PROSIDING

SEMINAR NASIONAL
PENELITIAN DAN PENGABDIAN PADA MASYARAKAT

AVoER 8

APPLICABLE INNOVATION OF ENGINEERING AND SCIENCE RESEARCH

HOTEL EMILIA PALEMBANG, 19–20 OKTOBER 2016

KEBARUAN DALAM SAINS DAN TEKNOLOGI
UNTUK MENUNJANG PEMBANGUNAN YANG BERKELANJUTAN

ISBN:
979-587-617-1

FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

Baturona Adimulya

PANITIA SEMINAR NASIONAL PENELITIAN DAN PENGABDIAN PADA MASYARAKAT
AVoER ke-8
Sekretariat Panitia: Unit Peneltian dan Pengabdian Pada Masyarakat
Kampus Bukit, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya, Jalan Srijaya Negara, Bukit Besar, Palembang, 30192
Telp. 0711 370178 Fax 0711- 352870, web site: avoer.ft.unsri.ac.id, email: avoer@unsri.ac.id dan avoer8@gmail.com

REVIEWER

1. Prof. Ir. H. Subriyer Nasir, M.S., PhD. (Unsri)
2. Prof. Dr. Ir. Eddy Ibrahim, M.S. (Unsri)
3. Prof. Dr. Ir. Edy Sutriyono, M.Sc. (Unsri)
4. Prof. Dr. Ir. Hj. Erika Bochori, M.S. (Unsri)
5. Prof. Dr. Ir. H. Hasan Basri (Unsri)
6. Prof. Dr. Ir. Riman Sipahutar, M.Sc. (Unsri)
7. Prof. Dr. Ir. Kaprawi Sahim, DEA (Unsri)
8. Prof. Dr. Ir. H. M. Said, M.Sc. (Unsri)
9. Prof. Dr. Ir. Nukman, M.T. (Unsri)
10. Prof. Dr. Ishak Iskandar, M.Si. (Unsri)
11. Dr. Fajri Vidian, S.T., M.T. (Unsri)
12. Dr. Gusri Akhyar Ibrahim, M.T., PhD. (Unila)
13. Dr. Ir. Masagus Ahmad Azizi, MT. (Trisakti)
14. Agung Murti Nugroho, S.T., M.T. PhD. (Brawijaya)

Published by:
Faculty of Engineering, Universitas Sriwijaya
Jl. Srijaya Negara Kampus Unsri Bukit Besar Palembang
Sumatera Selatan
Indonesia

Copyright reserved

The organizing comitte is not responsible for any errors or views expressed in the papers as these are responsibility ot\f the individual authors

SAMBUTAN KETUA KETUA PELAKSANA SEMINAR

Segala puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Kuasa, karena atas karunia-Nya Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Pada Masyarakat AVoER 8 dapat diterbitkan. Seminar Nasional AVoER 8 dengan tema "Kebaruan dalam Sains dan Teknologi untuk Menunjang Pembangunan yang Berkelanjutan" diselenggarakan di Hotel Emilia, Palembang pada 19-20 Oktober 2016, dengan penyelenggara Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya.

Seminar Nasional AVoER yang merupakan agenda tahunan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya, pada penyelengaraan ke 8 ini telah memberikan nuansa baru, karena untuk pertama kalinya mengakomodir hasil pengabdian pada masyarakat serta tema seminar diperluas meliputi : Teknologi, Sains, Pangan, Farmasi dan Kesehatan, Lingkungan serta Sosial dan Humaniora. Perluasan tema ini dimaksudkan untuk memberikan kesempatan pada para peneliti dari berbagai disiplin ilmu untuk berkontribusi pada pembangunan yang berkelanjutan malalui Seminar AVoER.
.

Penyelenggaraan kali ini telah berhasil menjaring 126 karya ilmiah yang berasal dari 18 institusi meliputi sumatera selatan 5 institusi (UNSRI, Universitas Muhamadiyah, Universitas Binadarma, APIKES Widya Darma, STIE MDP, dan) dan 13 institusi diluar Sumatera Selatan (ITB, UI, ITS UNDIP, Universitas Hasanudin, Universitas Sumatera Utara, Universitas Cendrawasih, Universitas Tarumanegara, Universitas Gunadarma, Universitas Teuke Umar, Universitas Machung, Universitas Bangka Belitung dan Politeknik Negeri Lampung). Keseluruhan karya ilmiah yang terjaring, dapat dikomposisikan menurut bidang sebagai berikut : 80% penelitian dan 20% pengabdian pada masyarakat.

Pada kesempatan ini Kami menyampaikan penghargaan setinggi-tingginya kepada, Pimpinan Universitas dan Fakultas Teknik Universitas Universitas Sriwijaya, *keynote speaker*, tim *reviewer*, sponsor, pemakalah, serta segenap panitia yang telah berpartisipasi atas terselenggaranya acara ini

Salam hangat,

Prof. Dr Ir Nukman, MT
Ketua Panitia Pelaksana

SAMBUTAN DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS SRIWIJAYA

Puji dan syukur dipanjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat-Nya sehingga Seminar Nasional AVoER 8 2016 ini dapat diselenggarakan sesuai jadwal.
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya memiliki perhatian khusus berkaitan dengan permasalahan kebaruan dalam bidang teknologi. Sebagai bentuk implementasi atas kepedulian tersebut maka dilaksanakan Seminar Nasional AVoER.
Dengan pelaksanaan seminar ini diharapkan dapat menjadi wadah tukar menukar imformasi kebaruan teknologi dan sains dalam bidang penelitian dan pengabdian masyarakat untuk menunjang pembangunan yang berkelanjutan.

Pada kesempatan ini kami menyampaikan ucapan terima kasih kepada narasumber :

Prof. Dr. Terry Mart
Prof. Dr. Ocky Karna Radjasa, M.Sc
Prof. Dr. Ir Mardjano, S.
Assoc. Prof. Dr. Eng. Abu bakar Sulong

yang telah berkenan hadir meluangkan waktu menjadi narasumber pada acara seminar ini.
Selanjutnya kami mengucapkan terima kasih kepada para sponsor dan seluruh pemakalah yang datang dari hampir seluruh penjuru Indonesia.

