

ALE ARCHIPELAGO ENGINEERING 2019

Fakultas Teknik Universitas Pattimura

ISSN: 2620-3995



PROSIDING

SEMINAR NASIONAL

FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PATTIMURA
KAMPUS POKA AMBON
10 APRIL 2019

*Berbenah dalam Tantangan Revolusi Industri 4.0
di Bidang Teknologi Kelautan-Kepulauan
Menuju Tahun Emas 2020*

FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PATTIMURA
AMBON

2019



PROSIDING
SEMINAR NASIONAL

FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PATTIMURA
KAMPUS POKA AMBON
10 APRIL 2019

*Berbenah dalam Tantangan Revolusi Industri 4.0
di Bidang Teknologi Kelautan-Kepulauan
Menuju Tahun Emas 2020*

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PATTIMURA
AMBON
2019**

SAMBUTAN DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNPATTI

Assalamualaikum Warohmatullahi Wabarakatuh,
Salam Sejahtera.

Marilah kita panjatkan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Kuasa yang telah memberikan rahmat dan karuniaNya sehingga kegiatan Seminar Nasional ke -2 Archipelago Engineering 2019 dengan tema **“BERBENAH DALAM TANTANGAN REVOLUSI INDUSTRI 4.0 DI BIDANG TEKNOLOGI KELAUTAN KEPULAUAN MENUJU TAHUN EMAS 2020”** dapat terselenggara dengan baik dan lancar.

Atas nama Keluarga Besar Fakultas Teknik Unpatti, perkenankan saya menyampaikan Selamat Datang di Kampus Fakultas Teknik kepada Bapak Prof. Adi Suryosatyo dari Universitas Indonesia, Bapak Dr. I Made Ariana, ST., MT. dari ITS dan dan Ibu Cathy Garden dari Selandia Baru sebagai *Keynote Speakers*, para pemakalah dan peserta dari luar Universitas Pattimura guna mengikuti seminar ini.

Saya menyambut gembira karena kegiatan Seminar ALE 2019 ini mendapatkan perhatian yang besar dari para dosen di lingkup Fakultas Teknik Unpatti sehingga lebih dari 40 makalah akan dipresentasikan dalam seminar ini. Untuk itu, saya menyampaikan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada Bapak dan Ibu para pemakalah. Saya yakin bahwa dari seminar ini akan menghasilkan ide-ide, konsep-konsep, teknik-teknik dan terobosan–terobosan baru yang inovatif dan bersinergi dengan pengembangan pola Ilmiah Pokok Unpatti terutama di bidang Kelautan Kepulauan.

Seminar ini terselenggara dengan baik karena dukungan dari berbagai pihak, khususnya para sponsor dan kontribusi dari pemakalah dan peserta. Untuk itu, saya menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya.

Secara khusus, saya menyampaikan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada Panitia Penyelenggara atas jerih payah, kerja keras, ketekunan dan kesabarannya dalam mempersiapkan dan menyelenggarakan seminar ini sehingga dapat berjalan baik, lancar dan sukses.

Akhirnya, melalui seminar ini, marilah kita senantiasa perkuat dan perluas jejaring serta kerjasama antar sesama dosen sebagai pendidik, peneliti dan pengabdikan kepada masyarakat dalam mewujudkan Tri Dharma Perguruan Tinggi guna membangun bangsa dan negara tercinta.

Ambon, 10 April 2019
Dekan Fakultas Teknik Unpatti,



Dr. Ir. W. R. Hetharia, M.App.Sc

SUSUNAN PANITIA PELAKSANA 2019

Dr. Novitha L. Th. Thenu, ST., MT
Nikolaus Titahelu, ST, MT
Dr. Debby R. Lekatompessy, ST., MT
Ir. W. M. E. Wattimena, MSc
Danny Pailin Bunga, ST, MT
Ir. Latuhorte Wattimury, MT
N. Maruanaya, SH
Ir. H. C. Ririmasse, MT
Ir. John Latuny, MT, PhD

SEKSI SEMINAR ALE 2019

W. M. Rumaherang, ST., MSc, PhD
D. S. Pelupessy, ST, MSc, PhD
Prayitno Ciptoadi, ST, MT
Benjamin G. Tentua, ST, MT
Mercy Pattiapon, ST, MT
Meidy Kempa, ST, MT

