

**PEMILIHAN POMPA SENTRIFUGAL UNTUK  
MENGALIRKAN BIODIESEL DARI  
REAKTOR KE SETTLING TANK  
PADA PABRIK PURWARUPA BPPT**



**SKRIPSI**

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana  
Teknik Pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik  
Universitas Sriwijaya**

**Oleh**

**JUNI AHSAPUTRA  
0301110066**

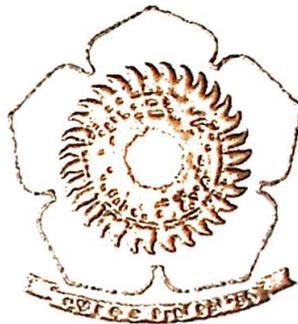
**JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2007**

70 7

1/1

S  
21.6707  
fai  
P  
2007

**PEMILIHAN POMPA SENTRIFUGAL UNTUK  
MENGALIRKAN BIODIESEL DARI  
REAKTOR KE SETTLING TANK  
PADA PABRIK PURWARUPA BPPY**



R. 1707  
i. 17661

**SKRIPSI**

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana  
Teknik Pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik  
Universitas Sriwijaya**

**Oleh**

**JUNI ADISAPUTRA  
03003150064**

**JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2007**

**DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL  
JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**SKRIPSI**

**PEMILIHAN POMPA SENTRIFUGAL UNTUK  
MENGALIRKAN BIODIESEL DARI REAKTOR KE  
SETTLING TANK PADA PABRIK PURWARUPA BPPT**

**Oleh :  
JUNI ADISAPUTRA  
03003150064**

**Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Mesin**



**Ir. Helmy Alian, MT  
NIP: 131 672 077**

**Inderalaya, Juli 2007  
Dosen Pembimbing Skripsi**



**Dr. Ir. H. Hasan Basri  
NIP: 131 416 216**

UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK MESIN

AGENDA NO.  
DITERIMA TANGGAL  
PARAF

1692/TA/IA/2007  
:.....  
19 Sept 2007  
:.....  
:.....

SKRIPSI

Nama : JUNI ADISAPUTRA

NIM : 0300150064

Mata Kuliah : MESIN FLUIDA

Judul : PEMILIHAN POMPA SENTRIFUGAL UNTUK  
MENGALIRKAN BIODIESEL DARI REAKTOR KE  
SETTLING TANK PADA PABRIK PURWARUPA BPPT

Diberikan : SEPTEMBER 2006

Selesai : JULI 2007

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Ir. Helmy Alian, MT  
NIP: 131 672 077

Inderalaya, Juli 2007

Dosen Pembimbing Skripsi

Dr. Ir. H. Hasan Basri  
NIP: 131 416 216

## ABSTRAK

Biodiesel merupakan salah satu pilihan dari bahan bakar alternatif pengganti solar yang mengolah kelapa sawit (CPO) menjadi bahan bakar. Dan BPPT sebagai institusi penelitian di Indonesia juga turut mengembangkan proses Biodiesel ini dengan sistem batch. *System Batch* ini terdiri dari proses pengolahan, proses pemisahan, proses *recovery* dan proses penyimpanan. Adapun komponen-komponen utamanya adalah *Reactor Tank*, *Settling Tank*, *Washing Tank*, *Distillation Unit*, *Vacum Tank* dan *Storage Tank*.

Proses pengolahan pada proses batch ini sangat lah vital peranannya, oleh karena itu diperlukan suatu analisa dan evaluasi yang tepat pada komponen-komponennya. Berkembangnya industri dewasa ini, maka kebutuhan akan mesin-mesin industri juga makin bertambah. Begitu juga dengan pompa sentrifugal. Perkembangan teknologi juga membawa dampak bagi perkembangan jenis pompa sentrifugal. Perkembangan ini disesuaikan dengan kebutuhan pemakaian pompa. Dengan kondisi pemakaian di lapangan dan vitalnya peran pompa, maka akan mengganggu proses produksi jika terjadi kerusakan pada pompa.