Palembang, 19 Oktober 2016

Prof. Subriyer Nasir, MS. Ph.D.
Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

PROFIL PEMBICARA UTAMA

Pada acara Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Pada Masyarkat AVoER 8 diselenggarakan Sesi Pembicara Utama, Hari Rabu 19 Oktober 2016, pukul 10:00-12:00 WIB. Acara tersebut menghadirkan tiga pembicara utama yaitu :

Prof. Dr Ocky Karna Radjasa, M.Sc

Guru Besar Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro

Prof Dr Ocky Karna Radjasa adalah seorang peneliti terkemuka dilingkungan Universitas Diponegoro. Sekarang beliau menjabat Direktur Riset dan Pengabdian Kepada Masyarakat pada Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi (KEMEN RISTEK DIKTI). Profesor dibidang ilmu kelautan lulusan Tokyo University Japan Saat ini merupakan Guru Besar di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro.

Prof. Dr. Terry Mart

Guru Besar Fisika Nuklir, Universitas Indonesia

Prof. Dr. Terry Mart adalah seorang peneliti yang terkemuka baik dilingkungan Universitas Indonesia dan maupun Indonesia. Beliau berulang kali mendapat penghargaan dari kementrian riset, teknologi dan pendidikan tinggi maupun Universitas Indonesia sebagai peneliti terbaik. Profesor Fisika di bidang Fisika Nuklir lulusan Johannes-Gutenberg Universität Mainz. Saat ini merupakan Guru Besar di Fakultas MIPA Universitas Indonesia.

Prof. Dr.Ir Mardjono, S.

Guru Besar Teknik Mesin, Institut Teknologi Bandung.

Prof. Dr. Ir. Mardjono adalah sosok yang familiar di dunia pendidikan Teknik Mesin di Indonesia. Beliau Pernah menjabat Sebagai Ketua Jurusan Teknik Mesin ITB. Saat ini sebagai Senior Investigator KNKT (Komite Nasional Keselamatan Transfortasi). Profesor Teknik Mesin di bidang metalurgi lulusan katholieke Universitas Leuven Belgia, merupakan Guru Besar di Fakultas Teknik Mesin dan Dirgantara (FTMD) ITB.

Assoc. Prof. Dr. Abu Bakar Sulong

Assoc. Profesor Universitas Kebangsaan Malaysia (UKM)

Assoc. Prof. Dr. Abu Bakar Sulong adalah tenaga pengajar jurusan teknik mesin Universitas Kebangsaan Malaysia. Beliau merupakan salah satu peneliti yang sangat produktif dibidang material dibuktikan banyak publikasi beliau di Jurnal Internasional terkemuka. Profesor Teknik Mesin dibidang Material lulusan Sejong University, Seoul, South Korea. Merupakan Asociate Profesor di Jurusan Teknik Mesin, Universitas Kebangsaan Malaysia

AVoER 8

APPLICABLE INNOVATION OF ENGINEERING AND SCIENCE RESEARCH

SEMINAR NASIONAL

AVOER 8

Applicable Innovation of Engineering and Science Research

PENELITIAN

19-20 Oktober 2016, Palembang, Indonesia

DAFTAR ISI PENELITIAN

Halaman

DAYA SURVIRAL *HYDRILLA VERTICILLATA* TERHADAP LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) 1

OPTIMALISASI DAYA LISTRIK PADA PROSES ELEKTROKOAGULASI DALAM PERBAIKAN KADAR TOTAL *SUSPENDED SOLID* DAN NILAI pH AIR LIMPASAN PERTAMBANGAN AIR LAYA 8

PENGARUH RASIOMASSA PATI BIJI ALPUKAT DAN AGAR-AGARTERHADAPKARAKTERISTIK*EDIBLE FILM* 16

ANALISIS PELUANG PENGHEMATAN EKONOMI SISTEM FOTOVOLTAIK TERHUBUNG JARINGAN LISTRIK PADA KAWASAN PERUMAHAN DI KOTA PANGKAL PINANG 23

PEMETAAN GEOLOGI DAN UJI SIFAT FISIKA BATUAN ANDESIT DI BAKAUHENI DAN TANJUNGAN, LAMPUNG SELATAN 31

ANALISIS PELAYANAN KESEHATAN KERJA BAGI PETUGAS DI RUMAH SAKIT 42

RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI LABORATORIUM JURUSAN TEKNIK ELEKTRO UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG BERBASIS BARCODEDAN SMS GATEWAY 52

SINTESA LIGNIN AMPAS TEBU MENJADI SURFAKTAN NATRIUM LIGNOSULFONAT DALAM UPAYA PENINGKATAN PEROLEHAN MINYAK BUMI 60

ASPEK TEKTONIKA MENJAWAB ARSITEKTURMASA KINI 67

RANCANG BANGUN MESIN MESIN PENGERING TYPE THREAD SHAFT DENGAN SUMBER ENERGI AMPAS KAYU MENGGUNAKAN METODE RASIONAL 75

RANCANG BANGUN SISTEM TERMAL COMPACT HEAT EXCHANGER BERBASIS ARDUINO UNTUK PENGERING MAKANAN MENGGUNAKAN AMPAS KAYU SEBAGAI BAHAN BAKAR 81

RANCANG BANGUN MESIN PENANAM BIBIT PADI PORTABLE RAMAH LINGKUNGAN UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS DAN KUANTITAS PENANAMAN 87

ANALSIS NYALA API BAHAN BAKAR BIOETANOL AMPAS SAGU PADA *ATMOSPHERIC STOVE BURNER*UNTUK APLIKASI PEMBAKARAN DI RUMAH TANGGA MASYARAKAT PAPUA 93

