

B - 10

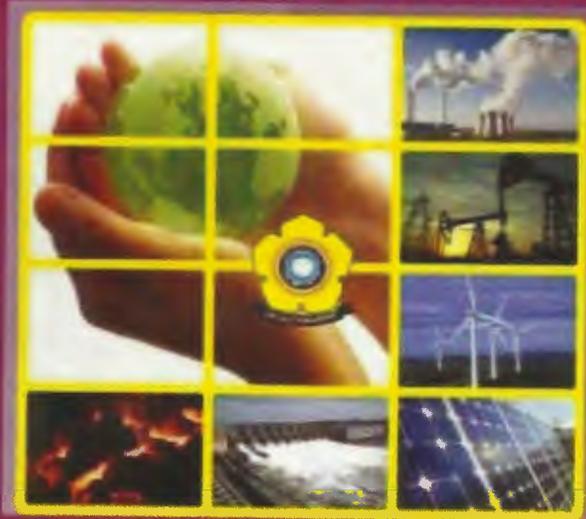
# PROSIDING



SEMINAR NASIONAL  
AVoER ke-5 Tahun 2013



Universitas Sriwijaya  
Fakultas Teknik



Aula Fakultas Teknik Kampus Palembang,  
Jl. Sriwijaya negara Kampus UNSRI Bukit Besar Palembang  
Kamis, 28 November 2013

disponsori oleh:





Prosiding Seminar Nasional AVoER ke-5  
Palembang, 28 November 2013

ISBN 979-587-496-9

# KUMPULAN ABSTRAK



SEMINAR NASIONAL  
AVoER ke-5 Tahun 2013



ISBN : 979-587-496-9

© Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Aula Fakultas Teknik Kampus Palembang  
Jl. Sriwijaya Negara Kampus UNSRI Bukit Besar Palembang  
Kamis, 28 November 2013

Disponsori Oleh :



BukitAsam



BANK  
SUMSELBABEL



**PANITIA PELAKSANA**  
**SEMINAR NASIONAL AVoER KE-5 TAHUN 2013**

- Pengarah** : Prof. Dr. Ir. H.M. Taufik Toha, DEA  
(Dekan Fakultas Teknik)  
Dr. Tuty Emilia Agustina, S.T., M.T.  
(Pembantu Dekan I Fakultas Teknik)  
Dr. Ir. Amrifan S. Mohruni, Dipl.-Ing.  
(Pembantu Dekan II Fakultas Teknik)  
Ir Hairul Alwani, M.T.  
(Pembantu Dekan III Fakultas Teknik)
- Penanggung Jawab** : Dr. Ir. Riman Sipahutar, M.Sc.  
(Ketua Unit Penelitian dan Pengabdian  
Masyarakat, Fakultas Teknik)
- Ketua** : Dr. Budhi Kuswan Susilo, S.T., M.T.
- Wakil Ketua I**  
**Bidang Kesekretariatan dan Publikasi** : Ir. Rudyanto Thayib, M.Sc.
- Wakil Ketua II** : Dr. Ir. Diah Kusuma Pratiwi, M.T.  
**Bidang Dana Penyelenggaraan dan Sponsor**
- Wakil Ketua III** : Dr. Irsyadi Yani, S.T., M.Eng  
**Bidang Teknis**
- Wakil Ketua IV** : Ir. Irwin Bizzy, M.T.  
**Bidang Acara**
- Sekretaris/Bendahara** : Ir. Marwani, M.T.
- Anggota Bidang** : 1) Dr. Elda Melwita, S.T., M.T.  
**Kesekretariatan dan Publikasi** 2) Budi Santoso, S.T., M.T.  
3) Ellyanie, S.T., M.T.  
4) Adam Fitriawijaya, S.T., M.T.  
5) Marzuki, S.E.  
6) Ayatullah Komaini, S.T.
- Anggota Bidang** : 1) Ir. Tuter Lusettyowati, M.T.  
**Dana Penyelenggaraan dan Sponsorship** 2) Ir. H. Maulana Yusuf, M.S., M.T.  
3) Ir. Aryulius Jasuan, M.T.  
4) Ismail Tamrin, S.T., M.T.  
5) Muhammad Fajri Romdhoni, S.T., M.T.



- Anggota Bidang Teknik  
(koord.)  
- Review Makalah**
- 1) Dr. Johanes Adiyanto, S.T., M.T.
  - 2) Prof. Edy Sutriyono, M.Sc.
  - 3) Prof. Dr. Eddy Ibrahim, M.S.
  - 4) Prof. Dr. Ir. Kaprawi Sahim, DEA
  - 5) Prof. Dr. Ir. Subriyer Nasir
  - 6) Dr. Ir. Endang Wiwik Dyah Hastuti, M.Sc
  - 7) Dr. Ir. H. Marwan Asof, DEA
  - 8) Dr. Ir. Samsuri Zaini, M.M.
  - 9) Dr. M. Irfan Jambak, S.T., M.T.
  - 10) Dr. Eng. Ir. H. Joni Arliansyah, M.S.
  - 11) Dr. Ir. Reini Silvia Ilmiaty, M.T.
  - 12) Dr. Ir. Setyo Nugroho, M.Arch.
  - 13) Dr. Novia, S.T., M.T.
- Anggota Bidang Teknik  
- Prosiding Seminar**
- 1) Muhammad Yanis, S.T., M.T. (koord.)
  - 2) Hj. Ir. Rr. Harminuke Eko Handayani, M.T.
  - 3) Livian Teddy, S.T., M.T.
  - 4) Bhakti Yudho Suprpto, S.T., M.T.
  - 5) Bimo Brata Aditiya, S.T., M.T.
  - 6) Falisa, S.T., M.T.
  - 7) Prasetyowati, S.T., M.T.
- Anggota Bidang Acara**
- 1) Aneka Firdaus, S.T., M.T.
  - 2) Leily Nurul Komariah, S.T., M.T.
  - 3) Ike Bayusari, S.T., M.T.
  - 4) Tuti Indah Sari, S.T., M.T.
  - 5) Enggal Nurisman, S.T., M.T.
  - 6) Herlina, S.T., M.T.
  - 7) M. Baitullah Al Amin, S.T., M.Eng.
  - 8) Caroline, S.T., M.T.
  - 9) Barlin, S.T., M.T.
  - 10) Hasan Basri, S.E.
  - 11) Zazili, S.T., M.M.



