

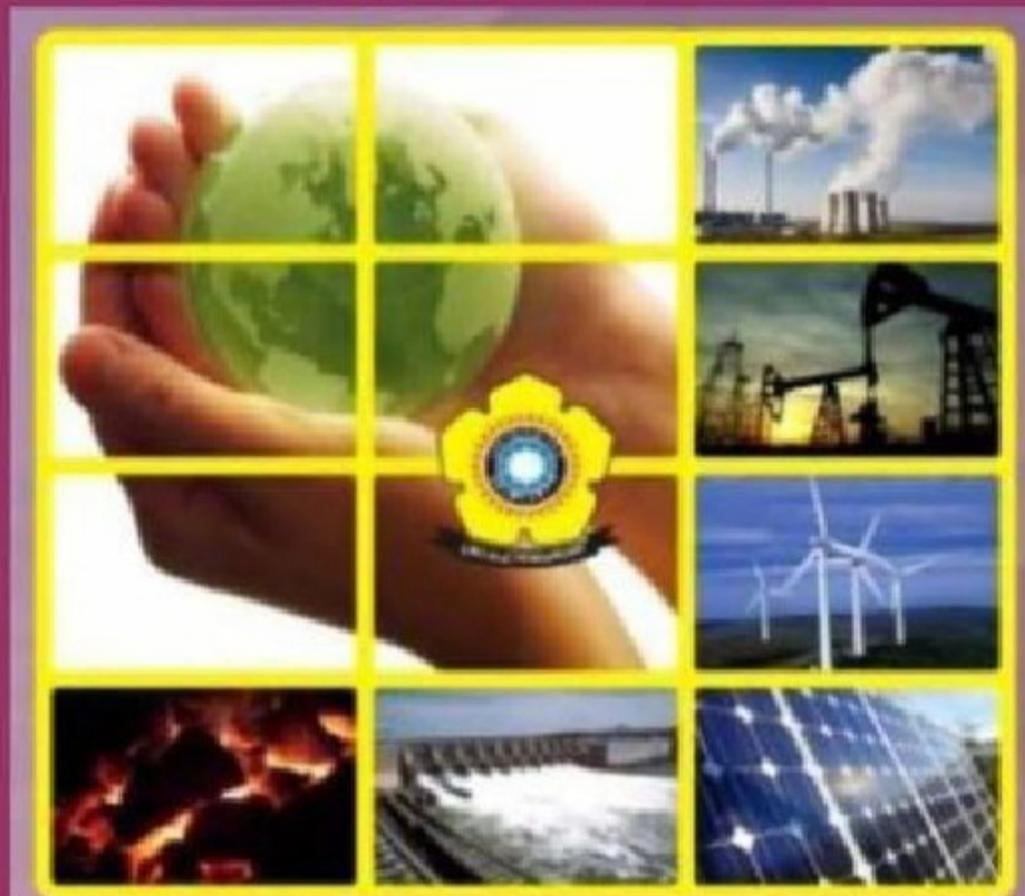
PROSIDING



**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

PROSIDING



SEMINAR NASIONAL AVoER ke-5 Tahun 2013



ISBN : 979-587-496-9

© Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

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

Disponsori Oleh :





SEMINAR NASIONAL ADDED VALUE OF ENERGY RESOURCES (AVoER) KE-5
Aula Fakultas Teknik Kampus Palembang
Jl. Srijaya Negara Kampus UNSRI Bukit Besar Palembang
Kamis, 28 November 2013

Untuk segala pertanyaan mengenai AVoER Ke-5 Tahun 2013
silakan hubungi :

Sekretariat :

Gedung E Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya
Kampus Bukit Besar Palembang
Telp. : 0711 370178
Fax. : 0711 352870

Contact Person :

Dr. Budhi Kuswan Susilo, S.T.,
M.T.
(0813-67717091)
Ir. Rudyanto Thoyib, M.Sc.
(0812-7826541)
Ir. Marwani, M.T.
(081367393081)

Email : seminar.avoer.2013@gmail.com
Website : <https://www.avoer.ft.unsri.ac.id>

Reviewer

- 1) **Dr. Johanes Adiyanto, S.T., M.T. (koord.)**
- 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.**



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

ISBN: 979-587-496-9

Published by :

Faculty of Engineering, University of Sriwijaya
Jl. Sriwijaya Negara Kampus UNSRI Bukit Besar Palembang
Sumatera Barat,
INDONESIA

ISBN 979-587-496-9
© Copyright reserved.

The organizing Committee is not responsible for any errors or views expressed in the papers as these are responsibility of the individual authors.

Nov 2013



PRAKATA

Puji dan syukur dipanjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas rahmatNya sehingga Seminar Nasional AVoER V 2013 ini dapat dilaksanakan sesuai jadwal.

Seminar Nasional *Added Value of Energy Resources* (AVoER) dilaksanakan oleh Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya sebagai salah satu bentuk kepedulian Perguruan Tinggi terhadap usaha mencari nilai tambah, atau penambahan nilai dari suatu sumber daya energi. Oleh karena itu, Seminar Nasional AVoER V 2013, digunakan sebagai suatu forum ilmiah untuk membicarakan masalah nilai tambah atau pertambahan nilai dari suatu sumberdaya energi baik energi baru, maupun energi terbarukan.

Forum ini diharapkan akan dapat menjembatani sumua unsur terkait dari pihak pemerintahan, industri, instansi dan praktisi yang peduli terhadap pemanfaatan energi, penganeekaragaman penyediaan dan pemanfaatan berbagai sumber energi dalam rangka optimasi penyediaan energi, termasuk yang dihasilkan oleh teknologi baru baik yang berasal dari energi tak terbarukan dan energi terbarukan dimana teknologi dalam pengolahan dan penggunaan energi termasuk pengolahan limbah untuk mengatasi masalah lingkungan hidup akan menentukan efisiensi sistem secara keseluruhan. Hal ini amat ditentukan oleh manajemen energi sehingga diharapkan akan bermanfaat untuk umat manusia dalam rangka mengurangi laju pemanasan global. Oleh karena itu tema pada seminar AVoER tahun ini adalah ***Pengembangan dan Optimalisasi Teknologi serta Manajemen Energi Berwawasan Lingkungan***. Pelaksanaan Seminar Nasional AVoER V 2013 bertujuan :

1. Merupakan wadah untuk mendiskusikan kegiatan riset dan penelitian oleh para akademisi dan praktisi dari berbagai sektor antar industri, pemerintah dan perusahaan untuk mengurangi limbah dan pemanasan global.
2. Menjadi wadah untuk mendiskusikan hasil-hasil riset dan penelitian.
3. Menjadi forum pertemuan komunikasi dan informasi untuk membahas perkembangan ilmu pengetahuan dan hasil riset dalam bidang teknologi dan manajemen yang berkaitan dengan energi dan lingkungan.

