

PROGRAM BOOK

Seminar Nasional RiTekTra 2013 Riset & Teknologi Terapan

26-27 September 2013

*Sinergi Ilmu dalam Inovasi Teknologi
Untuk Peningkatan Kualitas Hidup
Masyarakat*

Kampus Universitas Indonesia Atma Jaya
Jl. Jenderal Sudirman 51, Jakarta

Diselenggarakan oleh



Sponsor

HONDA
The Power of Dreams



PT. Wahyu Delta Parama

Prosiding Seminar Nasional Riset dan Teknologi Terapan RiTekTra 2013

*“Sinergi Ilmu dalam Inovasi Teknologi Untuk
Peningkatan Kualitas Hidup Masyarakat”*

Jakarta, 26-27 September 2013

Kampus Unika Atma Jaya

Jl. Jendral Sudirman 51, Jakarta

Kerjasama

Fakultas Teknik Unika Atma Jaya Jakarta

dengan

Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Sanata Dharma



Susunan Kepanitian

Ketua

Ir. Harlianto Tanudjaja M. Kom.

Wakil Ketua

Ir. Sandra Octaviani, BW, M.T.

Komite Pengarah

Prof. Hadi Sutanto
Paulina Heruningsih Prima Rosa, S.Si., M.Sc.
B. Wuri Harini, S.T., M.T
Prof. Wegie Ruslan
Prof. Lanny Panjaitan
Prof. Maria Angela K
Dr. Prita Dewi
Dr. Lukas
Dr. Henry Kartarahardja
Ir. Isdaryanto Iskandar, M.sc.
Ir. Hotma Antoni Hutahaean, MT
Ir. Harlianto Tanudjaja, M.Kom.
Harjadi Gunawan, S.T., M.Eng.
Ir. Melisa Mulyadi, M.T.

Komite Pelaksana

Catherine Olivia, MT
Dr. Lydia Sari
Iwan Binanto S.Si., M.Cs.
Vivi Triyanti, M.Sc
Veronica Windha, MT
Stevanus Ivan, MT
Augustina Asih, MT
Elisabeth Heti Hutami, S.Sos
Trifenaus Prabu, MT
Ir. V Budi Kartadinata, MT
Ir. Frederikus Wenehenubun, MAsc.
Ir. P. Tahir Ursam, Msc.
Marsellinus Bachtiar, ST, MM.
Dra. Enny Widawati, MT
Ir. Linda Wijayati, M.sc.
Dr. Adya Pramudita
Riccy Kurniawan, ST., M.Sc, DIC.
Karel Oktavianus, ST., MT.
Yanto, ST., M.sc.
Ir. Anthon de Fretes, M.Sc
Drs. Agustinus Silalahi, M.Si
Feliks Prasepta, ST., MT
Dra. Kumala Indriati, M.Si
Ir. Theresia Ghozali, M.Sc
Ir. Sri Mulyanti, M.Kom.
Ferry Rippun, ST., MT
Djoko Santoso
Robi, A.Md

Keynote Speaker

1. **Johanes Eka Priyatma, M.sc.,P.hD.**

**Pakar e-Gov dan Dosen Universitas Sanata
Dharma Yogyakarta**

*“Potensi Teori Jejaring Aktor Untuk
Memahami Inovasi Teknologi “*



2. **Ir. Kustiawan Kusuma**

Country Manager of Communication IBM Indonesia

“ Smarter Cities “



3. **Klaus Landhaeusser**

**Regional Head, External Affairs and
Governmental Relations**

“Automotive Trend and Technological Development”



