

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL
PENELITIAN DAN PENGABDIAN PADA MASYARAKAT



AVoER



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 Penelitian 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. Sriwijaya 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\ of 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 penyelenggaraan 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 melalui 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 informasi 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 Masyarakat 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 kementerian 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 Associate Profesor di Jurusan Teknik Mesin, Universitas Kebangsaan Malaysia

SEMINAR NASIONAL

AVOER 8

*Applicable Innovation of Engineering and Science
Research*

PENELITIAN

19-20 Oktober 2016, Palembang, Indonesia

DAFTAR ISI PENELITIAN

Halaman

DAYA SURVIVAL <i>HYDRILLA VERTICILLATA</i> TERHADAP LOGAM BERAT TIMBAL (Pb).....	1
OPTIMALISASI DAYA LISTRIK PADA PROSES ELEKTROKOAGULASI DALAM PERBAIKAN KADAR TOTAL <i>SUSPENDED SOLID</i> DAN NILAI pH AIR LIMPASAN PERTAMBANGAN AIR LAYA.....	8
PENGARUH RASIOMASSA PATI BIJI ALPUKAT DAN AGAR-AGARTERHADAPKARAKTERISTIKEDIBLE <i>FILM</i>	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 PENERING TYPE THREAD SHAFT DENGAN SUMBER ENERGI AMPAS KAYU MENGGUNAKAN METODE RASIONAL	75
RANCANG BANGUN SISTEM TERMAL COMPACT HEAT EXCHANGER BERBASIS ARDUINO UNTUK PENERING MAKANAN MENGGUNAKAN AMPAS KAYU SEBAGAI BAHAN BAKAR	81
RANCANG BANGUN MESIN PENANAM BIBIT PADI PORTABLE RAMAH LINGKUNGAN UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS DAN KUANTITAS PENANAMAN	87
ANALISIS NYALA API BAHAN BAKAR BIOETANOL AMPAS SAGU PADA <i>ATMOSPHERIC STOVE BURNER</i> 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 <i>BACK FIELD SOIL</i> 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 <i>RECOVERY</i> MINYAK BUMI DENGAN <i>BIOSURFACTANT</i> DARI BAKTERI TERMOTOLERAN <i>Pseudomonas fluorescens</i> DAN <i>Pseudomonas acidovor</i>	157
POTENSI <i>IPOMOEA AQUATICA</i> 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 MENDUNG 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 <i>CRUDE OIL</i>	235
<i>TYPOLOGY BLOCK</i> RUAS TOMANG-GROGOL <i>PRIMARY STRIP</i> SISI BARAT JALAN S. PARMAN JAKARTA BARAT	247
KEBARUAN: SUATU KEHARUSAN?.....	256
PERANCANGAN SISTEM MONITORING DAN KOMUNIKASI WIRELESS KUALITAS AIR DAN KETERSEDIAAN MAKANAN IKAN.....	263
PERANCANGAN PENGENDALI TWO WHEELS SELF BALANCING ROBOT BERBASIS PID MENGGUNAKAN GAMEPAD WIRELESS	270
PEMANFAATAN <i>JET COLUMN</i> DENGAN <i>NON-CIRCULAR NOZZLES</i> SEBAGAI REAKTOR UNTUK REAKSI TRANS-ESTERIFIKASI <i>CPO</i> 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 <i>GREAT STREET</i> 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 <i>SOFTWARE ABAQUS 6.14</i>	484
PENGARUH PERLAKUAN PERMUKAAN DENGAN ALKALI DAN <i>SILANE COUPLING AGENT</i> 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 ADOPTSI 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 (Mg_2SiO_4) DENGAN TEKNIK SINTERING (SOLID STATE-REACTION)	538
PENGARUH JUMLAH KATALIS DAN WAKTU REAKSI TERHADAP PRODUKSI BIODIESEL DARI LIMBAH <i>PANGASIUS HYPOTHALAMUS</i>	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 <i>RESPONSE SURFACE METHODOLOGY</i> PADA PROSES <i>END MILLING</i> 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 <i>ALTITUDE</i> PADA <i>OCTOCOPTER</i> 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 PENGGAUAN	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 <i>AUTODEK INVENTOR 2016</i>	773
ANALISIS PENGARUH VARIASI FRAKSI VOLUME TERHADAP SIFAT MEKANIK KOMPOSIT POLIESTER DENGAN <i>FILLER FLY – ASH</i> DAN SERAT KACA.....	796
KAJI EKSPERIMENTAL PROSES FLUIDISASI.....	804
SINTESA KATALIS <i>Co/ZAA</i> UNTUK PEMBUATAN BIOFUEL DARI MINYAK NABATI.....	809
APLIKASI HEAT PIPE PADA <i>COOL BOX</i> BERBASIS ELEMEN PELTIER <i>NON BRANDED</i>	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 <i>ROTARY KILN</i> DI PT. SEMEN BATURAJA (PERSERO) Tbk ..	838
ANALISIS DISTRIBUSI TEMPERATUR <i>SHELL KILN</i> 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

