

**RANCANG BANGUN ALAT TURBIN AIR SEBAGAI
PENGGERAK POMPA SENTRIFUGAL UNTUK
LAHAN KERING DI DESA SELENGEN
KEC. KAYANGAN KABUPATEN
LOMBOK UTARA**

SKRIPSI



Disusu Oleh :

**SUHAILI
31512A0092**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
JURUSAN TEKNIK PERTANIAN**

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
MATARAM, 2020**

HALAMAN PENJELASAN

**RANCANG BANGUN ALAT TURBIN AIR SEBAGAI
PENGGERAK POMPA SENTRIFUGAL UNTUK
LAHAN KERING DI DESA SELENGEN
KEC. KAYANGAN KABUPATEN
LOMBOK UTARA**

SKRIPSI



**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Teknologi Pertanian Pada Program Studi Teknik Pertanian Fakultas
Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram**

Disusu Oleh :

**SUHAILI
31512A0092**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
JURUSAN TEKNIK PERTANIAN**

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
MATARAM, 2020**

HALAMAN PERSETUJUAN

**RANCANG BANGUN ALAT TURBIN AIR SEBAGAI
PENGGERAK POMPA SENTRIFUGAL UNTUK
LAHAN KERING DI DESA SELENGEN
KECAYANGAN KAYANGAN
KABUPATEN LOMBOK
UTARA**

Disusun Oleh :


SUHAILI
31512A0092

Setelah Membaca dengan Seksama Kami Berpendapat Bahwa Skripsi ini
Telah Memenuhi Syarat Sebagai Karya Tulis Ilmiah

Telah Mendapat Persetujuan Pada Tanggal 14 Februari 2020

Menyetujui:

Pembimbing Utama,


Budy Wiryo, SP., M.Si
NIDN:0805018101

Pembimbing Pendamping


Amuddin, S.TP., M.Si
NIDN:9908002595

Mengetahui :

Universtas Muhammadiyah Mataram
Fakultas Pertanian
Dekan,


I. Asmawati, M.P
NIDN: 0816046601

HALAMAN PENGESAHAN
RANCANG BANGUN ALAT TURBIN AIR SEBAGAI
PENGERAK POMPA SENTRIFUGAL UNTUK
LAHAN KERING DI DESA SELENGEN
KECAMATAN KAYANGAN
KABUPATEN LOMBOK
UTARA

Disusun Oleh :

SUHAILI
NIM : 31512A0092

Pada Hari Jum'at Tanggal 14 Febuari 2020
Telah Dipertahankan Di Depan Tim Penguji

Tim Penguji :

1. **Budy Wiryono, SP., M.Si**
Ketua
2. **Amuddin, S.TP., M.Si**
Anggota
3. **Ir. Nazarudin, MP**
Anggota


.....

.....

.....

Skripsi ini telah diterima sebagai bagian dari persyaratan yang diperlukan untuk mencapai kebulatan studi program strata satu (S1) untuk mencapai tingkat sarjana pada Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram

Mengetahui :
Universitas Muhammadiyah Mataram
Fakultas Pertanian
Mataram,



....., MP
NIDN : 0816046601

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana, megister, dan atau doctor), baik di univeritas muhammadiyah mataram maupun tinggi lainnya.
2. Skripsi ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan tim pembimbing.
3. Skripsi ini tidak terdapat karya pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya membuat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi berupa dicabut gelar yang telah diperoleh karna karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku diperguruan tinggi ini.

Mataram, 14 Febuari 2020

Saya Membuat Pernyataan,



NIM : 31512A0092



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
UPT. PERPUSTAKAAN

Jl. K.H.A. Dahlan No. 1 Mataram Nusa Tenggara Barat
 Kotak Pos 108 Telp. 0370 - 633723 Fax. 0370-641906
 Website : _____ E-mail : _____

**SURAT PERNYATAAN BEBAS
 PLAGIARISME**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Mataram, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : S.M.HAIKI
 NIM : 315.12.A.0092
 Tempat/Tgl Lahir : Lingsing, 20th, 15-09-1995
 Program Studi : TEKNIK PERTANJIAN
 Fakultas : PERTANJIAN
 No. Hp/Email : 085.339.098.395

Judul Penelitian :
 Rancang Bangun Alat Turbin Air Sebagai Penggerak pompa
 Sentrifugal Untuk Lahan Kiri Di Desa Selengem
 Kecamatan Kayangan Kabupaten Lombok Utara

Bebas dari Plagiarisme dan bukan hasil karya orang lain. 39 %

Apabila dikemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian dari karya ilmiah dari hasil penelitian tersebut terdapat indikasi plagiarisme, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Mataram.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun dan tidak dipergunakan sebagai mana mestinya.

Di : Mataram
 Tanggal : 19-05-2020

315.12.A.0092

Mengetahui,
 Kepala UPT. Perpustakaan UMMAT

 Sidiq, S.S., M.A.
 NIDN. 0802048904



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
UPT. PERPUSTAKAAN

Jl. K.H.A. Dahlan No. 1 Mataram Nusa Tenggara Barat
 Kotak Pos 108 Telp. 0370 - 633723 Fax. 0370-641906
 Website : <http://www.lib.ummat.ac.id> E-mail : upt.perpusummat@gmail.com

**SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN
 PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Mataram, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : SUHAILI
 NIM : 315.12A.0092
 Tempat/Tgl Lahir : Lombok, Jati, 15-09-1998
 Program Studi : TEKNIK PERIAMBAN
 Fakultas : PERIAMBAN
 No. Hp/Email : 085.337.048.395
 Jenis Penelitian : Skripsi KTI

Menyatakan bahwa demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Mataram hak menyimpan, mengalih-media/format, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Repository atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama *tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta* atas karya ilmiah saya berjudul:

Rancang Bangun Alat Turbin Air Sebagai Pengerak Kompor Sentrifugal Untuk Lahan Kering Di Desa Saunggen Kecamatan Kayangan Kabupaten Lombok Utara

Segala tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah ini menjadi tanggungjawab saya pribadi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya tanpa ada unsur paksaan dari pihak manapun.

Dibuat di : Mataram

Pada tanggal : 19-03-2020


 SUHAILI
 NIM 315 12A 0092

Mengetahui,
 Kepala UPT Perpustakaan UMMAT

 Iskandar Soes, M.A.
 NIDN. 0802048904

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

**Motto : TUNTUTLAH ILMU SEPERTI JALAN YANG TIADA
UJUNG SEBAGAI BEKAL MASA DEPAN**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini telah kupersembahkan untuk :

- Kupersembahkan untuk kedua orang tuaku tercinta, terimakasih untuk semua kasih sayang serta do,a yang begitu tulus yang tidak pernah putus asa, Ayahanda H.Hulaipi dan ibuku HJ. Mukminah serta kakakku Mutiah S.Pd, Holidi S.Pd dan Junaidi beserta keluarga yang telah memotifasi dan memberikan semangat untuk bisa penulis selesaikan skripsi ini.
- Buat sahabat seangkatanku, Teguh Permadi Nafa Urba, Muhammad Hidayat, Sulaiman, Lalu Ropi Azriawan, Abdurrahman, Aditia Hendrawan, Azhar dan temen-temen Fakultas pertanian angkatan 2015 khususnya Teknik Pertanian B.