TEMPERING TERHADAP PARANG HASIL TEMPA TRADISIONAL UNTUK MENINGKATKAN KELIATAN 101

ANALISIS FAKTOR-FAKTORFRAUD TRIANGLE UNTUKMENDETEKSI KEMUNGKINAN KECURANGAN LAPORN KEUANGAN 106

PENGARUH GYPSUM SEBAGAI *BACK FIELD SOIL* TERHADAP PERUBAHAN NILAI RESISTANSI PENTANAHAN 114

SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS POTENSI SUMBER DAYA ALAM KELISTRIKAN DI SUMATERA SELATAN 122

IDENTIFIKASI POLA TUMBUH RUANG HUNIAN MASA LAMPAU STUDI KASUS RUMAH BAGHI DI DESA PULAU PANGGUNG KABUPATEN MUARA ENIM 129

PROTEKSI KEBAKARAN PASIF PADA KAMPUNG KOTA BERKEPADATAN TINGGI STUDI KASUS KAMPUNG BUSTAMAN SEMARANG 136

TIPOLOGI ARSITEKTUR RUMAH TINGGAL ETNIS CHINA DI TEPIAN SUNGAI MUSI PALEMBANG 143

PERMUKIMAN KUMUH TEPI SUNGAI MUSI: ARSITEKTUR DAN KEBERLANJUTAN 151

PENGARUH TEMPERATUR TERHADAP *RECOVERY* MINYAK BUMI DENGAN *BIOSURFACTANT* DARI BAKTERI TERMOTOLERAN *Pseudomonas fluorescens* DAN *Pseudomonas acidovora* 157

POTENSI *IPOMOEA AQUATICA* FORSK SEBAGAI AGEN FITOREMEDIASI AIR ASAM TAMBANG BATUBARA . 167

KOMPARASI KECEPATAN ALIRAN PADA SALURAN PEMBAWA UNTUK SUPLAI TURBIN ULIR ARCHIMEDES 5 kW 176

RANCANG BANGUN ALAT PEMOTONG KERUPUK KEMPLANG PORTABLE 182

PENGARUH TINGGI BED DAN WAKTU SAMPLING TERHADAP PENURUNAN KADAR BOD PADA LIMBAH CAIR KAIN JUMPUTAN 190

STUDI PEMBAKARAN BAHAN BAKAR SOLAR PADA EXISTING PREMIXED FUEL BURNER DENGAN METODA 3D COMPUTATIONAL FLUID DYNAMIC 198

PENGOLAHAN AIR LIMBAH MENGANDUNG FOSFAT MENGGUNAKAN ADSORBEN KERAMIK DALAM KOLOM ADSORPSI 205

POTENSI KAMPUNG KETANDAN SEBAGAI LIVING MUSEUM DI KOTA SURABAYA 211

POLA SEBARAN MUKA AIR TANAH DANGKAL BERDASARKA DATA SUMUR DAN LITOLOGI DAERAH SUKAMORO DAN SEKITARNYA 217

PENENTUAN UMUR BERDASARKAN ANALISA FOSIL FORAMINIFERA PADA DAERAH LENGKAYAP FORMASI BATURAJA CEKUNGAN SUMATERA SELATAN 224

INDIKASI LINGKUNGAN PENGENDAPAN DARAT PADA DAERAH SUKOMORO, MUSI BANYUASIN, SUMATERA SELATAN 230

PEMANFAATAN LIMBAH LATEKS KARET ALAM DAN ECENG GONDOK SEBAGAI ADSORBEN *CRUDE OIL* 235

TYPOLOGY BLOCK RUAS TOMANG-GROGOL *PRIMARY STRIP* SISI BARAT JALAN S. PARMAN JAKARTA BARAT 247

KEBARUAN: SUATU KEHARUSAN? 256

PERANCANGAN SISTEM MONITIORING DAN KOMUNIKASI WIRELESS KUALITAS AIR DAN KETERSEDIAAN MAKANAN IKAN 263

PERANCANGAN PENGENDALI TWO WHEELS SELF BALANCING ROBOT BERBASIS PID MENGGUNAKAN GAMEPAD WIRELESS 270

PEMANFAATAN *JET COLUMN* DENGAN *NON-CIRCULAR NOZZLES* SEBAGAI REAKTOR UNTUK REAKSI TRANS-ESTERIFIKASI *CPO* ALAM PEMBUATAN BIODIESEL 277

PENGARUH ALKALI TERHADAP PENURUNAN LIGNIN PADA PEMBUATAN BIOETANOL BERBAHAN BAKU SABUT KELAPA 289

ANALISA PENGARUH HISTERISIS TERHADAP NILAI KEKERASAN BAJA KARBON MEDIUM 297

ANALISA PERILAKU PATAH TARIK PADUAN Al-9Zn-5Cu-4Mg COR TERHADAP PERLAKUAN PANAS T5 304

IDENTIFIKASI PERUBAHAN RUANG TERBUKA KORIDOR SUDIRMAN PALEMBANG DENGAN ADANYA MODA TRANSPORTASI LRT 310

TIPOLOGI RUMAH BESEMAH 323

IMPLEMENTASI HADIST SHAHIH BUKHARI - MUSLIM TERHADAP ELEMEN ARSITEKTUR MASJID 332

PERUBAHAN TUTUPAN LAHAN PADA DAERAH ALIRAN SUNGAI DI KOTA PALEMBANG BERDASARKAN ANALISIS CITRA LANDSAT 349

SIMULASI PROFIL MUKA AIR DAN POTENSI GENANGAN BANJIR EKSTRIM DI SUNGAI MUSI MENGGUNAKAN HEC-RAS DAN SIG 370

STUDI TIPOMORFOLOGI ARSITEKTUR CANDI BUMIAYU DAN CANDI MUARO JAMBI 379

JL. IR. H. DJUANDA (DAGO) SEBAGAI *GREAT STREET* DI BANDUNG: TINJAUAN PREFERENSI PENGGUNA JALAN 390

ANALISIS TEGANGAN SHAFT DRIVE PULLEY PADA BELT CONVEYOR DI PT. BUKIT ASAM (PERSERO) TBK. TANJUNG ENIM 400

KONFIGURASI AKTIVITAS RUANG TERBUKA DI PERMUKIMAN YANG TERENCANA DAN PERMUKIMAN YANG TIDAK TERENCANA DI KOTA PALEMBANG 409

