

SKRIPSI

PERANCANGAN POMPA SENTRIFUGAL DENGAN FLUIDA KERJA AIR

LAUT MENGGUNAKAN ENERGI SURYA

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Memeroleh Gelar Sarjana



Disusun oleh

Nama : ANDIANUS INNOSENSIUS RUSAE

Nim 16 11 114

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S1 FAKULTAS

TEKNOLOGI INDUSTRI INSTITUT TEKNOLOGI

NASIONAL MALANG

2020

LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi Yang Berjudul

PERANCANGAN POMPA SENTRIFUGAL DENGAN FLUIDA KERJA AIR

LAUT MENGGUNAKAN ENERGI SURYA

Disusun Oleh :

NAMA : ANDIANUS INNOSENSIUS RUSAE

NIM : 16.11.114

JURUSAN : TEKNIK MESIN S-1

Malang, 11 Juli, 2020

Mengetahui

Ketua Prodi Teknik Mesin S-1



Dr. I Komang Astana Widi, ST.MT
NIP. Y. 1030400405

Diperiksa/Disetujui
Dosen Pembimbing

Sibut, ST. MT
NIP. Y. 1030300379

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

Nama : Andianus I Rusae
Nim : 16 . 11. 114
Jurusan : TEKNIK MESIN S-1
Judul Skripsi : **PERANCANGAN POMPA SENTRIFUGAL DENGAN
FLUIDA KERJA AIR LAUT MENGGUNAKAN
ENERGI SURYA**

Dipertahankan dihadapan Tim Penguji Skripsi Jenjang Program Strata satu (S-1)

Pada Hari : Rabu
Tanggal : 22 Juli 2020
Dengan Nilai : **83,25 (A)**

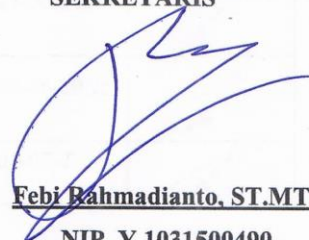
PANITIA MAJELIS PENGUJI SKRIPSI

KETUA



Dr. I Komang Astana Widi, ST.
NIP. Y. 1030400405

SEKRETARIS



Febi Bahmadianto, ST.MT
NIP. Y 1031500490

ANGGOTA

PENGUJI 1



Ir. Teguh Raharjo, MT
NIP.195706011992021001

PENGUJI 2



Djoko Hari Praswanto, ST.MT
NIP. P. 1031800551

LEMBAR ASISTENSI SKRIPSI

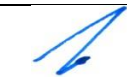







Nama Mahasiswa : Andianus Innosensius Rusae

NIM : 16. 11. 114

Jurusan : Teknik Mesin S-1

Fakultas : Teknologi Industri

Dosen Pembimbing : Sibut ST.MT

No	Materi Bimbingan	Waktu Bimbingan	Paraf Dosen Pembimbing
1	Pengarahan Bimbingan Skripsi	20-02-2020	
2	Pengarahan Judul Skripsi	22-02-2020	
3	Pengajuan judul dan penyempurnaan judul Skripsi.	25-02-2020	
4	Pengajuan proposal dan perbaikan rumusan masalah	03-03-2020	
5	Konsultasi BAB I, II, III perbaikan landasan teori, diagram alir dan penambahan teori	11-03-2020	
6	Konsultasi BAB IV dan BAB V hasil pengolahan data, pembahasan dan kesimpulan	27-06-2020	
7	Revisi BAB IV dan BAB V perbaikan pembahasan dan kesimpulan	29-06-2020	
8	Konsultasi makalah seminar	01-07-2020	

Malang, 11 Juli 2020

Diperiksa dan disetujui

Dosen pembimbing



Sibut, ST. MT
NIP. Y. 1030300379

PERNYATAAN KEASLIAN ISI TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Andianus Innosensius Rusae

Nim : 16.11.114

Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin S-1, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang

Menyatakan

Bahwa skripsi yang saya buat ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan hasil dari karya orang lain, kecuali kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian Surat pernyataan keaslian ini saya buat dengan data yang sebenarnya.

Malang, 11 Juli, 2020

Penyusun

ANDIANUS INNOSENSIUS RUSAE
1611114

MOTTO

“Saya tidak pernah menyembunyikan fakta bahwa satu-satunya tujuan saya adalah menjadi yang terbaik”.

(C.Ronaldo)

“Hati yang bijak mampu meruntuhkan segala macam tembok penghalang kesuksesan dengan bersandar pada dia Sang Pencipta, sesama dan keluarga sumber inspirasi”.