Pada kesempatan ini kami menyampaikan ucapan terimakasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada para Nara Sumber :

1. Prof. Ir. Rinaldy Dalimi, MSc. PhD (Universitas Indonesia)
2. Dr. Ir. Andang Bachtiar, M.Sc. (Exploration Think Tank Indonesia)

Yang telah berkenan untuk berpartisipasi sebagai *key Note Speaker* dan menyampaikan materi pada acara seminar yang telah dilaksanakan pada tanggal 28 November 2013, selanjutnya kami juga menyampaikan amat terimakasih kepada para sponsor : Fakultas Teknik UNSRI, PT. Bukit Asam Persero (Tbk)., Pemerintah Kota Palembang, PT. PUSRI, PDAM Tirta Musi, Bank Sumsel Babel yang telah berpartisipasi dan membantu sehingga acara Seminar Nasional AVoER V 2013 ini dapat dilaksanakan.



Akhir kata, kami berharap Seminar Nasional ini bermanfaat bagi kita semua dan tujuan dari pelaksanaan seminar ini akan tercapai.

Palembang, 28 November 2013
Dekan,

Prof Dr.Ir. H. Taufik Toha, DEA



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**
Bidang Teknis : Dr. Irsyadi Yani, S.T., M.Eng
- Wakil Ketua IV**
Bidang Acara : Ir. Irwin Bizzy, M.T.
- Sekretaris/Bendahara** : Ir. Marwani, M.T.
- Anggota Bidang**
Kesekretariatan dan Publikasi : 1) Dr. Elda Melwita, S.T., M.T.
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**
Dana Penyelenggaraan dan Sponsorship : 1) Ir. Tuter Lussetyowati, M.T.
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**
- Review Makalah
- : 1) Dr. Johannes Adiyanto, S.T., M.T. (koord.)
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.



UCAPAN TERIMA KASIH

Panitia AVoER Ke-5 Tahun 2013 mengucapkan banyak terimah kasih kepada sponsor, *keynote speaker* dan semua pihak yang membantu terlaksananya kegiatan ini.

Sponsor

PT. Tambang Batubara Bukit Asam, Tbk
PT. PUSRI Palembang
Pemkot Palembang
PDAM Tirtamusi
Bank Sumsel Babel

Keynote Speaker

Prof. Ir. Rinaldy Dalimi, MSc. PhD (Universitas Indonesia)
Dr. Ir. Andang Bachtiar, M.Sc. (Exploration Think Tank Indonesia)



DAFTAR ISI

PRAKATA v

KEPANITIAN..... vii

UCAPAN TERIMA KASIH ix

DAFTAR ISI..... x

ENERGI BERWAWASAN LINGKUNGAN		
PENGARUH SEDIMENTASI SALURAN DI DAERAH RAWA PASANG SURUT PADA TIPOLOGI LAHAN A/B DELTA TELANG I, KABUPATEN BANYUASIN Achmad Syarifudin, Ishak Yunus		1
KOMPOSISI MIKROSKOPIS BATUBARA TEBAL FORMASI WAHAU, DAERAH MUARA WAHAU, KALIMANTAN TIMUR B. Rahmad, K. Anggayana, G. Harjanto		6
PENGARUH ASAM STEARAT TERHADAP SIFAT KETEGUHAN PATAH/MODULUS OF RUPTURE PAPAN PARTIKEL TERMOPLASTIK BEKAS BERPENGISI TEMPURUNG KELAPA. Muhammad Hendra S Ginting, Rosdanelli Hasibuan		12
DAUR ULANG OLI BEKAS MENGGUNAKAN PROSES SEPARASI MEMBRAN M. H. Dahlan, H. Chandra, Zulkarnain		15
KAJI EKSPERIMENTAL KONSUMSI BAHAN BAKAR DAN EMISI GAS BUANG MESIN DIESEL 2KD-FTV D4D COMMON RAIL BERBAHAN BAKAR BIOSOLAR-PERTADEx Marwani, Aidhil Fitriani, M		20
APLIKASI BAHAN PEMANTAP HNS PADA PROSES EKSTRUSI DALAM PEMBUATAN KARET VISKOSITAS MANTAP Afrizal Vachlepi, Didin Suwardin dan Sherly Hanifarianty		25
PENGENDALIAN UDARA PEMBAKARAN MELALUI PENYESUAIAN FAN DAMPER NUMBER DALAM UJI COBA PENGGUNAAN BIODIESEL PADA BOILER Yuanda, M. Nasir Sulas, Leily Nurul Komariah		30
PENGARUH TEMPERATUR SINTERING TERHADAP SIFAT MEKANIS KOMPOSIT Matrik LOGAM AL-FLY ASH Gustini		36
PENGARUH CAMPURAN BIOETANOL SINGKONG DAN BAHAN BAKAR PREMIUM TERHADAP KONSUMSI BAHAN BAKAR DAN EMISI GAS BUANG PADA SEPEDA MOTOR 4 LANGKAH Ellyanie dan Micael Simaremare		41
PERENCANAAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) UNTUK RUMAH-TOKO UNTUK KAWASAN PALEMBANG MENGGUNAKAN SOFTWARE PVSYS Aryulius Jasuan		46
PENGOLAHAN AIR LIMBAH KAIN JUMPUTAN DENGAN MENGGUNAKAN REAGEN FENTON Tuty Emilia Agustina, Muhammad Alfatawi Bakri, Rifqi Sufra		51
KEBIJAKAN DAN AUDIT ENERGI		
COAL MINE METHANE (CMM) SEBAGAI SUMBER ENERGI ALTERNATIVE		57



