

TUGAS AKHIR

ANALISIS PERBANDINGAN PULLY DENGAN MENGUNAKAN DIAMETER BESAR DAN KECIL PADA KINCIR AIR TAMBAK UDANG DI DESA PEMATANG GUNTUNG

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Elektro Pada Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

**Disusun Oleh:
VICKY SATRIAWAN
1807220044**



UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Vicky Satriawan

NPM : 1807220044

Program Studi : Teknik Elektro

Judul Skripsi : Analisis Perbandingan Diameter Pully Besar dan Pully Kecil
Pada Kincir Air Tambak Udang di Desa Pematang Guntung

Bidang ilmu : Energi Baru Terbarukan

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai salah satu syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 13 Maret 2023

Mengetahui dan menyetujui Dosen Pembimbing

Noorly Evalina.,S.T.,MT

Dosen Penguji I

Faisal Irsan Pasaribu, S.T., M.T

Dosen Penguji II

Rohana, S.T., M.T

Program Studi Teknik Elektro

Ketua

Faisal Irsan Pasaribu, S.T., M.T

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Vicky Satriawan
Tempat ,Tanggal Lahir : Sei Silau, 08 Februari 2001
NPM : 1807220044
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan Tugas Akhir saya yang berjudul:

“Analisis Perbandingan Pully Dengan Menggunakan Diameter Besar dan Kecil Pada Kincir Air Tambak Udang di Desa Pematang Guntung”,

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan nonmaterial, ataupun segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinal dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh Tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan saya.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 13 Maret 2023

Saya yang menyatakan,



Vicky Satriawan
Vicky Satriawan

ABSTRAK

Kincir air tambak adalah komponen yang berperan untuk meningkatkan kualitas udara sebagai oksigen terlarut. Latar belakang penelitian ini adalah Geometri, ukuran, dan kecepatan putaran kincir mempengaruhi kinerja aerasi Kincir dengan ukuran yang lebih besar mempunyai kecenderungan aerasi yang lebih besar. Namun peningkatan laju aerasi tersebut selalu diikuti oleh besarnya tahanan gerak dari sudu sehingga membutuhkan tenaga penggerak kincir yang besar pula. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis perbandingan penggunaan pully besar dan kecil pada tambak udang. Salah satu penyebab besarnya daya listrik adalah penggunaan pully pada kincir air tambak udang. Penelitian ini berfokus pada Analisis Perbandingan Pully Dengan Menggunakan Diameter Besar dan Kecil Pada Kincir Air Tambak Udang di Desa Pematang Guntung. Dalam satu kincir tambak udang terdapat perbedaan penggunaan pully pada kincir air tambak udang. Pada penelitian dilakukan suatu perbandingan antara dua pully yaitu dengan menggunakan pully besar, dan pully kecil. Tahap penelitian ini dilakukan dengan metode penelitian, dengan parameter yang diukur arus, dan tegangan antara pully besar dan pully kecil pada kincir air tambak udang. Dan tahap selanjutnya melakukan perhitungan daya, tegangan jatuh, dan biaya listrik yang diperlukan dari kedua kincir air tambak udang. Hasil menunjukkan bahwa daya yang diperlukan pada kincir air dengan menggunakan pully besar yaitu sebesar 424,65 watt dan pada kincir air menggunakan pully kecil yaitu sebesar 560,79 watt.

Kata Kunci : Kincir Air, Motor Induksi, Tegangan, Arus, Daya, Pully Besar dan Pully Kecil

ABSTRACT

The pond waterwheel is a component that plays a role in improving air quality as dissolved oxygen. The background of this research is that the geometry, size, and rotational speed of the wheel affect aeration performance. Wheels with a larger size tend to have greater aeration. However, an increase in the aeration rate is always followed by a large resistance to the motion of the blades so that it requires a large wheel drive force. This study aims to carry out a comparative analysis of the use of large and small pulleys in shrimp ponds. One of the causes of the large amount of electric power is the use of pulleys on the shrimp pond water wheel. This research focuses on the Utilization Analysis of Shrimp Pond Waterwheels in Pematang Guntung Village. In one shrimp pond wheel there is a difference in the use of pulleys in the shrimp pond water wheel. In this study, a comparison was made between the two pulleys, namely by using a large pulley and a small pulley. This research phase was carried out using the research method, with parameters that measured current and voltage between the large pulley and the small pulley on the shrimp pond water wheel. And the next stage is to calculate the power, voltage drop, and electricity costs needed from the two shrimp pond waterwheels. The results show that the power required for a water wheel using a large pulley is 424,64 watts and for a water wheel using a small pulley that is 560,79 watts.

Keywords: Waterwheel, Wheel Comparison, Voltage, Current, Power, Big Pulley and Small Pulley

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “ANALISIS PEMANFAATAN KINCIR TAMBAK UDANG DI DESA PEMATANG GUNTUNG” sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan.