## DAFTAR ISI

PRAKATA	v
KEPANITIAN	vii
UCAPAN TERIMA KASIH	ix
DAFTAR ISI	x
<b>ENERGI BERWAWASAN LINGKUNGAN</b>	<b>x1</b>
PENGARUH SEDIMENTASI SALURAN DI DAERAH RAWA PASANG SURUT PADA TIPOLOGI LAHAN A/B DELTA TELANG I, KABUPATEN BANYUASIN Achmad Syarifudin, Ishak Yunus	2
KOMPOSISI MIKROSKOPIS BATUBARA TEBAL FORMASI WAHAU, DAERAH MUARA WAHAU, KALIMANTAN TIMUR B. Rahmad, K. Anggayana, G. Harjanto	3
PENGARUH ASAM STEARAT TERHADAP SIFAT KETEGUHAN PATAH/MODULUS OF RUPTURE PAPAN PARTIKEL TERMOPLASTIK BEKAS BERPENGISI TEMPURUNG KELAPA. Muhammad Hendra S Ginting, Rosdanelli Hasibuan	4
DAUR ULANG OLI BEKAS MENGGUNAKAN PROSES SEPARASI MEMBRAN M. H. Dahlan, H. Chandra, Zulkarnain	5
KAJI EKSPERIMENTAL KONSUMSI BAHAN BAKAR DAN EMISI GAS BUANG MESIN DIESEL 2KD-FTV D4D <i>COMMON RAIL</i> BERBAHAN BAKAR BIOSOLAR-PERTADEX Marwani, Aidhil Fitriani, M	6
APLIKASI BAHAN PEMANTAP HNS PADA PROSES EKSTRUSI DALAM PEMBUATAN KARET VISKOSITAS MANTAP Afrizal Vachlepi, Didin Suwardin dan Sherly Hanifarianty	7



KALIBRASI NILAI KEKASARAN MANNING PADA SALURAN TERBUKA KOMPOSIT (FIBER BERGELOMBANG-KACA) TERHADAP VARIASI KEDALAMAN ALIRAN (KAJIAN LABORATORIUM)	
M. Baitullah Al Amin, Reini Silvia Ilmiaty, Helmi Haki, Febrian Trianda Rizki	34
EKSTRAKSI MINYAK BIJI KAPUK (CEIBA PENTRANDRA) DENGAN METODE EKSTRAKSI SOXHLET	
Santi Oktaviani, Fatmawati, Dan Elda Melwita	35
CFD ANALYSIS OF THE EFFECT OF HEATING COIL INSTALLATION ON HEAT AND AIR FLOW DISTRIBUTION WITHIN COMPARTMENT WOOD DRYING KILN	
Marhaindra Gary Isworo, Kaprawi, Nirundorn Matan	36
PENGUKURAN OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS SEBAGAI INDIKATOR AWAL DALAM MELAKUKAN PENINGKATAN VOLUME PRODUKSI (STUDI KASUS PADA INDUSTRI SEMEN DI SUMATERA SELATAN)	
Edi Furwanto, Aryanto, Hasan Basri	37
✓ PERANCANGAN SISTEM PENJERNIHAN AIR OTOMATIS MENGGUNAKAN SEL SURYA SEBAGAI SUMBER ENERGI	
Khairul Amri, Irnanda Priyadi dan Faisal Hadi	38
DESAIN DAN MANUFaktur MESIN PENGGERAK (MEKANISME PISTON) PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA GELOMBANG LAUT UNTUK LAMPU ISYARAT (MERCUSUAR) PADA KAPAL NELAYAN	
Anizar Indriani, Hendra, Alex Surapati	39
STUDI PENGARUH RASIO PENCAAMPURAN BIODIESEL DENGAN BAHAN BAKAR SOLAR TERHADAP ANGKA SETANA DAN NILAI KALORNYA	
Riman Sipahutar	40

TE 6

**PERANCANGAN SISTEM PENJERNIHAN AIR OTOMATIS  
MENGUNAKAN SEL SURYA SEBAGAI SUMBER ENERGI**

Khairul Amri\*, Irnanda Priyadi<sup>1</sup> dan Faisal Hadi

<sup>1</sup> Fakultas Teknik, Universitas Bengkulu, Bengkulu  
*Corresponding author: Irnanda2011@gmail.com*

**ABSTRAK:** Air merupakan kebutuhan pokok setiap makhluk hidup termasuk manusia, sehingga kualitas air perlu tetap selalu dijaga. Air yang layak untuk dikonsumsi telah diatur dalam peraturan Menteri Kesehatan. Salah satu sumber air untuk mandi dan minum masyarakat kota Bengkulu yang dikelola oleh PDAM adalah daerah aliran sungai (DAS) Sungai Bengkulu. Dari data dan fakta kualitas air yang berasal dari DAS Sungai Bengkulu jauh dibawah batas standar kesehatan. Oleh karena itu perlu dirancang sistem penjernih air untuk mengatasi persoalan air di Kota Bengkulu.

Penelitian-penelitian tentang sistem atau alat penjernih air telah banyak dilakukan mulai dari metode sederhana hingga menggunakan teknologi yang modern. Pada penelitian ini sistem penjernih air dirancang menggunakan penggabungan metode filtrasi dan teknologi desinfektan ultra violet menggunakan sensor flow dan sensor PH. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menemukan sebuah teknologi tepat guna, alat penjernih air di sisi pelanggan menggunakan teknologi sel surya sebagai sumber energi utama yang dapat dikendalikan secara otomatis menggunakan kendali mikrokontroler. Selanjutnya alat penjernih air otomatis berbasis teknologi sel surya yang dihasilkan dapat dikembangkan untuk menjadi referensi awal dalam merancang sistem pengolahan air yang lebih besar sehingga dapat diaplikasikan untuk mengatasi persoalan air di PDAM Surabaya Kota Bengkulu..