Mataram, Januari 2020

Penulis

SUHAILI

NIM : 31512A0092

KATA PENGANTAR

Allhamdulillahirobbil alamin, Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT. Yang telah memberikan Rahmat dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyusun skripsi yang berjudul **“Rancang Bangun Alat Turbin Air Sebagai Penggerak Pompa Sentrifugal Untuk Lahan Kering Di Desa Selengen Kec. Kayangan Kabupaten Lombok Utra”** dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan skripsi ini banyak mendapatkan bantuan dan saran dari berbagai pihak, sehingga pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Ibu Ir. Asmawati, MP. Selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram.
2. Bapak Budy Wiryono, SP. M.Si Selaku Wakil Dekan I Sekaligus Dosen Pembimbing utama Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram.
3. Bapak Syiril Ihromi, Sp.Mp, Selaku Wakil Dekan II Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram.
4. Ibu Mulyatiningsih SP. MP, Selaku Ketua Program Study Teknik Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram.
5. Bapak Amuddin, S.TP.,M.Si selaku Pembimbing Pendamping
6. Bapak dan Ibu dosen di Faperta UM Mataram yang telah membimbing baik secara langsung maupun tidak langsung sehingga tulisan dapat terselesaikan dengan baik.Semua Civitas Akademika Fakultas Pertanian Universitas Muhammdiyah Mataram.
7. Orang tua tercinta beserta keluarga yang selalu mendoakan dan memperhatikan kehidupan penulis.
8. Semua pihak yang telah banyak membantu sehingga penulisan skripsi ini dapat diselesaikan.

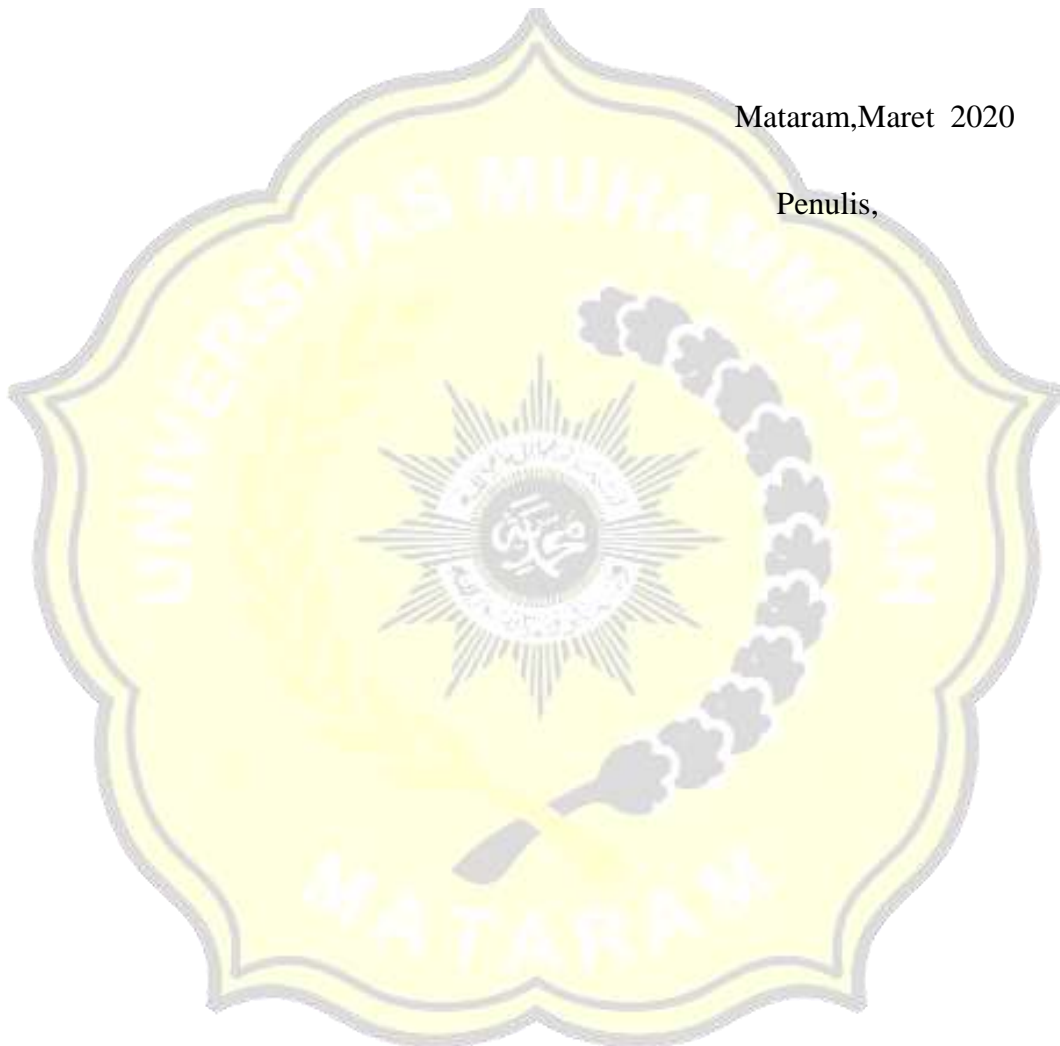
Penulis menyadari bahwa dalam tulisan ini masih banyak terdapat kekurangan dan kelemahan, oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya

membangun sangat penulis harapkan, demi perbaikan di masa yang akan datang. Penulis juga mohon maaf atas segala keliruan baik yang disengaja maupun tidak disengaja.

Demikian yang dapat penulis sampaikan, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pihak lain pada umumnya.

Mataram, Maret 2020

Penulis,



**RANCANG BANGUN ALAT TURBIN AIR SEBAGAI PENGGERAK
POMPA SENTRIFUGAL UNTUK LAHAN KERING DI DESA
SELENGEN KECAMATAN KAYANGAN
KABUPATEN LOMBOK UTARA
Subaili¹, Budi Wiryono², Amuddin³**

ABSTRAK

Alat turbin air sebagai penggerak pompa sentrifugal adalah sebuah alat untuk membantu masyarakat Desa Selengen untuk mengangkat air sungai dari dataran rendah ke dataran tinggi untuk mengairi tanaman petani Desa Selengen. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental dengan merancang alat di Laboratorium Perbengkelan Teknik Pertanian Fakultas pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram dan melakukan percobaan langsung di sungai Desa Selengen Kecamatan Kayangan Kabupaten Lombok Utara pada tanggal 12 Sampai 13 Januari 2020. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 3 (tiga) perlakuan dengan variasi diameter *pully* yaitu D1 = 200 mm, D2 = 300 mm dan D3 = 400 mm. Parameter yang diamati adalah debit aliran sungai dan kecepatan putaran *pully*. Analisis data menggunakan Anova taraf 5%. Apabila terdapat perbedaan yang nyata akan di uji lanjut menggunakan BNJ pada taraf 5%. Alat rancang bangun turbin air sebagai penggerak pompa mendapatkan hasil debit air yang cukup untuk kebutuhan petani dalam mengairi tanaman. Alat rancang bangun turbin air sebagai penggerak Rata-rata putaran yang terbaik didapatkan pada pengujian 3 (D3) dengan kecepatan rpm 18,762 rpm dan air yang dihasilkan sebanyak 26 liter selama 300 detik.