Jadwal Kegiatan Seminar

Waktu	Acara	Tempat
<i>26 September 2013</i>		
07.30-08.15	Registrasi	Yustinus Lt.15
08.15-08.30	Coffee morning	Yustinus Lt.14
08.30-08.45	Pembukaan Acara	Yustinus Lt.15
08.45-09.15	<ul style="list-style-type: none"> - Sambutan Ketua Panitia Ritektra 2013 (Ir. Harlianto Tanudjaja, MKom.) - Sambutan Dekan Fakultas Teknik Unika Atma Jaya (Prof. Hadi Sutanto) 	Yustinus Lt.15
09.30-10.55	Keynote Speech (1) Johanes Eka Priyatma, M.Sc., P.hD. Pakar e-Gov dan Dosen Universitas Sanata Dharma Yogyakarta <i>“Potensi Teori Jejaring Aktor Untuk Memahami Inovasi Teknologi “</i>	Yustinus Lt.15
	Keynote Speech (2) Ir. Kustiawan Kusuma. Country Manager of Communication IBM Indonesia <i>“ Smarter Cities “</i>	Yustinus Lt.15
	Keynote Speech (2) Klaus Landhaeusser Regional Head, External Affairs and Governmental Relations <i>“Automotive Trend and Technological Development”</i>	Yustinus Lt.15
10.55-11.30	Foto Bersama dan pengumuman pelaksanaan sesi paralel.	Yustinus Lt.15
11.30-14.00	ISOMA	Yustinus Lt.15
14.00-16.00	Sesi Paralel	<i>Kelompok dan ruangan : halaman vii.</i>
<i>27-September 2013</i>		
08.00-12.00	City Tour	Kumpul di FT

Jadwal Sesi Paralel

Kelompok : RT-A
Waktu : 26 September 2013 pk . 14.00-16.00
Ruang : Aula D

No Paper	Nama	Judul Makalah	Institusi
RT-A1	Christina Suryani, Ag. Gatot Bintoro, The Jin Ai	Pengembangan Model Logistik Bencana Merapi	Universitas Atma Jaya Yogyakarta
RT-A2	Nike Septivani, Albert, Rida Zuraida	Manajemen Proyek Produk Membrane dan Canopy di PT.XYZ	Binus University
RT-A3	Nike Septivani, Andi Jorinatan, Rida Zuraida	Usulan Re-Layout Warehouse Di Logistik Produksi PT. XYZ	Binus University
RT-A4	Andre Wajong	Penerapan Sistem Informasi Di Dalam Pabrik	Universitas Bina Nusantara - Jakarta
RT-A5	Irwan Sukendar	Perancangan Sistem Bisnis Enterprise Resource Planning (ERP) dengan Pendekatan Pemodelan Sistem	Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Sultan Agung (UNISSULA)
RT-A6	Vivi Triyanti	Sistem Pendukung Keputusan Alokasi Pekerja Dengan Model Goal Programming	Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya

Jadwal Sesi Paralel

Kelompok : RT-B
Waktu : 26 September 2013 pk . 14.00-16.00
Ruang : Alua D

No Paper	Nama	Judul Makalah	Institusi
RT-B1	Miftakhul Arfah Hadiani	Klasifikasi Obat Gawat Darurat Menggunakan Analisis ABC-VED di Instalasi Farmasi RSUD Dr Moewardi	Department of Industrial Engineering Universitas Suryadarma, Halim Perdanakusuma
RT-B2	Feliks Prasepta S.S., Ronald Sukwadi	Analisis Perbandingan NPS dan ICSI Sebagai Prediktor Pertumbuhan Perusahaan	Teknik Industri UAJ Jakarta
RT-B3	Chandra Dewi K., Ag. Gatot Bintoro, B. Brilianta	Perancangan Ulang Alat Pinal Daun Pandan Bermotor	Universitas Atma Jaya Yogyakarta
RT-B4	Dhanang Sukma Wardhana, Chandra Dewi K., Brilianta Budi Nugraha	Analisis Postur Kerja dan Biomekanika pada Kktivitas Memintal Daun Pandan	Universitas Atma Jaya Yogyakarta
RT-B5	Caesar Danu Wijaya, Karimah , Yunita, Rida Zuraida	Analisis Risiko Kerja Pengguna <i>Notebook</i> dengan Metode <i>Job Strain Index</i> dan <i>Rapid Office Strain</i>	Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Bina Nusantara
RT-B6	Ivan Goenawan	Analisa Perhitungan Solusi Cerdas via Sistem Bunga Metris Pada Perbankan Konvensional	Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya

Jadwal Sesi Paralel

Kelompok : RT-C
Waktu : 26 September 2013 pk . 14.00-16.00
Ruang : Yustinus Lt.14