DETERMINASI LONGSORAN DI DAERAH TANJUNG SAKTI DAN SEKITARNYA, KABUPATEN LAHAT: BERDASARKAN ANALISIS GEOMORFOLOGINYA 421

STUDI EKSPERIMENTAL TURBIN DARRIEUS SUMBU VERTIKAL DENGAN SUDU AIRFOIL NACA 0018 431

PERANCANGAN ALAT DESALINASI AIR LAUT BERTENAGA MATAHARI SEBAGAI SOLUSI KRISIS AIR BERSIH DI DAERAH PESISIR INDONESIA 439

EFEK RASIO PENCAMPURAN TERHADAP NILAI KALOR DAN EMISI GAS BUANG DALAM CAMPURAN DAUN AKASIA DAN BATUBARA PERINGKAT RENDAH 449

KAJI EKSPERIMENTAL MESIN PENGKONDISIAN UDARA TIPE AC SPLIT-UNIT SISTEM MULTI EVAPORATOR 458

PENGARUH UKURAN DAN JUMLAH BUTIR BERAS UBI KAYU DALAM RANCANG BANGUN MESIN GRANULATOR 465

PENGUKURAN LAYANAN INTERNET TERHADAP PENGGUNA DAN MELAKUKAN PENGUKURAN TRHADAP PARAMETER QOS 472

ANALISIS TEGANGAN PADA BEJANA TEKAN LPG KAPASITAS 3 kg DENGAN BANTUAN *SOFTWARE ABAQUS* 6.14 484

PENGARUH PERLAKUAN PERMUKAAN DENGAN ALKALI DAN *SILANE COUPLING AGENT* TERHADAP INTERAKSI ECENG GONDOK DAN POLIESTER 494

MODEL PEMBERDAYAAN MASYARAKAT MELALUI PERAN SERTA ANAK SEKOLAH DASAR (SD) DALAM MEMBERANTASAN SARANG NYAMUK (PSN) DAN MODIFIKASI OVITRAP UNTUK PENINGKATAN ANGKA BEBAS JENTIK (ABJ) DI RUMAH DAN SEKOLAH DASAR DI KOTA MEDAN 502

MODEL PENGELOLAAN SANITASI LINGKUNGAN YANG BERKELANJUTAN PADA RUMAH SUSUN SEDERHANA SEWA (RUSUNAWA) DI KOTA MEDAN TAHUN 2016 510

PENGARUH EDUKASI MELALUI *SMS* DAN TELEPON TERHADAP PEMELIHARAAN JAMBAN DI WILAYAH PESISIR KELURAHAN BAGAN DELI 517

STRATEGI PERCEPATAN ADOPSI INOVASI USAHA KECIL MENENGAH (UKM) DI WILAYAH PENYANGGA UNIVERSITAS PADJADAJARAN TERHADAP PRAKTEK SANITASI DAN HYGIENE..... 525

PENGARUH TEMPERATUR DAN WAKTU TINGGAL TERHADAP KUALITAS BIOBRIKET DARI LIMBAH AMPAS TEBU DENGAN PROSES TOREFAKSI 533

DESAIN STRUKTUR DAN KARAKTERISASI KERAMIK FORSTERITE (Mg2SiO4) DENGAN TEKNIK SINTERING (SOLID STATE-REACTION) 538

PENGARUH JUMLAH KATALIS DAN WAKTU REAKSI TERHADAP PRODUKSI BIODIESEL DARI LIMBAH *PANGASIUS HYPOTHALAMUS*..... 545

PENYEBERAN BATUAN PIROKLASTIK TERHADAP TIPE AKTIVITAS VOLKANIK FORMASI RANAU 552

KARAKTERISASI EDIBLE FILM DARI PATI JAGUNG DENGAN PENAMBAHAN GLISEROL DAN TEMU PUTIH (CURCUMA ZEDOARIA SP)..... 558

ANALISA PERPINDAHAN PANAS KONFIGURASI PENAMPANG FILAMEN PEMANAS PADA REAKTOR PIROLISIS 566

ANALISIS TINGKAT KEBISINGAN DI RUAS JALAN JENDERAL SUDIRMAN PALEMBANG..... 577

KENDALI GEOLOGI TERHADAP REKAYASA TATA LETAK KONSTRUKSI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKRO-HIDRO (PLTMH) DAERAH AIR TERJUN RIAM MANANGAR, KALIMANTAN BARAT 586

PERENCANAAN INFRASTRUKTUR TEMPAT PEMROSESAN AKHIR SAMPAH (TPA) DI KECAMATAN TELUK GELAM KABUPATEN OKI SUMSEL 599

IDENTIFIKASI KARAKTERISTIK LINGKUNGAN PERMUKIMAN KUMUH DI KOTA PALEMBANG (STUDI KASUS KEC. IT II & KALIDONI)..... 609

OPTIMASI KEKASARAN PERMUKAAN SECARA *RESPONSE SURFACE METHODOLOGY* PADA PROSES *END MILLING* MENGGUNAKAN CAIRAN PENDINGIN BERBASIS MINYAK NABATI 617

KOROSIFITAS AIR RAWA DALAM KONTEKS HITUNGAN KERUGIAN EKONOMIS TERHADAP INFRASTRUKTUR BERBAHAN BAKU BAJA DI LINGKUNGAN AIR RAWA*)..... 625