Kata Kunci: Rancang Bangun Alat, Turbin Air, Sebagai Penggerak Pompa

1. Mahasiswa/peneliti
2. Pembimbing utama
3. Pembimbing pendamping

**DESIGN OF WATER TURBINE TOOLS AS A CENTRIFUGAL PUMP
MOVEMENT FOR DRY LANDS IN SELENGEN VILLAGE,
KAYANGAN DISTRICT NORTH
LOMBOK DISTRICT**

Subaifi¹, Budi Wiryo², Amuddin³

ABSTRCK

The water turbine as a centrifugal pump drive is a tool to help the people of Selengen Village to lift river water from the lowlands to the highlands to irrigate the farmers of Selengen Village. The method used in this research is an experimental method by designing tools in the Agricultural Engineering Workshop Laboratory of the Faculty of Agriculture, University of Muhammadiyah Mataram and conducting experiments directly in the river Selengen Village, Kayangan District, North Lombok Regency on 12 to 13 January 2020. The study used a Completely Randomized Design (CRD) consisting of 3 (three) treatments with variations in the diameter of the pully namely D1 = 200 mm, D2 = 300 mm and D3 = 400 mm. The parameters observed were river flow discharge and pully rotation speed. Data analysis using ANOVA level of 5%. If there are significant differences, it will be further tested using BNJ at the 5% level. Water turbine design tools as a pump drive get enough water discharge for the needs of farmers in irrigating crops. Water turbine design tools as a propeller. The best average rotation is obtained in test 3 (D3) with a rpm speed of 18,762 rpm and the resulting water is 26 liters for 300 seconds.

Keywords: Tool Design, Water Turbine, As Pump Drive

1. Student/researcher.
2. Main advisor.
3. Counselor advisor.



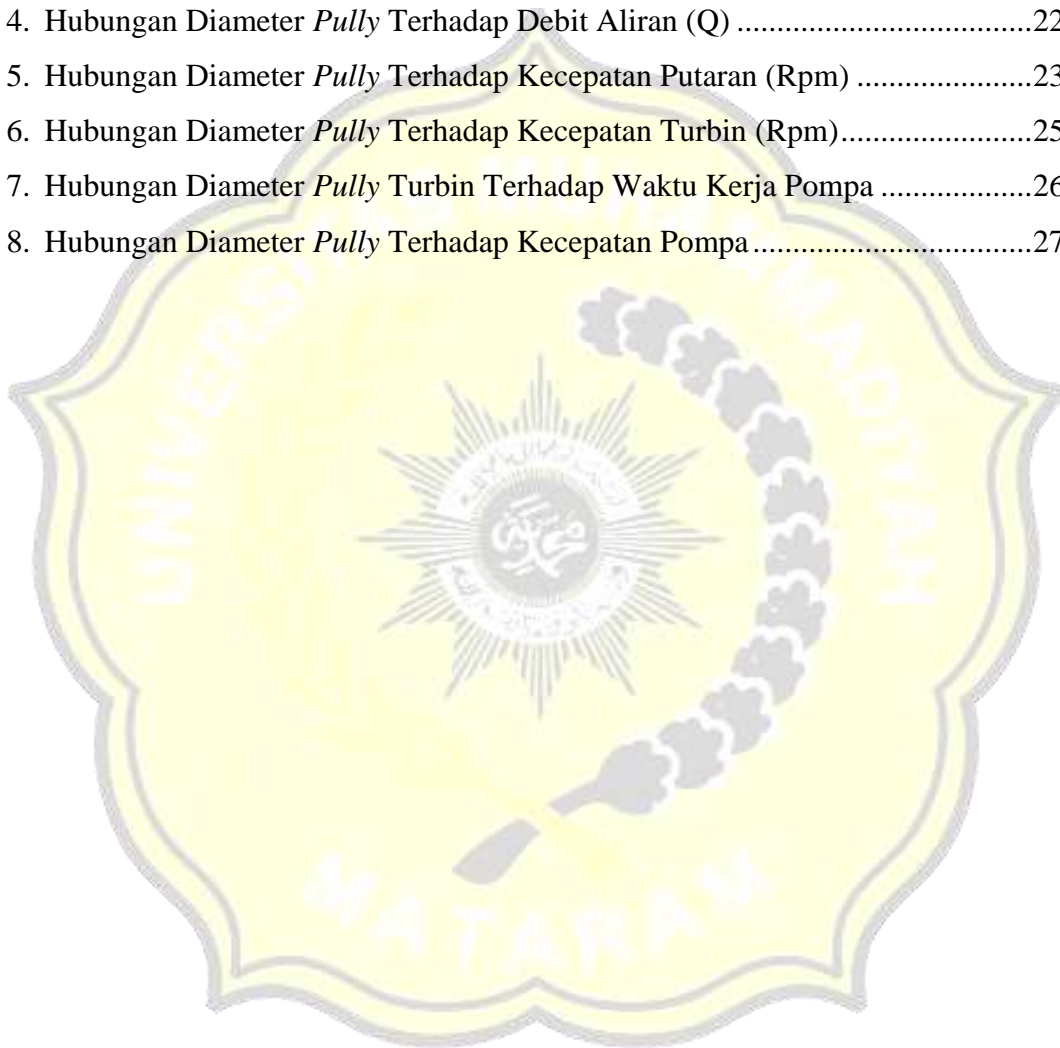
DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENJELASAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GRAFIK	xiii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Dan Manfaat Penelitian.....	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Definisi Pompa Secara Umum	4
2.2. Pengertian Pompa Sentrifugal.....	4
2.3. Prinsip Kerja Pompa Sentrifugal	5
2.4. Bagian- Bagian Pompa Sentrifugal	6
2.5. Sistem Perawatan Pompa Sentrifugal	8
2.6. Karakteristik Pompa	9
2.7. Klasifikasi Pompa	9
BAB III. METODE PENELITIAN	11

