



# SEKOLAH TINGGI TEKNOLOGI NASIONAL YOGYAKARTA



Jl. Babarsari, Depok, Sleman, Yogyakarta 55281 Telp. (0274) 485390, 486986 Fax. (0274) 487249

## Sertifikat



Diberikan Kepada :

***B. Wuri Harini***

ATAS PERAN SERTANYA SEBAGAI :

PEMAKALAH

**SEMINAR NASIONAL ReTII Ke-8**

yang diselenggarakan pada tanggal 14 Desember 2013  
di STTNAS Yogyakarta



Ketua STTNAS

Ir. H. Icham, MT



Ketua Panitia

Ir. Yulius Marzani, M.Si



**PROSIDING  
SEMINAR NASIONAL  
KE 8 TAHUN 2013**

**Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi  
Green Technology untuk Kelestarian Sumber Daya Alam**

**SEKOLAH TINGGI TEKNOLOGI NASIONAL  
YOGYAKARTA**

**DAFTAR ISI**

<b>SUSUNAN PANITIA</b> .....	ii
<b>SAMBUTAN KETUA PANITIA</b> .....	iii
<b>SAMBUTAN KETUA STTNAS</b> .....	iv
<b>DAFTAR ISI</b> .....	v
<b>TEKNIK ELEKTRO</b>	
1. Perbandingan Unjuk Kerja Algoritma PSO dan Algoritma ABCO pada Optimasi Pengendali PID (Studi Kasus pada Model Motor DC) <i>Dwi Ana Ratna Wati</i> .....	E 1
2. Intelligent Tutoring System untuk Pembelajaran Bahasa Pemrograman Berbasis BaYESIAN Network di STMIK Widya Pratama Pekalongan <i>Taryadi</i> .....	E 8
3. Kajian Aspek Seismik pada Tapak PLTN SMR 4S Toshiba di Galena, Alaska Amerika Serikat <i>Bansyah Kironi, Basuki Wibowo, Imam Hamzah</i> .....	E 13
4. Kajian Awal Bahaya Vulkanik pada Tapak PLTN Bangka <i>Basuki Wibowo, Kurnia Azhar, Imam Hamzah, Bansyah Kironi</i> .....	E 17
5. Pengenalan Nada Pianika Menggunakan Jendela Segitiga, DCT, dan Fungsi Jarak Euclidian <i>Linggo Sumarno</i> .....	E 20
6. Pemberian Pakan Ikan Otomatis dengan Tenaga Matahari <i>Tugino, Sulaiman</i> .....	E 26
7. Pengaruh Implementasi Strategi Global Layering pada Jaringan 2G GSM 900/1800 (Studi Kasus PT. Telkomsel) <i>Nur Aziz Salim, Risanuri Hidayat, Dani Adhipta</i> .....	E 31
8. Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Bidang Properti di Surabaya dengan Metode Hold's Double Exponential Smoothing dan Trend Linear <i>Silvia Rostianingsih, Tjindrata Budianto, Alexander Setiawan</i> .....	E 36
9. Aplikasi Pemilihan Produk Asuransi Unit Link Berbasis Expert System <i>Alexander Setiawan, Djoni Haryadi, Setiabudi, Darwin Rasubala</i> .....	E 41
10. Aplikasi Online Test Berbasis Android dan Website untuk Proses Belajar Mengajar <i>Andreas Handoyo, Alvin Leiman, Agustinus Noertjahyana</i> .....	E 47
11. Penempatan <i>Facts Device</i> untuk Meningkatkan Kestabilan Tegangan dan Menurunkan <i>Loses</i> Jaringan dengan <i>Line Indicator</i> <i>Chico Hermanu B A, Sasongko Pramono Hadi, Sarjiya</i> .....	E 53
12. Pengurangan Pollusi Radiasi Medan Elektromagnetik dengan Penempatan Kawat <i>Grounding</i> antara Konduktor Phasa dan Kontur Permukaan Tanah <i>Budi Utama</i> .....	E 59
13. Aplikasi Microcontroller untuk Deteksi Frekuensi Doppler Radio Tracking <i>Wahyu Widada</i> .....	E 65
14. Evaluasi Intensitas Konsumsi Energi Listrik di Kampus STTNAS Yogyakarta <i>Iyus Rusmana</i> .....	E 70
15. Rancang Bangun Prototipe Sistem Pengemasan Berbasis Pengendali Logika Terprogram <i>Asniar Aliyu, Arif Basuki, Yanto</i> .....	E 74
16. Damper Winding Phenomena of Synchronous Generator Under Unbalanced Steady-State Condition : A Case of 500 kV EHV Jamali System <i>Sugiarto, Sasongko Pramono Hadi, Tumiran, F. Danang Wijaya</i> .....	E 81
17. Sistem Telemetri Melalui Jaringan Komputer Berbasis Internet Protocol <i>Arif Basuki, Mytha Arena, Muhamad Kinong</i> .....	E 88
18. Sistem Otomatisasi Pemberian Minum Ayam Ternak Berbasis Mikrokontroler AT89S52 <i>Fatsyahrina Fitriastuti, Anselmus Ari Prasetyo</i> .....	E 95
19. Analisis Penerimaan Sistem Informasi Akademik Berbasis Web Menggunakan Technology Acceptance Model (TAM) dan Usability Studi Kasus Pada STTNAS Yogyakarta <i>Trie Handayani</i> .....	E 101
20. Juknyi (Tunjuk Bunyi) sebagai Alat Bantu Tuna Netra dalam Pemilu <i>Annas Mutaqim, Arif Nuryanto, Taryat Mulyana, M. Andri Ramadhan, Muholidin, Iswanto</i> .....	E 108
21. Alat Pengontrol Lampu Menggunakan Remote TV Universal <i>Adi Wahyudianto, Iswanto, Anna</i> .....	E 112