PENGARUH RASIO PEREKAT DAMAR DAN UKURAN SERBUK ARANG PADA BIOBRIKET CANGKANG BIJI KARET DAN LDPE..... 635

PENGARUH LAJU ALIR TERHADAP PENGURANGAN KONSENTRASI Cr (VI) MENGGUNAKAN MEMBRAN ULTRAFILTRASI..... 645

RUMAH SADAR ENERGI NUSANTARA..... 652

PERBANDINGAN PENGENDALIAN *ALTITUDE* PADA *OCTOCOPTER* DENGAN PENGENDALI PID DAN PI..... 662

APLIKASI HEXACOPTER PADA INSPEKSI DAN MONITORING KONDISI BANGUNAN DAN PERALATAN..... 669

PENGARUH KARAKTERISTIK BATUAN TERHADAP TINGKAT KEAUSAN MATA GARU (RIPPER) DALAM PROSES PEMBONGKARAN LAPISAN OVERBURDEN TAMBANG BATUBARA SERTA PENGARUHNYA TERHADAP PRODUKTIVITAS PENGGARUAN 676

PEMETAAN POLA ALIRAN AIR TANAH DENGAN MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG) DI DESA KERTA DEWA KOTA PAGAR ALAM 683

MITIGASI DAERAH RAWAN TANAH LONGSOR DI JALAN LINTAS LAHAT PAGAR ALAM 690

PEMETAAN POTENSI SEKTOR PERTAMBANGAN PROVINSI SUMATERA SELATAN MELALUI PENGGUNAAN MULTIDIMENSIONAL SCALING 698

ANALISIS MODEL MATEMATIKA KUALITAS BATUBARA UNTUK OPTIMASI NILAI KALORI BATUBARA DI PT.BUKIT ASAM (Persero) Tbk TANJUNG ENIM, SUMATERA SELATAN 709

PERANCANGAN SISTEM ONLINE PENGHUBUNG TRANSPORTASI ANTAR MAHASISWA UNSRI BERBASIS MOBILE 720

PERANCANGAN SISTEM ONLINE TRANSAKSI JUAL BELI BARANG BEKAS DI KOTA PALEMBANG BERBASIS MOBILE 727

PEMBUATAN ALAT JIG TRANSPARAN UNTUK PENCUCIAN BATUBARA 735

PENGARUH BIODIESEL DARI MINYAK JELANTAH PADA UNJUK KERJA MOTOR DIESEL 740

PERANCANGAN SISTEM MONITOR KECELAKAAN PADA KENDARAAN BERMOTOR BERBASIS ANDORID 752

PERANCANGAN PROTOTIPE KOMPOR SURYA SEDERHANA BERBASIS ENERGI MATAHARI UNTUK KEBUTUHAN RUMAH TANGGA, INDUSTRI KECIL DAN DESA-DESA BINAAN UNIVERSITAS SRIWIJAYA 764

DISTRIBUSI TEMPERATUR PADA MATA PAHAT DENGAN VARIASI SUDUT POTONG UTAMA (K_R) : KAJIAN PENGGUNAAN *AUTODEK INVENTOR* 2016 773

ANALISIS PENGARUH VARIASI FRAKSI VOLUME TERHADAP SIFAT MEKANIK KOMPOSIT POLIESTER DENGAN *FILLER* FLY – ASH DAN SERAT KACA 796

KAJI EKSPERIMENTAL PROSES FLUIDISASI 804

SINTESA KATALIS Co/ZAA UNTUK PEMBUATAN BIOFUEL DARI MINYAK NABATI 809

APLIKASI HEAT PIPE PADA *COOL BOX* BERBASIS ELEMEN PELTIER *NON BRANDED* 817

PERBANDINGAN SIFAT MEKANIK DARI SAMPEL HASIL PELEBURAN ALUMINIUM KALENG MINUMAN BEKAS YANG DICAIRKAN DIDALAM KRUSIBEL BERBAHAN BAKAR PELUMAS BEKAS DENGAN PEMANASAN LANGSUNG DAN TIDAK LANGSUNG 825

ANALISIS PERPINDAHAN PANAS PADA DINDING *ROTARY KILN* DI PT. SEMEN BATURAJA (PERSERO) Tbk .. 838

ANALISIS DISTRIBUSI TEMPERATUR *SHELL KILN*DI PT. SEMEN BATURAJA (PERSERO) Tbk 843

PENGARUH PENAMBAHAN POTONGAN SERAT KARUNG DAN BITUMEN COLDMIX TERHADAP PERUBAHAN NILAI CBR PADA TANAH LEMPUNG 850

IDENTIFIKASI BENDA MENGGUNAKAN ANFIS DENGAN DETEKSI METODE SISI CANNY 857

ANALISA PERPINDAHAN PANAS KONFIGURASI PENAMPANG FILAMEN PEMANAS PADA REAKTOR PIROLISIS

Budi Santoso
Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik,Universitas Sriwijaya, Indonesia
E-mail: budisantosokimia@unsri.ac.id

ABSTRAK

Kecepatan rambat panas pada Reaktor Pirolisis dipengaruhi oleh berbagai faktor. Salah satu diantaranya adalah konfigurasi pemasangan peralatan yang digunakan sebagai sumber panas. Pada penelitian ini dilakukan analisa terhadap kecepatan rambat panas dengan filamen bersumber dari listrik dengan daya 1,2 kW. Analisa dilakukan pada perpindahan panas ke arah aksial dan radial. Untuk dimensi reaktor pirolisis dengan diameter 20 cm dan tinggi40 cm, didapatkan hasil kecepatan rambat panas untuk menaikkan temperatur ambien berkisar 30ºC menjadi temperatur reaksi 330ºC pada arah radial adalah sebesar 11,67ºC/menit untuk bentuk penampang heliks/tangensial, 10,05ºC/menit untuk penampang sinusoidal, dan 9,45ºC/menit untuk penampang garis lurus horisontal. Untuk kecepatan rambat panas kearah aksial kecepatan rambat panas dengan penampang filamen berbentuk lingkaran dengan dimater yang sama dengan reaktor pirolisis didapatkan hasil sebesar 5,88ºC/menit. Verifikasi dan Analisa Perpindahan Panas Konduksi 2 Dimensi dengan bantuan perangkat lunak Computational Fluid Dynamic (CFD) menunjukkan bahwa pada bentuk penampang Heliks / Tangensial Fluks Panas yang terjadi sangat besar dan kontur Perubahan temperatur yang seragam ke semua sisi penampang reaktor.