3.1 Metode Penelitian.....	11
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	11
3.3 Bahan dan Alat Penelitian	11
3.4 Rancangan Penelitian	12
3.5 Parameter Rancang Bangun	12
3.6 Parameter unjuk kerja (perpormansi) alat penggerak pompa.....	13
3.7 Analisis Data	13
3.8 .Bagan Alir (Road map)	15
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	16
4.1. Hasil Penelitian	16
4.1.1. Hasil Rancangan	16
4.1.2. Spesifikasi Hasil Rancang Bangun.....	17
4.1.3. Uji Performansi Alat.....	18
4.2. Pembahasan.....	20
4.2.1. Keunggulan Alat Turbin Air Sebagai Penggerak pompa.....	20
4.2.2. Diskripsi Lokasi Penelitian	21
4.2.3. Hasil Analisis Terhadap Debit Aliran Sungai (Q)	22
4.2.4. Kecepatan Putaran Variasi <i>Pully</i> (Rpm).....	22
4.2.5. Diameter <i>Pully</i> Terhadap Kecepatan Putaran Turbin (Rpm)	25
4.2.6. Hubungan Diameter <i>Pully</i> Terhadap Waktu Kerja	26
BAB V. SIMPULAN DAN SARAN.....	29
5.1. Simpulan.....	29
5.2. Saran.....	29
DAFTAR PUSTAKA	30

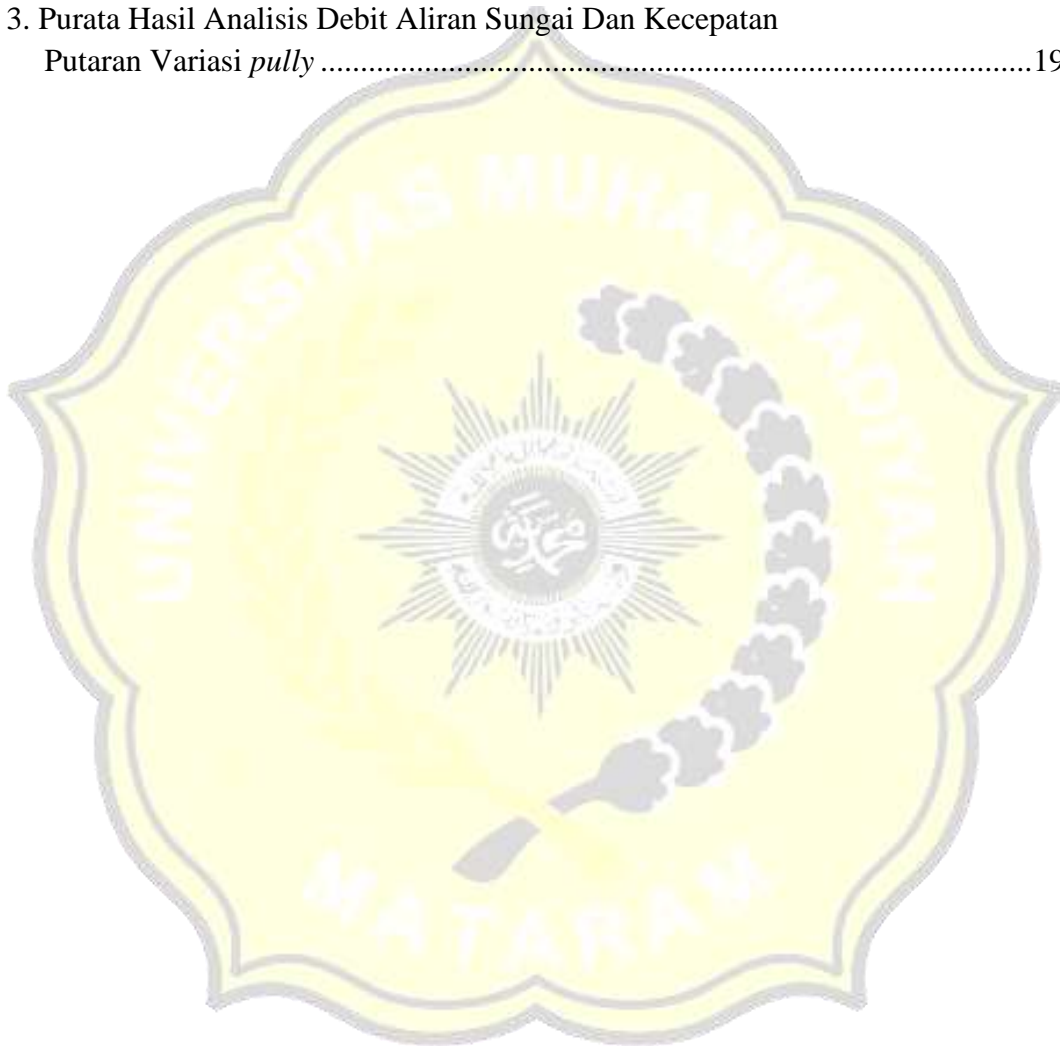
DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Bagan alir penelitian.....	15
2. Hasil rancangan alat turbin air sebagai penggerak pompa	16
3. Geometri Aliran Sungai.....	21
4. Hubungan Diameter <i>Pully</i> Terhadap Debit Aliran (Q)	22
5. Hubungan Diameter <i>Pully</i> Terhadap Kecepatan Putaran (Rpm)	23
6. Hubungan Diameter <i>Pully</i> Terhadap Kecepatan Turbin (Rpm).....	25
7. Hubungan Diameter <i>Pully</i> Turbin Terhadap Waktu Kerja Pompa	26
8. Hubungan Diameter <i>Pully</i> Terhadap Kecepatan Pompa.....	27