Pemilihan pompa dilakukan dengan mempertimbangkan sistem pemipaan yang sudah ada. Dari hasil perhitungan didapat head total yang dibutuhkan untuk proses sirkulasi sebesar 1,311 m dan untuk proses transfer sebesar 0,752 m dan kapasitas aliran yang dibutuhkan 0,07 m<sup>3</sup>/jam, sehingga dari buku katalog GRUNDFOS didapatkan pompa yang cocok adalah pompa sentrifugal vertikal GRUNDFOS tipe CR2-20.

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kita panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan ridho-Nya, salawat dan salam kita sampaikan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang telah membawa kita kearah kebenaran. Syukur alhamdulillah dengan Izin-Nya kami dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul **“Pemilihan Pompa Sentrifugal Untuk Mengalirkan Biodiesel Dari Reaktor Ke Settling Tank Pada Pabrik Purwarupa BBPT”** Untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan studi pada jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya, guna mencapai gelar Sarjana Teknik.

Dalam penyusunan tugas akhir ini penulis sadari masih jauh dari kesempurnaan, hal ini dikarenakan keterbatasan penulis akan pengetahuan dan pengalaman, namun demikian penulis telah berusaha dengan segala kemampuan yang ada untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini, dan dengan senang hati penulis menerima tanggapan, kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca sekalian.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebear-besarnya kepada semua pihak yang membantu.

Rasa terima kasih dan penghargaan ini penulis sampaikan pada :

1. Bapak Dr.Ir.H. Hasan Basri selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah banyak memberikan bimbingan selama penulis menyusun Tugas Akhir.
2. Bapak Ir. Helmy Alian, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

3. Bapak Ir. Zahri Kadir, MT. Selaku Sekertaris Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universtas Sriwijaya.
4. Bapak Ir. Arie Rachmadi, Msc dan Bapak Syamrizal selaku pembimbing di BPPT.
5. Seluruh Dosen dan staf karyawan Jurusan Teknik Mesin UNSRI, Jimmy DN, ST, MT., Ismail Thamrin ,ST, MT., Fajri Vidian ST, MT.
6. Ayah, Ibu, Kakak dan Keponakan ku tercinta yang telah memberikan dorongan dan doanya selama ini.
7. Keluarga Besar Mahish Amri di Lemabang yang telah banyak membantu dan memberi semangat.
8. Keluarga Besar Erlianto Di Sekojo.
9. Sahabat-sahabat ku Bebob, Herik, Derul, Afrizal, Upik, Apriano, Arya dan APGO 99 Crew Thank dude!
10. Rekan-rekan seangkatan dan seperjuangan di Teknik Mesin (Khususnya Riksa, Jamal, Yudhis, Bambang, Reza, Edo, Sunandar, Ucok, Abu, Febri, Dewa, Shaka, Firdaus).
11. Segenap pihak yang telah membantu yang namanya tidak dapat disebutkan satu persatu.

Akhir kata, semoga amal kebaikan dan bantuan yang diberikan kepada penulis mendapat imbalan yang setimpal dari Allah SWT, dan harapan penulis Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Inderalaya, Juli 2007

Penulis

## DAFTAR ISI

Halaman Judul .....	<b>UPT PERPUSTAKAAN</b> <b>UNIVERSITAS SRIWIJAYA</b>	i
Abstrak .....	<b>NO. DAFTAR :</b> 071082	ii
Kata Pengantar .....	<b>TANGGAL :</b> 06 NOV 2007	iii
Daftar Isi .....		v
Daftar Gambar .....		vii
Daftar Tabel .....		viii
Daftar Lampiran .....		ix
BAB. I PENDAHULUAN .....		I-1
1.1. Latar Belakang .....		I-1
1.2. Tujuan Penulisan .....		I-2
1.3. Manfaat Penulisan .....		I-2
1.4. Batasan Masalah .....		I-3
1.5. Metode Pengumpulan Data .....		I-3
1.6. Sistematika Penulisan .....		I-3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....		II-1
2.1. Reaktor .....		II-1
2.2. Katalis .....		II-2
2.3. Definisi Fluida .....		II-2
2.4. Klasifikasi Aliran Fluida .....		II-3
2.5. Head total Pompa .....		II-8
2.6. Head Kerugian Pompa .....		II-9
2.7. Kerugian Pada Belokan Pipa .....		II-14
2.8. Kerugian Head di Katup .....		II-15
2.9. Pompa .....		II-16
2.10. Klasifikasi Pompa .....		II-16
2.11. Kecepatan Spesifik .....		II-20
BAB.III DATA SURVEY .....		III-1
3.1. Tempat Pengambilan Data .....		III-5
3.2. Data Survey Di Lapangan .....		III-5