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

Nyimas Septi Rika Putri, Citra Indriyanti

Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya, Indonesia

E-mail: nyimasputri118@yahoo.com

ABSTRAK

Sebagaimana permasalahan yang terjadi di kota-kota lainnya di Indonesia, Teluk Gelam sebagai salah satu kecamatan di Kabupaten OKI dihadapkan pada masalah klasik sampah yaitu tingginya volume tumpukan sampah terutama di jalan utama kecamatan. Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) sampah menjadi salah satu kebutuhan dasar dalam pengelolaan sampah. Sesuai Syarat Teknis (SK-SNI) mengenai Perencanaan TPA Sampah, TPA pada Teluk Gelam akan menggunakan sistem *Controlled landfill*, dimana sampah ditimbun pada barisan dan lapisan Sel setiap harinya dan pada hari kelima timbunan sampah tersebut diratakan dan dipadatkan alat berat. Lahan yang akan berfungsi sebagai TPA telah dipersiapkan yaitu seluas 1,4 Ha. Perencanaan TPA Teluk Gelam diawali dengan memproyeksi timbulan sampah pada periode 24 tahun rencana, dari 45,11 m³ tahun 2015 menjadi 57,85 m³ pada tahun 2040. Umur layanan TPA 24 tahun rencana diharapkan mampu menampung sampah maksimum sebesar 90.000 m³ dengan mereduksi sampah organik sebesar 20% pertahun dan nonorganik 10% pertahun. Dari hasil perhitungan, kapasitas kolam lindi harus dapat menampung lindi sebesar 0,000019 m³/detik yang terdiri dari kolam anaerobik, kolam fakultatif, kolam maturasi, dan kolam wetland. Zona penimbunan sampah direncanakan menempati 1 Ha yang dibagi menjadi dua blok dengan masing-masing seluas 5.000 m². Bangunan infrastruktur pendukung TPA menempati area 4.000 m² yang terdiri dari rumah jaga, kantor pengelola, jembatan timbang, rumah genset, workshop dan gudang alat berat, hanggar komposting, Instalasi Pengolahan Lindi (IPL), sumur pantau, tempat cuci kendaraan, jalan akses, jalan operasi, zona penyangga, gudang, toilet, dan musala.

Kata Kunci: *Sampah, Perencanaan TPA, Controlled Landfill*

PENDAHULUAN

Di dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 03/PRT/M/2013 mengenai
ISBN: 979-587-617-1 599

Penyelenggaraan Prasarana dan Sarana Persampahan (PSP) Dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Rumah Tangga, bahwa rencana infrastruktur pengelolaan sampah di lokasi Tempat Pemrosesan Akhir Sampah (TPA) dapat ditentukan berdasarkan:

- 1) Proyeksi penduduk, yang harus dihitung dalam interval 5 tahun selama periode perencanaan.
- 2) Proyeksi timbulan sampah, yang juga harus dihitung dalam interval 5 tahun periode perencanaan.
- 3) Kebutuhan lahan TPA.
- 4) Kebutuhan prasarana dan sarana persampahan (TPS, TPS 3R, TPA, dan sebagainya).