Maulana Yusuf, Eddy Ibrahim, Edward Saleh, Rasyid Ridho, Iskhaq Iskandar	
PERANAN PT PLN (PERSERO) DALAM PENGEMBANGAN ENERGI PANAS BUMI DI INDONESIA Daryanto, Anang Yahmadi	69
HYDROPOWER DILINGKUNGAN NEGARA-NEGARA ASEAN DAN PERSPEKTIF PENGEMBANGAN ENERGI KEDEPAN Darmawi	76
STUDI ANALISIS TRANSPORTASI KONSENTRAT BIJIH DENGAN PIPELINE SYSTEM: PERBANDINGAN DALAM PENCAPAIAN EFEKTIVITAS DAN EFISIENSI PERTAMBANGAN DI INDONESIA UNTUK MENDUKUNG HILIRISASI INDUSTRI Hedi Hastriawan, Vinta Adetia Pratiwi	79
KONSERVASI ENERGI PENERANGAN PADA RUANG BELAJAR FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS IBA Bahrul Ilmi	89
AUDIT ENERGI PADA BANGUNAN GEDUNG FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS SRIWIJAYA MENGUNAKAN SOFTWARE PSHYCHOMETRIC DAN ENERGYPLUS Rezi Syahputra, Zahri Kadir	93
OPTIMALISASI SINGLE AIR DOWNDRAFT GASIFIER DALAM PRODUKSI GASIFIKASI BIOMASSA DENGAN PEMODELAN COMPUTATIONAL FLUID DYNAMIC DAN NERACA ENERGI Rezi Syahputra, Kadir, Zahri, Khamwicht, Attaso	102
EFFEKTIFITAS FLY ASH PLTU BANGKO BARAT DALAM MENINGKATKAN PH PADA AIR ASAM TAMBANG DI SALURAN ALP PT. BUKIT ASAM (PERSERO) Tbk Rr. H. E. Handayani, A.U. Fahlik	112
MANAJEMEN DAN EKONOMI ENERGI	
PEMODELAN SISTEM RANTAI SUPLAI CNG UNTUK SEKTOR TRANSPORTASI DARAT DI JAWA TIMUR Mirza Mahendra, Sutrasno Kartohardjono, Yuswan Muharam dan Fiqi Giffari	115
ESTIMASI CADANGAN MINYAK DENGAN METODE DECLINE CURVE DI LAPANGAN PENDOPO A.R. Pratiwi, E.W.D Hastuti dan U.A. Prabu	125
ANALISA DISTRIBUSI OIL DENGAN OIL FINGERPRINTING PADA LAPISAN RESERVOIR SUMUR COMMINGLE LAPANGAN BANGKO, CEKUNGAN SUMATERA TENGAH A.W. Munir, U.A. Prabu, E.W.D. Hastuti	131
STUDI ANALISIS SIFAT PETROFISIK PADA LAPISAN HIDROKARBON DI LAPANGAN PENDOPO SUMATERA SELATAN N.T. Yasinta, E.W.D. Hastuti dan D. Sudarmono	139
EVALUATION OF PRIMARY CEMENTING IN 7 INCH CASING J.A.C. Sitompul, D. Sudarmono dan Mukiat	144
UPAYA EFISIENSI BAHAN BAKAR DALAM PENGOLAHAN RSS DENGAN MEMANFAATKAN SINAR MATAHARI Mili Purbaya, Didin Suwardin dan Afrizal Vachlepi	149
ANALISIS BIAYA PEMBANGKITAN ENERGI LISTRIK PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA HIBRIDA UNTUK DAERAH TERISOLASI Herlina, Rudyanto Thayib, Eddy Lazuardy, Prizka Dwi Muthia	155
MANAJEMEN AIR ASAM TAMBANG : SATU UPAYA PERTAMBANGAN BATUBARA BERWAWASAN LINGKUNGAN Siti Sailah, Erni	161
STUDI ICHNOFOSSILS DAN POROSITAS RESERVOIR FORMASI CEKUNGAN JAWA TIMUR UTARA Premonowati	167



ANALISIS EKONOMIS PENGGUNAAN PLTG CNG (COMPRESS NATURAL GAS) DI JAKABARING DALAM MEMENUHI ENERGI LISTRIK WAKTU BEBAN PUNCAK DI KOTA PALEMBANG S. Zaini, Herlina, A. Hamdadi, Ansyori, dan D. Ammelia	173
TEKNOLOGI ENERGI	
PERBAIKAN KUALITAS MINYAK TRANSFORMATOR BEKAS DENGAN PURIFIKASI GELOMBANG MIKRO Yuli Rodiah, Ika Novia Anggraini dan Denson	179
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	183
EKSTRAKSI MINYAK BIJI KAPUK (CEIBA PENTRANDRA) DENGAN METODE EKSTRAKSI SOXHLET Santi Oktaviani, Fatmawati, Dan Elda Melwita	194
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	204
PERANCANGAN SISTEM PENJERNIHAN AIR OTOMATIS MENGGUNAKAN SEL SURYA SEBAGAI SUMBER ENERGI Khairul Amri, Irnanda Priyadi dan Faisal Hadi	209
DESAIN DAN MANUFATUR MESIN PENGGERAK (MEKANISME PISTON) PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA GELOMBANG LAUT UNTUK LAMPU ISYARAT (MERCUSUAR) PADA KAPAL NELAYAN Anizar Indriani, Hendra, Alex Surapati	216
STUDI PENGARUH RASIO PENCAMPURAN BIODIESEL DENGAN BAHAN BAKAR SOLAR TERHADAP ANGKA SETANA DAN NILAI KALORNYA Riman Sipahutar	221
PURIFIKASI BIOGAS UNTUK MENINGKATKAN PERSENTASE METANA SEBAGAI BAHAN BAKAR ALTERNATIF DENGAN MENGGUNAKAN ZEOLIT DAN KARBON AKTIF Abdullah Saleh, Aron Budi Levi, Joseph Edbert	227
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	232
DELIGNIFIKASI TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT DENGAN CARA KOMBINASI KIMIA FISIKA SEBAGAI PERLAKUAN AWAL PRODUKSI BIOETANOL Hermansyah, R. D. Roes, B. Yudono, Julinar, dan Novia	240
SAINS DAN TEKNOLOGI	
PENGUKURAN ARUS INPUT PADA SISTEM PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA ACCUMULATOR PERMANEN Cekmas Cekdin, Abdul Majid dan Ahmad Faroda	243
PERANCANGAN MONITORING DAN PENGENDALIAN PERALATAN PENJEJAK CAHAYA MATAHARI D. Amri, Caroline, I. Bayusari, B.Y. Suprpto, K. Budiono, D.Susanto	247
BACTERIA EXPLORATION LNDIGEN AS MICROBIAL ENHANCE OIL RECOVERY (MEOR) IN OLD WELLS (ABANDON WELL) IN PT PERTAMINA UBEP LEMONS MUARA ENIM Bambang Yudono, Sri Pertiwi Estuningsih	254
ANALISIS RISIKO KERENTANAN BANJIR DI KAWASAN PERUMAHAN (STUDI KASUS : PERUMAHAN OGAN PERMATA INDAH JAKABARING PALEMBANG) Reini Silvia Ilmiaty, Agus Lestari Yuono, Yulia Hastuti, Vinorika	260
BIOREMEDIATION USING A COMBINATION OF SALVINIA MOLESTA DS MITCHELL AND MIXED	267