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
SAMBUTAN DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNPATTI	iii
SUSUNAN PANITIA PELAKSANA	iv
DAFTAR ISI	v
 <i>Teknik Perkapalan, Teknik Transportasi Laut</i>	
E. R. de FRETES :	1
Analisa Parametrik Channel Flow pada Lambung Kapal Cepat untuk Memperoleh Wake Maksimum. Studi Kasus: Kapal Cepat Rute Ambon Wayame	
SONJA TREISJE A. LEKATOMPESSY:	6
Pengaruh Variasi Parameter Pengelasan Terhadap Kualitas Hasil Pengelasan	
OBED METEKOHY :	9
Analisa Pengaruh Karakteristik Teknis Desain Terhadap Proses <i>Setting</i> Kapal Pukat Cincin di Maluku	
HELLY S. LAINSAMPUTTY :	15
Analysis Of Principle Dimension And Shape Of Purse Seiners In Ambon Island	
WOLTER R. HETHARIA, A. FENINLAMBIR, J. MATAKUPAN, F. GASPERSZ:	20
Pengaruh Dimensi Terhadap Parameter Stabilitas Kapal-Kapal Penumpang Kecil Material FRP	
LEKATOMPESSY DEBBY R, SOUMOKIL RUTH P, RIRIMASSE HEDY C. :	26
Analisa Response Dinamik Pada Sambungan Konstruksi Kapal Kayu Berdasarkan Tipe Mesin Yang Digunakan	
EDWIN MATATULA:	31
Studi Pemilihan Jenis Alat Angkut Bahan Bakar Minyak Wilayah Kepulauan	
MONALISA MANUPUTTY :	39
Pengaruh Getaran Dan Kebisingan Terhadap Kelelahan Kerja Pada Awak Kapal Ikan Tipe <i>Pole And Line</i>	
 <i>Teknik Sistem Perkapalan</i>	
ABDUL HADI, B. G. TENTUA :	45
Algoritma Simulasi Numerik Getaran <i>Dirrect Inline Harmonical Cam Follower</i> Pada <i>Valve Train Manifold</i> Motor Diesel	
DANNY S. PELUPESSY :	52
Studi Karakteristik Momen Torsi Akumulator Pegas Untuk Penggerak Langkah (Step-Drives)	
JACOB D. C. SIHASALE, JERRY R. LEATEMIA :	57
Analisis Penempatan Lokasi Station AIS (Automatic Identification Sistem) Di Ambon Guna Mendukung Monitoring ALKI (Alur Laut Kepulauan Indonesia) III Secara Maksimal	
LATUHORTE WATTIMURY :	64
Tinjauan Analisa Kerja Signal AF dan RF Terhadap Kinerja Peralatan Pemancar Dan Penerima Stasiun Radio Pantai Distrik Navigasi Ambon	
MESAK FRITS NOYA, ABDUL HADI :	72
Studi Eksperimental Pengaruh Posisi Pengelasan Terhadap Sifat Mekanis Baja Karbon Rendah	