No Paper	Nama	Judul Makalah	Institusi
RT-C1	Effendy Arif, Jalaluddin Ariyanto	Pengaruh Penggunaan Refrigeran R22, R134a, Campuran Propan dan Isobutan Terhadap Kinerja Mesin Pengkondisian Udara	Jurusan Teknik Mesin Universitas Hasanudin, Makasar
RT-C2	Rines, Hermansyah, dan Wahyu Catur Pamungkas	Pengaruh Sudut Busur Lingkaran pada Pangkal Sudu-sudu Turbin Angin dari Belahan Pipa PVC terhadap Unjuk Kerja Turbin Angin Propeler	Prodi Teknik Mesin, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Sanata Dharma Yogyakarta
RT-C3	I Gusti Ketut Puja, FA Rusdi Sambada	Unjuk Kerja Destilasi Air Energi Surya dengan Penambahan Kolektor dan Saluran Pembalik	Program Studi Teknik Mesin Universitas Sanata Dharma Yogyakarta
RT-C4	Mahadir Sirman, Effendy Arif dan Yusuf Siahaya	Pembuatan dan Pengujian Briket Arang Campuran Limbah Ketam Kayu Merbau, Sekam Padi Dan Tongkol Jagung Pada Berbagai Komposisi	Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar
RT-C5	Fred Wenehenubun	Streamline Monohull Ship From Fast Marine Vehicles Carrying Passengers, Car, and Goods	Faculty of Engineering, Atma Jaya Catholic University of Indonesia

Jadwal Sesi Paralel

Kelompok : RT-D

Waktu : 26 September 2013 pk . 14.00-16.00

Ruang : Yustinus Lt.14

No Paper	Nama	Judul Makalah	Institusi
RT-D1	Firdaus Chairuddin, Wihardi Tdaronge, Muhammad Ramli, Johannes Patanduk	Test X-Ray Tomography Permeable Asphalt Pavement Menggunakan Batu Domato Sebagai Course Aggregate Dengan Pengikat BNA-BLEND Pertamina	Universitas Atmajaya Makassar
RT-D2	Jenni Ria Rajagukguk	Metode Pengelolaan Sampah Dengan Penerapan Keterampilan Manajerial Untuk Menurunkan Emisi CO2. (Studi Ex Post Facto Berdasarkan Keterampilan Manajerial di TPA Bantar Gebang)	Fakultas Teknik, Universitas Krisna Dwipayana
RT-D3	Herlina Rahim	Optimasi Proses Pembuatan Kapur Ringan (Light CaCO ₃) dengan Metode Pengelembungan	Akademi Teknik Industri Makasar
RT-D4	Idi Amin	Perancangan Teknik Penangkapan Gas Karbon Dioksida pada Amine Unit di Industri Pengolahan Migas dengan Teknologi Carbon Capture	Program Studi Teknik Kimia Industri, Akademi Teknik Industri Makassar
RT-D5	Rini Setiati, Sugiatmo Kasmungin, dan Reno Pratiwi	Limbah Ampas Tebu Untuk Surfaktan Dalam Upaya Peningkatan Produksi Minyak Di Indonesia	Jurusan Teknik Perminyakan, FKTE Universitas Trisakti
RT-D6	Anastasia Shintami Putri	Studi Simulasi Reservoir mengenai Pola Sumur Injeksi Air Beberapa Skenario Produksi Pada Lapangan X	Program Studi Teknik Perminyakan Universitas Trisakti

Jadwal Sesi Paralel

Kelompok : RT-E

Waktu : 26 September 2013 pk . 14.00-16.00

Ruang : K3-201 R.Multimedia

No Paper	Nama	Judul Makalah	Institusi
RT-E1	Indra Surjati, Yuli KN, Ardian Kamira	Perancangan Dan Realisasi Hybrid Coupler Yang Bekerja Pada Frekuensi 2,3 GHz	Universitas Trisakti
RT-E2	Prayadi Sulistyanto¹,Th. Prima Ari S²	Syringe Pump Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno	Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Sanata Dharma Yogyakarta
RT-E3	Daniel Saut Sidjabat	Aplikasi Matriks Butler pada Antena Adaptif	Universitas Katolik Atma Jaya Jakarta
RT-E4	B. Wuri Harini, Martanto, Pius Yozy Merucahyo dan Antonius Tri Priantoro	Aplikasi Metode Spektrofotometri untuk Pengukuran Kekeruhan Air pada Sistem Monitoring Kualitas Air Kolam	Universitas Sanata Dharma
RT-E5	Adrian Adendrata, JB Budi Darmawan	Sistem Pemerolehan Informasi Data Gambar pada Dokumen Fotografi Menggunakan Struktur Data Inverted Index dan Pembobotan Tf-Idf	Universitas Sanata Dharma
RT-E6	A Prasetyadi	Generator Radial Magnet Permanen ND-35 Fasa Tunggal Dengan Rangka Akrilik Knock Down	Universitas Sanata Dharma
RT-E7	Feliks Anggie Purwoko , Yosephin Andina Ircahya, Alexander Oktario, Yulia Murwani, Ignatius Hadinugroho	Rompi Penuntun Penyandang Tunanetra dengan Output Suara	Universitas Sanata Dharma Yogyakarta