CULTURE BACTERIA PETROFILIK INDIGEN ON MULTIPLE CONCENTRATION WASTE LIQUID PETROLEUM Sri Pertiwi Estuningsih, Enita Romasni Turnip, Muharni	
PENGARUH LAMA PENGADUKAN TERHADAP PENURUNAN KADAR ASAM LEMAK BEBAS (FFA) DAN BILANGAN PEROKSIDA (PV) PADA MINYAK SAWIT MENTAH (CPO) BIOADSORBEN DARI KULIT KACANG TANAH MENGGUNAKAN Yustinah, Hartini, dan Ayu Candraningsih	275
ANALISA PENGARUH PENGECILAN DIAMETER KATUP EKSPANSI TERHADAP TEMPERATUR PADA EVAPORATOR AIR CONDITIONING Aneka Firdaus, Azhari	280
PERENCANAAN POMPA TORAK DUPLEX SINGLE ACTING UNTUK KEBUTUHAN AIR PADA SUATU PEDESAAN DENGAN JUMLAH PENDUDUK 3000 ORANG Firmansyah Burlian, Doly Muhendy Wijaya	285
KAJI EKSPERIMENTAL KOMPARASI PAPAN DARI AMPAS TEBU, SERBUK GERGAJI, DAN BUBUR KERTAS SEBAGAI ISOLATOR PANAS UNTUK ATAP MOBIL Thamrin, Ismail, Aprian Lesmana, Hendi	292
PENGARUH TEKANAN OPERASI PADA SISTEM PENGOLAHAN AIR RAWA MENJADI AIR BERSIH MENGGUNAKAN SARINGAN PASIR LAMBAT DAN FILTER KERAMIK Subriyer Nasir, Budiman, Mulkan Jailani	300
ANALISA ENERGI PENGARUH BLENDING BIODIESEL PADA BOILER PILOT PLANT BIODIESEL A. Intang	306
PEMANFAATAN MINYAK JELANTAH MENJADI BIODIESEL DENGAN PROSES TRANSESTERIFIKASI Robiah, Ani Melani, dan Netty Herawati	312

ENERGI BERWAWASAN LINGKUNGAN (EBL)

PERENCANAAN POMPA TORAK DUPLEX SINGLE ACTING UNTUK KEBUTUHAN AIR PADA SUATU PEDESAAN DENGAN JUMLAH PENDUDUK 3000 ORANG

F. Burlian^{1*}, D. M. Wijaya¹

¹ Teknik Mesin, Universitas Sriwijaya, Palembang
Corresponding author: burlian_firmansyah@yahoo.com

ABSTRAK: Kesalahan yang mungkin terjadi dalam pemilihan pompa adalah tidak sesuainya pemilihan pompa dengan kebutuhan. Sehingga kinerja pompa tidak sesuai dengan yang diinginkan. Penelitian ini adalah suatu perencanaan pompa yang didasari atas jumlah kebutuhan air pada suatu daerah. Pada penelitian ini ditunjukkan instalasi pemipaan dimana pompa akan bekerja dan perencanaan ukuran dari bagian-bagian utama pompa torak yang sesuai untuk kebutuhannya, diantaranya adalah penentuan ukuran silinder, torak, batang torak, kepala silang dan pena kepala silang, batang penghubung dan poros engkol. Pada penelitian ini juga dipilih bahan-bahan yang akan digunakan untuk bagian-bagian utama pompa dan pemeriksaan kekuatan bahan terhadap tegangan-tegangan yang terjadi. Berdasarkan perhitungan, jumlah kebutuhan air ditetapkan sebesar 439,23 m³/hari dan pompa direncanakan bekerja selama 8 jam per hari. Sehingga kapasitas pompa yang diperlukan adalah 55 m³/jam. Dari instalasi pemipaan yang direncanakan, tinggi isap dan tinggi tekan statis masing-masing adalah 2 m dan 20 m, panjang pipa isap adalah 5 m dan panjang pipa tekan adalah 48,285 m. Head total pompa adalah 27 mka. Pompa direncanakan bekerja selama 8 jam per harinya. Namun pompa tidak bekerja secara terus menerus selama 8 jam. Sehingga pompa yang dipilih adalah pompa yang tidak memerlukan pemancingan pada awal operasi. Berdasarkan kondisi diatas, maka dipilih pompa torak pada perencanaan ini. Dan untuk mendapatkan aliran yang lebih seragam dan tidak terputus-putus, dipilih pompa torak duplex single acting. Pompa ini terdiri atas dua buah silinder yang disusun secara paralel dan pergerakan torak berbeda fase dengan sudut 180°. Untuk menggerakkan pompa dipilih motor penggerak diesel dengan daya 8,6 HP dan transmisi daya yang digunakan adalah sabuk V.

Kata Kunci: pompa, torak duplex single acting, sabuk V

PENDAHULUAN

Air bersih adalah salah satu kebutuhan primer manusia. Sehingga penyediaan air bersih sangat perlu diperhatikan agar semua masyarakat dapat menggunakan air bersih.

Untuk penyediaan air bersih, diperlukan sarana penyediaan yang mendukung. Salah satu bagian yang perlu diperhatikan tersebut adalah pompa. Agar didapatkan suatu hasil yang baik, diperlukan sebuah pompa yang sesuai dengan kebutuhannya.

Dalam pemilihan pompa, ada beberapa hal penting yang harus kita perhatikan, yaitu dari segi teknis dan ekonomisnya. Dari segi teknis, kita harus mendapatkan desain pompa yang sesuai untuk kebutuhan. Dari segi ekonomis kita harus mendapatkan pompa dengan harga yang terjangkau namun memiliki kualitas yang sangat baik.

Oleh karena itu, sangatlah dibutuhkan suatu perencanaan desain pompa yang dapat mencakupi kedua hal tersebut diatas. Sehingga tidak terjadi kesalahan dalam pemilihan pompa.

TINJAUAN PUSTAKA

Mesin-Mesin Fluida

Mesin fluida adalah mesin yang berfungsi untuk mengubah energi mekanis pada poros menjadi energi potensial fluida kerja atau sebaliknya mengubah energi fluida menjadi energi mekanis poros.

Secara umum mesin-mesin fluida dapat dibagi menjadi dua bagian besar, yaitu:

a. Mesin Tenaga; yaitu mesin fluida yang berfungsi mengubah energi fluida menjadi energi mekanis.

Contoh: Turbin, kincir.

b. Mesin Kerja; yaitu mesin fluida yang mengubah energi mekanis menjadi energi potensial fluida.

Contoh: Pompa, blower dan kompresor.

POMPA

Pompa adalah suatu mesin yang digunakan untuk memindahkan cairan dari satu tempat ke tempat lain, melalui suatu media pipa (saluran) dengan cara menambah energi pada cairan, yang dipindahkan dan berlangsung kontinu. Pompa beroperasi dengan mengadakan perbedaan tekanan antara saluran masuk (*suction*) dan saluran keluar (*discharge*). Dengan kata lain pompa berfungsi mengubah tekanan mekanis dari suatu sumber tenaga (penggerak) menjadi tenaga cairan, dimana tenaga ini berguna untuk mengalirkan cairan dan mengatasi hambatan yang ada sepanjang pengaliran.

Berdasarkan tekanan dan pemberian energi pada cairan, pompa dapat diklasifikasikan menjadi dua kelompok, yaitu:

1. Pompa pemindah non positif (*non positive displacement pump*)
2. Pompa pemindah positif (*positive displacement pump*)

POMPA PEMINDAH NON POSITIF

Pompa pemindah non positif adalah suatu pompa dengan volume ruang yang tidak berubah pada saat pompa bekerja.

Energi yang diberikan pada cairan adalah energi kecepatan, sehingga cairan berpindah karena adanya perubahan energi kecepatan yang kemudian diubah menjadi energi dinamis didalam rumah pompa itu sendiri.



