuzzy-PID dan Neural Network Backpropagation. Pada makalah (*paper*) ini mempresentasikan kebaruan (*novelty*) komparasi sistem *altitude lock* menggunakan sistem kontrol Fuzzy-PID dengan sistem Neural Network Backpropagation. Penulisan makalah ini disusun dalam 4 sub pembahasan, yaitu spesifikasi *Quadcopter* yang digunakan, desain sistem kontrol Fuzzy-PID dan sistem Neural Network Bacpropagation, analisis performansi sistem kontrol kedua sistem, dan simpulan.

II. SPESIFIKASI QUADCOPTER

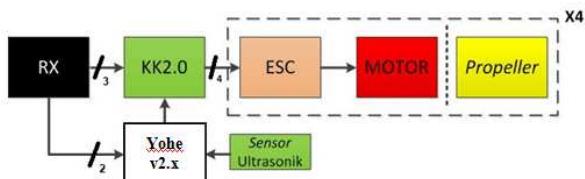
Sistem *Quadcopter altitude lock* didesain untuk dapat bekerja di berbagai jenis *Quadcopter*. Berikut spesifikasi *Quadcopter* yang digunakan pada penelitian ini. (1) *Frame*: Whirlwind FY450, berat 280 g, (2) *Flight Controller*: KK2.0, (3) *Electronic Speed Controller* (ESC): ZTW Spider 30 A Opto, (4) Motor *Brushless*: NTM Prop Drive 1000 KV, (5) *Propeller*: Dji 10x4.7 berbahan plastik.

Sistem pengabelan komponen-komponen tersebut jika digunakan standar pada umumnya

dapat dilihat pada Gambar 1. Dapat dilihat bahwa sinyal keluaran dari penerima R/C alias RX masuk ke *board* KK2.0 sebanyak 4 *channel* yaitu *aileron*, *elevator*, *throttle*, dan *rudder*. Sinyal dari 4 *channel* yang diterima KK2.0 itu diolah dan selanjutnya menghasilkan sinyal pulsa untuk mengatur kecepatan masing-masing motor *brushless* dari 4 buah motor *brushless* melalui ESC. Pada Gambar 2 dapat dilihat sistem pengabelan mode *auto altitude lock*. Sinyal keluaran RX hanya 3 *channel* yang masuk *board* KK2.0 yaitu *aileron*, *elevator*, dan *rudder*. *channel throttle* dihubungkan ke *board* YoHe v2.x ditambah 1 *channel aux* sebagai sinyal masuk penanda pengaktif mode *auto altitude lock*. Dan 1 *channel* dari *board* YoHe v2.0 dan v2.x keluar menuju KK2.0 menggantikan *channel throttle* yang dari RX seperti skema sebelumnya. *Board* YoHe v2.x menerima sinyal dari *sensor* sonar SRF05 sebagai acuan pengukur ketinggian.



Gambar 1. Sistem Pengabelan *Quadcopter* secara General



Gambar 2. Sistem Pengabelan *Altitude Lock*

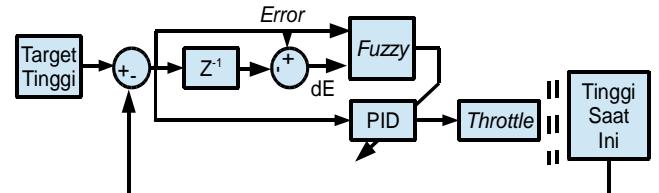
III. DESAIN SISTEM KONTROL

Pada paper ini dijelaskan sekaligus dua sistem kontrol, mulai dari desain, hasil pengujian, dan analisis kedua sistem tersebut. Kedua sistem tersebut adalah sistem kontrol *Fuzzy-PID*, dan *Neural Network Backpropagation*. Desain kedua sistem kontroler tersebut diprogramkan ke dalam *board* YoHe v2.x menggunakan IC mikrokontroler ATMega 2560 yang memiliki *flash* memori 256 KB dan SRAM 8 KB.

A. Sistem Kontrol Fuzzy-PID

Sistem kontrol menggunakan *Fuzzy-PID* ini dibedakan menjadi dua tahap yaitu proses *fuzzy* dan *PID*. OMF (*Output Membership Function*) dari *Fuzzy* adalah perubahan Δ KP, Δ KI dan Δ KD. Dengan menggunakan *Fuzzy* maka perubahan KP, KI, dan KD bisa dilakukan secara otomatis alias *auto-tuning*. Jika dibandingkan dengan sistem kontrol *PID* biasa yang nilai KP, KI, dan KD tetap, hasil dari *Fuzzy-PID* bisa lebih adaptasi dengan besar *error* yang ada sehingga tidak diperlukan pencarian KP, KI, dan KD secara manual yang

sesuai pengalaman membutuhkan waktu yang lama. Struktur *Fuzzy-PID* dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Struktur *Fuzzy-PID* pada Sistem *Altitude Lock*

Sebelum membuat sistem *fuzzy* untuk Δ KP, Δ KI, dan Δ KD, dilakukan pencarian terhadap nilai parameter KP, KI, dan KD yang optimal untuk *Quadcopter* yang nantinya dijadikan nilai awal. Setelah didapatkan nilai KP, KI, dan KD sebagai nilai awal, kemudian dengan sistem *Fuzzy* dilakukan *tuning* Δ KP, Δ KI, dan Δ KD. Proses pengerjaan *Fuzzy-PID* dilakukan dengan mengoptimalkan dimulai dengan nilai P saja, PI dan PD.