(Elisabeth Vinsensia Mau)

“Hatiku Tabah, Simpan Cerita Sedihmu dalam Doa, biar Tuhan yang ubahnya menjadi Bahagia”

(Andianus Innosensius Rusae)

PERANCANGAN POMPA SENTRIFUGAL DENGAN FLUIDA KERJA AIR LAUT MENGGUNAKAN ENERGI SURYA

Andianus Innosensius Rusae

Jurusan Teknik Mesin S-1, Fakultas Industri, Universitas Institut Nasional Malang

Email: andirusae@gmail.com

ABSATRAK

Dalam perancangan pompa sentrifugal menggunakan energi surya, bertujuan untuk membantu para petani garam, agar memompa air laut dari laut ke tambak petani garam, karena kebanyakan dipesisir pantai belum didistribusikan listrik dari PLN maka digunakan energi surya atau matahari. Pompa sentrifugal divariasikan menggunakan tiga variasi impeller. Variasi impellernya adalah impeller 2, impeller 4 dan impeller 6. Dari tiga variasi impeller akan di uji kecepatan air, kecepatan poros dan debit air. Dari pengujian yang dilakukan maka impeller 2 yang mempunyai nilai rata tertinggi dengan kecepatan air 17, kecepatan poros 221,333333, debit air 0,016347625. Dan untuk menggunakan energi matahari maka digunakan panel surya (solar cell), solar cell yang digunakan mono dan poly. Untuk mengetahui tegangan mono dan poly, Arus, dan Daya maka diketahui energi matahari yang datang selama waktu 08.00 – 16.00 wib.

Kata kunci: Perancangan pompa sentrifugal menggunakan energi surya

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas rahmat dan hidayahNya dapat menyelesaikan penulisan Skripsi yang berjudul PERANCANGAN POMPA SENTRIFUGAL DENGAN FLUIDA KERJA AIR LAUT MENGGUNAKAN ENERGI SURYA.

Pada kesempatan ini Penulis mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Dr. Ir.Kustamar. MT selaku Rektor ITN Malang.
2. Dr. Ellysa Nursanty, ST. MT selaku Dekan Fakultas Teknik Industri ITN Malang.
3. Bapak Dr. I Komang Astana Widi, ST. MT selaku Ketua Jurusan Teknik MESIN S-1 Institut Teknologi Nasional Malang.
4. Bapak Sibut, ST, MT selaku dosen pembimbing SKRIPSI.
5. Bapak Dr. Eko Yohanes Setyawan ST. MT selaku Koordinator Bidang Ilmu Konversi Energi
6. Bapak/Ibu Dosen yang selama ini membantu dalamkeilmuan, kedua Orang Tua (Arnoldus Rusae & Theresia Sanam) yang telah membersarkan, merawat, membiayi dan selalu mendoakan, Saudari/ra kandung (Fransiska Rusae, Yohana De Britto Rusae, Mario Pankratio Nolasco Rusae, Kristianto Flip Jerry Rusae), yang mendukung, mendoakan, mensupport, keluarga, dan sahabat – sahabat (Akbar Maulana, Joao Batista Soares) yang telah membantu pembeuatan alat skripsi, (Elisabeth Vinsensia Mau) yang selalu memdoakan, mensupport, dan Mahasiswa MESIN S-1 angkatan 2016 Institut Teknologi Nasional Malang, yang telah membantu dan memberikan doa selama penyelesaian SKRIPSI.

Akhir kata, Penulis berharap semoga SKRIPSI ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang berkempentingan.

Malang, 17 juli 2020

ANDIANUS I RUSAE

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI.....	ii
LEMBAR ASISTENSI SKRIPSI	iii
PERNYATAAN KEASLIAN ISI TULISAN.....	iv
MOTTO	iv
ABSATRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GRAFIK	xv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Perancangan	4
1.5 Manfaat Perancangan	5
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II	7

LANDASAN TEORI.....	7
2.1 Pengertian Pompa	7
2.2 Klasifikasi Pompa.....	7
2.2.1 Pompa Pemindah Positif.....	7
2.2.2 Pompa Pemindah Non Positif.....	10
2.3 Pompa Sentrifugal.....	11
2.3.1 Klasifikasi Pompa Sentrifugal.....	11
2.3.2 Fungsi dan Bagian – Bagian Utama Pompa Sentrifugal	12
2.4 Putaran Spesifik	15
2.5 Head.....	16
2.6 kavasitas	17
2.7 Net Positive Suction Head (NPSH)	18
2.8 Hambatan / Rugi-rugi (Losses)	20
2.9 Dasar-Dasar Perhitungan.....	21
2.9.1 Perhitungan Daya Pompa.....	21
2.9.2 Ukuran-Ukuran Utama Pompa	22
2.9.3 Sisi Luar Impeller	25
2.9.4 Jumlah Sudu	27
2.9.5 Jarak Sudu Sisi Masuk (t_1).....	27
2.9.6 Tebal Sudu (s).....	27
2.9.7 Melukis Bentuk Impeller	27

2.9.8 Perhitungan Rumah Pompa (Volute)	28
2.10 Radiasi Energi Surya	30
2.11 Arah radiasi	33
2.12 Potensi Energi Surya.....	36
BAB III.....	37
METODE PENELITIAN	37
3.1 Diagram Alir Penelitian	37
3.3 Variabel Penelitian	38
3.4 Tempat Penelitian	39
3.5 Desain Perancangan Pompa Sentrifugal.....	39
3.5.1 Skema Penelitian Pompa Sentrifugal Menggunakan Energi Surya ..	39
3.5.2 Desain Pompa Sentrifugal dan Impeller	39
3.6 Alat dan Bahan	46
2.7 Perhitungan Perancangan	54
2.8 Gambar Sketsa Perancangan	59
2.9 Hasil Perancangan.....	62
2.8 Pengambilan Data	64
BAB 1V.....	67
HASIL DAN PEMBAHASAN	67
4.1 Data Hasil Pengujian Pompa Sentrifugal	67
4.2 Pengolahan Data Pengujian	72