NOVITHA L. TH. THENU :	78
Pemisahan Sinyal Bunyi Dari <i>Microphone Array</i> Dengan Menggunakan Metode <i>Blind Source Separation - Independent Component Analysis</i> Untuk Memantau Kondisi Poros Retak	
PRAYITNO CIPTOADI :	83
Pengaruh Variasi Diameter Pipa Isap Terhadap Karakteristik Pompa Sentrifugal	
<i>Teknik Mesin, Teknik Informatika, Teknik Elektro</i>	
ANTONI SIMANJUNTAK, JOHANIS LEKALETTE :	87
PLTS di Pulau Osi dan Permasalahannya	
BENJAMIN GOLFIN TENTUA, ARTHUR YANNY LEIWAKABESSY :	95
Studi Eksperimental Sifat Mekanis Tarik dan Bending Komposit Serat Empulur Sagu	
JANDRI LOUHENAPESY, SEFNAT J. ETWAN SARWUNA :	102
Analisa Kinerja Rem Cakera Akibat Modifikasi Kaliper Roda Belakang Terhadap Keselamatan Pengendara Sepeda Motor	
NICOLAS TITAEHELU, CENDY S. E. TUPAMAHU:	108
Analisis Pengaruh Masukan Panas pada Oven Pengering Bunga Cengkeh Terhadap Karakteristik Perpindahan Panas Konveksi Paksa	
W. M. RUMAHERANG :	115
Evaluasi Karakteristik Energy Torque Converter Berdasarkan Pengaruh Rasio Putaran Terhadap Koefisien Torsi dan Efisiensi	
ELVERY B. JOHANNES :	121
<i>Indexing</i> pada Sistem Penalaran Berbasis Kasus Menggunakan Metode <i>Complete-Linkage Clustering</i>	
SAMY J. LITILOLY, NICOLAS TITAEHELU :	128
Laser Semikonduktor GaAs Jenis Double Heterojunction Sebagai Sumber Cahaya dalam Komunikasi Optik	
<i>Teknik Industri</i>	
ALFREDO TUTUHATUNEWA :	135
Model Agile Supply Chain Industri Perikanan di Kota Ambon	
AMINAH SOLEMAN :	141
Analisis Beban Kerja Mental Dan Fisik Karyawan Pada Lantai Produksi Dengan Metode Nasa-Tlx Dan <i>Cardiovascularload</i>	
DANIEL B. PAILLIN, JOHAN M TUPAN, RIZKI ANGGRAENI UTAMI PUTRI :	147
Penerapan <i>Algoritma Differential Evolution</i> untuk Penyelesaian Permasalahan <i>Capacitated Vehicle Routing Problem (CVRP)</i>. (Studi Kasus: PT. Paris Jaya Mandiri)	
MARCY L. PATTIAPON, NIL EDWIN MAITIMU :	154
Perencanaan Produksi Kerajinan Kulit Kerang Mutiara dengan Menggunakan Metode Agregat di Kota Ambon	
J. M. TUPAN :	158
Desain Pemasaran Online Berbasis Web untuk Pemasaran Produk Kerajinan Kerang Mutiara di Kota Ambon. (Studi Kasus: Pondok Mutiara)	
NIL EDWIN MAITIMU, MARCY L. PATTIAPON :	167
Penerapan <i>Economic Order Quantity (EOQ)</i> Guna Menganalisa Pengendalian Persediaan Bahan Baku Daging Buah Pala pada Usaha Kecil Menengah (UKM) Hunilai di Dusun Toisapu Desa Hutumuri	
RICHARD A. de FRETES :	172
Pengembangan Komunitas Pesisir Di Kecamatan Leitimur Selatan dengan Memanfaatkan Kearifan Lokal	

MOHAMMAD THEZAR AFIFUDIN, ARIVIANA LIENTJE KAKERISSA :	179
Aplikasi Pendekatan N-Stage untuk Masalah Pengrutean dan Penjadwalan Truk-Tunggal di Daerah Kepulauan. (Studi Kasus pada Koperasi Unit Bersama Negeri Booi, Saparua)	
W. LATUNY :	186
Memprediksi Harga Jual Rumput Laut Kering Pada Tingkat Petani Dengan Data Mining	
IMELDA CH. POCERATU :	200
Implementasi Ekoteologi dalam Pencegahan Pencemaran Lingkungan Laut di Pasar Arumbai Ambon	
 <i>Teknik Sipil, Perencanaan Wilayah & Kota</i>	
A. KALALIMBONG :	209
Tinjauan Hasil Peningkatan Saluran Suplesi Geren Meten Pulau Buru	
S. G. M. AMAHEKA, FUAD H. OHORELLA, JESICA NAHUMURY :	215
Analisis Biaya Operasnal Kendaraan di Kota Ambon	
MEIDY KEMPA :	222
Kajian Tentang Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Keterlambatan Proyek Gedung di Kota Ambon : Peringkat Faktor & Solusi Penanggulangannya	
SAMMYLES G. M. AMAHEKA, ARIVIANA L. KAKERISSA:	229
Pengaruh Penerapan Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Terhadap Biaya Proyek Konstruksi Bangunan Gedung di Kota Ambon	
PIETER TH. BERHITU :	236
Model Struktural Aspek Peran Zonasi dan Masyarakat dalam Pengelolaan Pesisir Kota Ambon Berkelanjutan	
 <i>Tambahan</i>	
RIKHARD UFIE, ROY R. LEKATOMPESSY, ZICO MARLISSA:	243
Kaji Kapasitas Pendinginan Ikan dengan Menggunakan Es dalam Kemasan Plastik	
FELLA GASPERSZ, ABDUL DJABAR TIANOTAK, RUTH P. SOUMOKIL:	248
Kajian Kualitas Kelas Awet Limbah Batang Kulit Pohon Sagu Sebagai Material Alternatif Bangunan Kapal	
ABDUL DJABAR TIANOTAK, H. C. RIRIMASSE, ELVERY B. JOHANNES:	252
Uji Kelayakan Ekonomis Pengembangan Fasilitas Bongkar Muat dan Turun Naiknya Penumpang di Pelabuhan Hurnala Maluku Tengah	
H. C. RIRIMASSE, ABD. DJABAR TIANOTAK, ELVERY B. JOHANNES :	257
Penentuan Sistim Trasportasi Unggulan Di Kawasan Pengembangan Ekonomi Terpadu (Kapet) Seram Provinsi Maluku	
BILLY J. CAMERLING :	261
Pemilihan Alternatif Bahan Bakar Mesin Pembangkit PLTD Menggunakan Metode Value Engineering	