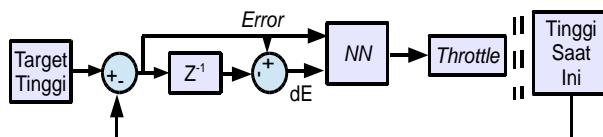
Sistem kontrol *altitude lock* yang dibuat menggunakan *Fuzzy-PID* mempunyai alur proses sebagai berikut. (1) Aktifkan mode *auto altitude lock* dengan cara *toggle switch* yang ada pada *remote control* dan dibaca *board* Yo-He dari perubahan sinyal *pulse* pada RX, (2) pengambilan target ketinggian dari nilai bacaan *sensor ultrasonik* pertama kali ketika mode aktif sebagai nilai target ketinggian, (3) pengambilan nilai *throttle* saat mode aktif menjadi nilai *throttle* awal, (4) *error* (E) didapatkan dari selisih nilai pembacaan *sensor ultrasonik* dengan nilai target ketinggian, *delta error* (dE) didapatkan dari selisih *error* sekarang dan sebelumnya. *Input* sistem kontrol *Fuzzy* adalah nilai E dan dE, (5) proses kalkulasi *Fuzzy* dijalankan, (6) *output* proses kalkulasi yang berupa nilai Δ KP, Δ KI dan Δ KD, (7) kemudian diproses lagi dengan proses kalkulasi *PID* yang sudah ditentukan dan hasilnya nanti ditambahkan dengan nilai *throttle* dan dikirimkan ke *board* KK2.0.

B. Sistem Neural Network Backpropagation

Desain sistem *Neural Network Backpropagation* dibagi menjadi dua tahapan yaitu, tahap *training* dan tahap *running*. Pada tahap *training*, dibagi menjadi dua buah fase yaitu fase maju (*Feedforward*) dan fase mundur (*Backpropagation*). Struktur sistem *Neural Network Backpropagation* dapat dilihat pada Gambar 4.

Urutan proses sistem kontrol *Altitude Lock* dengan *Neural Network* sebagai berikut. (1) Aktifkan mode *auto altitude lock* dengan cara *toggle switch* yang ada pada *remote control* dan dibaca *board* Yo-He dari perubahan sinyal *pulse* pada RX, (2) pengambilan target ketinggian dari

nilai bacaan *sensor ultrasonik* pertama kali ketika mode auto aktif sebagai nilai target ketinggian, (3) pengambilan nilai *throttle* saat mode auto aktif menjadi nilai *throttle* awal, (4) *error* (E) didapatkan dari selisih nilai pembacaan *sensor ultrasonik* dengan nilai target ketinggian, *delta error* (dE) didapatkan dari selisih *error* sekarang dan sebelumnya. *Input* sistem kontrol *Fuzzy* adalah nilai E dan dE, Nilai E dan dE merupakan *input* dari sistem *Neural Network Backpropagation*.



Gambar 4. Struktur *Neural Network* pada Sistem *Altitude Lock*

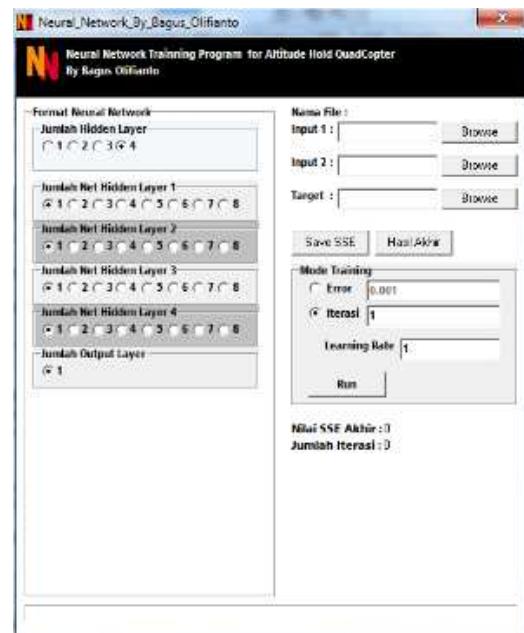
Tahap *training* dibuat dengan menggunakan *software Delphi lite 7* dengan konfigurasi jumlah *layer* dan *node* maksimal menyesuaikan dengan memori yang digunakan pada *Board YoHe 2.x*. Tahap *training* ini bertujuan untuk mendapatkan parameter *weight* dan bias terbaik dalam mencapai target yang ditentukan. Tahap *training* ini dibuat tanpa program *mathematic tool*, namun dibangun dari nol menggunakan *software Delphi Lite 7*. Pada Gambar 5 dapat dilihat tampilan dari program *training Program Neural Network Backpropagation Altitude Lock* dengan menggunakan Delphi Lite 7. Tahap *running* dibuat dengan menggunakan *software Arduino*, yang diprogramkan ke *board Yohe v2.x* serta dijalankan secara *real time* menggunakan fase maju (*Feedforward*). Tahap *running* ini digunakan untuk mengontrol pengunci ketinggian *QuadCopter* dengan menggunakan nilai parameter *weight* dan *bias* dari hasil *program training* guna mendapatkan nilai *throttle* yang ditargetkan/dikehendaki.

Dalam makalah ini, data *training* didapatkan dari data terbang, data terbang tersebut berupa nilai *error* dan *delta error* serta nilai *delta throttle*. Dari banyaknya data yang dikumpulkan, hanya digunakan 53 buah kombinasi masukan (*error* dan *delta error*) dan keluaran (*delta throttle*) sebagai data *training*. Data *training* tersebut tidak dapat secara langsung digunakan pada proses *training* karena fungsi aktivasi yang digunakan memiliki rentang keluaran nilai 0 hingga 1 (*sigmoid*). Oleh karena itu, data *training* tersebut harus ditransformasikan terlebih dulu dengan menggunakan rumusan sebagai berikut ini.

$$inp^{new} = (inp^{old} - inp^{min}) / (inp^{max} - inp^{min})$$

Untuk mendapatkan performa yang terbaik pada sistem *Neural Network*, sangatlah penting memilih

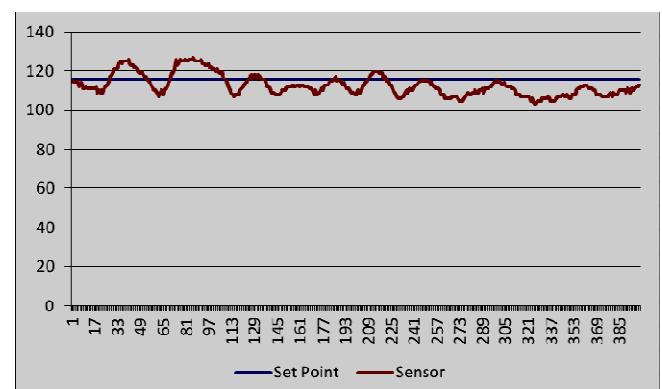
kombinasi jumlah *hidden layer* dan *node* didalamnya. Hal ini karena berkaitan dengan banyaknya iterasi yang dapat ditimbulkan dan minimum nilai *error* yang dapat dicapai. Pada penelitian ini dengan menggunakan sistem *Neural Network Backpropagation*, didapatkan beberapa hasil kombinasi jumlah *hidden layer* dan *node* didalamnya.