Jadwal Sesi Paralel

Kelompok : RT-F

Waktu : 26 September 2013 pk . 14.00-16.00

: K3-

Ruang 202 A

No Paper	Nama	Judul Makalah	Institusi
RT-F1	Adrian Gulfyan Putranto	Perancangan Antena Mikrostrip Dengan Slot pada Perangkat Penerima Sistem Televisi Digital	Universitas Katolik Atma Jaya Jakarta
RT-F2	Irya Wisnubhadra	<i>Spatial Online Analytical Processing (SOLAP)</i> Sebagai Alat Bantu Pengambilan Keputusan Perguruan Tinggi	Universitas Atma Jaya Yogyakarta
RT-F3	Sutanto	Penurunan Kandungan Minyak dan Lemak dalam Air Limbah Menggunakan Perpaduan Proses Elektrokoagulasi dan Adsorpsi	Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI, Depok 16425
RT-F4	Desvina Viwinda	Perancangan Antena Pemancar Untuk Sistem Televisi Digital di Indonesia	Universitas Katolik Atma Jaya Jakarta
RT-F5	Fiona Endah Kwa, Paulina H. Prima Rosa	Deteksi <i>Outlier</i> Menggunakan Algoritma <i>Block-based Nested Loop</i> (Studi Kasus: Data Akademik Mahasiswa Prodi PS Universitas XYZ)	Jurusan Teknik Informatika, Universitas Sanata Dharma Yogyakarta
RT-F6	Setyo Resmi Probowati, Paulina H. Prima Rosa	Deteksi <i>Outlier</i> Menggunakan Algoritma Naive Nested Loop (Studi Kasus : Data Akademik Mahasiswa Program Studi PS Universitas XYZ)	Jurusan Teknik Informatika, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta
RT-F7	David Okta Nugraha, Hongrika Simbolon, Stevanus Hari Wijatmika	Digital Carbon Monoxide (DIGIMON) Analyzer Untuk Deteksi Dini Permasalahan Injeksi pada Mobil	Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Sanata Dharma Yogyakarta

Jadwal Sesi Paralel

Kelompok : RT-G

Waktu : 26 September 2013 pk . 14.00-16.00

Ruang : K3-202C

No Paper	Nama	Judul Makalah	Institusi
RT-G1	Yusup Sigit Martyastiadi, Raissa Theodosia, Sera Prestasi	Penerapan Low-poly Modeling dalam Desain Game 3D: Studi Kasus Game Emendation dan Indictus	Fakultas Seni & Desain, Universitas Multimedia Nusantara Serpong, Tangerang
RT-G2	Iwan Binanto	Perbandingan Metode Pengembangan Perangkat Lunak Multimedia	Universitas Sanata Dharma
RT-G3	Antonius Tri Priantoro, B. Wuri Harini, Martanto, dan Pius Yozy Merucahyo	Aplikasi Mikrokontroler ATmega32 Untuk Pengukuran Tingkat Keasaman Air Pada Sistem Monitoring Kualitas Air	PS Pendidikan Biologi Universitas Sanata Dharma
RT-G4	Iwan Sonjaya	Penerapan Teknologi Augmented Reality Untuk Pengenalan Rumah Adat di Indonesia	Fakultas Teknik Universitas Pancasila Jakarta
RT-G5	John Fayder	Perancangan Antena Microstrip Rectangular Array untuk Sistem Transportable FMCW Radar pada Rentang Frekuensi S-Band	Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya
RT-G6	Pius Yozy Merucahyo, B. Wuri Harini, Martanto dan Antonius Tri Priantoro	Alat Ukur Kadar Oksigen Air Sungai pada Sistem Monitoring Kualitas Air Kolam	Teknik Elektro, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta Pendidikan Biologi, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta

Jadwal Sesi Paralel

Kelompok : RT-H
Waktu : 26 September 2013 pk . 14.00-16.00
Ruang : K3- 202B

No Paper	Nama	Judul Makalah	Institusi
RT-H1	Rasional Sitepu, Christian Oei	Studi Kasus Unjuk Kerja Teknik dan Keekonomian Pembangkit Tenaga Surya 540Wp Off Grid : Studi Kasus di Kampus Widya Mandala Surabaya	Jurusan Teknik Elektro Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya
RT-H2	Iswanjono	Algoritma Peningkatan Ketepatan Prediksi Pelanggaran Lampu Lalu Lintas	Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta
RT-H3	Michael Purba	Susunan Mikrostrip Yagi untuk Sistem Antena Radar FMCW S-Band	Universitas Katolik Atma Jaya Jakarta
RT-H4	Martanto, B. Wuri Harini, Pius Yozy Merucahyo dan Antonius Tri Priantoro	Alat Ukur Konduktivitas Air Sungai pada Sistem Monitoring Kualitas Air Kolam	Universitas Sanata Dharma
RT-H5	Fivtatianti Hendajani , Abdul Hakim	Perencanaan Pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Angin untuk Perkebunan Singkong di Sukadana Lampung Timur	STMIK Jakarta
RT-H6	Tedy Soegianto	Pendeteksi Kecepatan dan Jumlah Kendaraan Menggunakan Webcam	Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya
RT-H7	Sudi Mungkasi	Penerapan Model Saint-Venant dan Metode Volume Hingga dalam Beberapa Masalah Bencana Alam	Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Sanata Dharma

Daftar Isi

Halaman Judul.....	I
Kata Pengantar.....	Ii
Daftar Isi.....	iii
Susunan Kepanitiaan.....	iv
Keynote Speaker.....	v
Susunan Acara.....	vi
Jadwal Sesi Paralel.....	vii

<u>Paper</u>	<u>hal</u>	<u>Paper</u>	<u>hal</u>
RT-A1	1	RT-F1	119
RT-A2	5	RT-F2	123
RT-A3	9	RT-F3	128
RT-A4	13	RT-F4	132
RT-A5	17	RT-F5	136
RT-A6	24	RT-F6	142
RT-B1	25	RT-F7	146
RT-B2	29	RT-G1	149
RT-B3	33	RT-G2	153
RT-B4	39	RT-G3	161
RT-B5	43	RT-G4	164
RT-B6	47	RT-G5	168
RT-B7	203	RT-G6	172
RT-C1	20	RT-H1	175
RT-C2	54	RT-H2	179
RT-C3	58	RT-H3	183
RT-C4	62	RT-H4	187
RT-C5	66	RT-H5	191
RT-D1	70	RT-H6	195
RT-D2	74	RT-H7	199
RT-D3	78		
RT-D4	83		
RT-D5	84		
RT-D6	88		
RT-E1	93		
RT-E2	97		
RT-E3	101		
RT-E4	108		
RT-E5	109		
RT-E6	113		
RT-E7	116		

Aplikasi Mikrokontroler ATmega32 Untuk Pengukuran Tingkat Keasaman Air Pada Sistem Monitoring Kualitas Air

Antonius Tri Priantoro¹, B. Wuri Harini², Martanto³, dan Pius Yozy Merucahyo⁴

¹Pendidikan Biologi, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta

^{2,3,4}Teknik Elektro, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta

wuribernard@usd.ac.id, martanto@usd.ac.id,

yozy@usd.ac.id, trie003@gmail.com.

Abstrak — Kadar keasaman merupakan salah satu parameter kualitas air yang sangat penting untuk kehidupan hewan maupun tumbuhan. Perubahan tingkat keasaman air mempunyai konsekuensi yang fatal bagi kehidupan di air. Oleh karena itu diperlukan sistem monitoring kadar keasaman air yang dapat diandalkan untuk mengantisipasi perubahan yang terjadi pada lingkungan air.

Alat ukur kadar keasaman air yang dibuat menggunakan sensor BTA-Vernier, mikrokontroler ATmega32 dan display LCD 1632. Banyaknya ion H⁺ dideteksi oleh sensor pH BTA-Vernier melalui elektroda yang memonitor perubahan voltage yang diakibatkan oleh aktivitas ion H⁺ dalam cairan. Output sensor yang berupa tegangan kemudian diolah oleh mikrokontroler dan ditampilkan oleh layar LCD.

Dari penelitian diperoleh data pada saat sensor mengukur keadaan netral output tegangan yang dihasilkan sensor adalah 1,75 Volt sehingga dipakai sebagai proses untuk kalibrasi.

Kata kunci— Kualitas air, kalibrasi, mikro kontroler, sensor pH, tingkat keasaman.