Banyak pihak telah membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, untuk itu penulis menghaturkan rasa terimakasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Orang tua penulis : Alm. Bapak Supardi dan Ibu Suwarni, yang tak hentinya mendo'akan dan memberikan dukungan serta nasehat setiap harinya.
2. Bapak Dr. Agussani, M.A.P, selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Bapak Munawar Alfansury Siregar, S.T., M.T selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Bapak Dr. Ade Faisal, M.sc, P.hd, selaku Wakil Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Bapak Affandi, S.T, M.T, selaku Wakil Dekan III Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Bapak Faisal Irsan Pasaribu, S.T, M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
7. Ibu Elvy Sahnur., S.T, M.T., selaku Sekretaris Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
8. Ibu Noorly Evalina., S.T, M.T., selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

9. Seluruh Bapak/ibu Dosen di Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah memberikan ilmu ketekniklistrikan kepada penulis.

10. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

11. Teman-teman seperjuangan Teknik Elektro A1 Pagi Stambuk 2018

Laporan Tugas Akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran berkesinambungan penulis di masa depan. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi dunia konstruksi teknik Elektro.

Medan, 13 Maret 2023

Penulis

VICKY SATRIAWAN

DAFTAR ISI

| | |
|--|------------|
| HALAMAN PENGESAHAN | i |
| ABSTRAK | iii |
| ABSTRACT | iv |
| KATA PENGANTAR | v |
| DAFTAR ISI | vi |
| DAFTAR GAMBAR | ix |
| DAFTAR TABEL | xi |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 2 |
| 1.3 Tujuan Penelitian | 3 |
| 1.4 Ruang Lingkup..... | 3 |
| 1.5 Manfaat Penelitian | 3 |
| 1.6 Sistematis Penulisan..... | 3 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... | 5 |
| 2.1 Tinjauan Pustaka Relevan | 5 |
| 2.2 Landasan Teori..... | 7 |
| 2.2.1 Motor Induksi 1 pasa..... | 7 |
| 2.2.3 Aerator..... | 13 |
| 2.2.3 Kipas Kincir Air Tambak..... | 19 |
| 2.2.4 Pelampung..... | 20 |
| 2.2.5 Pully | 21 |
| 2.2.6 V-belt | 25 |
| 2.2.7 Bearing | 31 |
| 2.2.8 Udang | 35 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN | 27 |

| | |
|---|-----------|
| 3.1 Waktu dan Tempat | 37 |
| 3.1.1 Waktu | 37 |
| 3.1.2 Tempat | 37 |
| 3.2 Alat dan Bahan | 37 |
| 3.3 Prosedur Penelitian..... | 38 |
| 3.4 Flowchart Diagram..... | 39 |
| 3.5 Langkah Penelitian..... | 40 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | 41 |
| 4.1 Kriteria Perancangan Penelitian | 41 |
| 4.2 Analisis Kinerja Motor Dengan Menggunakan Pully Besar..... | 41 |
| 4.2.1 Pengujian Kincir Air Tanpa Beban | 42 |
| 4.2.2 Pengujian Kincir Air Berbeban | 43 |
| 4.3 Analisis Kinerja Motor Dengan Menggunakan Pully Kecil | 47 |
| 4.2.1 Pengujian Kincir Air Tanpa Beban | 47 |
| 4.2.2 Pengujian Kincir Air Berbeban | 49 |
| 4.4 Analisis Daya Pada Kincir Air | 52 |
| 4.5 Analisis biaya tarif listrik per kWh berdasarkan menggunakan pully .. | 53 |
| 4.5.1 Pully Besar | 53 |
| 4.5.2 Pully Kecil..... | 54 |
| 4.6 Analisis Keseluruhan Alat | 55 |
| 4.6.1 Prinsip Kerja Kincir Air Tambak Udang | 55 |
| 4.7 Hasil Analisis Perbandingan | 56 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | 58 |
| 5.1 Kesimpulan | 58 |
| 5.2 Saran..... | 58 |
| DAFTAR PUSTAKA | 59 |
| LAMPIRAN | |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2.1 Rotor dan stator | 8 |
| Gambar 2.2 Konstruksi induksi..... | 9 |
| Gambar 2.3 Motor ac induksi | 12 |
| Gambar 2.4 Aerator roda dayung..... | 14 |
| Gambar 2.5 Aerator spirial | 15 |
| Gambar 2.6 Jet aerator | 15 |
| Gambar 2.7 Kincir air | 18 |
| Gambar 2.8 Kipas kincir | 20 |
| Gambar 2.9 Pelampung..... | 21 |
| Gambar 2.10 Pully | 25 |
| Gambar 2.11 V-belt..... | 31 |
| Gambar 2.12 Bearing | 35 |
| Gambar 2.13 Udang | 36 |
| Gambar 4.1 Pengukuran input tanpa beban pully besar..... | 42 |
| Gambar 4.2 Pengukuran output tanpa beban pully besar..... | 42 |
| Gambar 4.3 Pengukuran putaran pully besar | 44 |
| Gambar 4.4 Pengukuran putaran ass gear pully besar | 44 |
| Gambar 4.5 Pengukuran input berbeban pully besar | 47 |
| Gambar 4.6 Pengukuran output berbeban pully besar | 48 |
| Gambar 4.7 Pengukuran arus | 50 |
| Gambar 4.8 Pengukuran putaran pully besar | 56 |