Setiap kota di Indonesia memiliki luas lahan TPA serta karakteristik, komposisi dan jenis sampah yang berbeda. Timbulan sampah yang dihasilkan bergantung pula dengan kepadatan dan pertumbuhan penduduk pada kota tersebut. Sehingga dalam perencanaan lahan TPA dibutuhkan kajian mengenai perencanaan lahan TPA yang mendekati kondisi eksisting di lokasi penelitian. Berdasarkan penelitian mengenai analisis kebutuhan luas lahan TPA Pasirbajing Kabupaten Garut (Kiagus Fachriza, 2015), diketahui bahwa timbulan sampah yang dihasilkan pada tahun 2013 adalah 12.951,08 m³/hari dan pada tahun 2016 menjadi 13.605,64 m³/hari. Dengan jumlah proyeksi timbulan sampah yang dihasilkan Kabupaten Garut maka setidaknya Kabupaten Garut memerlukan luas lahan sebesar 16,69 Ha.

Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Hamdani Abdulgani (2016) dengan tema Perencanaan Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Sampah dengan Sistem *Sanitary Landfill* di TPA Pecuk Kabupaten Indramayu, sumber timbulan sampah di TPA Pecuk bersumber dari permukiman sebesar 67,93% dan sebesar 32,07% dari sumber non permukiman. Luas area TPA Pecuk yang dibutuhkan adalah 5,93 Ha dengan sistem *sanitary landfill*. Pada penelitian studi perencanaan TPA Buluminung Kabupaten Penajam Paser Utara dengan Sistem *Sanitary Landfill* oleh Diharto menghasilkan kesimpulan antara lain; TPA Buluminung direncanakan melayani 4 kecamatan, yaitu Penajam, Waru, Babulu, dan Sepaku; luas lahan rencana TPA adalah 18,9 Ha dan dapat menampung sampah selama 20 tahun; rencana infrastruktur TPA Buluminung dengan sistem *sanitary landfill* meliputi jalan masuk dan fasilitas di lokasi, tapak dasar lapisan kedap air, pengelolaan air lindi, pengelolaan drainase, dan pengelolaan gas. Sedangkan pembagian luas lahan antara lain; jalan operasional 2.457 m², area kantor, garasi, bengkel sebesar 3.901 m², sarana instalasi pengolahan limbah 642 m², dan area pembuangan sampah 36.434 m².

Pada umumnya, sistem penanganan sampah di TPA di Indonesia masih menerapkan *open dumping*, cara ini cukup sederhana yaitu dengan membuang sampah pada suatu legokan atau cekungan tanpa menggunakan tanah sebagai penutup sampah. Sistem ini sudah tidak direkomendasi lagi oleh Kementerian Lingkungan Hidup (KLH) karena tidak memenuhi syarat teknis suatu TPA Sampah. *Open dumping* sangat potensial dalam mencemari lingkungan, yaitu pencemaran air tanah oleh *Leachate* (air sampah yang dapat menyerap

kedalam tanah), bau serta sebagai penyebab berbagai penyakit. *Controlled landfill* adalah sistem pengolahan sampah di TPA yang mendekati sistem *sanitary landfill* dimana sampah ditimbun pada TPA yang sebelumnya telah dipersiapkan secara teratur, dibuat barisan dan lapisan (SEL) setiap harinya dan dalam kurun waktu tertentu timbunan sampah tersebut dipadatkan oleh alat berat lalu ditutup oleh tanah. Berbeda dengan sistem *sanitary landfill*, pada *controlled landfill* timbunan sampah tidak ditutup setiap hari melainkan seminggu sekali. Secara umum *controlled landfill* akan lebih baik bila dibandingkan dengan *open dumping* dan sudah mulai dipakai di berbagai kota di Indonesia.