Gambar 5. Program *Training* Untuk Mendapatkan Nilai *Weight* dan *Bias*

IV. ANALISIS DAN DISKUSI

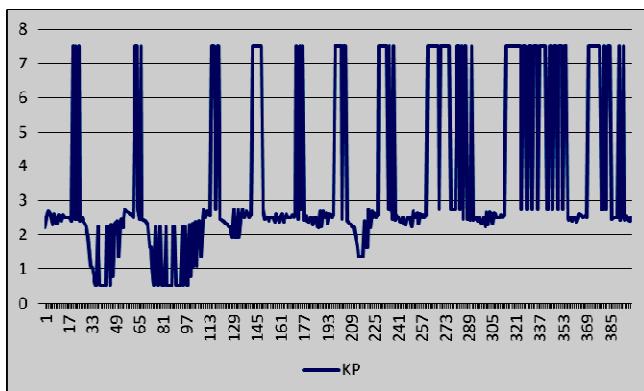
Setelah didapatkan nilai inisialisasi KP, KI, dan KD, serta didapatkan sebaran ketiga parameter tersebut untuk dijadikan OMF pada *Fuzzy* diperoleh hasil terbaik dari sistem *Fuzzy-PID* seperti pada Gambar 6.



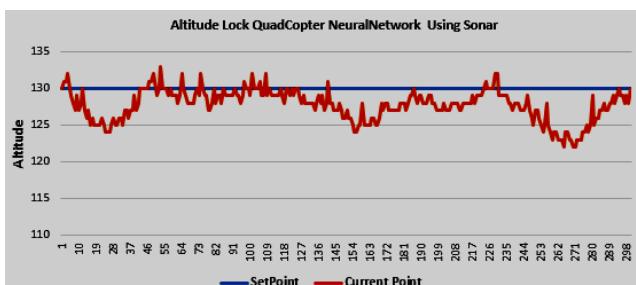
Gambar 6. Hasil Optimal Sistem *Fuzzy-PID* Osilasi 24 cm

Dari Gambar 6 didapatkan osilasi sebesar 24 cm dengan nilai maksimum di 127 cm dan minimum di 103 cm. Nilai osilasi tersebut didapat

dengan data *Output Membership Function* untuk ΔP yaitu (-3, -0.25, 0, 0.5, 5). Pada Gambar 7 dapat dilihat data fluktuasi KP hasil keluaran *Fuzzy* yang menjadi KP tiap waktunya untuk sistem PID. Dapat dilihat KP maksimum sebesar 7.5 dan KP minimum sebesar 0.5.



Gambar 7. Perubahan KP Hasil Keluaran *Fuzzy*



Gambar 8. Hasil Optimal *Neural Network* Osilasi 11 cm

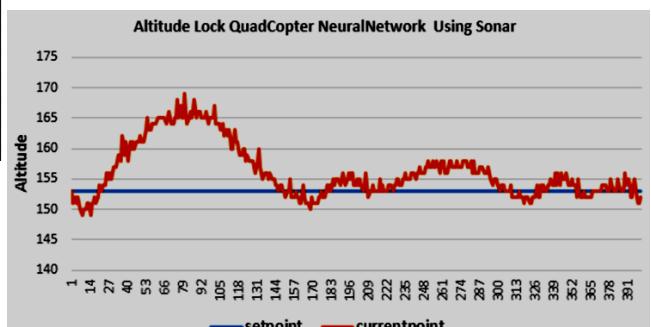
Hasil dari optimal *Neural Network* dapat dilihat pada Gambar 8 dengan besar osilasi hanya sebesar 11 cm. Bisa dilihat bahwa proses tahapan *training* berhasil mendapatkan nilai *weight* dan bias yang sesuai dengan kelakuan terbang *Quadcopter*. Dengan menggunakan konfigurasi *hidden layer* 1 buah yang terdiri atas 6 *node* dan *hidden layer* 2 terdiri atas 2 *node*. Didapatkan ketinggian maksimum yaitu 133 cm dan ketinggian minimum yaitu 122 cm pada *set point* ketinggian 130 cm atau menghasilkan osilasi sebesar 11 cm. Apabila konfigurasi jumlah *node* diubah menjadi *hidden layer* 1 terdiri atas 7 *node* dan *hidden layer* 2 terdiri dari 3 *node* dan *hidden layer* 3 terdiri atas 2 *node* maka didapatkan ketinggian maksimum 169 cm dan ketinggian minimum 149 cm dengan *set point* ketinggian 153 cm atau menghasilkan osilasi sebesar 20 cm. Seperti yang terlihat pada grafik ketinggian terbang seperti Gambar 9.

V. SIMPULAN

Sistem *Quadcopter altitude lock* telah berhasil dibuat dengan menggunakan sistem kontrol *Fuzzy-PID* dan *Neural Network Backpropagation*.

Keduanya sudah mampu mempertahankan ketinggian bila dilihat langsung melalui pengamatan mata stabil di tinggi tertentu. Bahkan dengan pergerakan kiri dan kanan (tidak dimunculkan pada *paper*), *Quadcopter* selalu berada level ketinggian yang diinginkan.

Dari kedua sistem tersebut, didapatkan bahwa sistem *Neural Network* mampu mengunci ketinggian terbang (*altitude lock*) dengan osilasi 11 cm yang artinya jarak dari tinggi maksimum dan tinggi minimum sebesar 11 cm. Sedangkan sistem kontrol *Fuzzy-PID* hanya dapat mempertahankan ketinggian dengan osilasi 24 cm.