| | |
|---|----|
| Gambar 4.9 Pengukuran putaran ass gear pully besar | 56 |
| Gambar 4.10 Grafik tegangan arus dan daya menggunakan pully besar..... | 56 |
| Gambar 4.11 Pengukuran input tanpa beban pully kecil | 39 |
| Gambar 4.12 Pengukuran output tanpa beban pully kecil | 39 |
| Gambar 4.13 Pengukuran putaran pully kecil..... | 40 |
| Gambar 4.14 Pengukuran putaran ass gear pully kecil | 40 |
| Gambar 4.15 Pengukuran input berbeban pully kecil..... | 42 |
| Gambar 4.16 Pengukuran output berbeban pully kecil..... | 42 |
| Gambar 4.17 Pengukuran arus | 43 |
| Gambar 4.18 Pengukuran putaran pully kecil..... | 43 |
| Gambar 4.19 Pengukuran putaran ass gear pully kecil | 44 |
| Gambar 4.20 Grafik tegangan, arus dan daya menggunakan pully kecil..... | 56 |
| Gambar 4.21 Grafik perbandingan penggunaan pully besar dan pully kecil... | 49 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| 2.1 Tabel spesifikasi motor | 8 |
| 4.2.1 Tabel pengukuran alat tanpa beban..... | 43 |
| 4.2.2 Tabel pengukuran alat dengan berbeban pully besar | 45 |
| 4.3.1 Tabel pengukuran alat tanpa beban..... | 48 |
| 4.3.2 Tabel pengukuran alat dengan berbeban pully kecil..... | 51 |
| 4.5.1 Tabel data listrik PLN per Kwh untuk pelanggan tahun 2023 | 53 |

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Motor induksi tiga fasa dan satu fasa secara luas banyak digunakan sebagai motor penggerak mekanik peralatan rumah tangga, perkantoran, maupun industri. Motor induksi satu fasa khususnya digunakan sebagai penggerak peralatan mekanik yang berukuran kecil tetapi membutuhkan torsi awal (starting torque) yang besar, misalkan pompa, kompresor, Air Conditioning, bor listrik, gerinda dan sebagainya. (Purnomo, 2009) Pada era modern saat ini, kebutuhan terhadap alat produksi yang tepat guna sangat diperlukan dapat meningkatkan efisiensi waktu dan biaya. Sebagian besar alat industri menggunakan tenaga listrik sebagai energi penggerak utamanya. Sebagai contoh kincir air yang menggunakan motor induksi. AC motor induksi adalah motor yang paling umum yang digunakan dalam sistem kontrol gerak industri, serta home appliances powered utama. Sederhana dan kasar desain, murah, pemeliharaan rendah dan sambungan langsung ke sumber listrik AC adalah keuntungan utama motor induksi. (Muhammad et al., 2021)

Motor induksi merupakan motor yang paling banyak di gunakan saat ini, karena memiliki konstruksi yang sederhana, relatif murah, lebih ringan dan memiliki efisiensi yang tinggi serta mudah dalam pemeliharaannya di bandingkan dengan motor DC. Namun dalam hal pengaturan kecepatan dan torsi motor induksi bukanlah suatu permasalahan yang mudah untuk di lakukan, jika motor diam, frekuensi arus rotor sama seperti frekuensi penyedia tapi apabila rotor start atau jalan, maka frekuensi tergantung kecepatan relatif atau kecepatan slip. (Zulfikar et al., 2019) Motor induksi tidak dapat mempertahankan kecepatannya dengan konstan apabila terjadi perubahan beban pada motor maka kecepatan motor induksi akan menurun dan menyebabkan performa beban yang digerakkan tidak maksimal. (F et al., 2021)

Kincir air ini merupakan salah satu alat yang digerakkan menggunakan motor induksi, fungsi dari kincir air sendiri di perairan buatan adalah untuk menciptakan aerasi. Aerasi merupakan upaya proses peningkatan kandungan

oksigen di area air, yang bertujuan membuat organisme hidup di dalamnya tumbuh lebih sehat dan cepat. (Rozi et al., 2021) kincir air di dalam tambak di harapkan dapat membantu dan mengantisipasi terjadinya kekurangan oksigen terlarut (*Dissolved Oxygen*) serta mengantisipasi perbedaan suhu yang cukup signifikan antara lapisan air tambak.(RI, 2019)

Geometri, ukuran, dan kecepatan putaran kincir mempengaruhi kinerja aerasi (Peterson & Walker 2002; Moulick et al. 2002). Kincir dengan ukuran yang lebih besar mempunyai kecenderungan aerasi yang lebih besar. Namun peningkatan laju aerasi tersebut selalu diikuti oleh besarnya tahanan gerak dari sudu sehingga membutuhkan tenaga penggerak kincir yang besar pula. Besarnya tenaga penggerak ini merupakan permasalahan tersendiri dalam penggunaan aerator tipe kincir karena berkenaan dengan biaya operasional yaitu konsumsi daya listrik ataupun penggunaan bahan bakar. (Supriatna, 2020) permasalahan yang terjadi yaitu adanya penggunaan kincir yang berbeda pada tambak udang yang mempengaruhi adanya tingkat kinerja dari kincir tersebut.