**Kata kunci :** teknologi tepat guna, alat penjernih air menggunakan teknologi sel surya, alat penjernih air berbasis mikrokontroler

## PERANCANGAN SISTEM PENJERNIHAN AIR OTOMATIS MENGUNAKAN SEL SURYA SEBAGAI SUMBER ENERGI

K. Amri<sup>1\*</sup>, I. Priyadi<sup>1\*</sup> dan F. Hadi<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Fakultas Teknik, Universitas Bengkulu, Bengkulu

*Corresponding author:* Irnanda2011@gmail.com

**ABSTRAK:** Air merupakan kebutuhan pokok setiap makhluk hidup termasuk manusia, sehingga kualitas air perlu tetap selalu dijaga. Air yang layak untuk dikonsumsi telah diatur dalam peraturan Menteri Kesehatan. Salah satu sumber air untuk mandi dan minum masyarakat kota Bengkulu yang dikelola oleh PDAM adalah daerah aliran sungai (DAS) Sungai Bengkulu. Dari data dan fakta kualitas air yang berasal dari DAS Sungai Bengkulu jauh dibawah batas standar kesehatan. Oleh karena itu perlu dirancang sistem penjernih air untuk mengatasi persoalan air di Kota Bengkulu. Penelitian-penelitian tentang sistem atau alat penjernih air telah banyak dilakukan mulai dari metode sederhana hingga menggunakan teknologi yang modern. Pada penelitian ini sistem penjernih air dirancang menggunakan penggabungan metode filtrasi dan teknologi desinfektan ultra violet menggunakan sensor flow dan sensor PH. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menemukan sebuah teknologi tepat guna, alat penjernih air di sisi pelanggan menggunakan teknologi sel surya sebagai sumber energi utama yang dapat dikendalikan secara otomatis menggunakan kendali mikrokontroler. Selanjutnya alat penjernih air otomatis berbasis teknologi sel surya yang dihasilkan dapat dikembangkan untuk menjadi referensi awal dalam merancang sistem pengolahan air yang lebih besar sehingga dapat diaplikasikan untuk mengatasi persoalan air di PDAM Surabaya Kota Bengkulu..

**Kata kunci :** teknologi tepat guna, alat penjernih air menggunakan teknologi sel surya, alat penjernih air berbasis mikrokontroler

### PENDAHULUAN

Air merupakan kebutuhan yang paling utama bagi makhluk hidup, termasuk manusia. Fungsi pokok air bagi kehidupan manusia adalah untuk mandi dan air minum. Oleh karena pentingnya air bagi kehidupan manusia maka air yang dikonsumsi untuk kehidupan sehari-hari harus memenuhi standar kualitas air yang telah diatur dalam Undang-Undang no 23 tahun 1992 tentang kesehatan dan Peraturan Menteri Kesehatan RI no 907/ Menkes/ SK/ VII/ 2002 tanggal 29 Juli 2002 tentang syarat-syarat dan pengawasan kualitas air minum.

Sumber air untuk kebutuhan mandi dan air minum masyarakat kota Bengkulu sebagian besar diperoleh dari air yang dikelola oleh Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) milik pemerintah kota Bengkulu. Berdasarkan data, total pelanggan PDAM kota Bengkulu hingga bulan Januari tahun 2013 mencapai 28.700 pelanggan. Sumber air PDAM yang disalurkan ke masyarakat kota Bengkulu berasal dari sumber Air Nelas yang berada di Kabupaten Seluma dan daerah aliran sungai (DAS) Sungai Bengkulu. Dari dua sumber air PDAM ini, sekitar 6.000 pelanggan PDAM dari tiga kecamatan di

kota Bengkulu dipasok dari DAS Sungai Bengkulu (Sumber : PDAM Kota Bengkulu).

Dari kedua sumber air PDAM yang ada di kota Bengkulu, air yang berasal dari DAS Sungai Bengkulu mempunyai sumber daya air yang kurang baik. Hal ini diakui oleh Fajarudin, Kabag Hubungan Pelanggan PDAM Kota Bengkulu, diruang kerjanya Sabtu 2 Maret 2013. Tingkat kekeruhan sumber air DAS Sungai Bengkulu mencapai 2000 NTU. Hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan LSM Ulayat pada pertengahan tahun 2009 terhadap kualitas air DAS Sungai Bengkulu menunjukkan bahwa dari perbandingan data primer hasil analisis laboratorium PDAM, data sekunder Permenkes No. 907 Tahun 2002 dan Perda No. 6 Tahun 2005 tentang Penetapan Baku Mutu dan Kelas Air Sungai Lintas Kabupaten/Kota dalam Provinsi Bengkulu terdapat pencemaran melebihi ambang batas dan kualitas air sangat buruk sehingga tidak layak dijadikan sumber air minum.

Rendahnya kualitas air DAS sungai Bengkulu sebagai sumber baku air PDAM kota Bengkulu dapat disebabkan oleh beberapa faktor antara lain aktivitas masyarakat di sepanjang bantaran sungai seperti

pembukaan areal hutan dan kebun, penambangan batu baru, perluasan pemukiman, limbah rumah tangga atau tingginya endapan sedimentasi akibat abrasi di kiri kanan DAS Bengkulu. Kondisi ini sangat membutuhkan perhatian khusus agar tidak semakin parah yang pada akhirnya berdampak negatif seperti banjir dan tercemarnya kualitas baku air konsumsi [sumber: blhkotabengkulu.web.id]

Dilihat dari fakta dan data yang ada maka permasalahan kualitas sumber air untuk kebutuhan air mandi dan minum di kota Bengkulu merupakan permasalahan yang cukup kompleks (dari hulu ke hilir). Dalam teori pemecahan masalah berbasis prioritas yang umum digunakan (teori Reinke), pemecahan masalah biasanya selalu mempertimbangkan beberapa faktor antara lain : *besarnya masalah* yang dapat dilihat dari persentase jumlah/ kelompok yang terkena masalah, *kegawatan masalah* yang dapat dilihat dari tingginya angka morbiditas dan mortalitas (kondisi yang mengubah kesehatan dan kualitas hidup), *sensitifitas masalah* yang dapat dilihat dari hasil (output) yang diperoleh dibandingkan dengan pengorbanan (input) yang digunakan, *biaya pemecahan masalah* yang dapat dilihat dari besarnya biaya yang digunakan. Semakin besar biaya semakin kecil skornya.