Gambar 9. Hasil Lain *Neural Network* Osilasi 20 cm

REFERENSI

- [1] Bouabdallah, S., Murrieri, P., & Siegwart, R. (2004). Design and control of an indoor micro quadrotor. IEEE International Conference on Robotics and Automation, 2004. Proceedings. ICRA '04. 2004, 4393–4398 Vol.5. doi:10.1109/ROBOT.2004.1302409
- [2] Dadone, P., Vanlandingham, H. F., Baumann, W. T., & Sarin, S. C. (2001). *Design Optimization of Fuzzy Logic Systems*. Virginia Polytechnic Institute and State University.
- [3] Salih, A., & Moghavvemi, M. (2010). Flight PID controller design for a UAV quadrotor. ... *Research and Essays*, 5(23), 3660–3667. Retrieved from http://www.researchgate.net/publication/230633819_Flight_PID_Controller_Design_for_a_UAV_Quadrotor/file/d912f511361f422fd.pdf
- [4] Irawan, H., Yusuf, YG., Wicaksono, H. (2014). Pengunci Ketinggian pada QuadCopter Berbasis Kontroler PID Menggunakan Sensor Ultrasonik. Digital Information System Conference. Universitas Kristen Maranatha.
- [5] Yodinata, A., Yusuf, YG., Wicaksono, H. (2014). Hold Altitude Design for QuadCopter Using Barometric BMP05 Based on Fuzzy Controller. Digital Information System Conference. Universitas Kristen Maranatha.
- [6] Wicaksono, H., Yusuf, YG., Yodinata, A.. (2014). Altitude Lock Design for QuadCopter Using Sonar Based on Fuzzy Controller. Digital Information System Conference. Universitas Kristen Maranatha.
- [7] Kristanto, C., Yusuf, YG., Wicaksono, H. (2014). Desain Simulasi Penjaga Ketinggian QuadCopter Menggunakan T2-Fuzzy Logic Sebagai Sistem Kontrol. Digital Information System Conference. Universitas Kristen Maranatha.

SEMINAR NASIONAL TEKNOLOGI TERAPAN



“Membangun Kedaulatan Bangsa
melalui Budaya, Sains, dan Teknologi”

PROSIDING

BUKU
1

Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (PPM)
Sekolah Vokasi UGM

Supported By



PT CIKARANG LISTRINDO
POWER COMPANY



SEMINAR NASIONAL TEKNOLOGI TERAPAN 2014 (SNTT 2014)
SEKOLAH VOKASI UNIVERSITAS GADJAH MADA (SV UGM)

“Membangun Kedaulatan Bangsa Melalui Budaya, Sains, dan Teknologi”

Yogyakarta, 15 November 2014



**SEKOLAH VOKASI
UNIVERSITAS GADJAH MADA
YOGYAKARTA
2014**

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL TEKNOLOGI TERAPAN (SNTT) 2014

ISBN 978-602-1159-06-4

© 2014 oleh:

Sekolah Vokasi
Universitas Gadjah Mada

Hak Publikasi dilindungi oleh Undang-undang. Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian maupun seluruh isi prosiding ini dalam bentuk apapun tanpa izin tertulis dari penerbit.

SUSUNAN PANITIA

Penanggung Jawab

Ir. Hotma Prawoto S., M.T. (Direktur Sekolah Vokasi)
Ma'un Budiyanto, ST., MT. (Wakil Direktur Bidang Penelitian Pengabdian Masyarakat dan Kerjasama)
Wikan Sakarinto, ST., M.Sc., Ph.D. (Wakil Direktur bidang Akademik dan Kemahasiswaan)
Ir. Heru Budi Utomo, MT. (Wakil Direktur bidang SDM dan Keuangan)

Tim Penelitian dan Pengabdian (PPM) SV UGM Tahun 2014

Andhi Akhmad Ismail, ST., M.Eng
Alif Subardono, ST., M.Eng.
drh. Fatkhanuddin Aziz, M.Biotech

Ketua Panitia

Ir. F. Eko Wismo Winarto, M.Sc., Ph.D.

Tim Pelaksana

Ihda Arifin Faiz, SE., M.Sc (Koordinator)

Sekretaris	: Dwinda Meilia Rizqi	Perkap	: Achmad Bakhtiar
	: Wiwid Haryunika		: Ryanda Dwi Nindya
Bendahara	: Peni Purnawati		: Putra Diyan N
Tim Kreatif	: Almas Barliyan		: Luhur Wasisa
	: Mohammad Tsalatsa Rizal	Edit	: Aditya Rikky S
Acara	: Adin Putri Wijaya		: Aldryn Lazari
	: Nurul Wulandari		: Rofi Addy Nugroho
	: M. Bagus Gading		: Indra Lukmana
Humas	: Joni Iskandar		: Liana Nurlita Sari
	: Sri Kusumastuti		: Ja'far
	: Nasrohtin		

TIM REVIEWER

Drs. Winarto

Aris Muandar, SS., M.Hum

Drs. Muslih Madiyanto, M.Hum

Drs. Machmoed Effendie, M.Hum

Drs. Suprapto, M.Ikom

Abdul Ro'uf, M.Ikom

Dr. Wahyudi Istiono, M.Kes

Ir. Lukman Subekti, MT.

Muhammad Arrofiq, ST., MT., Ph.D.

Dr. Ir. Adi Djoko Guritno, MSIE

Dr. Moh. Affan Fajar Falah, STP., M.Agr

Agus Kurniawan., ST., MT., Ph.D

Nursyamsu Hidayat, ST., MT., Ph.D

Dr. Budiadi, S.Hut., M.Agr.Sc

Rohman, S.Hut., MP

Drh. Erif Maha Nugraha Setiawan, M.Sc

Lilik Dwi Setyana, ST., MT

Ir. Felixtianus Eko Wisni Winarto, M.Sc., Ph.D

Prof. Tri Widodo, M.Ec.Dev., Ph.D

Dr. Sony Warsono, MAFIS

Drs. Retnadi Heru Jatmiko, M.Sc

Dr. Nurul Khahim, S.Si., M.Si

Ir. Prijono Nugroho, MS., Ph.D

Joko Setiono, SH., M.Hum

Prof. Bambang Purwanto, MA.

Alamat Sekretariat

Sekolah Vokasi Universitas Gadjah Mada

Jl. Kaliurang Km 1, Sekip 1 Yogyakarta

Telp/Fax: (0274) 541020

Website: www.sntt.sv.ugm.ac.id

Email: sv@ugm.ac.id

SAMBUTAN KETUA PANITIA SNTT 2014

Pertama dan yang utama marilah selalu kita panjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan berbagai kenikmatan yang tidak terhingga. Shalawat dan salam semoga selalu tercurah kepada Rasulullah Muhammad SAW beserta keluarga, shahabat, dan umatnya. Kami ucapan terima kasih kepada seluruh peserta Seminar Nasional Teknologi Terapan (SNTT) 2014 dan berbagai pihak yang mendukung terselenggaranya acara ini, terutama pimpinan Sekolah Vokasi UGM, tim kepanitiaan, dan pihak sponsor.