22. Analisis Pemanfaatan Teknologi Informasi Menggunakan Pendekatan Innovation and Diffusion Theory (IDT) dan Technology Acceptance Model (TAM) <i>Slamet Erna Yudi, Johan J.C. Tambotoh</i> .....	E 117
23. Pengenalan Vokal Menggunakan Transformasi Wavelet Diskrit dan Linear Predictive Code <i>Reza Nandika, Risamuri Hidayat, Sujoko Sumaryono</i> .....	E 124
24. Reduksi Suara Jantung dari Instrumentasi Akuisisi Perekaman Suara Paru-paru pada Anak-anak Menggunakan Butterworth Band Pass Filter <i>Dyah Titisari, Indah Soesanti, Bondhan Winduratna</i> .....	E 129
25. Perbaikan Citra Sidik Jari dengan Menggunakan Proses Ekuilisasi Histogram <i>Muhammad Kusban</i> .....	E 135
26. Sistem Kendali Kecepatan Motor DC Menggunakan Metode Daur Fasa Terkunci (Phase Locked Loop) <i>Nurhayati Jabir, St. Wetenriajeng S.</i> .....	E 141
27. Aplikasi SCADA dengan Menggunakan DCS Labview untuk Memonitoring Sistem Kelistrikan Gedung Teknik Elektro UGM <i>Ferdianto Tangdililing, Suharyanto, Bambang Sugiyantoro</i> .....	E 145
28. Analisis Pengaruh Harmonik terhadap Nilai Faktor Daya dan Rugi Daya di Instalasi Listrik Industri <i>Janny F. Abidin</i> .....	E 151
29. Rancang Bangun Deteksi Dini Bahaya Banjir <i>Tito Yuwono, Muammad Fajrin Lumbessy, Mikhail Yudo Baskoro</i> .....	E 156
30. Akuisisi Data Pengawasan Kualitas Air Sungai untuk Perikanan <i>Martanto, B. Wuri Harini, Pius Yozy Merucahyo, Antonius Tri Priantoro</i> .....	E 161
31. Rancang Bangun Lampu Lalu Lintas Satu Titik pada Perempatan Jalan dengan PLC <i>Taufik Muchtar, Atikah Tri Budi Utami, Rahmat Hidayat</i> .....	E 166

#### TEKNIK MESIN

1. Analisis Pemasangan Alat Ionisasi sebagai Upaya Mengurangi Konsumsi Bahan Bakar dan Emisi Gas Buang pada Sepeda Motor <i>Aji Pranoto</i> .....	M 1
2. Pengaruh Komposisi Serat Kelapa terhadap Kekerasan Keausan dan Koefisien Gesek Bahan Kopling Gesek Kendaraan <i>Pramuko Ilmu Purboputro, Rahmat Kusuma</i> .....	M 7
3. Pengaruh Pemasangan Alat Penghemat Bahan Bakar Magnetis terhadap Efisiensi dan Konsumsi Bahan Bakar Spesifik Motor Bensin <i>Muhammad Abdulkadir, Harianto</i> .....	M 11
4. Perancangan Alat Pemasaran Sarang Madu dengan Mempertimbangkan Faktor Ergonomi dan Waktu Proses Pemerasan <i>Nuzulia Khoiriyah, Akhmad Syakhroni, Mohamad Komzirudin Arief</i> .....	M 16
5. Pengaruh Variasi Jenis Oli Samping (Oil Mixture) terhadap Prestasi Mesin dan Emisi Gas Buang pada Kendaraan Bermotor 2 Tak <i>Saifudin</i> .....	M 22
6. Modifikasi Mesin Flame Hardening Sistem Pencekaman Benda Kerja Secara Vertikal pada Baja S45C <i>Somawardi</i> .....	M 26
7. Pengaruh Ukuran Pasir Cetak terhadap Fluiditas dan Akurasi Ukuran Besi Cor Kelabu dengan Pengecoran Lost Foam <i>Sutyoko, Lutiyatmi</i> .....	M 32
8. Pengaruh Injeksi Uap Air terhadap Daya dan Torsi pada Sepeda Motor (Effect of Steam Injection to Power and Torsion in Motor cycle) <i>Sukartono G., Harjono</i> .....	M 36
9. Distribusi Liquid Hold Up pada Aliran Cincin (Annular) Air-Udara di Pipa Horizontal Menggunakan CECM (Liquid Hold-Up Distribution in Horizontal Air-Water Annular Flow with CECM) <i>Suryadi, Indarto, Deendarlianto</i> .....	M 39
10. Pemanfaatan Limbah Pelepeh Kelapa Sawit untuk Bahan Dasar Pembuatan Produk Fungsional Bergaya Etnik Dayak di Kalimantan Timur <i>Dita Andansari, Dwi Cahyadi, Hidayat A. Marlang</i> .....	M 44

11. Analisa Liquid Hold-Up dan Kecepatan Gelombang Aliran SLUG Air-Udara pada Pipa Horizontal Menggunakan Metode CECM <i>Yuli Purwanto, Indarto, Khasani, Deendarlianto</i> .....	M 50
12. Modifikasi Mesin Pengering Ikan dengan Menggunakan Sistem Rotary <i>Bambang Setyoko, Ireng Sigit, Atmanto</i> .....	M 56
13. Perbandingan Penggunaan Thermoelectric Generator Tipe TEG127-40A dengan TEG126-40 sebagai Media Konversi Panas menjadi Listrik pada Kompor Gas LPG dengan Pendinginan Alami <i>Sugiyanto, Soeadgihardo Siswanto</i> .....	M 60
14. Analisis Dimensi dan Profil Pengumpul Kalor Matahari untuk Proses Pengeringan <i>Seno Darmanto, Indartono, Windu Sediono, Sriyana, Sarwoko</i> .....	M 66
15. Karakteristik Produk Rem Blok Metalik untuk Kereta Api pada Industri Kecil Pengecoran Logam <i>Lutiyatmi, Tri Daryanto</i> .....	M 70
16. Pengolahan dan Perlakuan Serat Ampas Batang Aren <i>Sulaiman, Seno Darmanto</i> .....	M 75
17. Pengaruh Kemiringan Spindel dan Kecepatan Pemakanan terhadap Getaran Mesin Frais Universal Knuth UFM2 <i>Romiyadi, Emon Azriadi</i> .....	M 79
18. Analisa Akustik Uji Statis Motor Roket Menggunakan Algoritma FFT <i>Sri Kliwati</i> .....	M 86
19. Pengaruh Bentuk Kampuh terhadap Kekuatan Bending Las Sudut SMAW Posisi Mendatar pada Baja Karbon Rendah <i>Djoko Suprijanto</i> .....	M 91
20. Pengembangan Teknologi Tungku Pembakaran dengan Air Heater Tanpa Sirip <i>Putro S, Sumarwan</i> .....	M 97
21. Kualitas Repair Welding Dengan Metode MIG Pada Cast Wheel Aluminium dengan Perlakuan PWHT <i>Budi Harjanto, Suharno, Yuyun Estriyanto</i> .....	M 102
22. Perubahan Struktur Mikro dan Sifat Mekanis Material Komposit Logam Al-SiC/p Akibat Kenaikan Temperatur Heat Treatment <i>Juriah Mulyanti</i> .....	M 105
23. Pengaruh Jenis Bahan Bakar terhadap Unjuk Kerja Sepeda Motor Sistem Injeksi dan Karburator <i>Untoro Budi Surono, Syahril Machmud, Dwi Anto Pujisemedi</i> .....	M 111
24. Pengaruh Shot Peening terhadap Kekasaran Permukaan dan Sifat Mekanis Sambungan Friction Stir Welding pada Aluminium Seri 5083 <i>Wartono, Sutrisna</i> .....	M 116
25. Studi Eksperimental Pengaruh Jumlah dan Diameter Lubang pada Sirip Sekeliling Silinder Luar terhadap Laju Perpindahan Kalor <i>Joko Winarno</i> .....	M 122
26. Pemanfaatan Serbuk Tongkol Jagung Sebagai Alternatif Bahan Friksi Kampas Rem Non-Asbestos Sepeda Motor <i>Ranto, Budi Harjanto, Yuyun Estriyanto</i> .....	M 127
27. Peningkatan Produksi Hidrogen pada Proses Pemecahan Minyak Jarak (Jatropha Oil) Menggunakan Hydrogen Reformer <i>Agus Wibowo, Irfan Santosa</i> .....	M 131
28. Analisis Kekerasan Permukaan Rata-rata Dinding Bagian Dalam Pipa Galvanized Iron Pipe (GIP) Diameter Nominal 1 Inchi dengan Fluida Kerja Air Bersih <i>Yohanes Agus Jayatun</i> .....	M 137
29. Pengaruh Waktu Shot Peening terhadap Kekerasan dan Kekasaran Permukaan Stainless Steel AISI 304 <i>Sunardi, Priyo Tri Iswanto, Mudjijana</i> .....	M 142
30. Pengaruh Implantasi Ion Titanium Nitrida dan Ion Nitrogen terhadap Kekerasan dan Ketahanan Aus Matrial Axial Ball Brearing MRK 51104 <i>Priyo Tri Iswanto, Angga Wijaya Narwa Putra, Sunardi</i> .....	M 146
31. Struktur Mikro, Kekuatan Tarik dan Ketahanan Korosi Paduan Fe-2,2Al-0,6C setelah Proses Temper <i>Ratna Kartikasari, Sutrisna, Petrus Wane Batseran</i> .....	M 151
32. Karakterisasi Material pada Biomedical Plate Jenis DCP <i>Budi Setiana, M. Tauviqirahman J. Jamari, Mujib Wahyudi, Debi Lukita Suseno</i> .....	M 157