Kecamatan Teluk Gelam Kabupaten OKI Sumsel mempunyai lahan seluas 1,4 hektar yang diperuntukan sebagai TPA baru dan direncanakan mampu menampung sampah yang berasal dari seluruh kelurahan/desa yang berada dalam kecamatan tersebut. Jumlah penduduk Kecamatan Teluk Gelam pada tahun 2014 sebanyak 22.331 jiwa, terdiri dari 11.396 jiwa laki-laki dan 10.935 jiwa perempuan. Jumlah rumah tangga di Kecamatan ini adalah 4.973. Jumlah rumah tangga yang paling banyak terdapat di desa Mulya Guna yaitu sebanyak 1.022 rumah tangga, sedangkan yang paling sedikit di desa Ulak Ketapang yaitu sebanyak 123 rumah tangga. Adapun tujuan penelitian ini adalah merencanakan TPA di Kecamatan Teluk Gelam dengan konsep *controlled landfill* berdasarkan analisis proyeksi penduduk, proyeksi timbulan sampah yang dihasilkan, umur layanan dan kapasitas tampung pada lokasi rencana TPA yang harus sesuai dengan proyeksi timbulan sampah, serta menganalisis dimensi dan kapasitas Instalasi Pengolahan Lindi (IPL), dan merencanakan layout infrastruktur untuk mendukung proses pengelolaan sampah pada lokasi rencana TPA.

METODELOGI PENELITIAN

Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini bersifat deskriptif dengan menggunakan data primer dan sekunder. Tahap awal dalam penelitian ini adalah studi literatur, selanjutnya dilakukan pengolahan data baik data kondisi eksisting maupun data analitik. Langkah terakhir adalah menganalisis rencana umur layan dan kapasitas TPA kemudian mendisain layout infrastruktur untuk mendukung proses pengelolaan sampah pada lokasi rencana TPA. Setelah mendapatkan hasil analisis, dilakukan pembahasan terhadap hasil tersebut kemudian menarik kesimpulan dan memberikan saran terhadap penelitian yang telah dilakukan. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah jumlah penduduk, tingkat pertumbuhan penduduk, proyeksi penduduk, standar timbulan sampah untuk kota sedang (liter/orang/hari), wilayah administratif, peta lokasi dan topografi TPA rencana, dan volume rata-rata lindi yang akan dialirkan ke IPL.

Pengolahan data

Pada tahap pengolahan data, dilakukan proses menghitung proyeksi volume timbulan sampah yang disesuaikan dengan luas lahan TPA yang tersedia, menghitung umur layanan TPA, dan menghitung dimensi dan kapasitas kolam lindi dengan persamaan matematis,

kemudian merencanakan proses pengelolaan sampah pada TPA dengan sistem *controlled landfill*.

Rasio pertumbuhan dan proyeksi penduduk dalam menghitung proyeksi volume timbulan sampah menggunakan rumus geometrik. Dalam menghitung kesesuaian umur rencana (tahun) dengan umur layan TPA, maka pengelolaan sampah yang akan ditampung pada lahan TPA dibagi menjadi dua skenario, yaitu:

- Skenario 1, yaitu rencana penampungan sampah di TPA tanpa adanya kegiatan pengurangan (reduksi) sampah terlebih dahulu.
- Skenario 2, yaitu rencana penampungan sampah di TPA dengan kegiatan reduksi sampah sebelum ditampung pada lahan TPA. Sampah dipisahkan antara organik dan nonorganik dari sumbernya, kemudian diolah (direduksi) dengan target reduksi 20% sampah organik dan 10% sampah nonorganik.

Adapun persamaan umur rencana (CTPA) adalah sebagai berikut:

$$CTPA = \text{luas lahan yang tersedia} \times \text{tinggi timbunan sampah maksimal} \quad (1)$$

Debit lindi diperlukan dalam merencanakan IPL yang terdiri dari kolam anaerobik, kolam fakultatif, kolam maturasi, dan kolam wetland, dengan persamaan sebagai berikut:

$$Q = \frac{\left\{ T - \frac{T_j}{24} \right\} \text{jam} \times R \times k \times A}{24 \text{ jam}}$$

$$A_{\text{anaerobik}} = \frac{Q \times t_d}{H}$$

dengan:

Q = debit lindi (m³/jam)

T = durasi hujan rerata (menurut Van Breen 4 jam)

T_j = Waktu kejenuhan (menurut Ir. Masduki 0,5 jam)