I. PENDAHULUAN

Sebagian besar perikanan Kabupaten Sleman DIY mengandalkan pasokan air dari sungai. Salah satu sungai diantaranya adalah Sungai Kuning atau Kali Kuning yang mengalir di sisi timur Kabupaten Sleman. Sungai ini telah lama digunakan masyarakat disepanjang sungai sebagai sumber air untuk perikanan, pertanian maupun keperluan lain. Air di bagian hulu sungai bahkan dipergunakan sebagai sumber air minum warga sekitar kaki Merapi dan sebagian kota Yogyakarta bagian utara.

Dalam kondisi normal kualitas air Kali Kuning memenuhi syarat untuk berbagai keperluan, baik untuk air minum, perikanan, pertanian, ataupun untuk keperluan lain. Akan tetapi pada keadaan tertentu kualitas air ini akan berubah secara drastis dan tiba-tiba dan bisa mematikan biota perairan. Hal ini bisa terjadi karena hulu Kali Kuning berada di atas kaki gunung Merapi yang banyak mengandung material vulkanik. Ketika hujan turun, aliran permukaan air melarutkan berbagai material vulkanik dan masuk kedalam aliran sungai sehingga mengubah nilai parameter kualitas air, termasuk suhu, kekeruhan, kadar keasaman (pH) dan kadar oksigen terlarut yang biasa disebut *Dissolved Oxygen* (DO).

Perubahan kualitas air yang terjadi ketika Kali Kuning banjir adalah matinya ikan-ikan peliharaan masyarakat sekitar sungai. Hal ini sangat merugikan karena banyak warga mengantungkan hidupnya pada pemeliharaan ikan. Mereka sering kurang menyadari terjadinya perubahan kualitas air perikanan mereka karena tidak mempunyai alat

bantu yang bisa memberikan peringatan dini akan adanya perubahan kualitas air. Untuk mengantisipasi masalah perubahan kualitas air diperlukan sistem monitoring kualitas air yang dapat diandalkan. Sebagai langkah awal dipilih pembuatan alat ukur pH. Parameter kualitas air ini dipilih mengingat perubahan pH bisa membawa akibat yang sangat serius bagi ikan, termasuk kematian atau terhambat pertumbuhan [1]-[2]-[3]. Selain itu pH juga mempengaruhi konsentrasi karbon dioksida (CO₂) terlarut dan DO.

Alat ukur pH yang dibuat pada dasarnya terdiri dari tiga komponen utama, yaitu sensor pH, mikrokontroler, dan penampil [4]-[5]. Sensor pH mendeteksi banyaknya ion H⁺ yang terdapat dalam cairan dengan output berupa tegangan atau potensial elektrokimia ion H⁺. Tegangan output kemudian diolah oleh mikrokontroler dan ditampilkan dalam bentuk digital pada LCD.

Kadar ion H⁺ dalam suatu cairan dapat mengindikasikan tingkat keasaman atau kebasahan suatu zat. Semakin tinggi kadar ion H⁺ dalam suatu cairan, maka semakin tinggi tingkat keasaman cairan tersebut. Sebaliknya, semakin sedikit kadar ion H⁺ dalam suatu cairan, maka semakin basa cairan tersebut. Cairan yang bersifat asam mempunyai skala pH antara 0 sampai 7, sedangkan cairan yang bersifat basa mempunyai skala pH antara 7 sampai 14 [6].

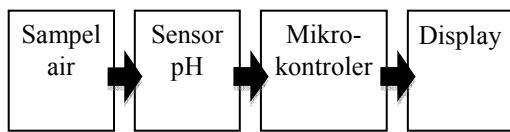
Pada dasarnya telah banyak alat ukur pH yang ada di pasaran, mulai dari yang paling sederhana, seperti misalnya kertas indikator, sampai dengan pH meter dengan akurasi yang tinggi. Kertas indikator hanya menunjukkan perubahan warna jika terjadi perubahan pH, sehingga akurasinya terbatas dan kurang praktis dipakai dilapangan meskipun harganya murah. Selain itu, perubahan warna kertas indikator menjadi susah untuk diinterpretasikan ketika dipakai untuk mengukur cairan berwarna atau cairan yang pekat. Sebaliknya alat pH meter buatan pabrik mempunyai akurasi dan kepraktisan yang tinggi, yang biasanya diperlukan untuk penelitian atau kontrol kualitas yang ketat. Namun demikian, pH meter dengan spesifikasi seperti itu mempunyai harga yang mahal. Oleh karena itu dalam penelitian ini dibuat pH meter yang mempunyai akurasi dan kepraktisan relatif tinggi tetapi dengan harga relatif rendah.

II. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang dilakukan adalah:

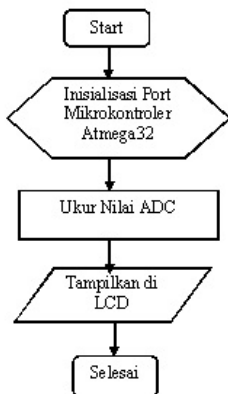
1. Penentuan sensor pH, mikro kontroler, dan display yang digunakan. Dalam penelitian ini digunakan sensor pH BTA-Vernier, mikrokontroler ATmega32, dan LCD 1632. Dari penelitian ini dihasilkan prototipe pH meter

- Perancangan alat ukur pH air.
Blok diagram alat ukur kekeruhan air dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Blok diagram alat ukur pH air

Mikrokontroler yang digunakan adalah mikrokontroler ATmega32. Flowchart pengukuran pH air ditunjukkan pada gambar 2.



Gambar 2. Flowchart pengukuran pH air

Pada saat system pengukur pH dicelupkan ke dalam air sampel, maka sensor pH akan mendeteksi banyaknya ion H⁺ dalam air. Sensor pH ini akan mengeluarkan output tegangan, yang besarnya tergantung dari banyaknya ion H⁺ yang ada dalam cairan. Output sensor tersebut kemudian masuk ke ADC mikrokontroler dan ditampilkan di LCD *character*.

- Pengujian alat ukur pH pada beberapa sampel air sungai dengan tingkat kekeruhan yang berbeda.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada table 1 ditunjukkan hasil output yang berupa pH dan tegangan dari beberapa sampel air yang secara umum telah diketahui skala pH-nya. Sampel air tersebut adalah air kran atau air sumur yang umumnya mempunyai sedikit kandungan mineral-mineral tanah dengan pH mendekati netral, aquades atau air murni dengan pH 7 (netral) dan air accu yang umumnya mempunyai sifat asam.

Tabel 1. Hasil pengukuran output yang berupa pH dan tegangan dari 3 larutan

Nama Larutan	pH	Tegangan
air kran	6.8	150.6 mV
aquades	7	113 mV
air accu	3.4	167.7 mV

Dari table 1 di atas dapat dilihat bahwa hasil pengukuran tidak berbeda jauh dengan yang diperkirakan. Pengukuran aquades menunjukkan pH 7 (netral), dan air accu mempunyai pH 3,4 yang menunjukkan sifat asam. Hal ini mengindikasikan bahwa sensor pH yang digunakan telah berfungsi dengan baik. Meskipun demikian, hasil analisis data menunjukkan bahwa sensor pH mempunyai linearitas yang relative rendah ($R^2=0.597$), sehingga belum bisa memberikan hasil yang cukup akurat. Untuk itu mikrokontroler diprogram untuk melakukan kompensasi, sehingga linearitas sensor pH menjadi lebih baik.

Untuk menguji lebih lanjut kemampuan alat ukur pH yang telah dibuat dan diatur ulang, maka alat tersebut dipergunakan untuk mengukur pH berbagai macam sampel air. Sampel air yang dipilih adalah tiga macam air sungai yang secara visual mempunyai tingkat kekeruhan yang berbeda dan belum bisa diperkirakan bersifat asam atau basa (gambar 3). Agar hasil pengukuran pH meter yang telah dibuat (sensor 1) dapat menggambarkan sifat asam atau basa dengan akurasi skala pH yang relative tinggi, beberapa macam sampel air tersebut juga diukur kadar keasamannya dengan mempergunakan pH meter keluaran pabrik (Hana, sensor 2) sebagai pembanding (gambar 3).



Gambar 3. Sampel air yang diukur dengan pH meter buatan pabrik

Pada gambar 3 ditunjukkan 3 sampel air sungai dengan kekeruhan yang berbeda-beda. Ketiga sampel ini kemudian diukur dengan prototipe alat ukur pH air yang telah dibuat dan alat ukur pH keluaran pabrik (Hana) sebagai pembanding. Hasil pengukuran pH ini seperti yang ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengukuran output yang berupa pH dan tegangan dari sampel air sungai.