Dengan demikian untuk menyelesaikan permasalahan sumber air untuk mandi dan minum di kota Bengkulu perlu dilakukan secara sistematis dan terukur. Dalam penelitian ini, tahapan penyelesaian yang diusulkan dibagi menjadi tiga tahun (multi years). Tahun pertama penelitian akan difokuskan untuk menyelesaikan persoalan air di bagian hilir yaitu pelanggan pdam sumber air das bengkulu (pdam surabaya), dengan merancang alat penjernih air berbasis teknologi tepat guna yang dapat dibuat sendiri. Tahun kedua penelitian difokuskan untuk menyelesaikan sistem pengolah air di pdam surabaya yang berbasis mikrokontroler. Tahun ketiga penelitian difokuskan untuk menyelesaikan persoalan air di bagian hulu das sungai bengkulu dengan merancang sebuah alat untuk mendeteksi tingkat pencemaran air berbasis luas area.

#### *Pustaka Penelitian*

Penelitian tentang alat penjernih air telah banyak dilakukan oleh peneliti-peneliti terdahulu mulai dari cara yang sederhana hingga menggunakan teknologi yang modern. Said, N.I., pada tahun 1999 mem-*publish* sebuah teknologi pengolahan air bersih dengan proses saringan pasir lambat "up flow". Teknologi "up flow" merupakan metode penyaringan air dengan aliran dari bawah ke atas. Metode ini digunakan untuk mengatasi problem sering terjadinya kebuntuan saringan pasir akibat kekeruhan air baku yang tinggi.

Pada tahun yang sama Said, N.I. juga mem-*publish* sebuah teknologi pengolah air sumur menjadi air bersih siap minum menggunakan teknologi filtrasi dan sterilisator ultra violet. Pada rancangan alat yang dibuat, sumber energi yang digunakan untuk menggerakkan pompa dan lampu UV menggunakan sumber listrik PLN.

Pemanfaatan potensi panas matahari sebagai sumber energi pada alat penjernih air pernah dilakukan oleh peneliti dari BPPT Rahardjo, P.,N., sebagaimana yang telah dipublikasikan dalam jurnal JAI Vol.3, No.1 2007. Dalam penelitian alat penjernih air yang dirancang menerapkan penggabungan proses aerasi (reaksi kimia) dan sistem saringan sebagai teknologi pengolahan air bersih dengan memanfaatkan sel surya sebagai sumber energi untuk menggerakkan pompa air baku dari dalam tanah.

Kajian-kajian yang telah dilakukan tersebut dapat dijadikan acuan dalam mendesain alat penjernih air berikutnya. Penelitian pendahuluan tentang alat pengolah air pernah dilakukan menggunakan kolektor surya dengan memanfaatkan energi matahari untuk diubah menjadi energi thermal. Pada penelitian tersebut, kolektor surya dengan absorber terbuat dari pipa kuningan mampu menghasilkan keluaran air dengan titik maksimum suhu keluaran mencapai  $-67^{\circ}\text{C}$  pada waktu titik puncak grafik pancaran sinar matahari berada antara pukul 11.00 WIB hingga pukul 13.00 WIB. (Priyadi, 2006).

Penelitian berikutnya terkait dengan pemanfaatan teknologi sel surya sebagai sumber energi penggerak komponen elektronik pada alat pengering pisang yang diolah hingga menjadi produk pisang sale. Ruang pengering mampu menghasilkan panas suhu hingga  $70^{\circ}\text{C}$ . Bila menggunakan bantuan alat pemanas, maka panas yang terjadi pada ruang pengering dapat mencapai suhu hingga lebih dari  $80^{\circ}\text{C}$ . Pada pengeringan tradisional penjemuran langsung dibawah sinar matahari umumnya proses pengeringan memerlukan waktu 4 hingga 7 hari dengan asumsi proses pengeringan berlangsung pada siang hari. Penggunaan modul pengering, maka proses pengeringan akan berlangsung selama 3 hari hingga kadar kelembaban mencapai 20%. Bila modul sel surya mampu menyimpan energi listrik ke baterai maka proses pengeringan pisang sale bisa mencapai waktu kurang dari 3 hari. Hal ini disebabkan karena pada malam hari alat pengering tetap dapat berfungsi setelah mendapat suplai energi dari baterai. (Priyadi et al, 2009-2010).

Pada penelitian alat pengering pisang sale di atas, pergerakan modul sel surya masih dilakukan secara manual. Penelitian terkait tentang prototype penjejak matahari untuk optimalisasi pemanfaatan energi matahari pada aplikasi pembangkit listrik tenaga surya juga telah pernah dilakukan. Pada penelitian ini, alat

yang dirancang dapat bergerak dalam dua sumbu dengan menggunakan sensor sehingga lebih akurat dalam mendeteksi posisi matahari. (Hardianto dan Rinaldi tahun 2012)

Khusus untuk persoalan DAS, penelitian yang pernah dilakukan antara lain penelitian tentang pengelolaan DAS Musi Hulu – Lemau dan penelitian tentang pengembangan model optimasi DAS Manjuto, Hutan Hujan Tropis – Indonesia. Penelitian tentang pengelolaan DAS Musi Hulu – Lemau dilakukan dengan menggunakan metode survey/observasi lapangan (untuk mengumpulkan data biofisik dan sosial ekonomi) dan analisis data spasial. Data-data yang diperoleh diolah untuk menentukan tingkat bahaya erosi. Selanjutnya dengan aplikasi Sistem Informasi Geografi (SIG) data tersebut diolah untuk mengklasifikasikan tingkat bahaya erosi dan kekritisan lahan. (Amri, 2010).