33. Pabrikasi Aluminium Sandwich Foam Menggunakan Metoda Metalurgi Serbuk dengan Urea sebagai Space Holder <i>Aris Widyo Nugroho, Muhammad Budi Nurrahman, Anung Tri Setyawan</i> .....	M 160
34. Experimental Investigation of Liquid Holdup in Horizontal Two-Phase Annular Flow Using Constant Electric Current Method (CECM) <i>Andriyanto Setyawan, Anam Bahrul, Indarto, Deendarlianto</i> .....	M 166
35. Pembuatan Mesin Siram Portable untuk Mengurangi Tingkat Keluhan Muskuloskeletal Pekerja Siram Tanaman Bawang Merah di Kabupaten Brebes <i>Tofik Hidayat, M. Fajar Nurwildan</i> .....	M 172
36. Studi Eksperimen Hubungan Motive Flow terhadap Profil Tekanan pada Liquid-Gas Ejector <i>Daru Sugati, Indarto, Purnomo, Sutrisno</i> .....	M 176
37. Studi Sifat Mekanik Komposit Hibrid Epoksi/Serbuk Kulit Ayam Buras/Serat Gelas <i>Hb. Sukarja</i> .....	M 180
38. Studi Pembuatan Ball Mill dari Scrap Baja Karbon Rendah Metode Gravity Casting Cetakan Pasir dan Pengaruh Temperatur Quenching terhadap Kekerasan, Keausan dan Struktur Mikro <i>Sumpena, Wartono</i> .....	M 183
39. Efektivitas Penggunaan Thermostatic Expantion Valve pada Refrigerasi AC Split <i>Hariato, Eka Yawara</i> .....	M 189
40. Analisis dan Kajian Rantai Pasok Agribisnis Ayam Pedaging dengan DEA (Data Envelopment Analysis) <i>Wahyu Eko Cahyono, I G A Sri Devianti</i> .....	M 193
41. Upaya Peningkatan Kelarutan Kitosan dalam Asam Asetat dengan Melakukan Perlakuan Awal pada Pengolahan Limbah Kulit Udang menjadi Kitosan <i>Ani Purwanti, Muhammad Yusuf</i> .....	M 198
42. Efektivitas Model Pembelajaran Digital pada Praktikum Mesin KND-100M CNC <i>Irfan Santoso</i> .....	M 203
43. Analisis Perubahan Efisiensi Boiler Pembangkit Listrik Tenaga Uap Tanjung Jati B Unit 1 dan 2, 2X660 Megawatt <i>M. Denny Surendra</i> .....	M 208
44. Teknologi Reparasi Sudu Turbin Berbahan Paduan Super <i>Suharno, Arif Sugiyanto, Yuyun Estriyanto, Budi Harjanto</i> .....	M 214

#### TEKNIK GEOLOGI

1. Evaluasi Kondisi Geokimia Batuan Daerah Banten Jawa Barat <i>Heni Susiati, Basuki Wibowo, Kurnia Anzhar, June Mellawati</i> .....	G 1
2. Pemetaan dan Inventarisasi Lahan di Kawasan Muria Berbasis Sistem Informasi Geografis <i>Hadi Supriyo, Djoko Purnomo, Budi Gunawan</i> .....	G 6
3. Aplikasi Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk Pemetaan dan Inventarisasi Lahan Kritis Kabupaten Kudus dalam Menunjang Kelestarian Kawasan Lokal <i>Zed Nahdi, Hedy Hendro, Hadi Supriyo, Budi Gunawan</i> .....	G 9
4. Aplikasi Sistem Informasi Geografis dengan Software Open Source untuk Memetakan Kesesuaian Lahan Pertanian di Kabupaten Kudus dalam Memenuhi Ketahanan Pangan <i>Hedy Hendro, Zed Nahdi, Hadi Supriyo</i> .....	G 12
5. Studi Pencemaran Air di Sub Daerah Aliran Sungai Code, Yogyakarta Guna Mendukung Upaya Konservasi Air Tanah Pasca Erupsi Merapi 2010 <i>T. Listyani R.A., A. Isjudarto</i> .....	G 17
6. Vulkanisme dan Sebaran Bahan Non Hayati di Pegunungan Selatan Yogyakarta <i>Hill Gendoet Hartono, Setyo Pambudi, Muh. Arifai, Ari Yusliandi T, Sigit Agung P</i> .....	G 24
7. Studi Genesis Co-Ignimbrite Daerah Pasekan dan Sekitarnya, Kecamatan Eromoko, Kabupaten Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah <i>Ari Yusliandi, Hill G. Hartono, Bernadeta S.A</i> .....	G 32