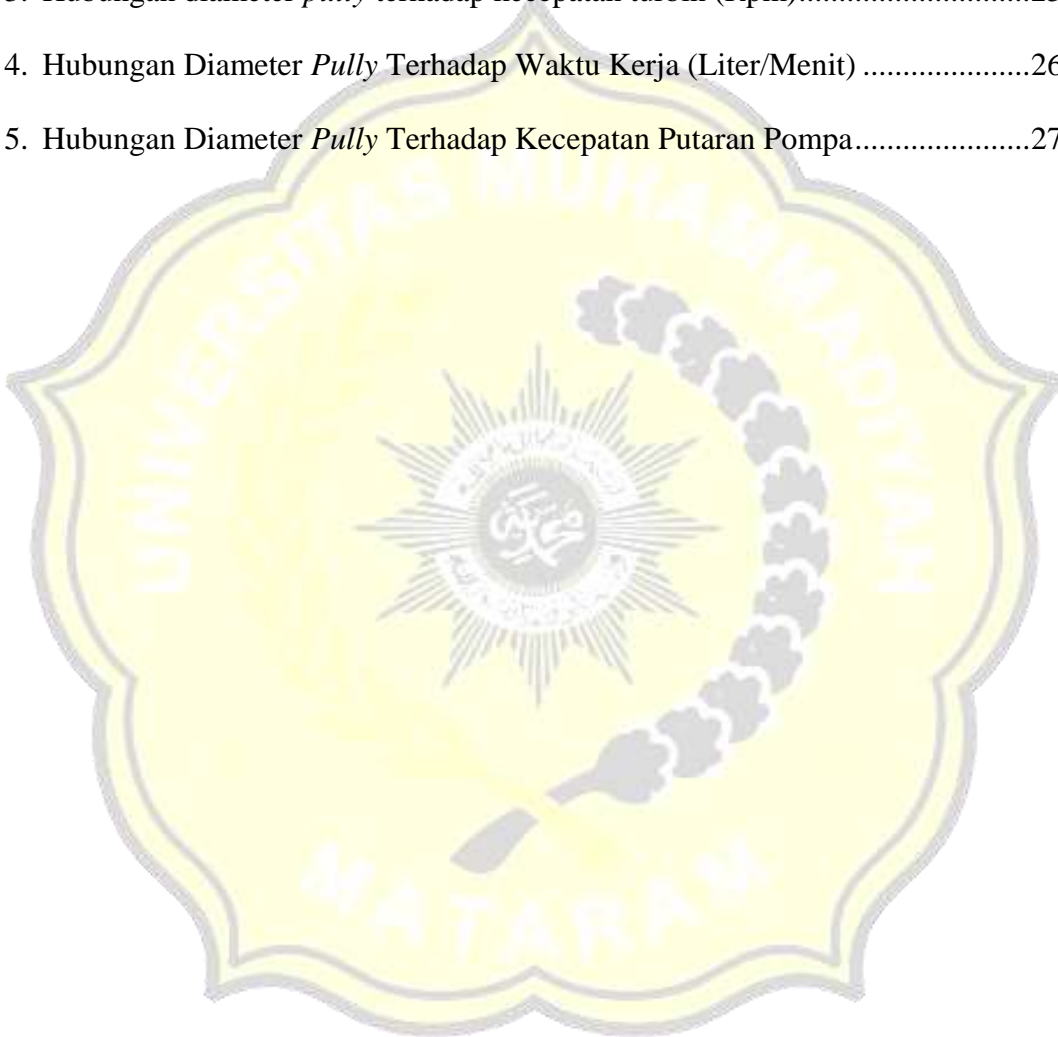
DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Spesifikasi Alat Turbin Air	17
2. Signifikansi Debit Alian Sungai Dan Kecepatan Variasi <i>Pully</i>	19
3. Purata Hasil Analisis Debit Aliran Sungai Dan Kecepatan Putaran Variasi <i>pully</i>	19



DAFTAR GRAFIK

	Halaman
1. Hubungan diameter <i>pully</i> terhadap debit aliran (Q).....	22
2. Hubungan diameter <i>pully</i> terhadap kecepatan putaran(Rpm)	23
3. Hubungan diameter <i>pully</i> terhadap kecepatan turbin (Rpm).....	25
4. Hubungan Diameter <i>Pully</i> Terhadap Waktu Kerja (Liter/Menit)	26
5. Hubungan Diameter <i>Pully</i> Terhadap Kecepatan Putaran Pompa.....	27



BAB I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Air merupakan kebutuhan yang sangat penting bagi manusia, hewan dan tumbuh-tumbuhan. Kebutuhan air yang cukup banyak seringkali menimbulkan permasalahan bagi manusia, khususnya bagi masyarakat yang tinggal jauh dari sumber air. Padahal air tidak dapat dilepaskan dengan sektor pertanian, terutama tanaman padi sebagai sumber pokok pangan masyarakat Indonesia. Banyak lahan yang tadah hujan membuat pemanfaatan lahan tersebut kurang efektif dan efisien, karena kekurangan air. Salah satunya Desa Selengen Kecamatan Kayangan, Kabupaten Lombok Utara, Provinsi Nusa Tenggara Barat.

Lahan pertanian banyak yang tadah hujan, lahan yang tadah hujan hanya bisa bercocok tanam satu kali dalam setahun, itupun masih sering gagal panen karena perkiraan curah hujan yang tidak tepat, sedangkan lahan yang dapat saluran irigasi dapat bercocok tanam tiga kali dalam setahun. Untuk memompa dan menaiki air dari sumber air setempat yang diinginkan masyarakat biasanya menggunakan pompa, penggunaan pompa air ini masih mengalami kesulitan, antara lain tidak tersedianya sumber tenaga listrik atau sulit mendapatkan bahan bakar dan mahal biaya oprasional pompa.

Untuk dapat menanggulangi masalah penyediaan air baik untuk kehidupan maupun untuk kegiatan pertanian, peternakan dan perikanan khususnya di daerah saya, maka penggunaan alat penggerak pompa yang

sangat sederhana, baik dalam pembuatannya dan juga dalam pemeliharaannya, mempunyai prospek yang sangat baik.

Turbin arus merupakan salah satu sumber energi alternatif berbasis pada konversi kinetik menjadi energi listrik (*hydrokinetic turbine*). Prinsipnya arus akan memutar sudu-sudu pada turbin kemudian dapat memutar generator dan menghasilkan listrik. Keuntungan penggunaan energi laut adalah selain ramah lingkungan, energi ini juga mempunyai intensitas energi kinetik yang besar. Dalam satu rangkaian *hydrokinetic turbine* (turbin yang memanfaatkan energi kinetik air), hal yang mempengaruhi daya yang dihasilkan salah satunya adalah bentuk sudu-sudunya. Dimana sudu merupakan bagian turbin yang menerima energi kinetik dari air yang akan diteruskan ke poros turbin melalui runner (Oktavianto dkk, 2017).

Berdasarkan pengamatan awal jarak antara sumber air dengan lahan yang akan diairi sejauh 200 m dengan kemiringan 25° . Hal ini tentu diperlukan alat turbin sebagai penggerak pompa sentrifugal yang mengangkat air ke lokasi pertanian.

Dalam penelitian ini berdasarkan kondisi tersebut, maka akan dilakukan penelitian tentang "Rancang Bangun Alat Turbin Air Sebagai Penggerak Pompa Sentrifugal untuk lahan kering".

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dalam latar belakang diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana kemampuan turbin mengangkat air pada lahan kering ?
2. Bagaimana kinerja turbin air sebagai penggerak pompa sentrifugal ?
3. Bagaimana hasil uji turbin air penggerak pompa sentrifugal ?

1.3. Tujuan Dan Manfaat Penelitian

1. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui :

- a. Mengetahui kemampuan turbin untuk mengangkat air pada lahan kering.
- b. Mengetahui kinerja turbin air untuk penggerak pompa sentrifugal
- c. Mengetahui hasil uji turbin air penggerak pompa sentrifugal.

2. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk:

- a. Hasil penelitian ini diharapkan dapat dimanfaatkan oleh masyarakat untuk mengangkat air dari dataran rendah ke dataran tinggi.
- b. Hasil penelitian ini diharapkan dapat berguna untuk menambah pengetahuan masyarakat mengenai sistem kinerja alat turbin air sebagai alat penggerak pompa sentrifugal.
- c. Sebagai alat pengangkat air ke lahan kering untuk mengairi tanaman petani.
- d. Sebagai tambahan informasi dan referensi bagi penelitian selanjutnya.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Definisi Pompa Secara Umum

Secara umum pompa digunakan untuk memindahkan fluida dari suatu tempat ketempat yang lain seperti memindahkan fluida dari tempat yang rendah ke tempat yang tinggi. Pada dasarnya prinsip kerja pompa sentrifugal adalah membuat tekanan rendah pada sisi isap atau sisi masuk sehingga fluida akan terhisap masuk dan di keluarkan pada sisi tekan atau pada sisi keluar dengan tekanan yang lebih tinggi. Untuk bekerja, pompa membutuhkan energi dari luar yang diperoleh dari motor penggerak (Sucipriadi, 2016).

Jenis pompa air yang umum digunakan pada sektor rumah tangga adalah pompa sentrifugal dan pompa jet. Pompa sentrifugal biasa digunakan untuk menaikkan air dari sumur yang dangkal dengan kedalaman kurang dari 8 m, sedangkan pompa jet digunakan untuk menaikkan air dari sumur dengan kedalaman lebih dari 8 m.

2.2. Penngertian Pompa Sentrifugal

Pompa sentrifugal adalah suatu mesin kinetis yang mengubah energi mekanik menjadi energi fluida menggunakan gaya sentrifugal (Sularso, 2004), pompa sentrifugal terdiri dari sebuah impeller yang berputar di dalam sebuah rumah pompa (Casing). Pada rumah pompa dihubungkan dengan saluran hisap dan saluran keluar. Sedangkan impeller terdiri dari sebuah cakram dan terdapat sudu-sudu, arah putaran sudu-sudu itu biasanya dibelokkan ke belakang terhadap arah putaran.

Bila kipas berputar dengan cepat, maka sudu-sudu kipas memberikan gerak berputar kepada zat cair yang berada di dalam rumah pompa. Gaya sentrifugal yang terjadi mendorong zat cair ke bagian keliling sebuah luar kipas dan terkempakan keluar. Karena itu pada lubang saluran masuk ke dalam kipas di dalam rumah pompa timbul ruang kosong sehingga tekanannya turun (hampa udara). Oleh sebab itu cairan dapat terdorong masuk ke dalam rumah pompa atau terjadi kerja isap. Pada keliling sebelah luar kipas, zat cair mengalir dalam rumah pompa dengan tekanan dan kecepatan tertentu. Zat cair mengalir sedemikian rupa dalam aliran yang tidak terputus-putus dari saluran isap melalui pompa ke saluran kempa.

2.3. Prinsip Kerja Pompa Sentrifugal

Menurut Dietzel (1990), ditinjau dari mekanisme kerjanya, pompa terbagi menjadi tiga jenis, yaitu pompa rotary, pompa torak/piston dan pompa sentrifugal. Pemakaian pompa yang paling banyak digunakan baik di lingkungan rumah tangga maupun di industri adalah jenis pompa sentrifugal. Pada pompa sentrifugal gaya sentrifugal dimanfaatkan untuk mendorong fluida keluar impeler. Macam pompa sentrifugal ada tiga, yaitu: pompa rumah keong), pompa diffuser dan pompa turbin.

Menurut Sularso (1993), inventer adalah suatu alat untuk mengatur putaran motor selain gearbox. Beda antara keduanya adalah inventer menggunakan sistem digital, sedangkan gearbox menggunakan sistem mekanik. Orifice adalah suatu penghalang fluida yang berfungsi untuk menimbulkan perbedaan tekanan fluida sebelum dan sesudah orifice

(Incropera & Dewitt, 1996). Tebal plat orifice 0,1 kali diameter dalam pipa, diameter dalam orifice 0,2 sampai dengan 0,8 kali diameter dalam pipa, sedangkan tebal paking 0,03 kali diameter dalam pipa dan sudut kemiringan orifice lebih besar dari 30o.. Chuch (1996) menyatakan bahwa manometer pipa U dapat digunakan untuk mengetahui perpindahan fluida dari posisi tertentu ke posisi lain pada laju arah vertikal, yang ditunjukkan oleh perbedaan kenaikan air raksa dalam satuan mH₂O pada pipa U tersebut.

2.4. Bagian-Bagian Pompa Sentrifugal

1. Impeller

Impeller adalah bagian yang terpenting dalam pompa sentrifugal, impeller merupakan inti dari bagaimana pompa sentrifugal bekerja. Perancangan impeller sebelumnya sudah pernah dilakukan oleh Ilham Wahyudi (2013) yang digunakan untuk perancangan pompa guna pemenuhan kebutuhan air bersih PDAM di Kota Probolinggo. Pada penelitian tersebut membahas tentang bagaimana merancang impeller.

2. Blade Impeller

Pada penelitian yang dilakukan oleh Achmad Aliyin Musyafa dan Indra Herlamba Siregar (2015) tentang pengaruh jumlah blade sentrifugal impeller terhadap kapasitas dan efisiensi pompa sentrifugal didapatkan hasil penelitian semakin banyak jumlah blade maka kapasitas dan efisiensi pompa semakin meningkat, karena semakin banyak blade semakin banyak pula fluida yang diangkat. Pada jumlah blade 5 kapasitas pompa menjadi

35.92 L/min dan efisiensi sebesar 33.24 % dan jika jumlah blade 4 kapasitas pompa menjadi 33.40 L/min dan efisiensi sebesar 31.18 %.

Menurut Indar Luh Sepdyanuri (2016) impeller dibagi menjadi 3 jenis dilihat dari bentuknya yaitu:

1. Impeller tertutup

Disebut sebagai impeller tertutup karena baling-baling di dalamnya tertutupi oleh mantel di kedua sisi. Jenis impeller ini banyak digunakan pada pompa air dengan tujuan mengurung air agar tidak berpindah dari sisi pengiriman ke sisi penghisapan. Impeller jenis ini memiliki kelemahan pada kesulitan yang akan didapat jika terdapat rintangan atau sumbatan

2. Impeller Terbuka dan Semi Terbuka

Dengan kondisinya yang terbuka atau semi terbuka, maka kemungkinan adanya sumbatan jauh berkurang. Hal ini memungkinkan adanya pemeriksaan impeller dengan mudah. Namun, jenis impeller ini hanya dapat diatur secara manual untuk mendapatkan setelan terbaik.

3. Impeller Pompa Berpusar (Vortex)

Untuk pompa yang digunakan untuk bahan-bahan yang lebih padat ataupun berserabut dari fluida cair, impeller vortex dapat menjadi pilihan yang baik. Namun, pompa jenis ini 50% kurang efisien dari rancangan konvensional.