SNTT 2014 tidak sekedar acara rutin tahunan yang diselenggarakan sebagai forum ilmiah penelitian terapan, utamanya dari kalangan pendidikan tinggi vokasional, tetapi juga sebagai media solusi atas pelbagai permasalahan yang dihadapi bangsa dengan harapan memberikan kontribusi nyata sesuai bidang dan keahlian yang dikuasai. Tahun ini SNTT 2014 mengambil tema “Membangun Kedaulatan Bangsa Melalui Budaya, Sains, dan Teknologi”. Tema ini merupakan formulasi (penjabaran) visi besar UGM dalam menguatkan partisipasi pembangunan negeri dan lebih dikenal di kalangan internasional (mengakar kuat dan menjulang tinggi).

Kedaulatan bangsa berarti kemandirian bangsa. Bangsa yang mampu memenangkan persaingan global adalah mereka yang memiliki kemandirian dalam segala aspek kehidupan baik budaya, sains maupun teknologi. Kemandirian suatu bangsa menunjukkan bahwa bangsa tersebut memiliki visi dan misi kenegaraan jangka panjang yang terarah dan terencana baik dengan pemimpin yang kuat. Sumber daya yang dimiliki mampu dimanfaatkan secara optimal dan tepat, sedangkan permasalahan atau kekurangan yang ada mampu diselesaikan dengan segera.

Dengan diberlakukannya kesepakatan *Asean Economic Community* (AEC) tahun 2015, persaingan yang harus dihadapi di tingkat Negara-negara ASEN tidak hanya serbuan produk atau barang semata tetapi juga jasa, investasi, modal dan tenaga terampil. Karena ASEAN telah menjadi pasar tunggal dan berbasis produksi tunggal. Untuk itu pendidikan vokasional dengan penelitian terapan sebagai motor pengembangnya, menjadi faktor pendorong yang sangat penting dalam menghasilkan tenaga terampil. Sebagai tulang punggung pencetak tenaga terampil dan ahli jenjang madya, pendidikan vokasi memiliki peran penting dalam membentuk dan mengembangkan berbagai jenis keahlian yang diakui oleh asosiasi profesi dan para praktisi. Peran penting tersebut tidak akan terwujud tanpa adanya sinergi antara akademisi (peneliti) selaku pencetak dasar keilmuan dan praktisi selaku pengguna (user) serta asosiasi profesi yang memberikan penilaian atas kapabilitas dan kualitas lulusan. Untuk itulah Sekolah Vokasi UGM sangat konsen atas penyelenggaraan Seminar Nasional Teknologi Terapan (SNTT) sebagai forum yang mewadahi berbagai pihak tersebut.

Kami berharap, kontribusi para peserta seminar dapat turut mewujudkan tema yang kami angkat di atas. Semoga dengan penyelenggaraan SNTT 2014 ini, perguruan tinggi vokasional dapat lebih memberikan kontribusi dalam upaya mewujudkan kemandirian bangsa melalui forum diskusi ilmiah sekaligus menjadi motor penggerak perubahan yang berangkat dari penelitian terapan. Selaku panitia, kami memohon maaf apabila terdapat banyak kekurangan dan kesalahan dalam penyelenggaraan seminar kali ini.

Yogyakarta, 15 November 2014

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Hak Cipta	ii
Susunan Panitia	iii
Kata Pengantar	v
Daftar Isi	vi
ANALISA KEGAGALAN DAN PENGEMBANGAN MATERIAL BAJA COR TAHAN PANAS SCH 22 PADA KASUS LIP REPLACEABLE (Achmad Sambas)	1
IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN CADCAM POST PROCESSOR PADA MESIN CNC 5 - AXIS UNTUK PROSES TERINTEGRASI MILLING, TURNING, DAN DRILLING (Addonis Candra) ...	6
Studi Numerik Pengaruh Canard pada Karakteristik Aerodinamika Pesawat Udara Awak Drone (Setyawan Bekti Wibowo, S.T., M.Eng.)	11
Pengaruh Sistem Minimum Lubrication dengan Metoda Tetesan terhadap Keausan Pahat dan Kekasarahan Permukaan Benda Kerja AISI 4340 (Budi Basuki, S.T., M.Eng)	16
Pelacakan Jari Tangan Menggunakan Data Kedalaman Berbasis Tracking (Afdhol Dzikri).....	20
Perancangan Sistem Pemanas Pakan Ternak dengan Sensor Suhu LM35 Berbasis Mikrokontroler ATMega 8535 (Agung Saputra)	24
Permeabilitas Komposit Matriks Kaca Limbah Dengan Penguat Partikel Aluminium Limbah yang dibuat dengan Metode Tanpa Penekanan (Ir. Suryo Darmo, M.T)	29
Studi Sistem Bahan Bakar Konvensional Menjadi Sistem Injeksi pada Sepeda Motor 4 Langkah Yamaha Mio 115 cc terhadap Emisi Gas Buang dan Konsumsi Bahan Bakar (Harjono, S.T., M.T)	34
Pemodelan Pengendalian Frekuensi Sistem Listrik pada Simulator Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir (PLTN) (Ainil Syafitri)	39
OPTIMALISASI KEKUATAN SAMBUNGAN SIDE WALL KERETA API DENGAN PROSES SPOT WELDING MATERIAL SS400 (Lilik Dwi Setyana, S.T., M.T)	44
Pengaruh Laju Rengangan Linier Terhadap Data Uji Tarik Sambungan Las Plat Baja (Handoko, S.T, M.T.)	49
PERANCANGAN APLIKASI AUGMENTED REALITY PENINGGALAN SEJARAH HINDU DAN BUDDHA DI INDONESIA BERBASIS SMARTPHONE ANDROID (Alexander Edwin Jose)	55
ANALISIS KARAKTERISASI ALIRAN WATER SCRUBBER SYSTEM PADA ALAT PURIFIKASI BIOGAS TIPE KOMBINASI SPRAY TOWER DAN TRAY TOWER (Arief Abdurrahman)	60
Proses Elektrolisis Air untuk Memisahkan Kandungan Hidrogen sebagai Bahan Bakar pada Sepeda Motor (Surojo, S.T., M.Eng)	65