BAB. IV PEMBAHASAN ..... IV-1

- 4.1. Proses Singkat ..... IV-1
- 4.2. Perhitungan Pompa..... IV-3
- 4.3. Pemilihan Pompa ..... IV-18

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN ..... V-1

- 5.1. Kesimpulan..... V-1
- 5.2. Saran..... V-1

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Hal</b>
1. Perilaku padatan dan fluida	II-3
2. Klasifikasi mekanika fluida	II-4
3. Tegangan aliran sederhana	II-5
4. Variasi kecepatan terhadap waktu	II-7
5. Diagram Moody	II-12
6. Belokan pipa patah banyak	II-15
7. Koefisien kerugian pada katup	II-16
8. Pompa piston dan sliding vane	II-18
9. Diagram klasifikasi dari pompa-pompa langkah positif	II-19
10. Tangki bahan baku	III-1
11. Transesterifikasi tank	III-2
12. Washing tank	III-3
13. Distillation unit	III-4
14. Vakum tank	III-5
15. Sistem yang akan di analisa	III-6
16. Skema proses sirkulasi dan transfer	IV-1
17. Flowchart perhitungan pompa	IV-3
18. Proses sirkulasi	IV-6
19. Proses transfer	IV-12
20. Berbagai jenis impeller berdasarkan kecepatan spesifik	IV-18
21. Diagram seleksi pompa grundfos	IV-19

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. kekasaran rata-rata pipa-pipa komersial	II-13
Tabel 2.2. koefisien kerugian belokan	II-14
Tabel 2.3. koefisien kerugian belokan pipa potong banyak	II-15
Tabel 4.1. hasil perhitungan pompa pada proses sirkulasi	IV-10
Tabel 4.2. hasil perhitungan pompa pada proses transfer	IV-16

## **LAMPIRAN**

- Lampiran 1 Tabel Kurva Pompa Grundfos
- Lampiran 2 Data Teknis Pompa CR 2-20
- Lampiran 3 Data Teknis pompa
- Lampiran 4. Koefisien Hambatan Untuk Katup Terbuka, Siku Dan Sambungan
- Lampiran 5. Gambar Flow Sheet Pabrik Biodiesel
- Lampiran 6. Tabel Dimensi Pipa

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Krisis energi yang pernah melanda dunia pada sekitar tahun 1970 telah menyadarkan kita bahwa kita bahwa penguasaan dan pengembangan energi alternatif, khususnya yang dapat diperbaharui diyakini akan diperlukan oleh manusia di muka bumi ini. Indonesia sebagai negara tropis yang kaya akan sumber daya hayati sangat strategis untuk memproduksi dan memanfaatkannya. Namun dalam perjalannya pengembangan energi alternatif di negara ini selalu terkendala oleh daya saing yang terlalu rendah, terlalu mahal dibanding bahan bakar minyak. Disisi lain sumber pendapatan pemerintah untuk membiayai pembangunan masih tergantung pada minyak dan gas alam. Padahal pemakaian dalam negeri terhadap hasil olahan minyak bumi mengalami kenaikan 10 % per tahun.