R = Banyaknya hujan dalam 1 bulan (diambil hujan terbesar dari 1 tahun)

k = koefisien permeabilitas tanah yang terkompaksi (L/m² hari),
dihitung sebesar 0.864 liter/m²

A = Luas lahan TPA (m²) yang dapat digunakan untuk lahan penimbunan

A_{anaerobik} = luas/dimensi kolam anaerobik (m²)

t_d = waktu tinggal lindi dalam kolam anaerobik (detik)

H = kedalaman (m)

$$V_{\text{kolom}} = Q \times t_d$$

$$A_{\text{surface}} = \frac{V_{\text{kolom}}}{H}$$

dengan :

V_{kolom} = volume kolom fakultatif (m^3)

θ_{cd} = waktu detensi (detik)

A_{surface} = luas area kolam fakultatif (m^2)

$V_m = Q \times t_d$

$A_m = V_m / d_m$

dengan :

V_m = volume kolam maturasi (m^3/hari)

A_m = luas kolam maturasi (m^2)

d_m = kedalaman kolam maturasi (m)

Analisis data

Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap hasil pengolahan data yaitu pemilihan skenario pengelolaan sampah di TPA yang paling maksimum (sesuai tahun rencana), serta pembagian zona timbunan sampah dan zona rencana bangunan infrastruktur.

HASIL DAN PEMBAHASAN

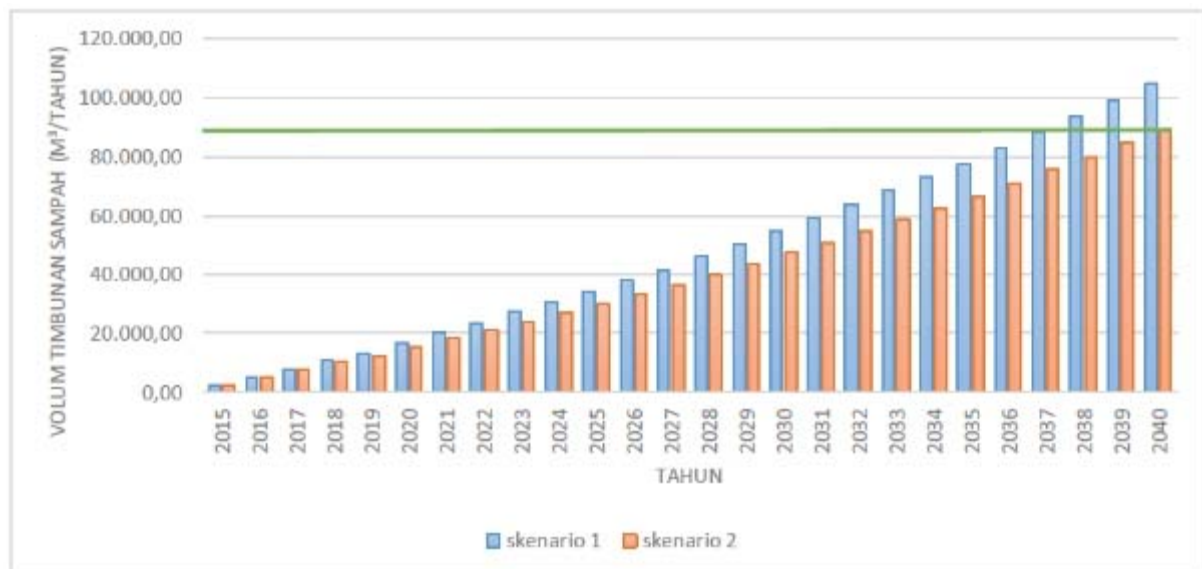
Proyeksi penduduk diperlukan untuk mengetahui estimasi sampah yang dihasilkan hingga batas maksimum umur rencana. Data kependudukan diperoleh dari Teluk Gelam dalam angka Tahun 2015. Proyeksi penduduk pada tahun 2040 adalah 28.924 jiwa. Laju timbulan sampah mengacu pada Petunjuk Teknis Departemen PU mengenai perencanaan TPA untuk wilayah kota dengan kategori “Sedang”, yaitu sebesar 2 liter/orang/hari, Pada tahun ke-24 (2040), timbulan sampah yang dihasilkan kecamatan Teluk Gelam OKI sebesar 57,85 m^3 . Berdasarkan Permen PU Nomor 03/PRT/M/2013, tinggi maksimal sampah dan tanah timbunan adalah maksimal 10 meter (untuk lahan berkontur datar) dimana setiap 3 m sampah dilakukan penimbunan tanah setebal 20 cm sebanyak 3 kali tumpukan sehingga total tinggi sampah dan timbunan adalah 9,8 m, atau 3 m + 0,2 m + 3 m + 0,2 m + 3 m + 0,2 m = 9,8 m,