Unjuk Kerja Alat Pengering Gula Semut Kapasitas Maksimum 150 kg Menggunakan Bahan Bakar LPG (Ir. Susanto Johanes, M.T)	70
ANALISIS TINGKAT PENERIMAAN FACEBOOK DALAM MEMBANGUN MODAL SOSIAL (Studi Kasus Server Pulsa Elektronik “PastiTronik”) (Aulia Iswahyudi)	75
UNJUK KERJA DAN EMISI GAS BUANG MESIN SINJAI SISTEM INJEKSI BERBAHAN BAKAR CAMPURAN PREMIUM – BIOETHANOL (E-50) DENGAN PENGATURAN WAKTU PENGAPIAN DAN DURASI INJEKSI (Bambang Junipitoyo)	80
Pengaruh Injeksi Uap Air Terhadap Kualitas Gas Buang Pada Mesin Sepeda Motor Tipe Injeksi (Ir. Greg Sukartono)	84
Pengaruh Perbandingan Tinggi dan Diameter Keluar Ruang Bakar Pada Tungku Kayu Bakar Tradisional Terhadap Kebutuhan Bahan Bakar (Ir. Soeadgihardo Siswantoro, M.T)	88
RANCANG BANGUN MESIN HAMMER MILL SEBAGAI PENCACAH LIMBAH ROTI DENGAN KAPASITAS 1,2 TON/JAM (Bambang Sampurno).....	93
DESAIN PERANGKAT LUNAK KOLABORATIF UNTUK KEPERLUAN PELAPORAN HASIL PEMERIKSAAN DI BPK RI (Bayu Putra Pamungkas)	98
ANALISIS TINGKAT PENERIMAAN E-AUDIT BPK RI DENGAN MENGGUNAKAN TECHNOLOGY READINESS AND ACCEPTANCE MODEL (TRAM) (STUDI KASUS BPK RI PERWAKILAN YOGYAKARTA) (Bambang Ruly Hendarto)	104
Perubahan Desain Dapur Lebur Bahan Bakar Gas LPG untuk Meningkatkan Temperatur dan Efisiensi Waktu Peleburan (Nugroho Santoso, S.T., M.Eng.)	110
Turbin Anin Sumbu Vertikal Tipe Hybrid antara Savonius dan Darrieus sebagai Alternatif Pembangkitan Listrik Tenaga Angin di Indonesia (Ir. F. Eko Wismo Winarto., M.Sc., Ph.D)	113
Trusted Network sebagai Sistem Pengamanan terhadap Ancaman Siber di Lingkungan Pertahanan Indonesia (Binar Arfa Darumaya)	117
OPTIMASI RANCANG BANGUN KOMPONEN RANTAI PEMBAWA DENGAN CORAN BAJA MATERIAL G 5111 (SCCrM 3A) (Casiman Sukardi)	122
Pengaruh Udara Sekunder pada Sistem Choke terhadap Perfoma Mesin Bensin Empat Langkah (Ir. Fx. Sukidjo, M.T)	129
Kompor Gama V-14 Sebagai Alternatif Pengganti Kompor Pedangan Kakai Lima Yang Hemat, Bersih dan Efisien (Sugiyanto, S.T., M.Eng)	134
Metode Design Thinking dalam Pelatihan Penelitian Tindakan Kelas (Studi Kasus di Madrasah Aliyah Sunan Drajat, Lamongan) (Diana Suteja)	138
Prototipe Sel Surya Berbahan Tembaga Oksida (CuO) Dan Seng Oksida (ZnO) Dengan Dielektrikum HCl (Diding Suhardi)	142

PENERAPAN PERANGKAT LUNAK PEMBELAJARAN BAHASA MANDARIN UNTUK GURU-GURU BAHASA MANDARIN SMA/SMK DI LAMONGAN (Darmanto)	147
Retrofit Mesin Bubut di Laboratorium Teknologi Mekanik Diploma Teknik Mesin Sekolah Vokasi Universitas Gadjah Mada (Ignatius Aris Hendarayanto, S.T., M.Eng)	151
<i>Integration Architecture For Knowledge Management Systems and Production Planning Management System (Case Study: PT. YPTI)</i> (Wikan Sakarinto, S.T., M.Sc.,Ph.D)	155
Aplikasi Data Mining Classification Untuk Analisa Profil Penjualan Notebook (Dwi Taufik Hidayat).....	160
IbM KELOMPOK USAHA KEMPLANG DI KECAMATAN BELINYU KABUPATEN BANGKA (Eko Sulistyo)	164
Perancangan Bundaran di Jalan Agro Fakultas Peternakan UGM dengan Mengacu pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 (Suwardo, S.T., M.T., Ph.D.)	169
Pengaruh Mikroenkapsulasi Bahan Peremaja Minyak Bumi Terhadap Sifat-Sifat Teknis Beton Aspal (Dr. Eng. Iman Haryanto, S.T., M.T)	175
MODEL KONSEPTUAL PENGARUH LEADERSHIP SUPPORT, DAN ONLINE SOCIAL SKILL DALAM PENERIMAAN TEKNOLOGI KNOWLEDGE SHARING (Fransisca Pramesti)	179
SISTEM FUZZY-PID CONTROLLER UNTUK MENJAGA KETINGGIAN TERBANG QUADCOPTER (Hendi Wicaksono)	184
PERANCANGAN PORCREUS MACHINE (PORTABLE CNC ROUTER FOR LASER ENGRAVING) MESIN LASER ENGRAVING PORTABLE PENCETAK JALUR PCB (Hafiddudin).....	188
Beton Dengan Substitusi Fly Ash Untuk Mengganti Sebagian Semen Pada Beberapa Merk Semen (Ir. Fathi Basewed, M.T)	193
Stabilisasi Subgrade Tanah Lempung Dengan Limbah Asetilen, Tras dan Serat Limbah Plastik (Heni Pujiastuti)	199
Analisis Keruntuhan Dinding Penahan Tanah (Studi Kasus: Dinding Penahan Tanah Bandara Sultan Baabullah Ternate) (Devi Oktaviana Latif, S.T., M.Eng)	204
ANALISIS PERBANDINGAN PEMOTONGAN ROUGHING METODE INDEXING DENGAN SIMULTAN PADA PEMBUATAN IMPELLER TURBIN UAP ALIRAN MASUK DI MESIN MILLING 5-AXIS DMU 50 (Haris Setiawan)	210
ALTITUDE LOCK DESIGN FOR QUADCOPTER USING SONAR BASED ON NEURAL NETWORK BACKPROPAGATION (Hendi Wicaksono (1))	215
Pengelolaan Wilayah Zona Diposisi Sedimen pada Sungai Volkano di Propinsi DIY (Adhy Kurniawan, Dr., S.T)	219
Perilaku Balok Beton Bertulang Akibat Penulangan Pada Tingkat Redistribusi Momen yang Berbeda (Teguh Sudibyo, S.T., M.T)	225