Kelompok Bidang Kajian:

TEKNIK SISTEM PERKAPALAN

PENGARUH VARIASI DIAMETER PIPA ISAP TERHADAP KARAKTERISTIK POMPA SENTRIFUGAL

Prayitno Ciptoadi

e-mail: p.ciptoadi@fatek.unpatti.ac.id

Program Studi Teknik Sistem Perkapalan

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh variasi diameter pipa isap terhadap karakteristik pompa sentrifugal. Penelitian dilakukan terhadap pompa sentrifugal merk SHIMIZU PS – 128 BIT dengan daya input 125 Watt. Diameter pipa isap yang digunakan berukuran ½, ¾, dan 1 inci sedangkan diameter pipa tekan yang digunakan berukuran ¾ inci. Pada pipa tekan ditempatkan sebuah katup cekik (*throttle valve*) yang diatur bukaannya untuk mengatur kapasitas air yang dipompa sehingga karakteristik pompa sentrifugal dapat dihitung berdasarkan besaran-besaran yang diukur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa diameter pipa isap berpengaruh terhadap karakteristik pompa sentrifugal yang secara umum ditunjukkan oleh nilai efisiensi pompa. Efisiensi pompa tertinggi sebesar 0,79 dicapai pompa dengan diameter pipa isap 1 inch diikuti berturut-turut oleh pompa dengan diameter pipa isap ¾ inci dan ½ inci yakni 0,66 dan 0,21.

Kata kunci: pompa sentrifugal, pipa isap, karakteristik, efisiensi.

PENDAHULUAN

Karakteristik pompa sentrifugal ditentukan oleh besaran-besaran: (Dietzel, 1990: 238)

1. Volume fluida yang dipompa, V
2. Tinggi Tekan (Head), H
3. Daya pompa, P
4. Kecepatan putar, n
5. Efisiensi atau randemen,

Grafik karakteristik pompa sentrifugal menunjukkan prestasi instalasi ini yaitu hubungan antara Tinggi Tekan, Daya dan Efisiensi terhadap Kapasitas zat cair yang dipompa.

Terdapat dua metode yang biasa digunakan pada pengujian pompa sentrifugal untuk menentukan besaran-besaran karakteristik pompa. Metode-metode tersebut adalah:

1. Mengoperasikan pompa sentrifugal pada kecepatan putar yang berubah-ubah. Dengan berubahnya kecepatan putar pada poros pompa sentrifugal akan menyebabkan perubahan kapasitas, tinggi tekan dan daya. Hubungan dasar yang dapat digunakan dalam hal ini yaitu: (Church, 1986)
 - a. Kapasitas pompa adalah sebanding dengan kecepatan.
 - b. Tinggi tekan yang dihasilkan pompa adalah sebanding dengan kuadrat kecepatan.
 - c. Daya yang dibutuhkan untuk memutar pompa adalah sebanding dengan pangkat tiga kecepatan.
 - d. Efisiensi pompa kira-kira konstan.

2. Mengoperasikan pompa sentrifugal pada laju putaran yang konstan dan dengan mengubah-ubah kapasitas aliran fluida dengan jalan memberi hambatan. Perubahan kapasitas aliran fluida dilakukan dengan pengecilan (*throttling*) yaitu membuka dan menutup suatu katup (*throttle valve*) yang dapat diatur pembukaannya dimana katup ini dipasang pada pipa buang (pipa tekan).