#### TEKNIK SIPIL DAN TEKNIK PERANCANGAN WILAYAH DAN KOTA

1. Beton Porus sebagai Material Alternatif Pengganti Batu Bata <i>Ridho Bayuaji</i> .....	S 1
2. Pengaruh <i>Matrix Suction</i> terhadap Perilaku Kembang Bebas Tanah Lempung Ekspansif <i>Agus Tugus Sudjianto, M. Cakrawala, Candra Aditya</i> .....	S 5

3.	Analisa Faktor-faktor Penting Penilaian Kriteria Green Building (Studi Kasus pada Gedung-gedung Kampus UWKS) <i>Miftahul Huda, Titien Setiyo Rini, Johan Paing</i> .....	S 11
4.	Masalah Transfortasi dengan Fuzzy Supply dan Fuzzy Demand <i>Ridayati, Ircham</i> .....	S 18
5.	Pengaruh Pemakaian Bahan Anti-Washout Superplastisizer (Sikakrete W, Sikament NN) terhadap Kekuatan Tekan Beton yang Dicor dalam Air <i>Lilis Zulaicha</i> .....	S 24
6.	Rencana Reklamasi Rawa Kumbang Kecamatan Lunang Silaut Kabupaten Pesisir Selatan, Sumatra Barat <i>Sujendro</i> .....	S 31
7.	Kimia Mata Air Panas Bumi untuk Pengembangan Pariwisata di Daerah Samboja Kabupaten Kutai Kartanegara Propinsi Kalimantan Timur <i>Yulius Marzani</i> .....	S 37
8.	Penurunan Karbonmonoksida dengan Web Scrubber <i>MRS Darmanijati, Irene Arum AS, Retno Susetyaningsih</i> .....	S 41
9.	Analisis Stabilitas Lereng Tebing Sungai Gajahwong dengan Memanfaatkan Kurva Taylor <i>Marwanto</i> .....	S 46
10.	Model Pemetaan Resiko Banjir Kota Yogyakarta dalam Manajemen Mitigasi Resiko Bencana Banjir <i>Achmad Wismoro</i> .....	S 51
11.	Pengaruh Penyediaan Prasarana Listrik terhadap Perkembangan Permukiman di Kabupaten Sleman <i>Solikhah Retno Hidayati</i> .....	S 56
12.	Konektivitas Jaringan Jalan sebagai Pertimbangan Penataan Lingkungan di Kawasan Perkotaan Yogyakarta <i>Iwan Aminto Ardi</i> .....	S 62
13.	Mewujudkan Yogyakarta sebagai Kota Hijau Berwawasan Lingkungan <i>Yusliana</i> .....	S 66
14.	Analisis Kurva IDF (Intensity-Duration-Frequency) Das Gajahwong Yogyakarta <i>Andrea Sumarah Asih, Garyesto Theopastus Habaita</i> .....	S 69
15.	Analisis Debit Banjir Rencana Situ Lebak Wangi, Bogor Jawa Barat <i>Edy Sriyono</i> .....	S 75

#### **TEKNIK PERTAMBANGAN**

1.	Pemodelan Parameter Geoteknik dalam Merespon Perubahan Desain Tambang Batubara dengan Sistem Tambang Terbuka <i>Supandi</i> .....	T 1
2.	Upaya Pencegahan Sumber Air Tambang dari Air Permukaan Tanah untuk Meminimalkan Penggunaan Pompa di Tambang Batubara Blok Bisa PT. Telen Orbit Prima <i>Margaretha Frida Prayuditha, Suyono, Bagus Wiyono</i> .....	T 6
3.	Pengaruh Morfologi Lokal terhadap Pembentukan Nikel Laterit <i>A. Isjudarto</i> .....	T 10

## AKUISISI DATA PENGAWASAN KUALITAS AIR SUNGAI UNTUK PERIKANAN

Martanto<sup>1)</sup>, B. Wuri Harini<sup>2)</sup>, Pius Yozy Merucahyo<sup>3)</sup>, Antonius Tri Priantoro<sup>3)</sup>  
<sup>1,2,3)</sup> Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Sanata Dharma  
<sup>4)</sup> Program Studi Biologi, Universitas Sanata Dharma  
 Paingan, Maguwoharjo, Depok, Sleman, Yogyakarta  
<sup>1)</sup>email: martanto@usd.ac.id, <sup>2)</sup>email: wuribernad@usd.ac.id,  
<sup>3)</sup>email: yozy@usd.ac.id, <sup>4)</sup>email: trie003@gmail.com

### ABSTRAK

Sungai merupakan sumber air bagi kolam perikanan. Kualitas air yang baik mendukung kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan. Untuk mengantisipasi perubahan kualitas air diperlukan sistem pengawasan kualitas air yang dapat diandalkan. Kebutuhan ini diatasi dengan membuat sebuah sistem pengawasan penanganan yang terpadu, jika terjadi keadaan darurat sistem bisa mengantisipasi keadaan dengan baik. Bagian terpenting sistem pengawasan adalah akuisisi data yang bertugas menampilkan dan menyimpan data kualitas air.

Akuisisi data yang diimplementasikan dipakai untuk memantau lima macam kualitas air, yaitu: kadar oksigen terlarut, pH, konduktivitas, temperatur, dan kekeruhan. Sistem akuisisi data diimplementasikan dengan menggunakan mikrokontroler dan komputer. Mikrokontroler bertugas membaca data kualitas air dari sensor, memproses dan mengirimkannya ke komputer melalui komunikasi serial untuk ditampilkan dalam bentuk grafik dan berkas yang dapat disimpan.

Program aplikasi komputer akuisisi data dibangun menggunakan Visual Basic 6.0. Sistem akuisisi data telah berhasil dibuat. Jangkauan pengukuran untuk kekeruhan: 0 - 2000 ntu, untuk konduktivitas: 0 -6400 mikrosiemen, untuk pH: 0-14, untuk DO:0 -100%, dan untuk temperatur: 0-60°C. Sistem akuisisi data dapat menampilkan kurva lima parameter kualitas air, dilengkapi dengan perekaman data dengan format teks (.txt) dan dan Excel (.xls).