Kata kunci : *Reaktor, Pirolisis, Perpindahan Panas, Konduksi, Computational Fluid Dynamic*

PENDAHULUAN

Beberapa peralatan dalam proses kimia mengalami fenomena perpindahan panas, baik yang mengeluarkan panas atau membutuhkan panas. Reaksi pirolisis adalah reaksi kimia yang membutuhkan panas (*endorterm*) untuk dapat melakukan dekomposisi terhadap material dan senyawa kimia yang kompleks dan mempunyai berat molekul yang besar menjadi senyawa kimia yang mempunyai struktur ikatan yang lebih sederhana dan mempunyai berat molekul yang lebih kecil.

Pada reaksi pirolisis terjadi beberapa fase bersesuaian dengan elevasi temperatur , awalnya reaksi yang terjadi selama proses pemanasan yaitu pelepasan molekul air menjadi uap, pelepasan senyawa dioksin, dan pemecahan polimer pada struktur senyawa kimia yang kompleks. Pirolisis adalah degradasi senyawa organic dan nonorganik secara thermal dalam kondisi tanpa oksigen untuk menghasilkan arang karbon, minyak dan gas yang dapat dibakar. Besarnya produk yang akan dihasilkan dipengaruhi kondisi proses, terutama temperatur dan laju pemanasan.

Hirarki proses ini membutuhkan waktu yang cukup lama untuk mencapai temperatur reaksi yang memenuhi syarat terjadinya pemecahan rantai molekul. Semakin lama waktu yang

dibutuhkan untuk mencapai reaksi pemecahan, maka jumlah energi termal yang dibutuhkan akan semakin besar dan dapat mengakibatkan disorientasi reaksi pemecahan (*cracking*). Laju Perpindahan Panas Sistem Reaktor Pirolisis masih lambat. Pada proses ***conventional pyrolysis***, laju pemanasan yang digunakan antara 0,1-1 K/s. Sehingga berdampak pada rasio dan komposisi produk berdasarkan fase

Untuk itu diperlukan suplai energi termal yang sesuai dengan dimensi fisik reaktor untuk menjamin Perubahan temperatur dari ambien sampai menuju temperatur reaksi pemecahan rantai molekul secara cepat yang dapat mengakselerasi laju perpindahan panas agar distribusi Perubahan temperatur dalam sistem pirolisis dapat tersebar dalam seluruh volume dan penampang reaktor.

Desain reaktor *pirolisis* yang sesuai kaidah perpindahan panas akan berpengaruh pada laju pemanasan yang cepat . Dengan mempercepat laju pemanasan maka reaksi pirolisis akan terjadi semakin cepat. Selain Desain Reaktor, desain konfigurasi pemanas juga sangat penting, karena sumber panas dari harus terdistribusi secara merata dan menaikkan temparatur dalam waktu yang cepat. Dalam penelitian ini, jenis konfigurasi penampang pemanas reaktor pirolisis menjadi isu utama yang diangkat sesuai dengan kaidah perpindahan panas.

METODOLOGI PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Reaktor Pirolisis yang berdimensi diameter 20 cm dan tinggi 40 cm. Filamen Pemanas yang bersala dari kawat nikelin dengan diameter 1mm dan panjang 25 meter. Material Insulasi Panas berupa Asbes dan Glass Wool. Alat Ukur yang dipakai adalah Termometer dengan Sensor Termokopel yang dihubungkan dengan Termostat.

Bahan yang digunakan di dalam penelitian ini Limbah Plastik High Density Polietilen dan menjadi Variabel tetap pada penelitian ini dengan berat 1000 gr. Waktu Pemanasan diukur dengan interval 5 menit sampai 9 kali interval (1 menit sampai 40 menit).

Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan bersumber dari literatur berupa data dan informasi, kemudian dilakukan perancangan Reaktor Pirolisis secara teoritis, dan dilanjutkan dengan pembuatan prototipe. Pengujian prototipe dilakukan dengan mengukur Temperatur sesuai dengan matriks penelitian. Tahapan penelitian ini terdiri dari 4 tahap, yaitu :

1. Perancangan dan Pembuatan Reaktor
2. Instalasi Kawat Pemanas pada Reaktor
3. Pengambilan Data
4. Analisa Hasil

Reaktor Pirolisis dibuat dengan material Carbon Steel dengan Tebal 5 mm dengan diameter 20 cm dan tinggi 40 cm

HASIL DAN PEMBAHASAN

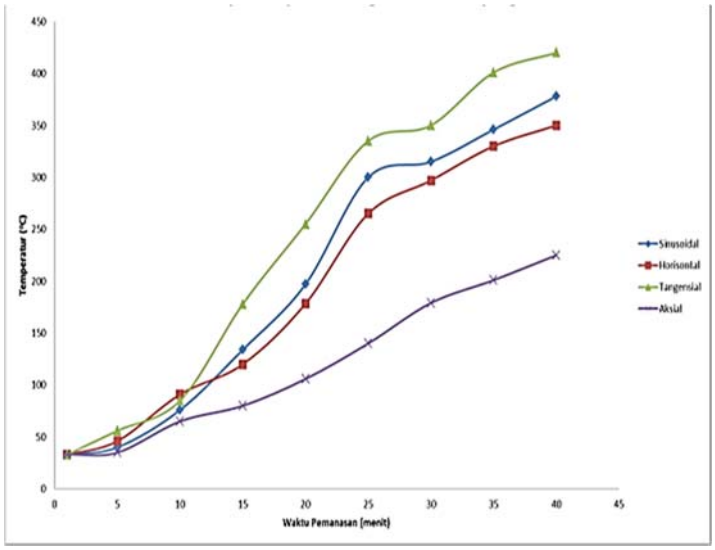
Dari penelitian yang dilakukan, diperoleh hasil sebagai berikut :