Pompa Sentrifugal

Impeller

Gambar 1. Pompa Sentrifugal

Pompa sentrifugal adalah salah satu jenis dari pompa pemindah non positif yang prinsip kerjanya mengubah energi kinetis (kecepatan) cairan menjadi energi potensial (dinamis) melalui suatu impeller yang berputar dalam suatu rumah pompa.

POMPA PEMINDAH POSITIF

Pompa pemindah positif adalah pompa dengan ruangan kerja yang secara periodik berubah dari besar ke kecil atau sebaliknya selama pompa bekerja. Energi yang diberikan kepada cairan adalah energi potensial, sehingga cairan berpindah volume per volume.

POMPA GERAK BERPUTAR (*ROTARY PUMP*)

Pada pompa gerak berputar, fluida masuk melalui sisi isap kemudian dikurung antara ruangan rotor dan rumah pompa selanjutnya didorong ke ruang tekan

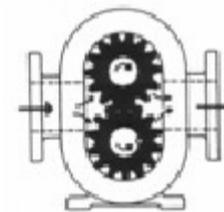
dengan gerak putar dari rotor sehingga tekanan statisnya naik dan fluida dikeluarkan melalui sisi tekan.

Pompa Roda Gigi (*Gear Pump*)

Ditinjau dari tata letak roda giginya, ada 2 jenis, yaitu:

- Pompa Roda Gigi Eksternal (*External Gear Pump*)

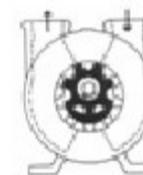
Pada pompa roda gigi eksternal, terdapat dua buah roda gigi yang mempunyai ukuran sama dan terpasang dalam satu rumah pompa. Satu roda gigi dihubungkan dengan poros yang mentransmisikan tenaga dari motor, sedang roda gigi yang satunya sebagai roda gigi yang berputar bebas (*idler gear*). Bila roda gigi penggerak berputar, maka *idler gear* ikut berputar sehingga kevakuman terjadi secara bertahap dan menyebabkan cairan mengalir masuk pompa melalui saluran isap kemudian cairan masuk diantara gigi yang berputar dan keluar melalui saluran keluar.



Gambar 2. Pompa Roda Gigi Eksternal

- Pompa Roda Gigi Internal (*Internal Gear Pump*)

Pada jenis ini terdapat sebuah rotor (*gear*) yang dihubungkan dengan poros penggerak dan sebuah *idler gear* dengan *internal gear* yang dipasang tidak satu poros (satu titik pusat) dengan rotor.



Gambar 3. Pompa Roda Gigi Internal

Hubungan antara rotor dan *idler gear* membentuk ruang seperti bulan sabit (*crescent*) yang digunakan sebagai ruang penyekat cairan agar tidak kembali ke saluran isap.

Waktu rotor berputar, kevakuman dalam ruangan terjadi secara bertahap sehingga cairan mengalir melalui saluran isap, yang kemudian dibawa keliling dan keluar melalui saluran keluar.

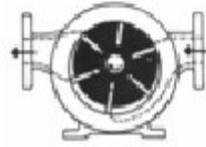
Perbedaan pompa ini dengan pompa roda gigi eksternal adalah pompa roda gigi internal mempunyai putaran yang relatif rendah.

POMPA BALING (*VANE PUMP*)

Ditinjau dari konstruksi dan bentuk baling-balingnya (*vane*), pompa ini dapat dibagi atas:

▪ Pompa Baling Geser (*Sliding Vane Pump*)

Pompa ini memiliki sebuah rotor yang dipasang eksentrik terhadap rumah pompa dimana pada rotor ditempatkan beberapa baling-baling yang berbentuk empat persegi panjang dan bergerak bebas (*sliding*).



Gambar 4. Pompa Baling Geser

Bila pompa berputar, *vane* akan mengalir keluar dari rotor karena gaya sentrifugal dan membentuk sekat-sekat dengan rumah pompa. Gerakan rotor menghasilkan kevakuman pada sisi isap sehingga cairan masuk ke dalam casing pompa lewat saluran isap, kemudian dibawa keliling dalam casing dan didorong keluar melalui saluran keluar.

▪ Pompa Baling Berayun (*Swinging Vane Pump*)

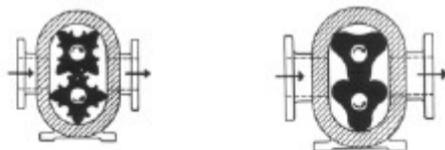
Swinging vane pump mempunyai serangkaian *vane* dengan engsel pada rotor dan dapat berayun bebas keluar waktu rotor berputar sehingga *swinging vane* akan menjebak cairan dan dibawa keliling dalam rumah pompa kemudian dipaksa keluar melalui saluran keluar.



Gambar 5. Pompa Baling Berayun

POMPA CUPING (*LOBE PUMP*)

Prinsip kerja *lobe pump* sama dengan *gear pump*, untuk memutar kedua *lobe*, maka masing-masing poros *lobe* dihubungkan dengan *timing gear*, dimana salah satu poros berhubungan dengan penggerak dan satu poros sebagai poros *idler lobe*.

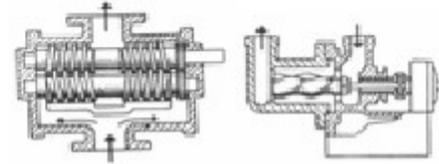


Gambar 6 Pompa Cuping

POMPA ULIR (*SCREW PUMP*)

Pompa ulir terdiri dari rumah pompa, poros berulir, saluran masuk dan saluran keluar yang menjadi satu kesatuan dengan rumah pompa.

Dari jumlah poros berulirnya ada beberapa jenis, yaitu poros berulir tunggal, poros berulir ganda.



Gambar 7 Pompa Ulir

Untuk poros berulir ganda, maka salah satu poros berulirnya akan berfungsi sebagai poros penggerak yang mentransmisikan tenaga dari unit penggerak, sedang lainnya sebagai poros *idler screw*.

Cairan akan mengalir melalui saluran isap dan didorong menuju saluran keluar.

POMPA GERAK TRANSLASI

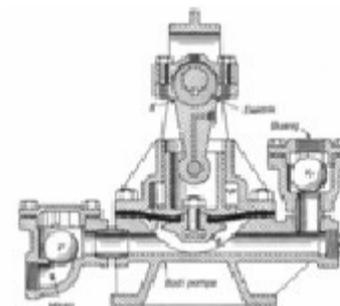
Jenis pompa yang termasuk ke dalam kelompok ini adalah:

Pompa Diaphragma (*Diaphragm Pump*)

Pompa diaphragma termasuk jenis pompa pemindah positif, dimana sebagai elemen pemindah cairan digunakan diaphragma (membran) yang bergerak berubah-ubah posisi cembung-cekung.

Gerakan ini terjadi disebabkan adanya tekanan pada salah satu sisi diaphragma yang berubah-ubah, sedang sisi yang lain berhubungan dengan cairan yang dipompa.