sehingga tinggi maksimal sampah pada TPA Teluk Gelam ditentukan sebesar 9 m (3 m x 3 lapis sampah).

Lahan yang diperuntukkan bagi instalasi pengolahan lindi, bangunan-bangunan penunjang (kantor, musola, jembatan timbang, garasi, dan sebagainya), jalan, serta zona penyangga direncanakan sebesar kurang lebih 4.000 m², sehingga lahan TPA yang dapat digunakan sebagai tempat penimbunan sampah sebesar 10.000 m². Untuk menghitung kapasitas tampung TPA rencana C_{TPA} sesuai persamaan 1 yaitu:

$$\begin{aligned}
 C_{TPA} &= \text{luas lahan yang tersedia} \times \text{tinggi timbunan sampah maksimal} \\
 &= 10.000 \text{ m}^2 \times 9 \text{ m} \\
 &= 90.000 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

Dibawah ini adalah hasil analisa skenario 1 (tanpa reduksi) dan skenario 2 (dengan reduksi) pada sampah yang akan ditimbun pada lahan TPA:



Gambar 1. Grafik Perbandingan Umur Layan TPA Teluk Gelam OKI dengan Skenario 1 dan

Pada grafik 1, Skenario 1 hanya dapat menampung sampah maksimum (90.000 m³) hingga tahun 2037, sedangkan Skenario 2 dapat menampung sampah sesuai umur rencana, yaitu 24 tahun untuk 90.000 m³ sampah. Sehingga dapat disimpulkan bahwa perencanaan TPA Teluk Gelam menggunakan Skenario 2 agar sampah yang ditampung sesuai dengan umur rencana, yaitu 90.000 m³ sampah yang dapat ditimbun pada TPA selama 24 tahun rencana. Upaya reduksi pada Skenario 2 yaitu mereduksi sampah organik sebesar 20% pertahun dan nonorganik 10% pertahun.

Luas lahan TPA yang dapat digunakan untuk lahan penimbunan direncanakan sebesar 1.000 m² dari total 1,4 Ha lahan yang tersedia. Debit lindi yang akan diolah pada IPL TPA Teluk Gelam berdasarkan persamaan 2 adalah:

$$\left\{4 - \frac{0,50,5}{24 \ 24}\right\} \text{jam} \times 13,08 \text{ hari} \times 0,864 \text{ liter/m}^2 \times 1.000 \text{m}^2$$

$$Q = \text{[redacted]} \quad 86.400 \text{ detik/hari}$$

$$= 0,019 \text{ liter/detik}$$

$$= 1,64 \text{ m}^3/\text{hari} \text{ atau } 0,000019 \text{ m}^3/\text{detik}$$