Tinggi tekan pompa terdiri atas Tinggi Tekan di sisi isap (Tinggi Isap), H_i dan Tinggi Tekan di sisi tekan (Tinggi Tekan) H_t . Tinggi tekan yang dihasilkan pompa adalah sebanding dengan kuadrat kecepatan sedangkan kecepatan dipengaruhi oleh luas penampang saluran. Selanjutnya luas penampang saluran adalah fungsi dari diameter saluran. Berdasarkan hal ini, penulis ingin meneliti pengaruh variasi diameter pipa isap terhadap tinggi tekan yang dihasilkan pompa yang selanjutnya tinggi tekan berpengaruh langsung kepada karakteristik pompa.

Tujuan yang hendak dicapai dari penelitian ini adalah:

1. Memahami pengaruh variasi diameter pipa isap terhadap tinggi tekan (Head) pompa?
2. Memahami pengaruh variasi diameter pipa isap terhadap karakteristik pompa sentrifugal?

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan pemahaman yang lebih mendalam tentang pengaruh variasi diameter pipa isap terhadap karakteristik pompa sentrifugal, sehingga bisa diaplikasikan secara luas baik dibidang ilmu pengetahuan maupun pada

industri.

KAJIAN TEORI DAN METODE

Kapasitas (debit) aliran fluida dihitung dengan persamaan:

$$Q = A c, \frac{m^3}{d}$$

dengan:

$$A = \text{luas penampang saluran, } m^2$$

$$c = \text{laju aliran fluida, } m$$

Persamaan digunakan dengan asumsi fluida bersifat inkompresibel.

Head aliran fluida dihitung dengan persamaan:

$$H = \frac{p}{\rho} + \frac{c^2}{2g} + z, m$$

dengan:

$$p = \text{tekanan fluida, } N/m^2$$

$$\rho = \text{densitas fluida, } kg/m^3$$

$$c = \text{laju aliran fluida, } m/detik$$

$$g = \text{percepatan gravitasi, } m/detik^2$$

Persamaan digunakan dengan asumsi aliran fluida stedi, satu dimensi.

Daya pompa dihitung dengan persamaan:

$$P = \rho \quad , W$$

Efisiensi pompa dihitung dengan persamaan:

$$\eta = \frac{P}{P_t}$$

dengan:

$$P_0 = \text{daya penggerak pompa, Watt}$$

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode pengujian pompa sentrifugal yang ke 2 yaitu: Mengoperasikan pompa sentrifugal pada laju putaran konstan dan dengan mengubah-ubah kapasitas aliran fluida dengan jalan memberi hambatan. Perubahan kapasitas aliran fluida dilakukan dengan pengecilan (throttling) yaitu membuka dan menutup suatu katup (throttle valve) yang dapat diatur pembukaannya dimana katup ini dipasang pada pipa buang (pipa tekan).

Metode ini dipilih karena pompa yang menjadi obyek penelitian tidak dapat diubah putarannya. Jenis pompa sentrifugal yang digunakan adalah merk SHIMIZU PS – 128 BIT dengan daya input 125 Watt.

Variabel Penelitian

1. Variabel Bebas:

- Diameter pipa isap, d_i : 1 inch, $\frac{3}{4}$ inch, $\frac{1}{2}$ Inch

- Waktu (lamanya) pengoperasian pompa

2. Variabel Terikat

2.1. Variabel Terikat yang diukur

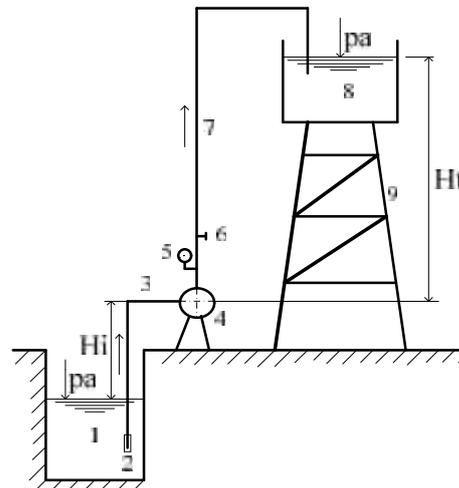
- Volume fluida (air) yang dipompa
- Tinggi Isap (H_i)
- Tinggi Tekan (H_t)
- Tekanan Manometer (p_{man})