Sedangkan penelitian pada DAS Manjuto, Hutan Hujan Tropis–Indonesia merupakan kajian hasil disertasi yang berjudul: Pengembangan Model Optimasi Alokasi Lahan Daerah Aliran Sungai dengan Integrasi antara Goal Programming dengan AHP dan GIS (Studi kasus pada DAS Manjuto, Hutan Hujan Tropis – Indonesia). Dalam disertasinya, Gunawan mengembangkan model optimasi untuk menentukan alokasi lahan DAS yang optimum ditinjau dari aspek ekonomi, sosial dan lingkungan yang memperhatikan kepentingan stakeholders dan spatial issue. (Gunawan, 2013).

Selanjutnya penelitian tentang sistem penjernih air yang sudah dilakukan adalah penelitian tentang kendali otomatis injeksi tawas pada berbagai tingkat kekeruhan air yang beragam menggunakan kendali mikrokontroler ATmega 16. Pada penelitian tersebut, dirancang suatu alat yang berfungsi untuk mengontrol dan memonitor jumlah injeksi koagulan yang sesuai dengan berbagai tingkatan kekeruhan sumber pasokan air sehingga didapatkan proporsi yang sesuai dengan tingkatan kualitas air. Rancangan alat ini berguna untuk meningkatkan efisiensi biaya produksi pengolahan air. (Riyadi dan Hadi, 2012).

Pada penelitian tahun pertama ini alat pengolah air dirancang dengan menggunakan sebuah teknologi pengolah air sederhana yang menerapkan teknologi hybrid filtrasi dan radiasi yang menggunakan sensor flow dan sensor ph sebagai deteksi kendali sinar ultra violet dan deteksi awal kualitas air. Sumber energi penggerak pada rancangan penelitian multi tahun ini dengan memanfaatkan teknologi sel surya.

## METODE PENELITIAN

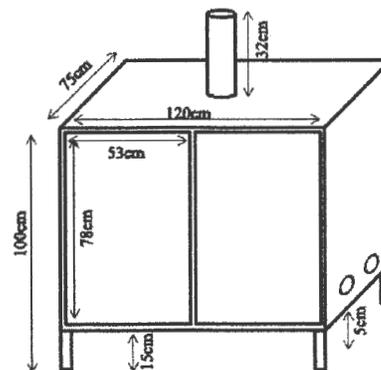
Komponen utama yang digunakan dalam perancangan ini adalah:

- Panel surya berkapasitas 100 watt peak (WP)
- Mikrokontroler Arduino
- Sensor Flow, Sensor PH, Sensor Ultrasonik
- StopKran Elektrik
- Inverter dengan kapasitas 100 watt
- Baterai 12 volt, 50 Amper
- Lampu Ultra Violet (UV) 120-240 volt, 35 watt

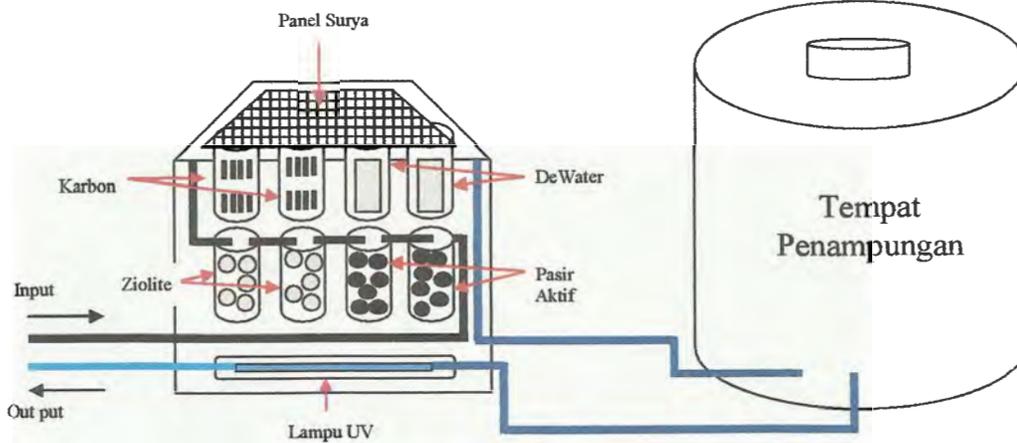
Tahapan penelitian yang dilakukan pada tahun pertama ini meliputi perancangan sistem perangkat keras (*hardware*), sistem perangkat lunak (*software*) dan pengujian. Perancangan perangkat keras (*hardware*) yang dimaksud adalah perancangan filter menggunakan media filter, sedangkan perancangan perangkat lunak (*software*) adalah pembuatan program kendali kendali kualitas air menggunakan sensor pH, program kendali penyimpanan air setelah difilter menggunakan sensor *level water* (ultrasonik) dan program kendali otomatis kerja UV menggunakan sensor flow.

### Perancangan *Hardware* Sistem Penjernih Air

Perancangan *hardware* ini meliputi perancangan rangka penempatan panel surya dan tabung filter, perancangan tempat penampungan air dan perancangan komposisi media filter. Gambaran rancangan media filterisasi seperti yang di tunjukkan pada gambar 1



Gambar 1. Rangka Filter Tampak Depan



Gambar 2. Rancangan Sistem Penjernih Air

Rangka dibuat menggunakan tulangan besi galvanis dan plat besi. Rangka dibuat untuk menahan beban pada saat pengisian tabung filter. Bahan tabung filter tingkat 1 dan 2 dibuat dari bahan plastik. Ukuran tinggi dan diameter tabung 10x31 cm. Jarak antar tabung 1 dan 2 disesuaikan dengan kemampuan daya dorong air PDAM di masing-masing pelanggan dari meteran ke tempat penampungan air dari alat yang dirancang. Semakin lebar jarak antar tabung akan memberi pengaruh terhadap daya dorong air terkait dengan energi potensial dan energi kinetiknya yang dihasilkan. Dalam rancangan ini jarak antar tabung di buat 10 cm agar lebar total alat yang dirancang memadai untuk dapat ditutupi oleh panel sel surya yang dapat berfungsi sebagai atap.