Dan pada umumnya sebagian besar masyarakat di Desa Pematang Guntung mempunyai mata pencarian sebagai petambak udang. Namun ada pula yang bekerja sebagai bertani dan nelayan. Mereka yang memilih sebagai petambak udang karena memiliki lahan yang cocok untuk budidaya udang, berdasarkan latar belakang masalah diatas maka penulis ingin mengangkat judul “Analisis Pemanfaatan Kincir Air Pada Tambak Udang Di Desa Pematang Guntung”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas maka yang akan di bahas dalam permasalahan ini yaitu :

1. Bagaimana analisis daya dan kecepatan motor induksi pada kincir air tambak udang di Desa Pematang Guntung?
2. Bagaimana perbandingan penggunaan pully besar dan pully kecil pada kincir air tambak udang di Desa Pematang Guntung?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian dari “Analisis Pemanfaatan Kincir Air Tambak Udang Di Desa Pematang Guntung” yaitu:

1. Menganalisis daya dan kecepatan yang digunakan motor induksi pada kincir air pada tambak udang di Desa Pematang Guntung.
2. Menganalisis perbandingan penggunaan pully besar dan pully kecil pada kincir air tambak udang di Desa Pematang Guntung.

1.4 Ruang Lingkup

Agar penelitian tugas akhir ini terarah tanpa mengurangi maksud dan tujuan, maka ditetapkan ruang lingkup dalam penelitian sebagai berikut:

1. Menganalisis besaran daya dan putaran (rpm) pada kincir air tambak udang di Desa Pematang Guntung.
2. Mengetahui perbandingan penggunaan pully besar dan pully kecil pada kincir air tambak udang di Desa Pematang Guntung

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah menganalisis perbandingan penggunaan kincir air pada penggunaan pully besar dan pully kecil pada tambak udang di Desa Pematang Guntung

1.6 Sistematis Penulisan Adapun sistematika penulisan tugas akhir ini diuraikan secara singkat sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini menjelaskan tentang pendahuluan, latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metode penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini menjelaskan tentang tinjauan pustaka relevan, yang mana berisikan tentang teori-teori penunjang keberhasilan didalam masalah pembuatan tugas akhir ini. Ada juga teori dasar yang berisikan tentang penjelasan dari dasar teori dan penjelasan komponen utama yang digunakan dalam penelitian ini.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan tentang letak lokasi penelitian, fungsi-fungsi dari alat dan bahan penelitian, tahapan-tahapan yang dilakukan dalam pengerjaan, tata cara dalam pengujian, dan struktur dari langkah-langkah pengujian

BAB IV ANALISA DAN HASIL PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan tentang analisis hasil dari penelitian, serta penyelesaian masalah yang terdapat didalam penelitian ini.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini menjelaskan tentang kesimpulan dari penelitian dan saran-saran positif untuk pengembangan penelitian ini.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka Relevan

Indonesia merupakan Negara kepulauan dimana luas negara Indonesia terdiri dari 17.508 pulau dengan panjang garis pantai 81.000 km. menyatakan perairan laut yang berada dalam kedaulatan negara kesatuan Republik Indonesia dari zona ekonomi eksklusif Indonesia serta laut lepas tersebut mengandung sumber daya. Sehingga budidaya perairan khususnya air tawar sangat menjanjikan untuk para petani yang berkecimpung di bidang perikanan, salah satunya budidaya peternak udang air tawar. Untuk meningkatkan produktivitas petambak budidaya udang, salah satu faktor penting yang harus diperhatikan adalah penyediaan oksigen yang ada pada petambak udang tersebut agar udang yang terdapat didalamnya tidak kekurangan oksigen. Aerasi pada tambak udang merupakan yang utama bagi kehidupan petambak seperti udang, serta dasar dalam usaha pengembangan petambak udang. Salah satu permasalahan utama tambak udang adalah kondisi lingkungan yang tidak sesuai dengan kebutuhan hidup udang. (Sofiah & Apriani, 2020)

Pada penelitian sebelumnya dilakukan penelitian tentang rancang bangun alat pencuci kulit kerang menggunakan motor ac 1 pisa. Penelitian tersebut dengan system rotary washing diterapkan pada mesin pencuci umbi wortel dengan memanfaatkan drum berdiameter 60 cm dan panjang 70 cm, sementara itu motor yang digunakan 1,0 HP dengan kecepatan 2800 RPM yang diturunkan menjadi 56 RPM, kapasitas mesin ini sebesar 150 Kg/jam. Kemudian pada penelitian mesin pencuci kulit kerang menerapkan system rotary washing dengan menggunakan motor AC 0,25 HP dan kecepatan 1400 RPM, hasil pencucian didapat 70 % kerang bersih. (Solihin et al., 2022)

Secara fisik kualitas air untuk budidaya udang Vaname ditentukan oleh kecerahan air ideal 30 cm (menunjukkan populasi plankton dan kandungan material terlarut dalam air), suhu (ideal 25 – 31°C) dan derajat keasaman (pH). Besarnya pH air yang optimal untuk kehidupan udang adalah 7,5 – 8,5 (netral),

karena pada kisaran tersebut menunjukkan imbalan yang optimal antara oksigen dan karbondioksida serta berbagai mikroorganisme yang merugikan sulit berkembang. (Pratama et al., 2019) Komoditas udang merupakan salah satu komoditas perikanan budidaya di Indonesia yang memiliki tingkat resiko yang paling tinggi dibandingkan komoditas lainnya (Utojo & Tangko, 2008). Komoditas udang memiliki sifat yang sensitif terhadap perubahan kualitas air, sehingga memerlukan kondisi kualitas air yang stabil untuk dapat bertahan hidup. Kualitas air dalam budidaya udang harus terus dijaga agar selalu dalam kondisi yang baik. Parameter kualitas air yang perlu diperhatikan dalam budidaya udang diantaranya adalah kandungan Dissolved Oxygen (DO), Hydrogen Potential (pH), Turbidity, Suhu dan Ketinggian air (Supono & Wulandari, n.d.)