**Kata kunci:** kualitas air, mikrokontroler, pemantauan, perikanan

### PENDAHULUAN

Sungai merupakan salah satu sumber daya perairan umum yang dapat dikembangkan untuk budidaya perikanan air tawar (Cahyono, 2011). Di DIY memiliki potensi air tawar dari sungai yang melimpah, merupakan peluang besar untuk usaha perikanan di perairan umum. . DIY memiliki sistem pangairan yang cukup baik karena dilalui beberapa sungai dan Selokan Mataram. Ketersediaan air menentukan kelayakan perairan umum untuk budi daya ikan (Cahyono, 2011). Kontinuitas volume air ini dimiliki beberapa wilayah di DIY dengan cakupan luas.

Sumber air sungai di DIY kebanyakan berasal dari kaki gunung Merapi. Gunung Merapi merupakan gunung yang aktif dan setiap kali meletus mengeluarkan berbagai sedimen yang masuk ke sumber air di kaki gunung Merapi. Hal ini tentu akan mempengaruhi kualitas air sungai yang menjadi sumber air bagi kolam-kolam ikan. Dalam beberapa kasus yang ditemui, setiap kali terjadi banjir ikan-ikan di kolam-kolam budi daya perikanan mati. Hal ini merupakan kerugian bagi pengelola budi daya ikan. Kerugian ini mengurangi keberhasilan usaha peningkatan pendapatan masyarakat dan minat masyarakat mengusahakan budi daya perikanan darat.

Kualitas air merupakan salah satu faktor teknis yang berpengaruh terhadap kehidupan perkembangan dan pertumbuhan ikan dan organisme lain yang bermanfaat menyuburkan perairan.

Kualitas air yang buruk dapat menghambat pertumbuhan ikan dan bahkan kemaitan ikan. Kualitas air yang baik antara lain: suhu air optimum 25°C – 29°C dan perubahan suhu siang hari dan malam tidak lebih dari 5°C, kisaran kadar keasaman adalah 5 -8,7, dan kadar oksigen terlarut lebih dari 4 mg/l. (Cahyono, 2011). Kebanyakan air sungai memiliki konduktivitas dengan jangkauan 50 hingga 1500 µS/cm (Bellingham, 2012). Kekeruhan air yang layak untuk perikanan adalah 250-400 JTU (Sutisna, 2010).

Untuk mengantisipasi perubahan kualitas air diperlukan sistem pengawasan dan penanganan kualitas air yang dapat diandalkan. Kebutuhan ini diatasi dengan sistem pengawasan dan penanganan yang terpadu. Dalam hal pengawasan, diperlukan suatu sistem yang dapat monitoring kualitas air agar para pembudidaya ikan dapat memastikan air yang masuk ke kolam memiliki kualitas air yang terjaga. Pengawasan kualitas tidak hanya dilakukan dengan satu macam piranti pengujian. Berdasarkan data standard kualitas air ada banyak parameter yang perlu diperhatikan dalam menjaga kualitas air untuk perikanan (bppt, ).

Berdasarkan hal ini, penulis akan membuat suatu sistem akuisisi data untuk monitoring kualitas air sungai. Penelitian yang telah ada antara lain: LIPI telah mengembangkan *Continues Monitoring System*, untuk monitoring kualitas air dengan parameter: pH, temperatur, *Dissolved Oxygen*, dan konduktivitas. Bagian remote terminal unit menggunakan komputer sebagai unit sampling,

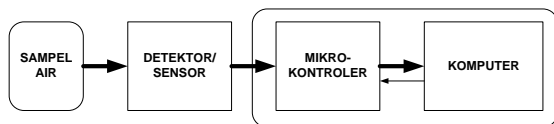


komunikasi data menggunakan sms gateway. (<http://www.informatika.lipi.go.id/analyzer/brosur/BrosurWQM2008.pdf>). Untuk program aplikasi komputer, telah dibuat data logger oleh Rohmadi (<http://rohmedi.com/tag/data-logger/>) untuk 8 kanal masukan, dengan besaran yang ditampilkan dalam bentuk grafik dan *data list* adalah tegangan. Imam Santoso (Santoso, 2008), telah membuat Sistem Monitoring Suhu Berbasis Web dengan Akuisisi Data Melalui Port Paralel Pc. Dalam penelitian ini pengawasan kualitas air dilakukan untuk 5 besaran yaitu: kekeruhan, temperatur, daya hantar listrik (konduktivitas), kandungan oksigen terlarut, dan derajat keasaman (pH). Komunikasi melalui port serial. Parameter pengukuran ditampilkan dalam bentuk grafik dan *list data*, terdapat dua mode grafik, data pengukuran dapat disimpan dalam format teks dan Excel, dengan waktu sampling dan skala tampilan (*sample /div*) yang dapat dipilih.

Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan suatu sistem akuisisi data yang dapat memenuhkan kualitas air sungai untuk perikanan

**METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilakukan dengan metode sebagai berikut: pertama-tama mencari sumber referensi, kemudian melakukan perancangan sistem terdiri dari perancangan perangkat keras dan perangkat lunak. Diagram kotak sistem yang dirancang ditunjukkan oleh Gambar 1. Selanjutnya dilakukan pengujian alat untuk mengetahui keberhasilan sistem yang dirancang, dan dilakukan pembahasan serta pengambilan kesimpulan.

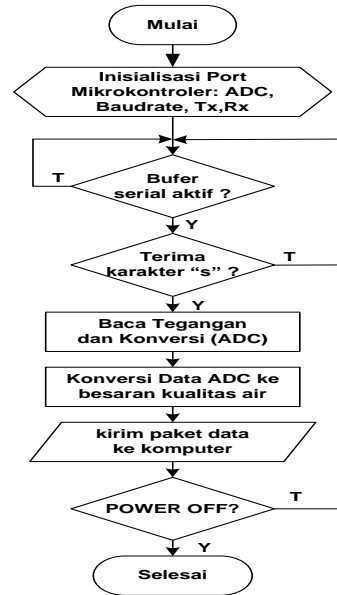


Gambar 1. Diagram kotak sistem

Berdasar Gambar 1, besaran kualitas air diukur atau dideteksi oleh setiap detektor/sensor. Setiap detektor terdiri dari rangkaian pengondisi sinyal. Setiap keluaran pengondisi sinyal menjadi masukan bagi ADC (*Analog to Digital Converter*) yang terdapat di dalam mikrokontroler. Sistem akuisisi data terdiri atas perangkat keras antarmuka (*interface*) dan perangkat lunak aplikasi komputer. Perangkat keras antarmuka menggunakan mikrokontroler bertugas mengambil data dari kelima sensor kualitas air dan mengirimkan data pengukuran tersebut ke komputer. Perangkat lunak aplikasi komputer bertugas meminta data dan menerima data kualitas air, menampilkan data tersebut, dan menyimpan data (*data logger*).