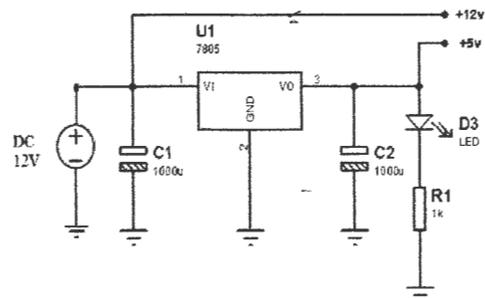
Perancangan *Software* Sistem Penjernih Air

Perancangan *software* sistem penjernih air meliputi perancangan rangkaian power supply, perancangan kendali kerja relay, perancangan kendali pengisian baterai.

Perancangan Rangkaian *Power Supply*

Power supply berfungsi untuk menyalurkan arus dan tegangan ke seluruh rangkaian yang ada pada sistem. Rangkaian power supply ini terdiri dari dua keluaran yaitu 5volt dan 12 volt, keluaran 5 volt digunakan untuk menyuplay rangkaian mikro (arduino) dan tegangan 12 volt digunakan untuk menyuplay *driver* relay.

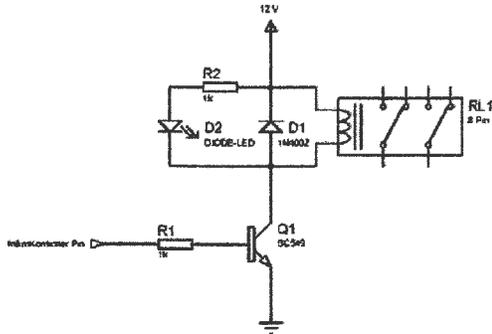
Gambar 3. merupakan rangkaian power supply yang digunakan pada rancangan sistem. Sumber tegangan 12 volt DC di dapat dari baterai yang telah di isi dengan panel surya. Tegangan 12 volt DC akan diratakan oleh kapasitor 2200uF. Regulator tegangan 5 volt (LM7805) digunakan agar keluaran tetap stabil di 5 volt. LED hanya berfungsi sebagai indikator saat power supply dinyalakan.



Gambar 3. Rangkaian Power supply

Rangkaian Kerja Relay

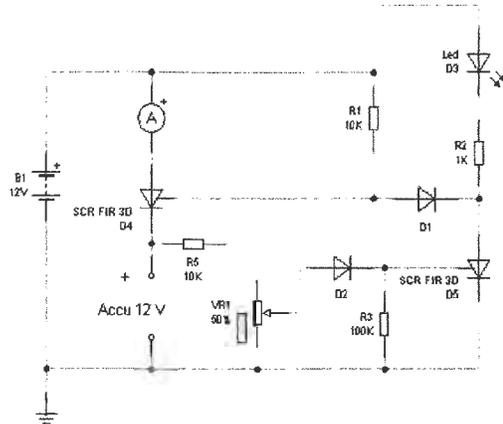
Komponen utama dari rangkaian ini adalah relay. Relay ini memisahkan tegangan rendah dari rangkaian dengan tegangan tinggi dari beban yang dihubungkan dengan sumber tegangan 220 volt PLN. Untuk mengaktifkan atau menon-aktifkan relay digunakan transistor type NPN. Pada saat salah satu pin mikrokontroler memberikan keluaran high (5V) pada basis transistor maka transistor akan berfungsi layaknya saklar tertutup sehingga relay mendapat potensial negatif (ground) dari kolektor transistor maka posisi NO (normally open) berubah menjadi NC -(normally close) seperti relay pada Gambar 3.4, kemudian mengaktifkan motor atau pun *solenoid* yang dipasang pada relay, sebaliknya jika tidak ada keluaran dari salah satu pin mikrokontroler maka motor atau pun *solenoid* akan berhenti.



Gambar 4. Rangkaian Relay

Rangkaian Pengisian Baterai

Rangkaian ini berguna untuk memberikan indikator penunjuk baterai penuh saat pengisian. Rangkaian pengisian baterai yang digunakan seperti gambar 3.5.



Gambar 5. Rangkaian pengisian

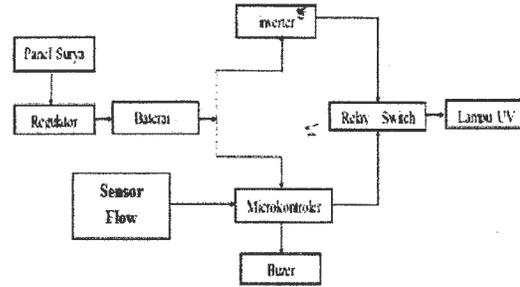
Prinsip kerja dari rangkaian gambar 5 yakni tegangan sumber 12 volt akan mengalir melalui Ampere meter dan kemudian ke SCR. SCR akan mengatur tegangan sumber 12 volt dari panel surya menuju baterai. Bila baterai telah penuh maka SCR akan mengalirkan tegangan ke D1 sehingga tegangan + akan melalui kaki katoda led indikator sehingga led menyala. Terdapat VR sebagai tahanan pengatur tegangan yang akan masuk ke baterai.

Rangkaian Sistem Kontrol Lampu UV

Rancangan kelistrikan kontrol lampu UV yang akan diterapkan pada alat penjernih air dapat dilihat pada Gambar 6 dan 7. Listrik yang digunakan bersumber dari panel surya. Listrik yang dihasilkan pada saat di bawah sinar matahari dialirkan ke regulator yang bertindak sebagai pengontrol pengisian listrik ke baterai. Listrik yang tersimpan pada baterai bertegangan 12 volt DC inilah yang digunakan untuk menjalankan semua perangkat elektronik pada sistem penjernih air.