Tabel 1. Data Hasil Pengamatan Temperatur Reaktor Pirolisis dengan Berbagai Jenis Penampang Panas

No	Waktu Pengukuran (menit)	Temperatur Reaksi Referensi	Temperatur Pengukuran (ºC)			
			Sinusoidal	Horisontal	Tangensial	Aksial
1	1	330	33	33	33	33
2	5		40	46	56	35
3	10		76	91	85	65
4	15		134	120	178	80
5	20		197	178	255	106
6	25		300	265	335	140
7	30		315	297	350	179
8	35		346	330	401	201
9	40		378	350	420	225
Rata-rata	20		202,11	190,04	234,78	118,20
		Heat Ramp (ºC/menit)	**10,05**	**9,45**	**11,67**	**5,88**

Pengaruh Bentuk Penampang Terhadap Perubahan Temperatur Selama Waktu Pengamatan

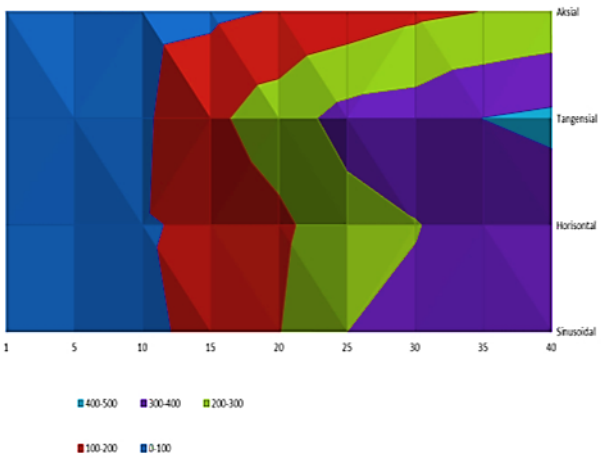
Dari Grafik 3.1 terlihat bahwa Perubahan temperatur yang signifikan setelah waktu 15 menit adalah Bentuk Pemanas Heliks/ Tangensial pada 2 dimensi. Sedangkan Pemanas Lingkaran untuk arah aksial yang berada dibawah reaktor menunjukkan hasil Perubahan temperatur yang paling rendah. Perambatan panas yang terjadi untuk Pemanas Tangensial paling tinggi yaitu 11,67ºC/menit.



Gambar 1. Perubahan Temparatur Pada Berbagai Jenis Penampang Pemanas

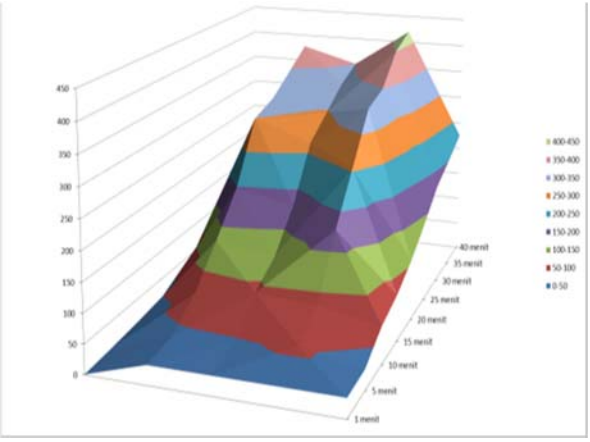
Pada Pemanas yang berbentuk Sinusoidal dan Horisontal di tengah reaktor hampir sama tetapi sinuoidal sedikit mengalami peningkatan setelah waktu 15 menit. Saat waktu menunjukkan 15 menit temparatur berkisar diatas 100ºC, ini menunjukkan sudah terjadinya evaporasi air dan kandungan-kandungan senyawa lain yang lebih ringan.

Daerah Sebaran Perubahan Temperatur Terhadap Interval Waktu Pemanasan



Gambar 2. Daerah Sebaran PerubahanPerubahan Temperatur Terhadap Interval Waktu Pemanasan

Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa daerah Perubahan temperatur yang paling besar adalah pada waktu 1 menit sampai 10 menit. Ini menunjukkan bahwa sebenarnya masih terjadi sedikit perlambatan pada semua jenis penampang. Tetapi saat waktu pengamatan mencapai 25 menit sampai 40 menit, daerah sebaran kenakan temparatur kembali membesar walau tidak sebesar pada area 1 sampai 10 menit. Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata penampang pemanas sudah memasuki tahap reaksi pemecahan rantai molekul.

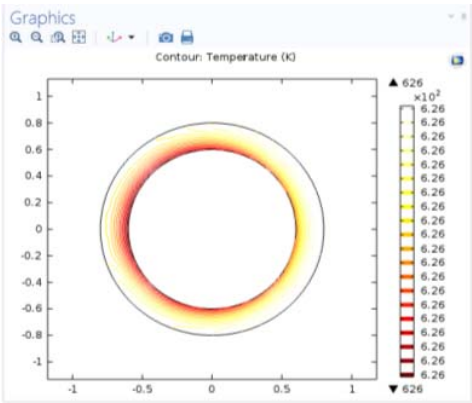


Gambar 3. Profil Area Perubahan Temperatur

Dari gambar ini dapat dilihat Profil Area Perubahan Temperatur yang paling besar terjadi pada temperatur 150ºC, 250ºC, dan 350ºC karena adanya puncak (*peak*) interaksi antara Waktu dan Temperatur Hasil Pengamatan. Sedangkan untuk area Perubahan temperatur yang dibagi menjadi 9 interval, area Perubahan pada waktu 1 sampai 10 menit masih menjadi area yang paling banyak dijumpai disemua jenis penampang. Sedangkan area terkecil pada waktu 40 menit terjadi pada penampang jenis heliks/tangensial