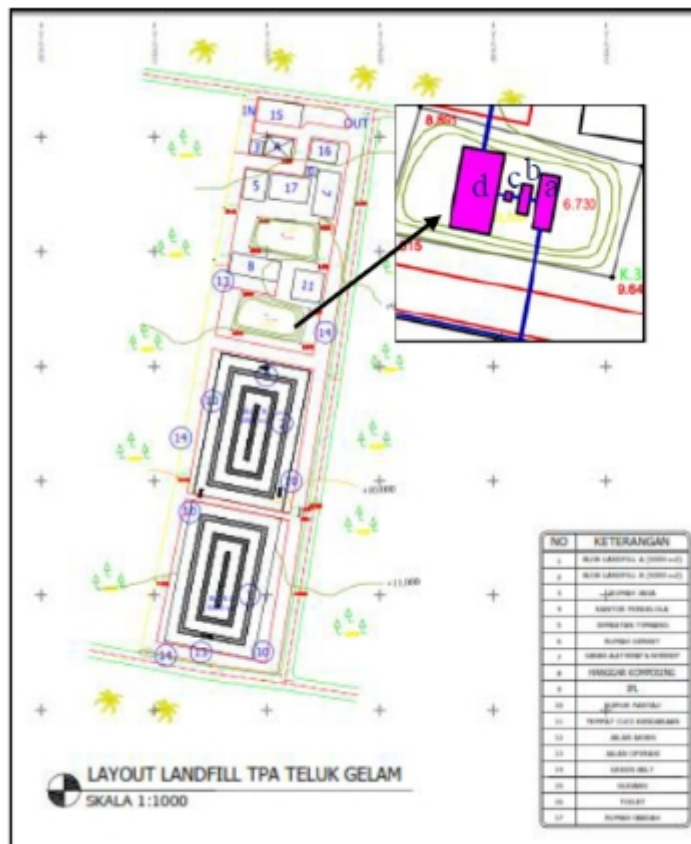
Mekanisme pengolahan lindi pada IPL yang direncanakan di TPA Teluk Gelam adalah sebagai berikut: **Kolam Anaerobik – Kolam Fakultatif – Kolam Maturasi – Wetland**

Berdasarkan persamaan 2 hingga persamaan 7, diperoleh kapasitas dan dimensi pada masing-masing kolam pengolahan lindi yang ditunjukkan pada tabel 1 berikut ini:

Tabel 1. Rekapitulasi dimensi Unit Pengolahan Lindi (IPL) di TPA Teluk Gelam

No.	Unit Pengolahan Lindi	Panjang	Lebar	Kedalaman
1.	Kolam Anaerobik	7,5	2,5	2
2.	Kolam Fakultatif	4,06	1,35	1,2
3.	Kolam Maturasi	1,3	1,1	1,2
4.	Kolam Wetland	11,15	5,6	0,5

Dibawah ini adalah hasil analisa rencana layout infrastruktur pada lahan TPA yang terdiri dari blok TPA seluas 1.000 m² yang dibagi menjadi dua blok masing-masing seluas 5.000 m², disain kolam lindi (IPL), dan bangunan infrastruktur penunjang dengan luas total 4.00



Keterangan:

- a. Kolam anaerobik
- b. Kolam fakultatif
- c. Kolam maturasi
- d. Kolam wetland

- 1 & 2 = Blok landfill (@5.000 m²)
- 3 = rumah jaga
- 4 = kantor pengelola
- 5 = jembatan timbang
- 6 = rumah genset
- 7 = workshop
- 8 = hanggar komposting
- 9 = IPL
- 10 = sumur pantau
- 11 = tempat cuci kendaraan
- 12 = jalan akses
- 13 = jalan operasi
- 14 = drain belt
- 15 = gudang
- 16 = toilet
- 17 = rumah ibadah

Gambar 2. Layout rencana infrastruktur TPA Teluk Gelam OKI

KESIMPULAN

Proyeksi timbulan sampah di Kecamatan Teluk Gelam adalah 57,85 m³/hari (tahun 2040). Luas lahan TPA rencana Teluk Gelam adalah 1,4 Ha (14.000 m²). Tinggi maksimum sampah direncanakan 9 meter, lahan yang direncanakan dapat digunakan sebagai tempat menimbun sampah sebesar 10.000 m², dan sisanya (4.000 m²) direncanakan berfungsi sebagai area bangunan infrastruktur pendukung TPA. Kapasitas tampungan sampah (C_{TPA}) maksimum pada lahan TPA rencana sebesar 90.000 m³ selama 24 tahun rencana. Pengolahan lindi pada TPA Teluk Gelam direncanakan terdiri dari kolam anaerobik, kolam fakultatif, kolam maturasi, dan kolam wetland yang disebut dengan IPL (Instalasi Pengolahan Lindi). Kapasitas lindi yang masuk ke dalam IPL rencana sebesar 0,000019 m³/detik. Dimensi masing-masing kolam (panjang, lebar, dan kedalaman) adalah; anaerobik (7,5 x 2,5 x 2) m, fakultatif (4,06 x 1,35 x 1,2) m, maturasi (1,3 x 1,1 x 1,2) m, wetland (11,15 x 5,6 x 0,5) m. Pada rencana infrastruktur TPA, zona penimbunan sampah pada luas lahan rencana (10.000 m²) dibagi menjadi dua blok, yaitu blok A dan blok B dengan masing-masing luas lahan 5.000 m². Bangunan infrastruktur tersebut telah sesuai dengan kriteria TPA berbasis *Controlled Landfill* yang meliputi rumah jaga, kantor pengelola, jembatan timbang, rumah genset, workshop dan gudang alat berat, hanggar komposting, IPL, sumur pantau, tempat cuci kendaraan, jalan akses, jalan operasi, zona penyangga, gudang,