Perangkat keras antarmuka menggunakan mikrokontroler ATmega328p (Atmel, 2013) yang berada dalam modul Arduino Uno. (Arduino, 2013). Resolusi ADC dari mikrokontroler ATmega328p

adalah 10-bit, dan jumlah kanal masukan ADC ada 6. (Atmel, 2013). Jumlah kanal masukan yang dipakai adalah 5. Perangkat lunak yang dipakai untuk membuat aplikasi mikrokontroler adalah Bascom-AVR (MCS Electronics, 2013). Perangkat lunak untuk merancang aplikasi komputer adalah Visual Basic 6.0 (Microsoft).



Gambar 2. Diagram alir program perangkat keras mikrokontroler

Perancangan program aplikasi mikrokontroler didasarkan pada diagram alir Gambar 2. Setelah mikrokontroler diberikan catu daya, maka mikrokontroler akan melakukan inisialisasi. ADC diatur dengan tegangan referensi dari tegangan catu AVCC, sehingga data ADC akan sama dengan 0(dec) jika masukan sebesar 0Volt, dan data ADC sama dengan 1023(dec) jika tegangan masukan sebesar AVCC. AVCC dirancang sama dengan tegangan catu yaitu 5V. Komunikasi serial menggunakan *baudrate* sebesar 38400. Setelah inisialisasi, proses dilanjutkan memeriksa bufer serial, jika bufer serial aktif berarti ada data yang dikirimkan ke mikrokontroler. Kemudian mikrokontroler memeriksa apakah data yang diterima karakter "s", jika benar maka dilakukan proses berikutnya, jika tidak maka kembali ke pengecekan bufer serial. Setelah menerima karakter "s" kemudian dilakukan proses pengambilan data untuk setiap masukan ADC dan melakukan konversi ke besaran kualitas air. Kemudian data ini dibuat ke dalam satu paket data dan dikirimkan ke komputer melalui komunikasi serial. Proses diulang ke pengecekan bufer serial.

Program aplikasi komputer dibuat dengan perangkat lunak bantu Visual Basic 6.0. Algoritma program aplikasi komputer adalah sebagai berikut.

Pertama, melakukan proses inisialisasi variabel dan konstanta. Kedua, pengaturan parameter komunikasi serial. Ketiga, membuka komunikasi serial (open port) agar antara komputer dengan mikrokontroler terjadi komunikasi serial. Keempat, bersamaan dengan membuka *port*, dibuka pula *file* teks untuk tempat menyimpan data yang masuk. Kelima, memulai komunikasi dengan terlebih dahulu pengaturan *interval* pewaktuan (timer). Keenam, setiap interval waktu tertentu komputer mengirimkan karakter “s” kepada mikrokontroler agar mikrokontroler mengirimkan paket datanya. Ketujuh, komputer membaca paket data dari mikrokontroler dan membagi paket tersebut menjadi lima variabel data pengukuran. Kedelapan, variabel data pengukuran kemudian disimpan ke dalam *file* dan ditampilkan ke dalam bentuk grafik. Kesembilan, proses mengulang langkah ke-6 sampai ada perintah untuk menghentikan proses.

Komunikasi melalui *port* serial untuk mengirim dan menerima data dilakukan dengan menggunakan komponen kontrol *MSComm* (Microsoft, 2013). Untuk pengaturan komunikasi dibuat menu *CommPort*, yang didalamnya terdiri atas *Open Port*, *Close Port* dan *Setting*. Untuk membuka port digunakan *Open Port*, sedangkan *Close Port* untuk menutup port. *Setting* digunakan untuk pengaturan komunikasi antara lain mengenai nomor *port* komunikasi, nilai *baudrate*, dan lebar data. Nomor port yang dipakai untuk komunikasi antara mikrokontroler dengan komputer dapat dilihat dalam menu *Device Manager*. Nilai *baudrate* dibuat sama dengan *baudrate* mikrokontroler yaitu 38400. Lebar data dibuat 8bit, tanpa bit paritas, dan *stop bit* sama dengan 1.

Paket data yang dikirimkan oleh mikrokontroler ke komputer dibuat dengan awal paket data berupa satu karakter “\*” dan akhir paket data berupa “#”. Untuk data setiap variabel diawali dengan karakter “<” dan diakhiri dengan karakter “>”. Pengambilan data tiap variabel dilakukan dengan memanfaatkan operasi *string*, antara lain: *InStr()* dan *Mid\$()* (Microsoft Corp, 2000).

Untuk menampilkan data hasil pembacaan komunikasi serial ke dalam bentuk tabel digunakan kontrol *MSFlexGrid* (Microsoft, 2013). Jumlah kolom sama dengan 7, kolom pertama untuk nomor urut, kolom ke-2 untuk pewaktuan, kolom ke-3 sampai ke-7 untuk besaran kualitas air. Baris pertama untuk pemberian label, sedangkan data pengukuran diletakkan pada baris kedua dan seterusnya.

Tampilan grafik dari kelima data variabel menggunakan dua cara, yang pertama menggunakan kontrol *PictureBox*, dengan penggambaran kurva dilakukan dengan *line method*. Cara membuat garis adalah dengan menghubungkan dua titik, dengan sintaks: *object.Line [Step] (x1, 1) [Step] (x2, y2), [color], [B][F]*. (Microsoft Corp, 2000). Mode

tampilan kedua dengan menggunakan fungsi *BitBlt* dengan kontrol *PictureBox* dan *line method*. (Microsoft, 2013).

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Program aplikasi mikrokontroler telah dibuat sebagai perangkat antarmuka dengan komputer. Gambar 3 menunjukkan potongan awal program mikrokontroler yang ditulis dalam perangkat lunak BASCOM-AVR. Tahap inisialisasi dituliskan mengenai mikrokontroler yang dipakai yaitu ATmega328p dengan *\$regfile="m328pdef.dat"*, frekuensi kristal sebesar 16 MHz, *baudrate* untuk komunikasi sebesar 38400, inisialisasi ADC dan inisialisasi variabel.

```

1 $regfile = "m328pdef.dat"
2 $crystal = 16000000
3 $baud = 38400
4 $hwstack = 32
5 $swstack = 10
6 $framesize = 40
7 Config ADC = Single, Prescaler = 4, Reference = Avcc
8 Start ADC
9 Config PORTB = Output
10 Led Alias PORTB.5
11 Dim Mast As String * 2
12 Dim Adc_a As Word, Adc_b As Word, Adc_c As Word, Adc_d As Word
13 Dim Adc_e As Word, Adc_f As Word
14 Dim S_a As Single, S_b As Single, S_c As Single, S_d As Single
15 Dim S_e As Single
16 Dim F_a As String * 8, F_b As String * 8, F_c As String * 8,
17 Dim F_d As String * 8, F_e As String * 8
    
```

Gambar 3. Listing sebagian program aplikasi mikrokontroler

Pengujian program aplikasi mikrokontroler dilakukan dengan menghubungkan modul mikrokontroler ke komputer melalui *port* USB yang difungsikan sebagai komunikasi serial. Sebelum digunakan pada program aplikasi komputer, pengujian komunikasi serial dilakukan dengan memakai fasilitas *Terminal Emulator* BASCOM-AVR, seperti ditunjukkan oleh Gambar 4. Pengaturan terminal serial terlebih dahulu dilakukan agar komunikasi bisabekerja. Jika karakter “s” di tekan, maka paket data dari mikrokontroler akan ditampilkan pada *Terminal emulator*. Paket data diawali dengan karakter “\*” dan diakhiri dengan “#”, data tiap variabel diawali dengan “<” dan diakhiri dengan “>”.