Adapun penelitian yang membahas tentang analisis daya listrik motor induksi 1 fasa pada mesin penepung gula aren Mesin penepung gula aren ini bekerja dengan menggunakan motor listrik, apabila motor listrik dihidupkan maka motor listrik akan memutar pully 1 yang ada pada motor listrik kemudian puli pada motor listrik akan menggerakkan pully 2 dengan bantuan sabuk. Dari pully 2 kemudian ditransmisikan ke mesin penghancur atau mesin penghalus yang dikenal dengan mesin disk mill. Prinsip kerja dari mesin ini adalah sama dengan stone mill keduanya sama-sama memiliki 2 piringan yang dipasangkan pada sebuah shaft . Kedua piringan tersebut akan berputar secara bersamaan dengan arah berlawanan sehingga akan dapat menghancurkan bahan yang digiling. Selama proses bahan akan mengalami gesekan diantara kedua piringan sehingga ukurannya menjadi lebih kecil dan halus sampai dapat keluar melalui saringan, kemudian dari saringan tepung gula aren akan keluar melalui corong keluaran. Mesin penepung gula aren berdimensi 600 mm x 300 x 800 mm dengan menggunakan motor induksi satu fasa 1 HP sebagai penggerak utama. (Sibarani, 2021)

Motor induksi bekerja berdasarkan besarnya arus pada rotor yang tereduksi sebagai akibat adanya perbedaan relatif antara putaran stator dengan medan putar, dan medan putar akan menginduksikan tegangan ke rotor sehingga menimbulkan medan magnet. Motor induksi merupakan salah satu jenis motor arus bolak balik

yang banyak dipergunakan di industri, bahkan mencapai 90% dari total keseluruhan energi. Pemilihan pemakaian motor induksi dikarenakan keunggulan jenis motor ini diantaranya adalah konstruksi yang sederhana, kuat, dan mudah untuk dipengoperasikan. Mendapatkan torsi yang baik dari suatu motor induksi adalah dengan merubah parameter desain yaitu meliputi alur stator dan alur motor, yang menghasilkan torsi yang tinggi. (Muhammad et al., 2021)

Dengan adanya putaran beban yang bervariasi, kecepatan dari motor induksi tersebut harus dapat dikendalikan. Pengendalian kecepatan motor dapat dilakukan dengan beberapa cara diantaranya yaitu dengan mengubah jumlah pasangan kutub dan pengaturan frekuensi. Pengaturan kecepatan motor dengan prinsip pengaturan frekuensi dapat dilakukan dengan menggunakan inverter yang dikontrol secara otomatis oleh PLC. Cara pengaturan kecepatan ini paling mudah dan efektif apabila dibandingkan dengan yang lain, terutama untuk motor induksi. Pengaturan putaran motor dengan peralatan pendukung yang telah tersedia di pasaran akan mempermudah untuk merangkai sesuai dengan program yang direncanakan. (Evalina et al., 2018)

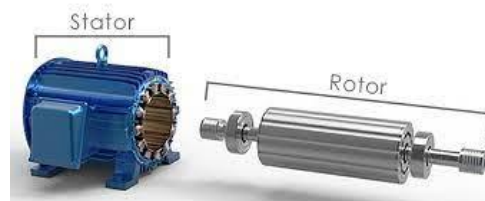
2.2 Landasan Teori

2.2.1 Motor Induksi 1 pasa

Motor induksi adalah adalah motor listrik bolak-balik (AC) yang putaran rotornya tidak sama dengan putaran medan stator, dengan kata lain putaran rotor dengan putaran medan stator terdapat selisih putaran yang disebut slip. Pada umumnya motor induksi dikenal ada dua macam berdasarkan jumlah fasa yang digunakan, yaitu: motor induksi satu fasa dan motor induksi tiga fasa. Sesuai dengan namanya motor induksi satu fasa dirancang untuk beroperasi menggunakan suplai tegangan satu fasa dan motor induksi tiga fasa dengan suplai tegangan tiga fasa. Motor induksi sering digunakan sebagai penggerak pada peralatan dengan kecepatan yang relatif konstan. Hal ini disebabkan karena motor induksi satu fasa memiliki beberapa kelebihan yaitu konstruksi yang cukup sederhana, kecepatan putar yang hampir konstan terhadap perubahan beban. (SainETIn (Jurnal Sain, Energi, Teknologi & Industri), Vol. 1 No. 1,

Desember 2016. et al., 2017)