Seiring dengan terjadinya krisis energi bahan bakar minyak di dunia yang berdampak pada tingginya harga jual bahan bakar minyak termasuk bahan bakar diesel di Indonesia. Solar yang selama ini masih disubsidi menjadi beban yang sangat berat bagi Pemerintah Indonesia karena nilai subsidiya meningkat pesat akibat pemakaiannya yang sangat tinggi. Kebijakan pemerintah untuk mengurangi subsidi harga minyak dicoba dengan mengantisipasi dengan mencari bahan bakar alternatif yang murah dan mudah didapat, salah satunya Biodiesel.

Biodiesel merupakan salah satu pilihan dari bahan bakar alternatif pengganti solar yang mengolah kelapa sawit (CPO) menjadi bahan bakar. Dan BPPT sebagai institusi penelitian di Indonesia juga turut mengembangkan proses Biodiesel ini dengan sistem batch. *System Batch* ini terdiri dari proses pengolahan, proses pemisahan, proses *recovery* dan proses penyimpanan. Adapun komponen-komponen utamanya adalah *Reactor Tank*, *Settling Tank*, *Washing Tank*, *Distillation Unit*, *Vacum Tank* dan *Storage Tank*.

Proses pengolahan pada proses batch ini sangat lah vital peranannya, oleh karena itu diperlukan suatu analisa dan evaluasi yang tepat pada komponen-komponennya.

## **1.2. Tujuan Penulisan**

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Untuk mengevaluasi perhitungan pompa pada reaktor biodiesel.
2. Pemilihan pompa yang digunakan untuk mengalirkan fluida biodiesel dari reaktor ke settling tank

## **1.3. Manfaat Penulisan**

Manfaat yang bisa didapat dari penulisan tugas akhir ini adalah untuk mendapatkan perhitungan pompa yang digunakan pada reaktor apakah telah sesuai dengan kebutuhan atau tidak.

#### **1.4. Batasan Masalah**

Batasan masalah dalam penulisan tugas akhir ini hanya membahas tentang pengaliran fluida pada proses pengolahan dari system batch proses biodiesel dengan kapasitas 1,5 ton yaitu dari *Reactor Tank* ke *Settling Tank*

#### **1.5. Metode Pengumpulan Data**

Metode pengumpulan data dalam penulisan ini didapat dari hasil survey lapangan di LIPI dan literatur.

#### **1.6. Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan :

- BAB I Pada bab ini membahas Latar Belakang, Tujuan Penulisan, Manfaat Penulisan, Batasan Masalah dan Sistematika Penulisan.
- BAB II Pada bab ini membahas tentang Tinjauan Pustaka yang berhubungan dengan tugas akhir ini.
- BAB III Pada bab ini membahas Data Survey.
- BAB IV Pada bab ini membahas tentang Pengolahan dan Perhitungan Data Survey.
- BAB V Kesimpulan dan Saran.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Sularso dan Haruo Tahara, "Pompa Dan Kompresor", Jakarta, PT Pradnya Paramita, 1983.
2. L. Prasuhn, Alan, "Fundamentals of Fluid Mechanics", Prentice-Hall inc, Engle Wood Chiffs, 1981.
3. Granet Irving, "Fluid Mechanics For Engineering Technology", 2-nd Edition, Prentice-Hall inc, EngleWood Chiffs, 1981.
4. J. Karassik, Igor dan C. Krutzsch, William. "Pump Handbook", United States Of America, McGraw-Hill, inc,1951.
5. GRUNDFOS catalogue
6. Victor L, Streeter dan E. Benjamin Wylie, "Mekanika Fluida", Edisi Delapan Jilid I, Erlangga, 1996.
7. Djoni Amril, " "Perencanaan Pompa Sentrifugal" Jurusan Teknik Mesin, Universitas Sriwijaya, 1990.
8. Rama Prihandana, Roy Hendroko dan Makmuri Nuramin, "Menghasilkan Biodiesel Murah, Mengatasi Polusi dan Kelangkaan BBM", Jakarta, PT Agromedia Pustaka, 2006.
9. Diktat pelatihan pusri, 2003.
10. Torishima Pump Handbook.