2.5. Sistem Perawatan Pompa Sentrifugal

Menurut Gusniar (2014) sistem perawatan pada pompa sentrifugal dibagi menjadi 3 macam yaitu:

1. Routine Maintenance: Merupakan inspeksi harian terhadap peralatan yang terpasang dan dalam keadaan beroperasi. Hal ini dilakukan agar gejala-gejala kerusakan dapat segera diketahui, sehingga kerusakan dapat segera diketahui, sehingga kerusakan yang lebih fatal dapat dihindari.
2. Predictive Maintenance: Merupakan tindakan perawatan yang bersifat pengamatan terhadap objek dengan melakukan pengukuran-pengukuran tertentu.
3. Preventive Maintenance: Merupakan perawatan yang sifatnya berupa pencegahan dan dilakukan secara rutin sesuai jadwal yang telah ditentukan yang bertujuan untuk meningkatkan keandalan dan memperpanjang umur peralatan.

Berhubung pompa merupakan suatu mesin (alat pengubah tenaga) maka dalam penggunaannya memerlukan penggerak (driver) yang dapat berupa motor listrik, turbine dan engine. Pompa merupakan alat untuk memindahkan fluida cair yang paling efektif sehingga penggunaannya cukup luas, khususnya di sektor industri kimia, industri minyak, industri kertas, industri tekstil dan lain-lain (Gusniar 2014).

2.6. Karakteristik Pompa

Head total pemompaan adalah sama dengan pertambahan energi fluida antara sisi masuk (*inlet*) dan ujung sisi keluar (*outlet*). Head adalah ukuran kemampuan pompa untuk mendorong fluida mengalir melalui sistem. Pada dasarnya *head* total adalah dari dua head yaitu head statis dan head dinamis (Arief, 2015).

- a. *Head* Statis adalah *Head* yang besarnya tidak terpengaruh oleh besarnya kecepatan aliran (*debit*).
- b. *Head* Dinamis adalah *Head* yang dipengaruhi oleh kecepatan aliran. *Head* total pompa yang harus disediakan untuk mengalirkan jumlah cairan seperti direncanakan, dapat ditentukan dari kondisi instalasi yang akan dilayani oleh pompa. Spesifikasi pompa dari perhitungan *head* total pompa dan kapasitas pemompaan ($Q = 0,0194 \text{ m}^3/\text{s}$ atau $70 \text{ m}^3/\text{h}$ dan *Head* ($H = 30 \text{ m}$) dapat digunakan dalam pemilihan jenis pompa yang akan digunakan. Hal yang perlu di perhitungkan dalam pompa adalah kecepatan spesifik, karena akan menentukan jenis dari impeller (Arief, 2015).

2.7. Klasifikasi Pompa

1. Menurut jenisnya pompa dapat dibagi menjadi
 - a. Pompa torak (*plunyer*)
 - b. Pompa putar
 - c. Pompa torak

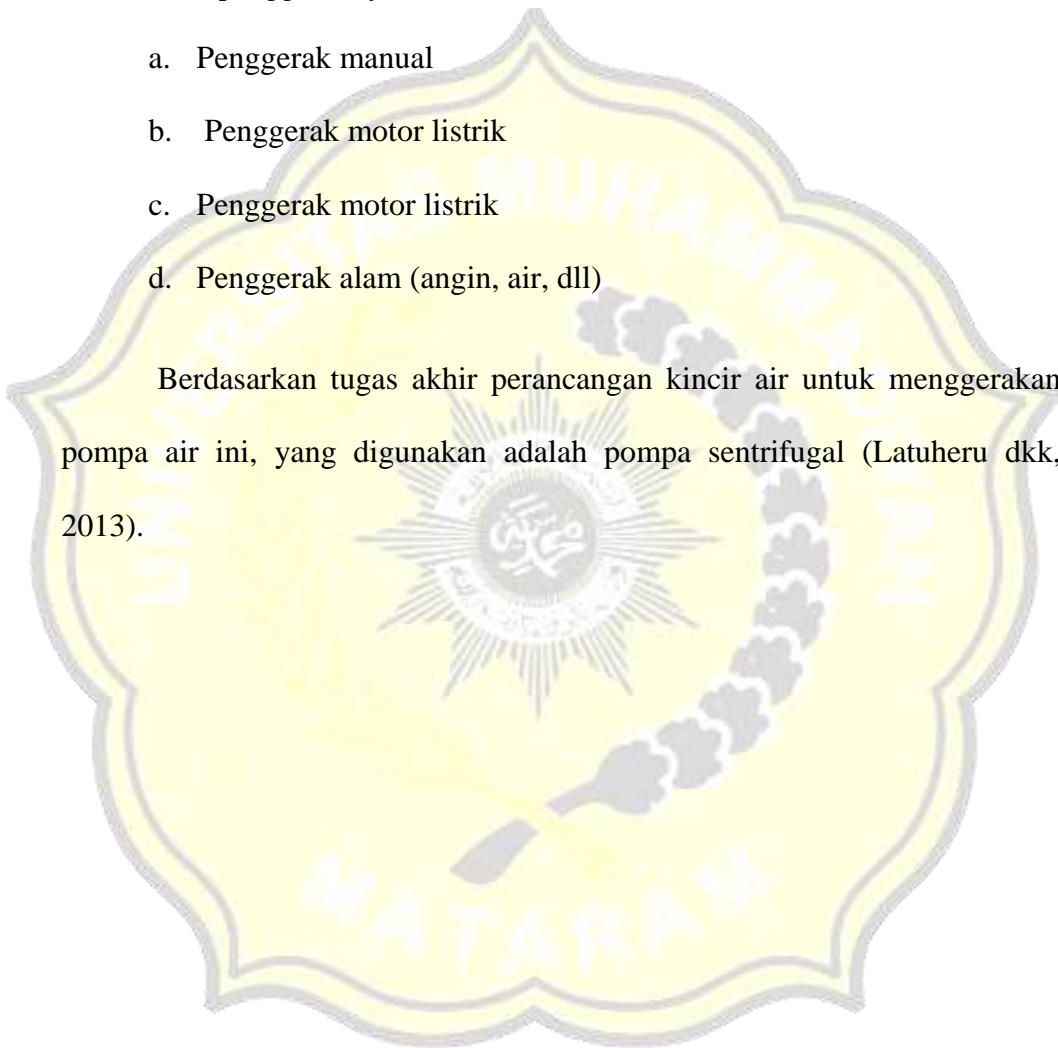
2. Sedang menurut pemakaiannya pompa dapat digunakan untuk :

- a. Untuk pengairan
- b. Untuk air minum
- c. Dan lain-lain

3. Menurut penggerakanya :

- a. Penggerak manual
- b. Penggerak motor listrik
- c. Penggerak motor listrik
- d. Penggerak alam (angin, air, dll)

Berdasarkan tugas akhir perancangan kincir air untuk menggerakkan pompa air ini, yang digunakan adalah pompa sentrifugal (Latuheru dkk, 2013).



BAB III. METODELOGI PENELITIAN

3.1. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental, dengan cara menguji kinerja alat turbin air sebagai penggerak pompa sentrifugal.

3.2. Waktu dan Tempat Penelitian

3.3.1. Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada tanggal, 12 sampai 13 Januari 2020 .