Umumnya, motor AC terdiri dari dua komponen utama yaitu stator dan rotor. Stator merupakan komponen listrik statis. Rotor merupakan komponen listrik berputar untuk memutar as motor. Keistimewaan umum dari semua motor AC adalah medan-magnet putar yang diatur dengan lilitan stator. Konsep ini dapat diilustrasikan pada motor tiga-fase dengan mempertimbangkan tiga kumparan yang diletakan bergeser 120 listrik satu sama lain. Masing-masing kumparn dihubungkan dengan satu fase sumber daya tiga-fase. Apabila arus tiga-fase melalui lilitan tersebut, terjadi pengaruh medan-magnet berputar melalui bagian dalam inti stator. Kecepatn medan-magnet putar tergantung pada jumlah kutub stator dan frekuensi sumber daya.



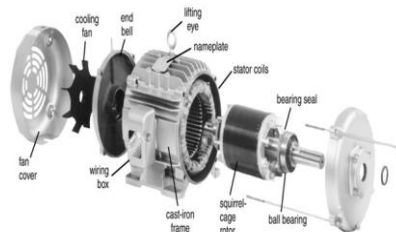
Gambar 2.1 Rotor dan stator

Tabel 2.1 Spesifikasi motor

| Jenis motor | Moto listrik 1 Fasa |
|-----------------------|---------------------|
| Model | NR-A1 |
| Frekuensi | 50 Hz |
| Power | 1 HP |
| Speed | 1400 r/min |
| Voltage | 220 V |
| Current | 3,9 A |
| Protection | IP44 |
| <i>Working system</i> | S1 |
| <i>Insulation</i> | F |

a. Kontruksi Motor Induksi 1 Fasa

Konstruksi motor induksi satu fasa hampir sama dengan motor induksi fasa banyak, yaitu terdiri dari dua bagian utama yaitu stator dan rotor (Chapman, 1999). Keduanya merupakan rangkaian magnetik yang berbentuk silinder dan simetris. Di antara rotor dan stator ini terdapat celah udara yang sempit. Stator merupakan bagian yang diam sebagai rangka tempat kumparan stator terpasang. Bagian ini terdiri atas : inti stator, kumparan stator dan alur stator. Motor induksi satu fasa dilengkapi dengan dua kumparan stator yang dipasang terpisah, yaitu kumparan utama atau sering disebut dengan kumparan berputar dan kumparan bantu yang sering disebut dengan kumparan start.(Rizki, 2019)



Gambar 2.2 Konstruksi motor induksi

Motor listrik arus bolak-balik AC ini dapat dibedakan lagi berdasarkan sumber dayanya sebagai berikut :

1. Motor sinkron, Motor sinkron adalah motor AC bekerja pada kecepatan tetap pada sistem frekuensi tertentu. Motor ini memerlukan arus searah (DC) untuk pembangkitan daya dan memiliki torque awal yang rendah, dan oleh krena itu motor sinkron cocok untuk penggunaan awal dengan beban rendah, seperti kompresor udara, perubahan frekuensi dan generator motor. Motor sinkron mampu untuk memperbaiki factor daya sistem, sehingga sering digunakan pada sistem yang menggunakan banyak listrik.
2. Motor asinkron adalah motor yang kecepatan putar rotornya tidak sama dengan kecepatan sinkron. Motor induksi merupakan motor listrik AC yang bekerja berdasarkan induksi medan magnet antara rotor dan stator. Motor induksi dapat di klasifikasikan menjadi dua kelompok utama sebagai berikut

- a. Motor induksi satu fase. Motor ini hanya memiliki satu gulungan stator, beroperasi dengan pasokan daya satu fase, memiliki sebuah rotor kandang tupai, dan memerlukan sebuah alat untuk menghidupkan motornya. Sejauh ini motor ini merupakan jenis motor yang paling umum digunakan dalam peralatan rumah tangga, seperti, mesin cuci, pengering pakaian, dan untuk penggunaan hingga 3 sampai 4 Hp.
- b. Motor induksi tiga fase. Medan magnet yang berputar dihasilkan oleh pasokan tiga fase yang seimbang. Motor tersebut memiliki kemampuan daya yang tinggi dapat memiliki kandang tupai atau gulungan rotor (walaupun 90% memiliki rotor kandang tupai) dan penyalaan sendiri. Diperkirakan bahwa sekitar 70% motor di industri menggunakan jenis ini, sebagai contoh, pompa, kompresor, jaringan listrik, dan grinder. Tersedia dalam ukuran 1/3 hingga ratusan Hp.

b. Parameter Motor Induksi

Motor listrik adalah suatu perangkat elektromagnetik yang digunakan untuk, mengkonversi atau mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Namun kita akan membahas tentang menghitung arus, daya, pada motor tersebut. Rumus menghitung kecepatan sinkron (rpm), jika yang diketahui frekuensi dan jumlah kutub pada motor AC.

$$n_s = \frac{120 \cdot f}{P}$$

Dimana,

n_s = Kecepatan sinkron motor (rpm).

f = Frekuensi (Hz).