Kajian Beton Dengan Penambahan Abu Ampas Tebu (Edi Kurniadi,S.T., M.T.)	231
Tinjauan Sifat Mekanik Material Ban Untuk perkuatan Tanah Lempung :Kajian Awal Lembaran Karet Ban Sebagai Alternatif Perkuatan Fondasi Pada Tanah Lempung (Heni Pujiastuti (1))	235
Neural Network Backpropagation vs Fuzzy-PID Controller Based On Quadcopter Altitude Lock using Sonar Sensor (Hendi Wicaksono (1))	240
APLIKASI PEMBELAJARAN SEJARAH SECARA INTERAKTIF BERBASIS LOKASI (Henning Titi Ciptaningtyas)	244
PENGARUH VARIASI VOLUME SERAT RESAM DAN SERAT KELAPA TERHADAP KEKUATAN TARIK DAN IMPACT KOMPOSIT PADA MATRIKS POLYESTER SEBAGAI BAHAN PEMBUATAN DASHBOARD MOBIL (Herwandi)	249
Sistem Informasi Dosen Diploma Komputer dan Sistem Informasi SV UGM (Anifuddin Aziz, S.Si.,M.Kom)	254
Penjadwalan Sub-Kelas pada Perkuliahan dengan Algoritma Genetika (Anindita Suryarasmi, M.Cs)	258
Perancangan High Availability Infrastruktur Data Warehouse berbasis Hadoop di Monumen Pers Nasional (Himawan Mahardianto)	263
ANALISIS KEBUTUHAN STAKEHOLDER DALAM MENGENAI TRANSPARANSI PENGADAAN SISTEM INFORMASI PADA PEMERINTAH KOTA MAKASSAR BERDASARKAN COBIT 5 (Irfan AP)	267
Perancangan dan Implementasi Sistem Informasi Manajemen Lembaga Keuangan Mikro (Sigit Priyanta, S.Si., M.Kom)	271
Aplikasi Perangkat Bergerak Buku Cerdas Elektronik Diagnosis Penyakit Berbasis Android (M. Fakhrurifqi, S.Kom.,M.Cs)	276
Perancangan Alat Bantu Pelubang Profil Aluminium Bentuk Siku Multi Tipe (Jata Budiman)	281
Kaji Eksperimental Penggunaan Kolom Fraksinasi pada Sistem Distilasi Asap Cair Sebagai Bahan Pengawet Makanan dari Sabut Kelapa (Johannes M. Mawa)	286
Penentuan Nilai Parameter Transformator Distribusi Tegangan Rendah (Daroto, Ir., M.T)	291
Analisis Unjuk Kerja Komunikasi Video Melalui Jaringan LTE (Budi Bayu Murti, S.T., M.T).....	295
SEGMENTASI KARAKTER PADA PLAT NOMOR KENDARAAN BERDASARAKAN JUMLAH PIKSEL (Marlindia Ike Sari)	300
Perancangan Dan Analisis Metode Konversi Aplikasi Pendataan Rumah Yang Akan Dijual Dengan Pengolahan Citra Digital Berbasiskan Android (Ledy Novamizanti)	304
Perbandingan Kinerja Jaringan Serat Optik dengan Wireless dalam Pengiriman Data (Mia Rosmiati)	308

Rancang Bangun Aplikasi Tracking Pengguna Jejaring Sosial Komunitas Berbasis Android (Moechammad Sarosa)	313
Sistem Pendekripsi Ketersediaan Parkir Mobil Berbasis Video Processing (Ariesta Martinigtyas Handayani, S.Si.)	318
Alat Ukur Digital Untuk Deteksi Suara Detak Jantung Berbasis Arduino (Budi Sumanto, S.Si., M.Eng)	323
Pengembangan Sistem Monitoring Arus pada Panel Distribusi Utama (Muhammad Arrofiq, S.T., M.T., Ph.D)	327
Penerapan Algoritma Kendali PID Pada Sistem Real Time Untuk Analisa Tanggapan Transien (Studi Kasus: Kendali Kecepatan Motor DC Jarak Jauh dengan Komunikasi Xbee) (Isnain Nur Rifai, S.Si., M.Eng)	331
Pengembangan Sistem Kendali Electro-Pneumatic Berbasis PLC pada Kendali Sekuensial (Ir. Rizal)	336
Perancangan Sistem Akuisisi Ucapan Suara untuk Pengaman Pintu dengan Metode Pengolahan Grafik Sederhana (Esti Puspitaningrum, S.T., M.Eng)	340
ANALISIS KUALITAS LAYANAN WEBSITE JARINGAN DOKUMENTASI DAN INFORMASI HUKUM (JDIH) SULTENG MENGGUNAKAN MODEL MODIFIKASI KESUKSESAN SISTEM INFORMASI DeLane dan McLean (D&M) (Studi Kasus Pada Biro/Bagian Hukum Sekretariat Daerah Provinsi/Kabupaten/Kota se Sulawesi Tengah) (Mohamad Affan)	344
CONVERTER TEXT TO BRAILLE SEBAGAI ALAT BANTU BACA UNTUK TUNANETRA (Mohamad Ramdhani)	348
PENGARUH TEGANGAN SINUS CACAT PADA UNJUK KERJA VARIAC TEGANGAN RENDAH 1 FASE (Wahyo Setyono / Sri Lestari)	353
Pengaruh Elektrode Sangkar Delta pada Nilai Resistans Pertanahan 1 Batang Pentanah di Lokasi Sempit (Sri Lestari, Ir., M.T)	357
PENGARUH KANDUNGAN TEMBAGA TERHADAP STRUKTUR MIKRO BESI COR NODULAR UNTUK SIDECORE (Mohammad Nur Hidajatullah)	364
SISTEM PENDETEksi VOLUME PREMIUM DALAM TANGKI MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER BERBASIS LOKASI (Muchammad Husni)	369
Pemantau Tekanan Darah dan Detak Jantung Berbasis Android (Nur Sulistyawati, S.T., M.T)	374
Kajian Sifat Lampu LED terhadap Perubahan Tegangan (Suyoto, Ir)	378
PENGARUH PERLAKUAN PANAS TERHADAP HASIL KEKASARAN PEMESINAN BUBUT PADA MATERIAL ASTM A217 C5 (Muhammad Nahrowi)	383
Kajian Perilaku dan Kekuatan Batako Dengan Penggunaan Serat Alami dan Serat Buatan (Dian Sestining Ayu, S.T., M.T)	388