Media untuk menekan diaphragma dapat digunakan dengan cara mekanik (*mechanical drive*) atau tekanan cairan (*liquid drive*).

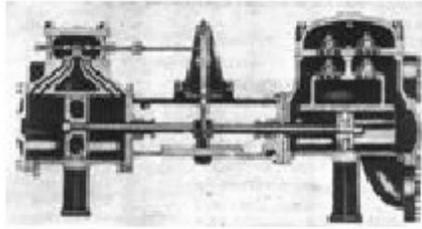


Gambar 8. Pompa Diaphragma

Diaphragma sendiri merupakan material fleksibel yang tipis, tetapi kuat dan mampu menahan tekanan. Bahan yang sering digunakan adalah karet sintetis dan termoplastik. Pompa jenis ini cocok untuk memompa fluida yang bersifat korosif.

Pompa Torak (*Piston Pump*)

Pompa torak adalah pompa dimana energi mekanis dari penggerak pompa dikonversikan menjadi energi potensial pada cairan yang dipindahkan dengan cara melalui elemen pemindah yang bergerak bolak-balik didalam silinder. Elemen pemindah yang bergerak bolak-balik dinamakan torak (*piston*). Pompa ini mengeluarkan cairan dalam jumlah yang terbatas selama pergerakan torak sepanjang langkahnya.



Gambar 9. Pompa Torak

Klasifikasi pompa torak

- a. Berdasarkan cara kerja (dalam menghasilkan kapasitas):
 - Pompa kerja tunggal (*single acting pump*), yaitu dua kali gerakan torak (bolak-balik) menghasilkan satu kali kapasitas
 - Pompa kerja ganda (*double acting pump*), yaitu dua kali gerakan torak (bolak-balik) menghasilkan dua kali kapasitas.
- b. Berdasarkan jumlah silinder:
 - Simpleks, yaitu pompa dengan satu silinder.
 - Dupleks, yaitu pompa dengan dua silinder.
 - Tripleks, yaitu pompa dengan tiga silinder.
- c. Berdasarkan tekanan kerja:
 - Tekanan rendah, yaitu pompa dengan tekanan dibawah 5 kg/cm².
 - Tekanan menengah, yaitu pompa dengan tekanan antara 5 kg/cm² sampai dengan 50 kg/cm².
 - Tekanan tinggi, yaitu pompa dengan tekanan diatas 50 kg/cm².
- d. Berdasarkan kapasitas:
 - Kapasitas rendah, yaitu pompa dengan kapasitas dibawah 20 m³/jam.
 - Kapasitas menengah, yaitu pompa dengan kapasitas antara 20 m³/jam sampai dengan 60 m³/jam.
 - Kapasitas tinggi, yaitu pompa dengan kapasitas diatas 60 m³/jam.
- e. Berdasarkan kecepatan putaran poros:
 - Kecepatan rendah, yaitu pompa dengan kecepatan putaran poros dibawah 80 rpm.
 - Kecepatan menengah, yaitu pompa dengan kecepatan putaran poros antara 80 rpm sampai dengan 150 rpm.
 - Kecepatan rendah, yaitu pompa dengan kecepatan putaran poros diatas 150 rpm.

HEAD POMPA

Head pompa adalah tinggi tekanan yang harus dihasilkan pompa untuk dapat mengalirkan fluida dari satu tempat ke tempat lainnya. Head pompa dapat dihitung dengan rumus

$$H_p = h_s + \Delta h_p + h_f + h_c + h_v \text{ (m)}$$

Dimana :

- h_s = Head statis total (m)
- Δh_p = Beda head tekanan yang bekerja pada kedua permukaan air (m)
- h_f = Kerugian gesek dalam pada pipa, katup, dan elbow (m)
- h_c = Head kecepatan pada ujung pipa tekan(m)
- h_v = Head pada katup (m)
- h_s = Head dalam silinder (m)

KAPASITAS POMPA

Kapasitas pompa adalah jumlah fluida yang dipindahkan oleh pompa per satuan waktu. Kapasitas pompa dapat dihitung dengan:

$$Q = F \times S \times n \times \eta_v \times 60 \times k$$

Dimana :

- F = Luas silinder (m²)
- S = Langkah torak (m)
- n = Putaran pompa per menit (rpm)
- η_v = Efisiensi volumetrik pompa
- k = Koefisien langkah discharge

Daya Pompa

Daya pompa adalah daya yang dibutuhkan poros engkol pompa untuk menggerakkan torak dalam memindahkan sejumlah fluida. Besarnya daya pompa yang dibutuhkan dapat dihitung dengan rumus :

$$N_p = \frac{Q \times H \times \gamma}{\eta_v \times \eta_m \times \eta_h \times 75} \text{ (Hp)}$$

Dimana :

- Q = Kapasitas pompa (m³/s)
- H = Head total pompa (m)
- γ = Berat jenis air (kg/m³)
- η_v = Efisiensi volumetris pompa
- η_m = Efisiensi mekanis pompa
- η_h = Efisiensi hidrolis pompa

Daya Motor Penggerak

Daya motor penggerak yang digunakan untuk menggerakkan pompa dapat dihitung dengan rumus :

$$N_{mp} = \frac{N_p}{\eta_t} \text{ (Hp)}$$

Dimana :

- N_p = Daya poros pompa (Hp)
- η_t = Efisiensi transmisi

PERHITUNGAN

Pompa yang direncanakan adalah pompa yang akan digunakan untuk memenuhi kebutuhan air pada suatu pedesaan dengan jumlah penduduk 3000 orang dan kebutuhan air untuk sebuah kantor kepala desa dan mesjid yang terdapat di desa tersebut. Sebenarnya perencanaan ini lebih diutamakan untuk memenuhi kebutuhan air di kantor kepala desa dan mesjid dikarenakan jarak sumber air (sungai) cukup jauh dari

pedesaan tersebut. Namun untuk mendukung program pemerintah tentang penyediaan air bersih untuk masyarakat di pedesaan, maka diberikan juga penyediaan air bersih untuk masyarakat. Penyediaan air tersebut bersifat umum dan diletakkan pada beberapa tempat yang strategis yang mudah dijangkau oleh semua masyarakat. Tetapi jumlah air yang disediakan tidak untuk memenuhi kebutuhan air seluruh masyarakat. Hal ini dikarenakan masih banyak masyarakat yang menggunakan air sumur untuk memenuhi kebutuhan air.