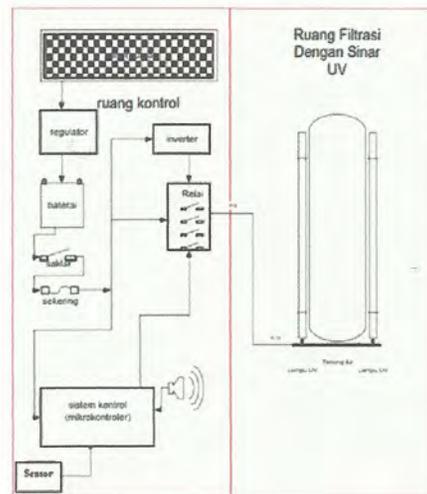
Arus listrik dari baterai akan disalurkan ke mikrokontroller sebagai pengontrol kinerja lampu UV dan ke inverter. Listrik yang keluar dari inverter digunakan untuk kebutuhan tegangan 220 volt pada lampu UV. Listrik yang masuk ke relay sebagai saklar digunakan untuk menyuplai tegangan pada lampu UV.

Relai sebagai saklar akan dikontrol pengaktifannya oleh mikrokontroller dengan mengalirkan tegangan 5 volt dc pada kaki basis transistor yang selanjutnya akan mengaktifkan kerja dari relay. Lamanya waktu pengaktifan dan penonaktifan dari rangkaian tabung sinar UV ini tergantung dari air yang mengalir melalui keran. Air yang keluar melalui keran akan di deteksi menggunakan sensor flow.

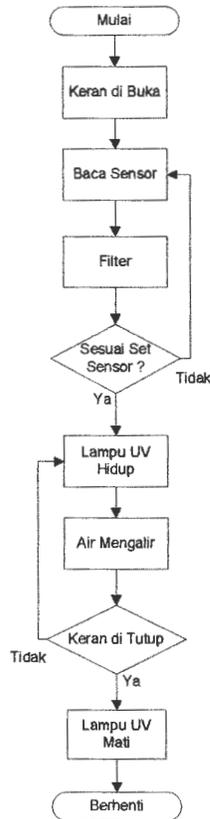


Gambar 6 Blog Diagram Pengontrolan Lampu UV

Setelah nilai sensor yang terbaca sesuai dengan set point maka lampu UV akan hidup dan air akan mengalir melalui keran. Bila keran air di tutup maka lampu UV akan di matikan oleh mikroprosesor dan proses akan berhenti hingga di mulai kembali. Untuk lebih jelas nya dapat di lihat pada gambar rancangan dan flowchart proses penjernihan menggunakan UV.



Gambar 7. Rancangan sistem kontrol lampu UV



Gambar 8 Flowchart Penjernih Menggunakan UV

PENGUJIAN

Pengujian dilakukan masing-masing terhadap blok sistem. Hal ini dilakukan untuk melihat sejauh mana blok sistem yang telah dirancang dapat bekerja sesuai fungsi dan perannya. Selanjutnya untuk melihat kinerja hasil rancangan sistem penjernih air secara keseluruhan dilakukan pengujian laboratorium terhadap parameter kualitas air yang dihasilkan.

HASIL DAN PENBAHASAN

Pengujian bertujuan untuk melihat tingkat keberhasilan alat yang telah dirancang. Pengujian dilakukan dengan membandingkan kualitas air PDAM sebelum dan sesudah dilewatkan alat hasil rancangan. Beberapa parameter yang dilakukan uji lab untuk mewakili parameter fisika, kimia dan biologi antara lain : TDS, TSS, pH, kandungan logam besi dan timbal serta kandungan bakteri e-coli dan coliform.

Hasil pengujian laboratorium yang dilakukan di laboratorium fakultas Mipa Universitas Bengkulu sebagai berikut :

Tabel 1. Hasil Uji Laboratorium

No.	Parameter	Sebelum	Sesudah	Ket.
1	TSS	1368 ppm	692 ppm	Parameter Fisika
2	TDS	208 ppm	176 ppm	
3	pH	4,3	4,7	Parameter Kimia
4	Pb	2,57 ppm	1,38 ppm	
5	Fe	62 ppm	11 ppm	Parameter Biologi
6	E-Coli	- (negatif)	- (negatif)	
7	Coliform Total	6,78 x 10 <sup>5</sup>	3,5 x 10 <sup>4</sup>	

Berdasarkan hasil pengujian laboratorium, terjadi perubahan yang cukup signifikan terhadap beberapa parameter kualitas air. Hanya parameter pH air yang tidak terjadi perubahan signifikan. Hal ini disebabkan karena pada rancangan sistem penjernih air belum dimasukkan treatmen khusus untuk mengurangi kadar pH air. Treatmen khusus untuk memperbaiki parameter kimia air merupakan bagian dari rencana rancangan penelitian pada tahun kedua.

Secara umum, hasil ini menunjukkan bahwa rancangan sistem penjernih air dapat memperbaiki kualitas air PDAM Surabaya. Namun untuk melihat sejauh mana kinerja masing-masing blok sistem, perlu dilakukan pengujian terhadap masing-masing blok rancangan sistem.

KESIMPULAN

Kesimpulan :

1. Rancangan sistem penjernih air otomatis dapat meningkatkan kualitas air PDAM surabaya menjadi lebih baik bila ditinjau dari parameter fisika, kimia dan biologi air.
2. Kualitas dan kontinyuitas suplai air yang dihasilkan dari rancangan alat penjernih air dipengaruhi antara lain oleh komposisi media filter dan desain tabung filter yang digunakan.

Saran :

1. Perlu dilakukan percobaan yang mendalam untuk melihat berapa banyak filter yang dibutuhkan untuk merubah kualitas air secara signifikan.
2. Perlu dilakukan kajian yang mendalam tentang perancangan sistem pengendali parameter air terotomatisasi yang hasilnya mendekati hasil pengujian laboratorium.