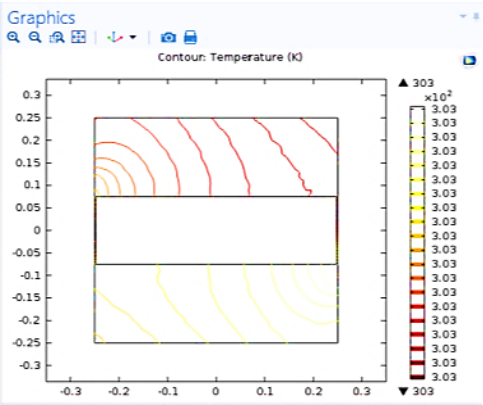
3.1 Analisisa Perpindahan Panas Konduksi 2 Dimensi pada Penampang Pemanas Reaktor Pirolisis dengan Computational Fluid Dynamic

Untuk membuktikan dan sinkronisasi hasil pengamatan dan analisis grafik dengan permodelan maka digunakan perangkat lunak Computational Fluid Dynamic untuk melakukan simulasi perpindahan panas konduksi 2 dimensi. Untuk itu penampang Reaktor dijadikan berbentuk persegi panjang sesuai dengan luas selimut tabung/silinder dan penampang panas diasumsikan terletak membentang pada persegi panjang tersebut. Kecuali pada penampang pemanas berbentuk lingkaran yang memang terpisah dari reaktor pirolisis. Informasi dan data-data penunjang berupa sifat fisik dan termodinamika dari material reaktor dan kondisi operasi pada proses pirolisis yang diamati dari penelitian.



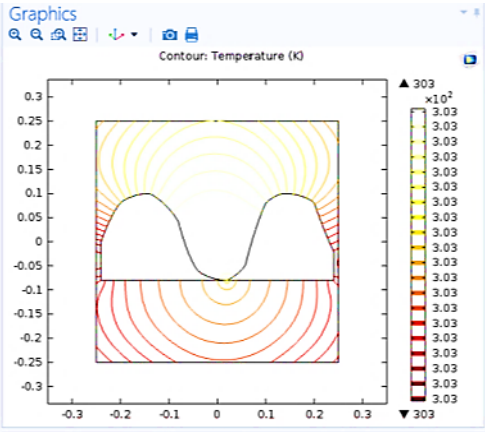
Gambar 4. Profil Kontur Sebaran Perubahan Temperatur
Penampang Pemanas Lingkaran

Pada penampang lingkaran terlihat bahwa fluks panas yang berasal dari pemanas tidak merata sebarannya, akibatnya permukaan penampang pemanas tidak mengalami Perubahan temperatur yang signifikan.



Gambar 5. Profil Kontur Sebaran Perubahan Temperatur
Penampang Pemanas Horisontal

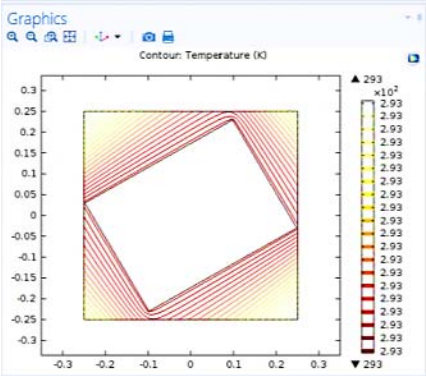
Sedangkan pada penampang pemanas horisontal Kontur sebaran dan Perubahan temperatur tidak merata, Perubahan temperatur cenderung terjadi diatas bagian penampang persegi panjang yang diasumsikan sebagai penampang reaktor pirolisis secara 2 dimensi, hal ini mengakibatkan Perubahan temperatur yang fluktuatif dan tidak signifikan.



Gambar 6. Profil Kontur Sebaran Perubahan Temperatur
Penampang Pemanas Sinusoidal

Kondisi penampang pemanas yang berbentuk sinusoidal terlihat bahwa fluks panas yang berasal dari pemanas tidak merata sebarannya, Perubahan temparatur justru berada dibawah bagian penampang reaktor, hasilnya penampang jenis ini memang lebih baik dari pemanas horizontal karena bahan baku memenuhi bagian bawah volume reaktor. Tetapi Reaksi pirolisis tidak optimal karena Perubahan temperatur diatas pemanas tidak setinggi di bagian bawah penampang reaktor.

Pada penampang jenis heliks/tangensial diasumsikan bentuk penampang adalah persegi panjang yang terletak didalam penampang reaktor dengan kemiringan 60° sesuai dengan bentuk pemasangan pemanas heliks pada reaktor pirolisis.



Gambar 7. Profil Kontur Sebaran Perubahan Temperatur Penampang Pemanas Heliks/Tangensial

Dari gambar terlihat bahwa perambatan panas secara konduksi 2 dimensi pada pemanas jenis ini sangat besar. Area permukaan perpindahan panas terletak di seluruh penampang pemanas. Hal ini dapat dilihat pada gambar 3.14. Sedangkan pada Kontur Sebaran Perubahan temperatur terlihat bahwa alur alur Perubahan merata di semua sisi penampang pemanas. Hal ini menghasilkan waktu kenaikan temperatur menjadi lebih singkat dan temperatur menjadi lebih tinggi pada interval waktu pemanasan yang sama bila dibandingkan pada semua jenis pemanas.

KESIMPULAN

Adapun Pengaruh dari Konfigurasi Penampang Pemanas pada Reaktor Pirolisis adalah sebagai berikut :

1. Kecepatan perambatan panas yang paling tinggi ada pada penampang pemanas dengan konfigurasi heliks/ tangensial yaitu sebesar 11,67^{o}C/menit
2. Daerah sebaran panas yang paling banyak ada pada temperatur 0 – 100°C dan 300-400°C
3. Profil area perubahan temparatur terjadi pada temperatur 150°C, 250°C, dan 350°C karena adanya puncak (*peak*) interaksi antara Waktu dan Temperatur

Pada penelitian ini juga dilakukan verifikasi dan analisis dengan bantuan perangkat lunak untuk memvisualisasikan secara digital fenomena perpindahan panas yang terjadi dalam penampang reaktor secara konduksi dalam 2 dimensi. Hasilnya penampang pemanas berbentuk heliks/tangensial terbukti mengalami perambatan panas yang paling besar dan distribusi perpindahan panas merata.