JUMLAH KEBUTUHAN AIR DAN KAPASITAS POMPA

Untuk menentukan jumlah kebutuhan air, dapat dihitung dari jumlah penduduk dengan pemakaian air untuk satu orang per harinya. Sehingga jumlah kebutuhan air untuk pemukiman tersebut adalah:

1) Jumlah kebutuhan air penduduk

Perkiraan jumlah penduduk yang menggunakan fasilitas air bersih adalah ± 2500 orang. Jumlah kebutuhan air untuk satu orang perharinya adalah 150 liter. Sehingga jumlah kebutuhan air penduduk adalah:

$$Q_1 = 2500 \times 150 \text{ liter/hari} \\ = 375000 \text{ liter/hari}$$

2) Jumlah kebutuhan air untuk kantor kepala desa

Diperkirakan jumlah pegawai kantor kepala desa adalah 15 orang. Sedangkan jumlah kebutuhan air untuk satu orang perharinya adalah 70 liter. Sehingga jumlah kebutuhan air untuk kantor kepala desa adalah :

$$Q_2 = 15 \times 70 \text{ liter/hari} \\ = 1050 \text{ liter/hari}$$

3) Jumlah kebutuhan air untuk balai desa

Balai desa tersebut mempunyai kapasitas 800 orang. Jumlah kebutuhan air untuk setiap orang yang berada di balai desa adalah 15 liter. Sehingga jumlah kebutuhan air untuk balai desa adalah :

$$Q_3 = 800 \times 15 \text{ liter/hari} \\ = 12000 \text{ liter/hari}$$

4. Jumlah kebutuhan air untuk mesjid

Mesjid yang berada di desa tersebut mempunyai kapasitas 150 orang. Jumlah kebutuhan air per orang adalah 75 liter. Sehingga jumlah kebutuhan air untuk mesjid tersebut adalah :

$$Q_4 = 150 \times 75 \text{ liter/hari} \\ = 11250 \text{ liter/hari}$$

Jumlah kebutuhan air untuk desa tersebut adalah :

$$Q_t = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 \\ = (375000+1050+12000+11250) \text{ ltr/hari} \\ = 399300 \text{ ltr/hari} \\ = 399,3 \text{ m}^3/\text{hari}$$

Dengan memperhitungkan kerugian yang terjadi akibat kebocoran sebesar 10 %, maka jumlah kebutuhan air per hari adalah:

$$Q = 1,1 \times 399,3 \text{ m}^3/\text{hari} \\ = 439,23 \text{ m}^3/\text{hari}$$

Pompa ini direncanakan bekerja selama 8 jam per hari, maka kapasitas pompa adalah:

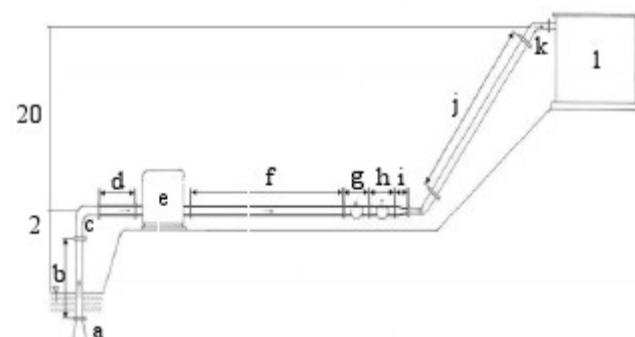
$$Q_p = \frac{Q}{8} \text{ (m}^3/\text{jam)} \\ = \frac{439,23}{8} \text{ (m}^3/\text{jam)} \\ = 55 \text{ m}^3/\text{jam}$$

Rencana Instalasi

Instalasi Pipa

Sumber air yang akan digunakan langsung dari air sungai. Permukaan air sungai selalu berubah-ubah sesuai dengan keadaan. Pada musim hujan, permukaan air sungai akan naik. Dan pada musim kemarau, permukaan air sungai akan turun. Dari data yang diperoleh dilapangan, pada keadaan normal, ketinggian air adalah 2,5 meter. Pada musim kemarau, permukaan air akan turun ± 0,5 meter dari keadaan normal, dan pada musim hujan, ketinggian air bertambah sebesar ±1 meter dari keadaan normal. Dalam pemasangan saluran isap, tinggi permukaan air yang dipakai adalah tinggi permukaan air minimum, yaitu 2 meter. Sehingga pada musim kemarau, ujung saluran isap masih tetap berada didalam air dan pompa masih dapat mengisap air..

Untuk mencegah kotoran-kotoran masuk ke saluran isap, maka pada ujung saluran isap dipasang saringan. Dan disekeliling daerah pengisapan yang berada di sungai dipasang sekat-sekat yang berfungsi untuk mencegah kotoran-kotoran tersebut masuk ke saluran isap sehingga air yang masuk kedalam saluran isap adalah air yang bersih dan jernih



- Keterangan:
- a. Foot valve
 - b. Pipa lurus, d = 6", l = 4 m
 - c. Elbow 90°
 - d. Pipa lurus, d = 6", l = 1 m
 - e. Pompa
 - f. Pipa lurus, d = 5", l = 20 m
 - g. Swing check valve
 - h. Gate valve
 - i. Pengecilan penampang
 - j. Pipa lurus, d = 4", l = 28,285 m
 - k. Elbow 45°
 - l. Tangki air

Gambar 10. Instalasi Pemipaan

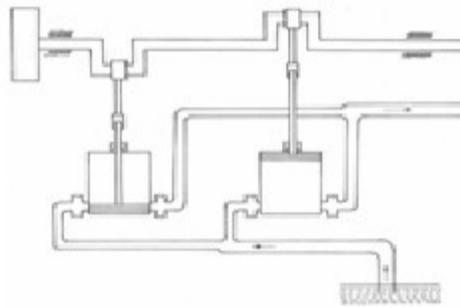
PEMILIHAN JENIS POMPA

Dari hasil perhitungan didapat kapasitas pompa adalah kapasitas menengah ($55 \text{ m}^3/\text{jam}$) dan tekanan kerja pompa adalah tekanan rendah ($2,69 \text{ kg/cm}^2$).

Pompa direncanakan bekerja selama 8 jam per harinya. Namun pompa yang akan digunakan tidak bekerja secara terus menerus selama 8 jam. Oleh karena itu diperlukan pompa yang tidak memerlukan pemancingan awal pada saat mulai beroperasi.

Berdasarkan kondisi diatas, maka dipilih pompa torak. Sebab pompa torak tidak memerlukan pemancingan awal. Hal lain yang menjadi alasan untuk menggunakan pompa torak adalah karena efisiensinya lebih tinggi jika dibandingkan dengan pompa lain. Untuk mendapatkan aliran yang lebih merata, maka dipilih pompa torak dengan jenis *duplex single acting*.

Proses kerja torak



Gambar 11. Duplex Single Acting Pump

Pada gambar 3-2, dimana pompa torak dipasang secara paralel dan masing-masing batang torak dihubungkan pada satu poros engkol.

Pemasangan batang-batang transmisi dari batang torak disusun sedemikian rupa, sehingga masing-masing torak dari pompa tersebut bergerak dengan fase yang berbeda antara satu dengan yang lainnya.

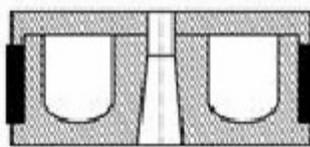
Bagian-Bagian Utama Pompa yang Direncanakan

1) Silinder

Silinder adalah tempat terjadinya pemindahan air.