Nama Larutan	pH (sensor 1)	pH (sensor 2)	Tegangan
Air sungai 1	8	8.0	126
Air sungai 2	9	8.8	145
Air sungai 3	8	8.0	133
Air jernih (sumur)	7	7.3	-

Dari tabel 2 di atas dapat dilihat pengukuran pH mempergunakan alat yang dibuat hasilnya tidak berbeda jauh dibandingkan dengan alat produksi industri. Sampel air yang diukur mempunyai pH yang berbeda, berkisar antara

7-9. Hasil pengukuran ini memperlihatkan sensor pH dari alat yang dibuat telah mampu menghasilkan skala pH yang baik. Analisis data menunjukkan pula bahwa sensor pH mempunyai linearitas yang lebih baik, nilai R^2 mencapai 0.998.

Jika dilihat lebih detail, hasil tersebut juga menunjukkan bahwa dua sampel air sungai yang tampaknya mempunyai kekeruhan yang berbeda (air sungai 1 dan 3) ternyata mempunyai pH yang sama yaitu 8. Namun demikian, kedua sampel air tersebut terdeteksi mempunyai tegangan yang berbeda. Hal ini menunjukkan keterbatasan sensitivitas alat ukur (mikrokontroler) yang telah dibuat (dipilih), tidak mampu mendeteksi perbedaan tegangan yang relatif kecil, baik pada alat ukur yang dibuat maupun alat ukur buatan pabrik.

Masalah sensitivitas alat ukur (mikrokontroler) juga tampak apabila hasil pengukuran pH dengan sensor 1 dan 2 dibandingkan. Alat ukur pH meter yang dibuat tidak mampu menampilkan angka dibelakang koma, sedangkan pH meter buatan pabrik mampu menampilkan satu angka dibelakang koma. Untuk kepentingan penelitian dan menjaga kualitas produk tertentu barangkali memerlukan pH meter dengan sensitivitas yang tinggi, sedangkan untuk kepentingan yang lebih praktis dan lebih berfungsi sebagai *early warning* atau peringatan awal kondisi lingkungan, penggunaan pH meter yang telah dibuat barangkali sudah cukup memadai.

Prototipe alat ukur yang telah dibuat dapat dilihat pada gambar 4. Pada gambar tersebut ditunjukkan alat ukur pH yang dicelupkan di dalam air. Output tegangan sensor kemudian diolah oleh mikrokontroler dan ditampilkan pada LCD.



Gambar 4. Prototipe alat ukur pH air yang telah dibuat dan tampilan hasil pengukuran sampel air

Secara umum, prototipe alat ukur kekeruhan air sudah bisa membedakan skala pH air yang berbeda. Namun demikian, perbaikan pada pemrograman prototipe ini masih diperlukan sehingga dapat digunakan untuk mengukur pH air dengan lebih baik, ketika diaplikasikan pada kolam yang sesungguhnya akan menggambarkan kondisi yang sebenarnya.

IV. KESIMPULAN

Dari pembahasan di atas dapat disimpulkan bahwa alat ukur pH air yang mengaplikasikan mikrokontroler ATmega32 sudah bisa membedakan pH sampel air sungai.

UCAPAN TERIMA KASIH

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 Demastiana Saputri yang telah membantu penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Lenntech BV. *Effects of changes in pH on freshwater ecosystems*. Rotterdamseweg 402 M 2629 HH Delft, The Netherlands. Available: <http://www.lenntech.com/aquatic/acids-alkalis.htm>
- [2]. KY Water Watch. *Why pH is important?* Available: <http://www.state.ky.us/nrepc/water/wcpph.htm>
- [3]. Robertson-Bryan, Inc., 2004. Technical Memorandum, pH Requirements of Freshwater Aquatic Life. Elk Grove, CA 95624
- [4]. Bayu Noorulil A. dan Ratna Adil, 2006. Rancang bangun model mekanik alat untuk mengukur kadar keasaman susu cair, sari buah dan soft drink. Jurusan Teknik Elektronika, PEN Surabaya.
- [5]. Arif Hidayat. *Perancangan Memanfaatkan pH elektroda PE-03 sebagai alat ukur pH air berbasis mikrokontroler ATmega8535 dengan tampilan LCD*. Available: <http://www.docstoc.com/docs/67251476/metode-penelitian-arif>
- [6]. Harris, D.C., 1999. *Quantitative Chemical Analysis*. New York: W.H. Freeman and Company.