P = Jumlah Kutub Motor

n = Kecepatan (rpm)

Menghitung arus/ampere motor ketika diketahui daya (watt), tegangan (volt), dan faktor daya ($\cos \phi$)

$$P = V \cdot I \cdot \cos \phi$$

$$I = \frac{P}{V \cdot \cos\phi}$$

Menghitung pemakaian motor induksi

$$E = p \times t$$

Dimana,

P = (daya)

T = (waktu)

Menghitung biaya penggunaan motor induksi

Biaya listrik = kWh × tarif listrik pln per kWh

Menghitung efisiensi motor

$$\eta = \frac{P_{output}}{P} \times 100 \%$$

Menghitung torsi motor

$$T = F \cdot D$$

T = torsi motor (Nm)

F = gaya (Newton)

D = jarak (meter)

Menghitung Tegangan Jatuh Pada Motor Induksi

$$V_{\Delta} = \frac{V_0}{V_i} \times 100\%$$

V_{Δ} = Jatuh Tegangan (Volt)

V_0 = Tegangan output (Volt)

V_i = Tegangan Input (Volt)



Gambar 2.3 Motor ac induksi 1 pasa

c. Prinsip kerja motor induksi 1 pasa

Motor induksi bekerja berdasarkan induksi elektromagnetik dari kumparan stator kepada kumparan rotornya. Bila kumparan stator motor induksi 1 fasa yang dihubungkan dengan suatu sumber tegangan 1 fasa, maka kumparan stator akan menghasilkan medan magnet yang berputar. Garis-garis gaya fluks yang diinduksikan dari kumparan stator akan memotong kumparan rotornya sehingga timbul gaya gerak listrik (Emf) atau tegangan induksi. Karena penghantar (kumparan) rotor merupakan rangkaian yang tertutup, maka akan mengalir arus pada kumparan rotor. Kumparan rotor yang dialiri arus ini berada dalam garis gaya fluks yang berasal dari kumparan stator sehingga kumparan rotor akan mengalami gaya Lorentz yang menimbulkan torsi yang cenderung menggerakkan rotor sesuai dengan arah pergerakan medan induksi stator. Medan putar pada stator tersebut akan memotong konduktor-konduktor pada rotor, sehingga terinduksi arus, dan sesuai dengan Hukum Lenz, rotor pun akan turut berputar mengikuti medan putar stator. Perbedaan putaran relatif antara stator dan rotor disebut slip. Bertambahnya beban, akan memperbesar kopel motor yang oleh karenanya akan memperbesar pula arus induksi pada rotor, sehingga slip antara medan putar stator dan putaran rotor pun akan bertambah besar. Jadi. Bila beban motor bertambah, putaran rotor cenderung menurun. Dan apabila sumber tegangan tiga fasa dihubungkan ke terminal stator maka pada kumparan tegangan (stator) akan timbul arus yang menghasilkan fluksi. Fluksi pada stator biasanya konstan, kecepatan medan putar.

d. Karakteristik Motor Induksi

Garis grafik kopel sebagai fungsi dari waktu daya dan kecepatan putaran, diperlihatkan pada Gambar 2. Pada bagian AB dari grafik, kopel hampir sebanding dengan bilangan slip (adalah pengurangan kecepatan sesuai dengan perubahan kopel). Sebaliknya pada bagian DE (motor berbeban lebih) bilangan slip bertambah terus tetapi kopel berkurang dan motor berhenti. Tidak semua tenaga listrik yang diserap motor induksi berubah menjadi tenaga mekanik yang berguna, tetapi sebagian hilang dalam bentuk tenaga panas. Tenaga mekanik ($W_{mekanik}$) sama dengan tenaga listrik ($W_{listrik}$) dikurangi tenaga panas (W_k), rendamen (η) sebagai fungsi dari tenaga mekanik dan tenaga listrik.

2.2.2 Aerator

Aerator adalah peralatan mekanis yang digunakan untuk meningkatkan pemasukan oksigen ke dalam air. Terdapat dua teknik dasar pada perlakuan aerasi tambak, yaitu sistem dengan percikan air ke atas permukaan (splaser) dan gelembung-gelembung udara yang dilepaskan ke dalam air (bubbler). Aerator tidak harus dihidupkan terus-menerus, terutama pada awal penebaran. Lama waktu aerator dihidupkan ditentukan oleh kadar oksigen dan kondisi dasar tambak. Untuk membersihkan tambak, pengoperasian aerator pada siang hari bisa dikurangi, sedangkan pada malam hari aerator dibutuhkan untuk menambah kadar oksigen. Jika tidak diperlukan, aerator dapat dimatikan sehingga biaya produksi bisa berkurang. Aerator sebagai alat pemasok oksigen harus digunakan secara efisien dan tepat. Penggunaan aerator yang tidak benar dapat berdampak pada pengeluaran biaya tanpa hasil. (Nugraha et al., 2020)

Jenis-jenis aerator tambak udang

1. kincir air tambak dengan roda dayung

Dari segi performa, kincir air roda dayung adalah aerator paling efektif untuk digunakan di permukaan tambak. Bagian-bagiannya terdiri dari rangka, motor, pelampung, kopling, mesin pengurangan kecepatan, bantalan, dan kincir dayung. Kincir air ini bekerja dengan memercikkan air ke udara dan menangkap oksigen darinya, sehingga kandungan DO dalam air akan meningkat. Semakin banyak gelembung yang dihasilkan, semakin banyak pula oksigen yang ditangkap.