4.1.2 Hasil uji coba impeller	72
4.2.2 Hasil pengujian Intensitas Matahari	76
4.2.3 Hasil Pengujian Tegangan Mono dan Poly	77
BAB V.....	86
PENUTUP.....	86
5.1 Kesimpulan	86
5.2 Saran.....	86
DAFTAR PUSTAKA	87
LAMPIRAN.....	88

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pompa Torak.....	8
Gambar 2.2 Pompa Uap Gerak Langsung	9
Gambar 2.3 Pompa Rotasi Roda Gigi.....	9
Gambar 2.4 Pompa Senrifugal rumah keong, difusser dan turbin	10
Gambar 2. 5 Bagian-bagian pompa sentrifugal	13
Gambar 2.6 hubungan antara koefisien kavitasi dengan kecepatan spesifik .	18
Gambar 2.7 Moody' Diagram.....	21
Gambar 2.8 segitiga kecepatan sisi masuk	24
Gambar 2.9 segitiga kecepatan sisi keluar	26
Gambar 2.10 rumah pompa	30
Gambar 2.11 Hubungan antara matahari dan bumi	30
Gambar 2.12 Distribusi gelombang radiasi diluar atmosfer	31
Gambar 2.13 Sudut-sudut sinar dan posisi matahari	34
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian	37
Gambar 3.2 diagram proses pompa sentrifugal	39
Gambar 3.3 tampak depan pompa sentrifugal	40
Gambar 3.4 tampak samping kiri pompa sentrifugal.....	40
Gambar 3.5 tampak samping kiri pompa sentrifugal	41
Gambar 3.6 tampak tiga dimensi pompa sentrifugal	41
Gambar 3.7 model tampak depan impeller 2 sirip	42

Gambar 3.8 model tampak samping impeller 2 sirip.....	42
Gambar 3.9 model tiga dimensi impeller 2 sirip	43
Gambar 3.10 model tampak depan impeller 4 sirip.....	43
Gambar 3.11 model tampak samping impeller 4 sirip.....	44
Gambar 3.12 model tiga dimensi impeller 4 sirip	44
Gambar 3.13 model tampak depan impeller 6 sirip.....	45
Gambar 3.14 model tampak samping impeller 6 sirip.....	45
Gambar 3.15 model tiga dimensi impeller 6 sirip	46
Gambar 3.16 Panel Surya	46
Gambar 3.17 Generator	47
Gambar 3.18 baja stainless stell 304.....	48
Gambar 3.19 baja siku	48
Gambar 3.20 poros.....	49
Gambar 3.21 Bearing.....	49
Gambar 3.22 pulley	50
Gambar 3.23 belt.....	50
Gambar 3.24 baut dan mur.....	51
Gambar 3.25 mesin bubut.....	51
Gambar 3.26 Mesin Las.....	52
Gambar 3.27 Tachometer	52
Gambar 3.28 Voltmeter	53

Gambar 3.29 Solar power meter	53
Gambar 3.30 sketsa rumah pompa.....	59
Gambar 3.31 sketsa impeller	59
Gambar 3.32 sketsa poros.....	60
Gambar 3.33 sketsa kerangka	60
Gambar 3.34 sketsa Pulley	61
Gambar 3.35 sketsa V-Belt.....	61
Gambar 3.36 hasil perancangan pompa sentrifugal.....	62
Gambar 3.37 Hasil Perancangan Impeller 2 Sirip	62
Gambar 3.38 Hasil Perancangan Impeller 4 Sirip	63
Gambar 3.39 Hasil Perancangan Impeller 6 sirip.....	63
Gambar 3.40 pengambilan data kecepatan aliran pompa	64
Gambar 3.41 pengambilan data putaran turbin.....	65
Gambar 3.42 pengambilan data intensitas Matahari.....	66

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Urutan hari berdasarkan bulan	35
Tabel 3.1 recapitulasi perhitungan perancangan	58
Tabel 4.1 Data hasil pengujian kecepatan aliran pompa	67
Tabel 4.2 Data hasil pengujian kecepatan poros pompa	68
Tabel 4.3 Data hasil pengujian intensitas matahari.....	68
Tabel 4.4 Arus Panel (A) Surya	71
Tabel 4.5 rata-rata kecepatan air, kecepatan poros, debit air	76
Tabel 4.6 tegangan mono dan poly	78
Tabel 4.7 Daya (Watt) panel surya.....	84

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 kecepatan aliran variasi impeller	72
Grafik 4.3 kecepatan poros variasi impeller	75
Grafik 4.5 tegangan mono.....	78
Grafik 4.6 tegangan poly.....	78
Grafik 4.7 grafik arus panel (A) mono dan poly.....	79
Grafik 4.8 daya mono dan poly	85