2.2. Variabel Terikat yang dihitung

- Laju aliran fluida
- Kapasitas pompa
- Head pompa
- Daya pompa
- Efisiensi pompa

Pelaksanaan Penelitian

Sebelum pompa dijalankan, posisi katup diatur agar pompa mengalirkan air dengan volume tertentu. Kemudian pompa dijalankan selama 30 detik dan catat angka penunjukan manometer. Setelah pompa dimatikan ukur volume air yang dipompa, H_i dan H_t .



Gambar 1. Skema Instalasi Penelitian

Kerangan:

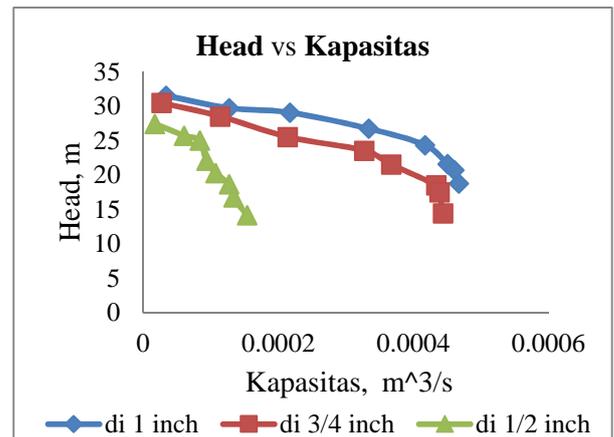
1. Tandon air yang akan dipompa
 2. Katup kaki (foot klep)
 3. Pipa Isap
 4. Pompa sentrifugal
 5. Manometer
 6. Katup cekik (throttle valve)
 7. Pipa tekan
 8. Tandon air yang dipompa
 9. Menara
- p_a = tekanan atmosfer

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran dan perhitungan disajikan dalam bentuk tabel berikut:

Tabel 1. Data pengukuran untuk diameter pipa isap, $d_i = 1$ inch

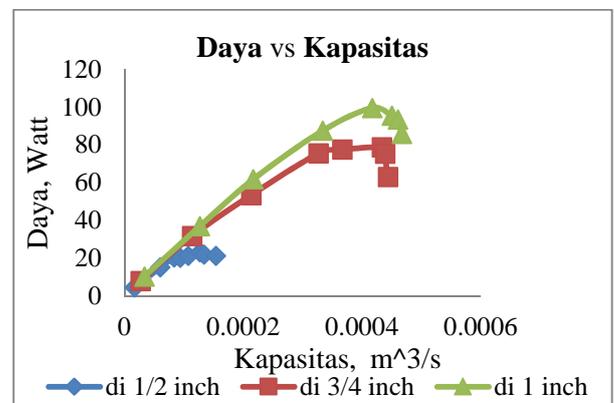
Pengukuran ke -	Waktu, detik	Volume, liter	H_i , cm	H_t , cm	p_{man} , bar
1	30	1	22	72	3
2	30	3,8	25	77	2,8
3	30	6,5	26	82	2,7
4	30	10	29	87	2,4
5	30	12,5	30	90	2,1
6	30	13,5	30,5	92	1,8
7	30	13,8	31	93	1,7
8	30	14	32	95	1,5



Grafik 1. Hubungan Head vs Kapasitas

Tabel 2. Data pengukuran untuk diameter pipa isap, $d_i = 3/4$ inch

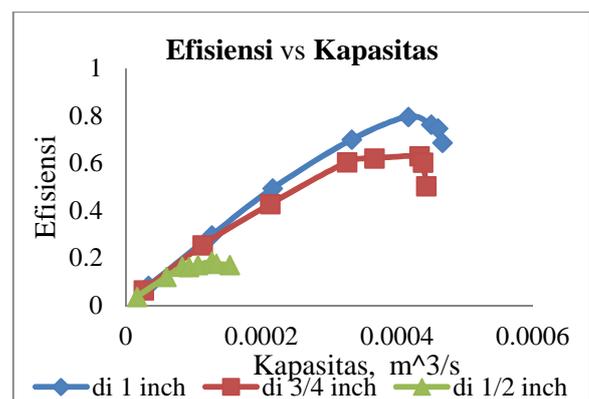
Pengukuran ke -	Waktu, detik	Volume, liter	H_i , cm	H_t , cm	p_{man} , bar
1	30	0,8	21	71	2,9
2	30	3,4	24	76,5	2,7
3	30	6,4	26	81,3	2,4
4	30	9,8	28	86	2,2
5	30	11	28,5	88,3	2,0
6	30	13	29	90,5	1,7
7	30	13,2	29,5	91,3	1,6
8	30	13,3	30	92	1,3