3.3.2. Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di sungai Dusun Selengen, Desa Selengen Kecamatan, Kayangan Kabupaten Lombok Utara .

3.3. Alat dan Bahan Penelitian

3.3.1. Alat Penelitian

. Adapun alat – alat yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Meteran
2. *Stopwatch*
3. *Tachometer*
4. Gelas ukur
5. *Plow meter*
6. Jangka sorong

3.3.2. Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah air sungai.

3.4. Rancangan Penelitian

Penelitian ini dirancang dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 3 perlakuan dengan variasi diameter *pully* transmisi sebagai berikut:

D1 = Diameter *pully* 200 mm

D2 = Diameter *pully* 300 mm

D3 = Diameter *pully* 400 mm

Masing – masing perlakuan diulang 3 (tiga) kali sehingga diperoleh 9 unit percobaan. Data hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan analisis keragaman (tabel Anova) pada taraf nyata 5 % dan apabila ada perlakuan yang berpengaruh secara nyata maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf nyata 5 % (Hanafiah, 1994).

3.5. Parameter Rancang Bangun

1. Poros

Poros berfungsi sebagai mendukung bagian-bagian yang berputar atau beban tetapan berubah.

2. Puli (pulley)

Puli berfungsi sebagai mentransmisikan daya dari penggerak menuju komponen yang digerakkan.

3. Sabuk (*V- belt*)

Sabuk adalah salah satu transmisi penghubung yang terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapezium.

4. Bantalan (*Bearing*)

Bantalan adalah alat yang memungkinkan terjadinya pergerakan relatif antara dua bagian dari alat atau mesin, biasanya gerakan angular atau linear.

5. Rangka penggerak pompa

Berfungsi sebagai penggerak pompa dengan diameter lingkarannya 1 m dengan jari-jari 50 cm.

3.6. Parameter Unjuk Kerja (Uji Performansi) Alat Penggerak Pompa

1. Debit aliran sungai

Debit aliran adalah jumlah air yang mengalir dalam satuan volume per waktu. Debit adalah satuan besaran air yang keluar dari Daerah Aliran Sungai (DAS). Satuan debit yang digunakan adalah meter kubik per detik (m^3/s). Debit aliran adalah laju aliran air (dalam bentuk volume air) yang melewati suatu penampang melintang sungai persatuan waktu (Asdak,2002).

2. Kecepatan putaran variasi diameter *pully* (Rpm)

3.7. Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan dua pendekatan yaitu :

1) Pendekatan matematis

Penggunaan pendekatan matematis dimaksud untuk menyelesaikan model matematis yang telah dibuat dengan menggunakan program *microsof excel*.

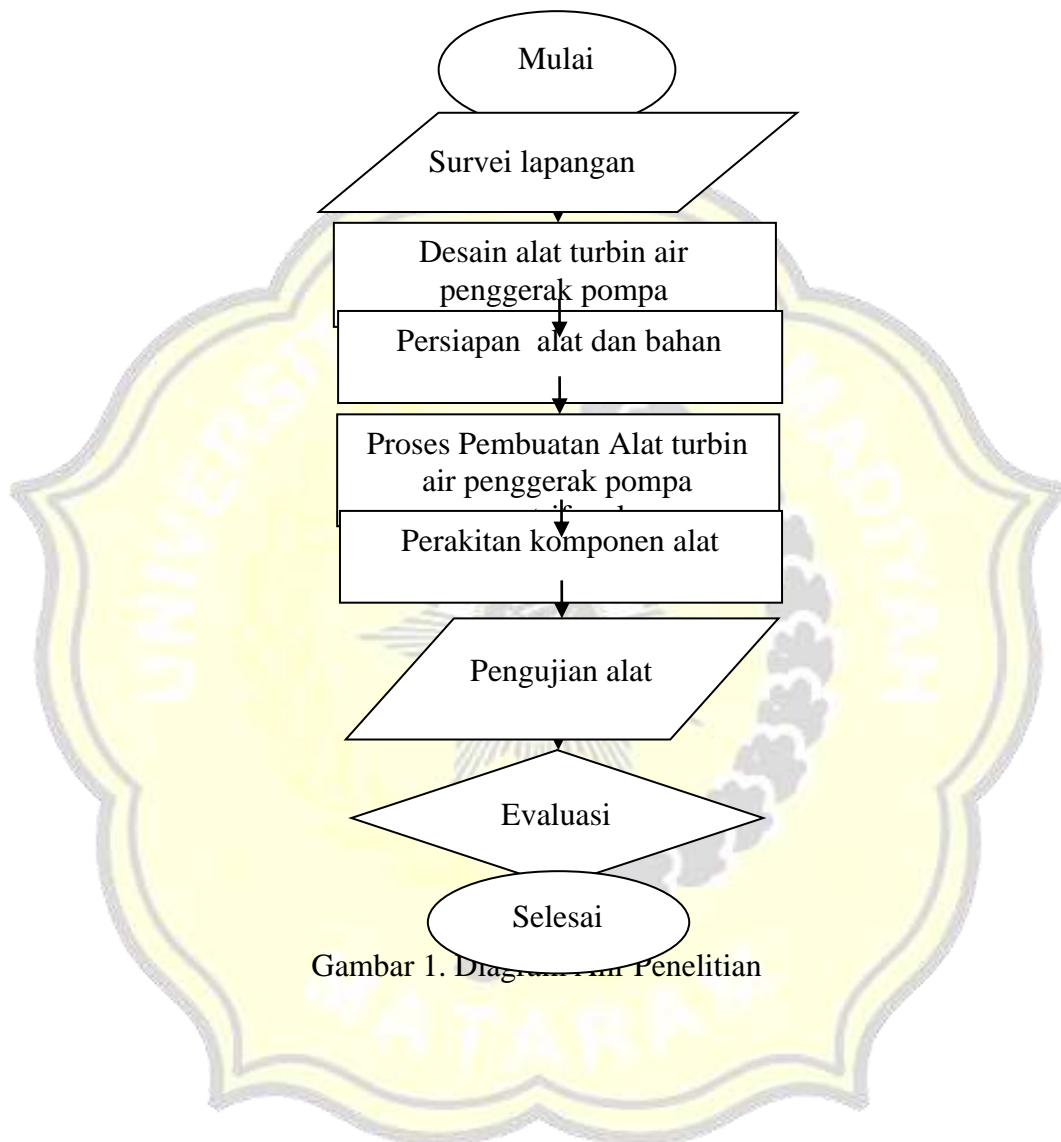
2) Pendekatan statistik

Pendekatan statistik yang digunakan adalah analisa *anova* dan uji lanjut dengan metode beda nyata jujur (BNJ) pada taraf nyata 5% dengan analisis menggunakan program *microsoft excel*.



3.8. Bagan Alir (Road Map)

Adapun beberapa tahapan proses yang akan dilakukan pada penelitian ini sebagai berikut:



Gambar 1. Diagram Penelitian