Pengembangan Produk Gula Jawa sebagai Oleh-Oleh Khas Menggunakan Metode Quality Function Deployment (Ratih Hardiyanti, STP., M.Eng)	193
Penggunaan Kemasan Plastik untuk Mempertahankan Mutu Jambu Dalhari (<i>Syzygium Samarangense</i>) CV. Dalhari Selama Penyimpanan pada Suhu 12oC (Fahrizal Yusuf Affandi, STP., M.Sc).....	199
ANALISIS STRATEGI PBE (PRODUCTION BASED EDUCATION) DARI SISTEM PRODUKSI MAKE-TO-ORDER MENJADI MAKE-TO-STOCK UNTUK PENINGKATAN OUTPUT PRODUK KERJA SAMA INDUSTRI (Otto Purnawarman)	405
PEMODELAN DAN OPTIMASI PROSES EDM SINKING MATERIAL S45C MENGGUNAKAN BACK PROPAGATION ARTIFICIAL NEURAL NETWORK-GENETIC ALGORITHM (BPANN-GA) (Robert Napitupulu)	410
Beton Serat Plastik Untuk Aplikasi Atap (Agus Kurniawan, S.T., M.T., Ph.D)	415
Sistem Informasi Posisi dan Peringatan untuk kendaraan yang Melebihi Batas Kecepatan Melalui Layanan SMS Berbasis Mikrokontroler (Hidayat Nur Isnianto, S.T., M.Eng)	420
Studi Estimasi Kecepatan Pergerakan Lempeng Di Titik Kontrol Sesar Opak (Ir. Parseno, M.T / Muhammad Iqbal)	424
RANCANG BANGUN PROTOTIPE APLIKASI MOBILE BERBASIS SMARTPHONE UNTUK USAHA KECIL MENENGAH CLUSTER JASA LOGISTIK (Saepudin Nirwan)	429
PENGEMBANGAN ALAT PENGOLAH SIRUP JERUK KUNCI DI KABUPATEN BANGKA TENGAH (Somawardi)	434
PENGGUNAAN WIRELESS LASER POINTER DAN GABE'S TYPOMETER SEBAGAI ALAT BANTU PENGHITUNGAN JUMLAH LANGKAH KAKI KAMBING UNTUK DETEKSI TINGKAH LAKU BIRAHU PADA KAMBING BLIGON (Sigit Bintara).....	437
Gambaran Morfologi Testis dan Epididimis Tikus (<i>Rattus Norvegicus</i>) Sebelum dan Sesudah Puberas: Studi Pengaruh Obesitas Terhadap Produktifitas Seksual Jantan (drh. Dela Ria Nesti)	441
Isolasi dan Identifikasi Bakteri <i>Streptococcus suis</i> pada Babi di perternakan Babidi Yogyakarta dan Jawa Tengah (Clara Ajeng Artdita, drh., M.Sc)	445
Tinjauan Pemanfaatan Sistem Informasi di Puskesmas Gondokusuman II Yogyakarta (Nur Rokhman, S.Si., M.Kom)	449
Evaluasi Implementasi Rekam Kesehatan Elektronik di Rumah Sakit Akademik Universitas Gadjah Mada Berdasarkan Metode PIECES dan Technology Acceptance Model (Nuryati, MPH)	453
Perancangan Basis Data dan Antar Muka Sistem Informasi Klinik (Savitri Citra Budi, SKM, MPH) .	438
Uji Coba Penggunaan Legume Penutup Tanah sebagai Masukan Bahan Organik pada Lahan Berpasir (Puji Lestari, S.Hut)	463
Karakteristik Papan Partikel Limbah Kayu Mahoni Dengan Perekat Serbuk Cangkang Kepiting (Agus Ngadiano, S.Hut., M.Sc)	468

EVALUASI KESUKSESAN IMPLEMENTASI SISTEM INFORMASI PENATAUSAHAAN HASIL HUTAN (SI-PUHH) ONLINE DI KEMENTERIAN KEHUTANAN DENGAN PENDEKATAN METODE TECHNOLOGY ACCEPTANCE MODEL (TAM) (Surendro Pradipto)	473
Keanekaragaman, Sebaran dan Dinamika Pertumbuhan Bambu di Lereng Selatan Gunung Merapi (Singgih Utomo)	479
DESAIN TURBIN, PABRIKASI TURBIN DAN PEMBANGUNAN PLTMH UNTUK MENDUKUNG SISTEM PENYEDIAAN AIR MINUM PERDESAAN (Suwignyo)	484
Respon Hidrolis DAS terhadap Perubahan Penutupan Lahan (Prasetyo Nugroho, S.Hut., M.Sc)	489
Implementasi Sistem Verifikasi Legalitas Kayu di Hutan Rakyat (Wiyono, S.Hut., M.Si)	494
Pengaruh Pengelolaan Hutan Rakyat Adaptif terhadap Kesejahteraan Masyarakat dan Lingkungan (Silvi Nur Oktalina, S.Hut., M.Si)	499