toilet, dan musala.

REFERENSI

- [1] Damanhuri, E. 2008. *Diktat Landfilling Limbah*. Program Studi Teknik Lingkungan FTSL Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- [2] Damanhuri, E., Padmi, T., 2010. *Diktat Kuliah TL-3104 (Versi 2010)*. Program Studi Teknik Lingkungan FTSL Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- [3] Darmono. 2010. *Lingkungan Hidup dan Pencemaran, Hubungannya dengan Toksikologi Senyawa Logam*. Jakarta: UI Press.
- [4] Guyer, J. P. 2009. *Introduction to Sanitary Landfills*. Continuing Education and Development, Inc.
- [5] Tchobanoglous, G., Thiesen, H., and Vigil, S. 1993. *Integrated Solid Waste Management, McGraw-Hill*, Singapore.
- [6] Hartono, Rudi. 2008. *Penanganan dan Pengolahan Sampah*. Bogor: Penebar Swadaya.
- [7] Kementerian Lingkungan Hidup. 2008. *Undang – Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008 Tentang Pengelolaan Sampah*. Jakarta.
- [8] Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2012. *Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga*.
- [9] Standar Nasional Indonesia. 2002. *Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan, Badan Standarisasi Nasional*. Jakarta.
- [10] Standar Nasional Indonesia. 1995. *Spesifikasi Timbulan Sampah Untuk Kota Kecil dan Sedang di Indonesia*. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- [11] Bilgili, S.M., Demir, A. dan Ozkaya. 2007. *Influence of Leachate Recirculation on Aerobic and Anaerobic Decomposition of Solid Wastes*. Journal of Hazardous Materials 143:177-183.
- [12] Diharto Studi Perencanaan TPA Buluminung Kabupaten Penajam Paser Utara Dengan Sistem *Sanitary Landfill*, jurnal Teknik Sipil & Perencanaan, Nomor 2 Volume 11 – Juli 2009.
- [13] Hamdani Abdulgani. 2016. Perencanaan Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Sampah dengan Sistem Sanitary Landfill di TPA Pecuk Kabupaten Indramayu. Jurnal ISSN 1693-ISBN: 979-587-617-1

7945.

- [14] Kiagus Fachriza, dkk. 2015. Kajian Studi Tempat Pembuangan Sampah Pasirbajing Kecamatan Garut Ditinjau Dari Perkembangan Wilayah. Prosiding Penelitian SPeSIA 2015.
- [15] Laconi, C. D., Rossetti, S., Lopez, A., Ried, A. 2011. *Effective Treatment of Stabilized Municipal Landfill Leachates*. Chemical Engineering Journal 168: 1085-1092.
- [16] Matsufuji, Yasushi dan Tanaka, Ayako. 2008. *Concept of Safety Closure and Reuse of Completed Landfill Sites*, Makalah Workshop "Revitalisasi Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Sampah015" 24 Maret 2008, Jakarta.
- [17] Sukarmawati, Y. 2012. *Optimalisasi Rute Pengumpulan Sampah di Kawasan Perumahan Pesona Kayangan dengan Metode Penyelesaian Travelling Saleman Problem*. Skripsi. Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik. Depok:Universitas Indonesia.