DAFTAR PUSTAKA

Amri, K., "Desain Rehabilitasi Hutan dan Lahan di Daerah Hulu DAS Musi Hulu – Lemau Berdasarkan Tingkat Kekritisian Daerah Resapan dan Kekritisian

- Lahan : Upaya Pelestarian Fungsi Ekohidrologi dan Pemberdayaan Masyarakat”, 2010.
- Gunawan, G, “Pengembangan Model Optimasi Alokasi Lahan Daerah Aliran Sungai dengan Integrasi antara Goal Programming dengan AHP dan GIS (Studi kasus pada DAS Manjuto, Hutan Hujan Tropis – Indonesia), Disertasi, 2013
- Hardianto, H. E., Rinaldi, R. S., “Perancangan Prototype Penjejak Cahaya Matahari Pada Aplikasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya” Jurnal Ilmiah Foristek, 2012, Vol. 2, No. 2., 208-215.
- Priyadi, I., “Rancang Bangun Kolektor Surya Sebagai Sumber Energi Alternatif Masyarakat Kota Bengkulu”, Laporan Penelitian, Universitas Bengkulu, Bengkulu, 2006.
- Priyadi, I., Suryadi, D., Efendi, Z., ”Pengembangan Teknologi Tepat Guna: Penggunaan Kolektor Sel Surya Sebagai Teknologi Pengering Hasil Panen”, Laporan Penelitian, Universitas Bengkulu, Bengkulu, 2009-2010.
- Rahardjo, P.N., “Aplikasi Teknologi Pengadaan Air Bersih di Empat Desa Tertinggal di Bengkulu Selatan”, Peneliti pada Pusat Teknologi Lingkungan, BPPT, JAI Vol.3, No.1, 2007
- Riyadi, B., Hadi, F., “Monitoring dan Otomatisasi Injeksi Tawas  $Al_2SO_4$  Pada Proses Koagulasi dan Flukulasi Berbasis Mikrokontroler ATMEGA16”, 2012 (hasil belum dipublikasikan)
- Said, N. I., Wahjono, H. D., “Teknologi Pengolahan Air Bersih Dengan Proses Saringan Pasir Lambat Up Flow”, Kelompok Teknologi Pengelolaan Air Bersih dan Limbah Cair, Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi, Jakarta, 1999.
- Said, N. I., Wahjono, H. D., “Pembuatan Filter Untuk Menghilangkan Zat Besi dan Mangan di Dalam Air”, Kelompok Teknologi Pengelolaan Air Bersih dan Limbah Cair, Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi, Jakarta, 1999.
- sumber: [PDAM Kota Bengkulu](#)  
sumber: [blhkotabengkulu.web.id](http://blhkotabengkulu.web.id)



UNIVERSITAS SRIWIJAYA FAKULTAS TEKNIK  
**PANITIA SEMINAR NASIONAL**

*ADDED VALUE OF ENERGY RESOURCES*

(AVOER) V TAHUN 2013

Jalan Sriwijaya Negara Bukit Besar, Palembang - 30139

Email: seminar.avoer.2013@gmail.com

Palembang, 11 Nopember 2013

Nomor : 1004/UN9.1.3/SN-AVoER/LL/2013

Lampiran : -

Perihal : Undangan Sebagai Pemakalah

Kepada Yth.

K. Amri, I. Priyadi, F. Hadi

Judul Makalah: **Perancangan Sistem Penjernih Air Otomatis Menggunakan Sel Surya sebagai Sumber Energi**

Dengan hormat,

Seminar Nasional *Added Value of Energy Resources* (AVoER) ke-5 Tahun 2013 adalah kegiatan tahunan yang diselenggarakan oleh Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya. Tema seminar kali ini adalah "Pengembangan dan Optimalisasi Teknologi Serta Manajemen Energi Berwawasan Lingkungan". Kami atas nama panitia mengucapkan Selamat atas diterimanya makalah ilmiah anda dengan judul di atas. Selanjutnya, kami mengundang anda mengikuti rangkaian kegiatan seminar scutuhnya, sekaligus mengundang anda sebagai PEMAHALAH untuk mempresentasikan hasil kajian/penelitian dalam sesi presentasi paralel.

Adapun kegiatan Seminar Nasional AVoER ke-5 diselenggarakan pada :

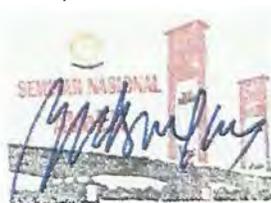
Hari / Tanggal : Kamis, 28 Nopember 2013

Waktu : Pukul 08.00 s.d. 17.00 WIB

Tempat : Aula Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya, Lantai 2, Kampus Palembang, Jl Sriwijaya Negara Bukit Besar, Kota Palembang – 30139.

Demikian undangan ini kami sampaikan, atas partisipasi dan kerjasamanya kami ucapkan terimakasih.

Ketua,



Dr. Budhi Kuswan Susilo, S.T., M.T.  
NIP 19711110 199903 1005



FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA



BukitAsam



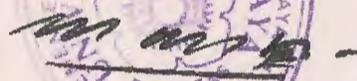
# Sertifikat

Diberikan kepada  
**Irnanda Priyadi**

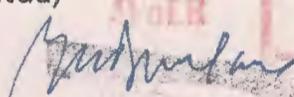
sebagai  
**PEMAKALAH**

pada Seminar Nasional *Added Value of Energy Resources (AVoER) Ke-5*  
yang diselenggarakan oleh Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya  
Palembang, 28 November 2013

Dekan Fakultas Teknik  
Universitas Sriwijaya

  
Prof. Dr. Ir. H.M. Taufik Toha, DEA  
NIP 19530814 198503 1 002

Panitia Seminar Nasional Ke-5  
Ketua,

  
Dr. Budhi Kuswan Susilo, S.T., M.T  
NIP 19711110 199903 1 005