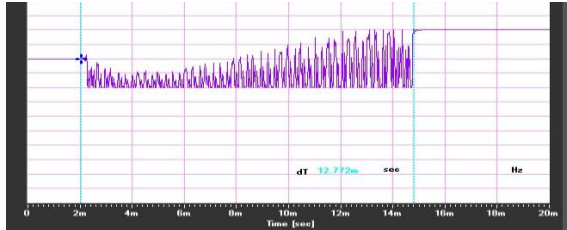
```

**<0.000><0.000><0.000><0.000><0.000><0.000><0.000><0.000><0.000><0.000>#
**<0.000><0.000><0.000><0.000><0.000><0.000><0.000><0.000><0.000><0.000>#
**<0.000><0.000><0.000><0.000><0.000><0.000><0.000><0.000><0.000><0.000>#
**<0.000><0.000><0.000><0.000><0.000><0.000><0.000><0.000><0.000><0.000>#
**13.986<59.941<99.902<1994.850<6393.750><0><0>
**13.986<59.941<99.902<1994.850<6393.750><0><0>
**13.986<59.941<99.902<1994.850<6393.750><0><0>
**13.986<59.941<99.902<1994.850<6393.750><0><0>
**6.973<29.883<49.805<994.500<3187.500><0><0>
**6.973<29.883<49.805<994.500<3187.500><0><0>
**6.945<29.766<49.609<990.600<3175.000><0><0>
    
```

Gambar 4. Tampilan *Terminal Emulator* untuk pengujian komunikasi serial.

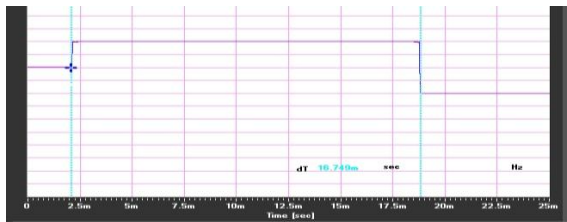
Untuk memeriksa pewaktuan pengiriman data digunakan perangkat lunak bantu Scope (Zeitnitz,

2012). Gambar 5 merupakan gambar yang diambil pada port Tx mikrokontroler yang merupakan sinyal data yang dikirim ke komputer saat semua data berisi nol seperti yang telah ditunjukkan pada Gambar 4 data baris pertama. Berdasar gambar 5, waktu yang diperlukan untuk satu paket data adalah 12,8ms. Sedangkan untuk paket data seperti gambar 4 baris ke-6 waktu yang diperlukan adalah 14,99 ms.



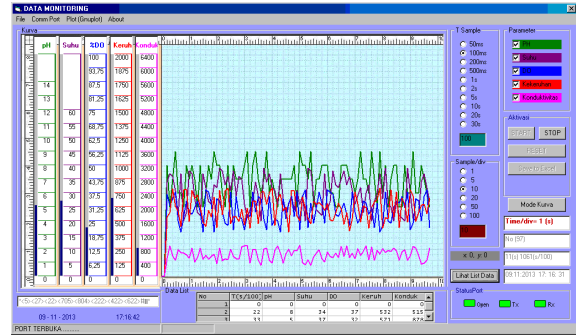
Gambar 5. Sinyal satu paket data pada port Tx

Program aplikasi mikrokontroler yang dibuat ditambahkan satu pin (*PORTB.5*) untuk memeriksa waktu yang diperlukan untuk melakukan proses pembacaan ADC, mengkonversikan ke besaran kualitas air hingga waktu pengiriman satu paket data. Gambar 6 menunjukkan pulsa saat pengiriman data seperti gambar 4 baris ke-6, dengan waktu pulsa sebesar 16,75 ms.

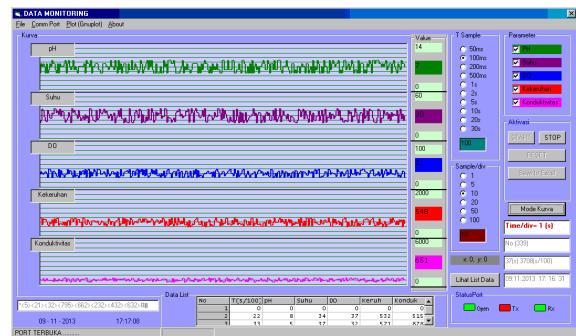


Gambar 6. Pulsa saat membaca ADC hingga selesai pengiriman satu paket data

Hasil tampilan program aplikasi komputer yang dirancang ditunjukkan pada Gambar 7. Grafik yang ditampilkan merupakan kelima variabel pengukuran kualitas air. Sampai dengan pengujian sistem akuisisi data, data pengukuran yang telah berhasil dibuat adalah: konduktivitas air, pH, suhu, dan tingkat serapan pada alat ukur kekeruhan. Sedangkan alat ukur kadar oksigen terlarut masih belum bisa dilakukan, sehingga untuk mengetahui kinerja program aplikasi yang dibuat, pengujian dilakukan dengan pengiriman data acak yang dibangkitkan oleh mikrokontroler. Gambar 7 menampilkan kelima variabel pengukuran, dengan pengaturan  $T_{sample} = 100ms$ ,  $Sample/div=10$ . Selain dalam bentuk grafik, data juga ditampilkan dalam bentuk tabel. Gambar 8 menunjukkan tampilan grafik dengan mode tampilan yang berbeda dengan Gambar 7, yaitu data tiap variabel ditampilkan secara terpisah.