Grafik 2. Hubungan Daya vs Kapasitas

Tabel 3. Data pengukuran untuk diameter pipa isap, $d_i = 1/2$ inch

Pengukuran ke -	Waktu, detik	Volume, liter	H_i , cm	H_t , cm	p_{man} , bar
1	30	0,5	22	72,5	2,6
2	30	1,8	23	74	2,4
3	30	2,5	24,5	75	2,3
4	30	2,8	26	76	2,0
5	30	3,2	26,3	76,3	1,8
6	30	3,8	26,5	76,5	1,6
7	30	4	26,8	76,8	1,4
8	30	4,6	27	77	1,1



Grafik 3. Hubungan Efisiensi vs Kapasitas

Dari data pengukuran kemudian dilakukan perhitungan besaran-besaran karakteristik pompa sentrifugal dan hasilnya disajikan dalam dalam grafik berikut:

Dari grafik (kurva) karakteristik pompa sentrifugal yang telah digambar dapat dinilai prestasi dari sistem ini.

Tinggi tekan (head) total turun seiring meningkatnya kapasitas. Kemiringan kurva tidak membentuk garis lurus tetapi cenderung berbentuk parabola (kuadratis).

Kurva tinggi tekan semu adalah merupakan garis lurus. Diakibatkan oleh kerugian hidrolis yang

terjadi karena aliran sirkulasi, gesekan pada laluan sisi masuk, bagian dalam impeler, rumah pompa, sisi keluar dan turbulensi, maka kemiringan kurva tinggi tekan berbentuk parabola.

Kurva daya dan efisiensi naik seiring dengan meningkatnya kapasitas, hingga mencapai suatu nilai maksimum kemudian turun. Kedua kurva ini juga cenderung berbentuk parabola.

Efisiensi dan kebutuhan daya pada pompa sentrifugal dipengaruhi oleh kerugian-kerugian akibat kebocoran dalam impeler melalui perapat dan cincin penahan aus, gesekan cakera, gesekan fluida dan turbulensi serta kerugian mekanik pada bantalan dan kotak paking. Seperti halnya kurva tinggi tekan, kurva daya dan efisiensi semu juga berbentuk garis lurus. Tetapi karena dipengaruhi oleh kerugian-kerugian yang disebutkan di atas maka kurva daya dan efisiensipun berbentuk parabola.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan disimpulkan hal-hal sebagai berikut:

1. Ukuran diameter pipa isap berpengaruh terhadap Tinggi Tekan (Head) pompa sentrifugal.

2. Pengaruh ukuran diameter pipa isap terhadap karakteristik pompa sentrifugal secara keseluruhan terlihat pada efisiensi pompa yaitu untuk diameter pipa isap 1 inch efisiensi pompa 0,79, diameter pipa isap $\frac{3}{4}$ inch efisiensi pompa 0,66 sedangkan diameter pipa isap $\frac{1}{2}$ inch efisiensi pompa hanya 0,21.

DAFTAR PUSTAKA

- Akimov P., "Marine Power Plan", Peace Publisher, Moscow.
- Church A.H. dan Zulkifli Harahap, "Pompa dan Blower Sentrifugal", Erlangga Jakarta, 1986.
- Dietzel F dan Dakso Sriyono, "Turbin Pompa dan Kompresor", Erlangga Jakarta, 1990.
- Giles R.V., "Fluid Mechanics and Hydraulics", 2nd Schaum's Outline Series, McGraw-Hill Book Company.
- Khetagurov M., "Marine Auxilliary Machinery and System", Peace Publisher, Moscow.
- Sularso, "Pompa dan Kompresor", Pradnya Paramita, Jakarta, 1983.