2) Torak

Torak adalah bagian yang berfungsi untuk mengisap air dan menekan air. Daya yang diperoleh berasal dari poros engkol.



Gambar 12. Torak

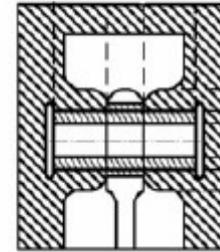
3) Batang Torak

Batang torak berfungsi untuk menyangga torak.



Gambar 13. Batang Torak

4) Kepala Silang

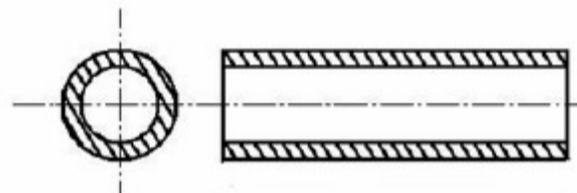


Gambar 14. Kepala Silang

Kepala Silang berfungsi untuk menghubungkan batang torak dengan batang penggerak.

5) Pena Kepala Silang

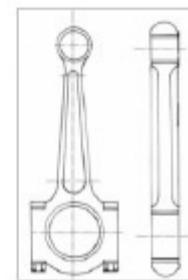
Pena kepala silang terletak pada kepala silang. Pena kepala silang berfungsi untuk menghubungkan batang penggerak dan kepala silang.



Gambar 15. Pena Kepala Silang

6) Batang Penggerak

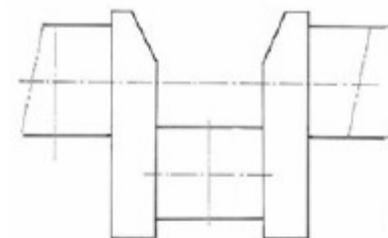
Batang Penggerak berfungsi untuk mengubah gerak rotasi poros menjadi gerak translasi torak.



Gambar 16. Batang Penggerak

7) Poros Engkol

Poros engkol berfungsi untuk mentransmisikan daya motor penggerak untuk menggerakkan torak.



Gambar 17. Poros Engkol

KESIMPULAN DAN SARAN

KESIMPULAN

Dalam perencanaan ini dipilih Pompa Torak Duplex Single Acting. Dari data-data yang diperoleh dari hasil perhitungan, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

Kapasitas pompa	= 55 m ³ /jam
Head pompa	= 27 mka
Daya motor penggerak	= 8,6 Hp
Putaran	= 60 rpm
<u>Silinder</u>	
▪ Diameter silinder	= 163 mm
▪ Tebal silinder	= 6,41 mm
<u>Torak</u>	
▪ Diameter torak	= 163 mm
▪ Tinggi torak	= 82 mm
<u>Batang torak</u>	
▪ Diameter batang torak	= 40 mm
▪ Panjang batang torak	= 735 mm
<u>Katup</u>	
▪ Diameter lubang katup isap	= 86 mm
▪ Diameter lubang katup tekan	= 64 mm
▪ Lebar dudukan katup isap	= 6,6 mm
▪ Lebar dudukan katup tekan	= 5,7 mm
▪ Diameter disk katup isap	= 99,2 mm
▪ Diameter disk katup tekan	= 75,4 mm
<u>Pegas</u>	
▪ Diameter lilitan pegas isap	= 66 mm
▪ Diameter lilitan pegas tekan	= 44 mm
▪ Diameter kawat pegas isap	= 4 mm
▪ Diameter kawat pegas tekan	= 4 mm
<u>Tabung paking</u>	
▪ Diameter dalam paking	= 40 mm
▪ Diameter luar paking	= 54 mm
▪ Tinggi paking	= 70 mm
<u>Kepala silang</u>	
▪ Panjang kepala silang	= 270 mm
▪ Lebar kepala silang	= 163 mm
▪ Tinggi kepala silang	= 150 mm
▪ Tebal kepala silang	= 15 mm
<u>Batang Penggerak</u>	
▪ Kepala kecil	
Lebar kepala kecil	= 66,5 mm
Diameter dalam kepala kecil	= 56,2 mm
Diameter luar kepala kecil	= 73 mm
Tebal bantalan kepala kecil	= 4,1 mm
▪ Kepala besar	
Lebar kepala besar	= 66,5 mm
Diameter dalam kepala besar	= 122 mm
Diameter luar kepala besar	= 158,5 mm
Tebal bantalan	= 5,5 mm
<u>Pena kepala silang</u>	
▪ Diameter dalam kepala silang	= 32 mm
▪ Diameter luar kepala silang	= 48 mm
▪ Panjang kepala silang	= 133 mm
<u>Poros engkol</u>	
▪ Pena engkol	
Diameter pena engkol	= 110,8 mm
Panjang pena engkol	= 66,5 mm
▪ Lengan engkol	
Tebal lengan engkol	= 55,4 mm
Lebar lengan engkol	= 138,6 mm
Tinggi lengan engkol	= 352 mm
▪ Poros utama	
Diameter poros utama	= 140 mm
Panjang poros utama	= 117 mm

SARAN

Dalam merencanakan sebuah pompa, harus diketahui terlebih dahulu kapasitas pompa dan instalasi pemipaan. Sehingga didapatkan sebuah pompa yang sesuai dengan kebutuhan.

DAFTAR PUSTAKA

- Bianchi, L.W.P., Ir, "Pompa", Pradnya Paramita, Jakarta, 1983.
- Sularso, Ir, MSME, "Pompa Dan Kompresor", Pradnya Paramita, Jakarta, 2000.
- Raswari, "Teknologi dan Perencanaan Sistem Perpipaian", Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta, 1986.
- Khetagurov, M., "Marine Auxilliary Machinery and Systems", Peace Publisher, Moscow.
- Sutrisno, Bambang, "Pompa", PPT MIGAS, Cepu
- Lichty, Lester C., "Internal Combustion Engines", Mc Graw Hill Book Company, 1951.
- Maleev, V.L., "Internal Combustion Engines", Mc Graw Hill Book Company, 1964.
- Karassik, Igor J., "Pump Handbook", Warrington Pump Inc, New Jersey.
- Henshaw, Terry L., P.E., "Reciprocating Pump", Van Nostrand Reinhold Company, New York, 1987.
- Hoyt, Samuel L., "ASME Hand Book, Metals Properties", Mc Graw Hill Book Company Inc., New York, London, 1954.
- Westaway, C. R., "Cameron Hydraulic Data".
- Nieman, Gustav, "Elemen Mesin", Erlangga, Jakarta, 1986.
- Kents, "Mechanical Engineering Hand Book", John Willey & Sons Inc, London.
- Shigley, Joseph E., "Perencanaan Teknik Mesin", Jilid 1, Erlangga, 1999.
- Sularso, Ir., MSME., "Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin", Pradnya Paramita, Jakarta, 1997.
- "Valves, Pipe and Pipelines Handbook", 2nd Edition, The Trade and Technical Press Limited, England,