Gambar 7. Tampilan program aplikasi komputer



Gambar 8. Tampilan grafik tiap variabel terpisah

Saat pengguna menekan tombol “START” untuk memulai pemantauan data, program aplikasi juga memulai membuka file untuk menyimpan data dalam bentuk teks, yang akan tersimpan saat pengguna menekan tombol “STOP”. Nama berkas dibuat berisi identifikasi tanggal dan jam pemantauan. Contoh berkas teks yang telah disimpan ditunjukkan pada Gambar 9, untuk waktu sampel 100ms. Data rekaman ditulis mulai pada baris kedua. Baris pertama teks adalah label. Pemisahan antar kolom menggunakan tabulasi.

No.	T (det/100)	pH	Suhu	DO	Keruh	Konduktivitas
1	0	0	0	0	0	0
2	11	13.658	58.595	97.559	1948.050	5000
3	23	13.727	58.828	98.047	1957.800	5000
4	34	13.727	58.828	98.047	1957.800	5000
5	45	13.727	58.828	98.047	1957.800	5000
6	56	13.727	58.828	98.047	1957.800	5000
7	67	13.727	58.828	98.047	1957.800	5000
8	78	13.727	58.828	98.047	1957.800	5000
9	89	13.727	58.828	98.047	1957.800	5000
10	100	13.727	58.828	98.047	1957.800	5000

Gambar 9. Berkas teks hasil perekaman data.

Setelah berkas teks berhasil disimpan, selanjutnya pengguna dapat mengkonversinya ke dalam format Excel, dengan menekan perintah “Save to Excel”. Hasil berkas dalam format Excel ditunjukkan oleh Gambar 10. Berkas ini merupakan hasil dari data seperti yang telah ditampilkan oleh Gambar 9.

No.	T(det/100)	pH	Suhu	DO	Keruh	Konduktivitas
1	0	0	0	0	0	0
2	11	13.658	58.535	97.559	1948.05	5000
3	23	13.727	58.828	98.047	1957.8	5000
4	34	13.727	58.828	98.047	1957.8	5000
5	45	13.727	58.828	98.047	1957.8	5000
6	56	13.727	58.828	98.047	1957.8	5000
7	67	13.727	58.828	98.047	1957.8	5000
8	78	13.727	58.828	98.047	1957.8	5000
9	89	13.727	58.828	98.047	1957.8	5000
10	100	13.727	58.828	98.047	1957.8	5000

Gambar 10. Berkas format Excel hasil perekaman data.

Berkas teks rekaman data berisi informasi waktu relatif mulai saat perekaman sampai selesai yang dituliskan dalam kolom kedua. Nilai waktu ini diperoleh dari fungsi GetTickCount dari library "kernel32" (Livraghi,2002). Satuan waktu ini adalah seperseratus detik. Berdasarkan informasi waktu ini digunakan untuk melihat ketepatan waktu Tsample yang dipilih. Nilai waktu Tsample merupakan nilai interval Timer untuk periode pembacaan data serial. Tabel 1 menunjukkan data waktu Tsample yang dipilih dalam program aplikasi dan waktu menurut hasil rekaman berkas teks. Berdasar Tabel 1 terlihat bahwa terdapat perbedaan antara waktu Tsample dengan waktu senyatanya, terutama untuk Tsample kurang dari 1 detik (1000ms).

Tabel 1. Data waktu Tsample

No	T sample (ms)	T sample berdasar rekaman (ms)
1	50	62.62
2	100	109.83
3	200	203.5
4	500	500.06
5	1000	1000.3
6	2000	2001.2
7	5000	5000
8	10000	10000
9	20000	20000
10	30000	30001

### KESIMPULAN

Perangkat keras, program aplikasi mikrokontroler dan program aplikasi komputer dalam sistim akuisisi data untuk pemantauan kualitas air perikanan telah berhasil dibuat. Sistem akuisisi dapat bekerja dengan baik. Aplikasi komputer dapat menampilkan grafik data pengawasan dalam dua mode yang berbeda. Data dapat direkam dalam berkas teks dan Excel. Terdapat perbedaan waktu interval timer dengan waktu nyata berdasar berkas rekaman.

### UCAPAN TERIMAKASIH

Pada kesempatan ini peneliti menyampaikan terimakasih kepada DITJEN DIKTI yang telah mendanai penelitian ini melalui program Hibah

Bersaing 2013 sebagai penelitian inisiasi terkait Inovasi Alat Deteksi dan Sistem Telemetri Kualitas Air Perikanan Terpadu pada Kolam di Saluran Tersier DAS Kalikuning. Ucapan terimakasih juga diberikan kepada Charles Wilianto dan Marlex Payara yang telah membantu penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

Arduino, 2013, Arduino Uno, <http://arduino.cc/en/Main/arduinoBoardUno>.

Atmel Corporation, 2013, ATmega328P, <http://www.atmel.com/devices/atmega328p.asp>

Bellingham, Keith., 2012, Physicochemical Parameters of Natural Waters, Stevens Water Monitoring Systems, Inc., <http://www.stevenswater.com>, diakses 23 Maret 2012

Cahyono, Bambang, 2011, Budi Daya Ikan di Perairan Umum, Penerbit Kanisius, Yogyakarta.

Livraghi, Francesco, 2002, File: Oscilloscope <http://www.studiolivraghi.it>

MCS Electronics, 2013, Bascom AVR Help Reference, <http://avrhelp.mcselec.com/index.html>

Microsoft Corp., 2000, Visual Basic Help File, Microsoft Corporation.

Microsoft, 2013, How To Use Windows BitBlt Function in Visual Basic Application, <http://support.microsoft.com/kb/147810>

Microsoft, 2013, Visual Basic for Applications Reference: Mid Function, <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/aa445073%28v=vs.60%29.aspx>

Microsoft, 2013, Visual Basic: MSComm Control, <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/aa259393%28v=vs.60%29.aspx>

Microsoft, 2013, Visual Basic: MSFlexGrid/MSHFlexGrid Controls, <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/aa228849%28v=vs.60%29.aspx>

Rohmadi, 2011, *Membuat Grafik Data Logger ADC 8 Channel Dengan Visual Basic 6*, <http://rohmedi.com/tag/data-logger/>

Santoso, Imam, dkk, 2008, Sistem Monitoring Suhu Berbasis Web Dengan Akuisisi Data Melalui Port Paralel Pc, [http://www.elektro.undip.ac.id/wp-content/uploads/2009/06/jun08\\_t05\\_suhu\\_imam.pdf](http://www.elektro.undip.ac.id/wp-content/uploads/2009/06/jun08_t05_suhu_imam.pdf)

Sutisna, Dedy Heryadi, 2010, *Pembenihan Ikan Air Tawar*, Penerbit Kanisius, Yogyakarta.

Zeitnitz, C., 2012, *Manual for the sound card oscilloscope VI.41*, [http://www.zeitnitz.de/Christian/scope\\_en](http://www.zeitnitz.de/Christian/scope_en)