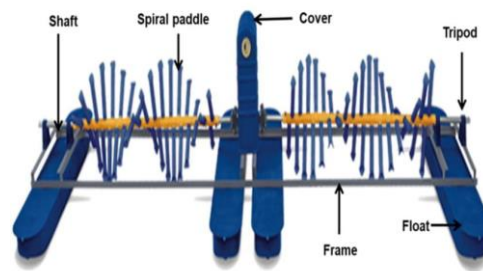


Gambar 2.4 Aerator roda dayung

2. Aerator spiral

Aerator spiral adalah bentuk improvisasi dari kincir air roda dayung dengan perbedaan terletak pada bentuk rodanya. Seperti namanya, roda aerator ini berbentuk spiral. Selain itu, terdapat beberapa perbedaan lainnya seperti adanya pengurangan gearbox atau peredam, pegangan, dan poros penghubung.

Sementara dari segi cara kerja, aerator spiral juga memercikkan air ke udara untuk menangkap oksigen. Namun, gelembung yang didapatkan lebih banyak daripada kincir air roda dayung biasa



Gambar 2.5 Aerator spiral

3. Aerator pompa

Aerator pompa adalah jenis aerator yang bekerja dengan menarik air ke dalam tabung vertikal dan kemudian memercikannya ke udara untuk menangkap oksigen. Air akan dibelokkan secara radial dan kemudian jatuh kembali ke permukaan dengan pola seperti payung. Jenis aerator ini banyak dipilih karena tidak membutuhkan banyak perawatan khusus. Namun, penggunaannya hanya dapat menjangkau area kecil saja, sementara pada area yang luas masih kurang maksimal. Dalam penggunaannya, aerator pompa biasanya digunakan pada kolam kecil saja atau dapat juga digunakan pada kolam besar tetapi dengan dikombinasikan dengan jenis aerator lainnya



Gambar 2.6 Aerator pompa

4. Aerator pompa vertikal

Aerator pompa vertikal adalah jenis aerator yang memiliki prinsip kerja yang sama dengan aerator pompa, yaitu menarik air ke dalam tabung pompa dan kemudian memercikkannya ke udara.

Aerator pompa vertikal lebih cocok untuk digunakan pada kolam kecil dengan luas hingga 0,25 ha. Sebab percikan yang dihasilkan oleh aerator ini tidak sebesar kincir air. Sementara itu, kapasitasnya mulai dari 1 kW hingga lebih dari 50 kW.

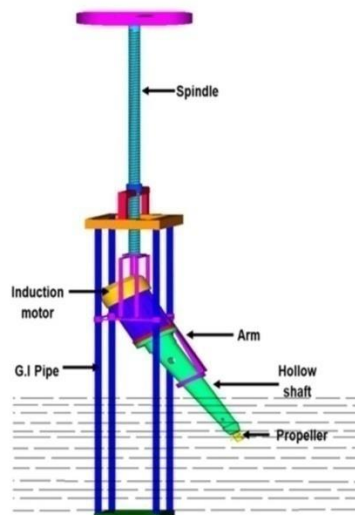


Gambar 2.7 Verator vertikal

5. Jet aerator

Aerator aspirator propeller terdiri merupakan kincir air tambak udang yang tersusun dari bingkai, pipa hisap udara, baling-baling, dan motor penggerak. Berbeda dengan jenis aerator lainnya, baling-baling aerator ini berada di dalam air.

Cara kerjanya dimulai dengan baling-baling yang berputar di dalam air dan menghisap udara dari luar kolam melalui pipa. Setelah udara tersedot dan masuk ke dalam air, akan muncul gelembung-gelembung yang menandakan pasokan oksigen mulai masuk ke dalam air.



Gambar 2.8 Jet aerator

Adapun fungsi kincir air antara lain :

1. Membantu mengatur kadar suhu dan oksigen terlarut secara langsung ke dalam air.
2. Mensirkulasi atau mencampur lapisan atas air dengan dasar air untuk memastikan kandungan oksigen di dalam air benar-benar merata.
3. Memindahkan air yang telah teraerasi dengan cepat ke area sekelilignya sehingga area yang belum teraerasi dapat teraerasi.
4. Menciptakan kondisi kolam lebih alami dan untuk membuat kadar DO teratur hingga menstabilkan proses biologi di kolam/tambak.
5. Membantu penyebaran obat dan pakan.
6. Membantu dalam proses pencampuran karakteristik antara perairan tambak lapisan atas, dan bawah.
7. Membantu dalam proses pemupukan air.
8. Membantu dalam mengarahkan kotoran dasar tambak ke arah sentral pembuangan, sehingga memudahkan dalam proses pembersihan dasar tambak
9. Meningkatkan suplai oksigen dalam air untuk menstabilkan proses biologis udang.

10. Memastikan udang mendapatkan pasokan oksigen terlarut yang cukup.
11. Meningkatkan kualitas air tempat udang hidup.
12. Membantu penyebaran nutrisi maupun pakan ke dalam kolam secara merata.
13. Memudahkan kotoran dasar tambak terarahkan ke pusat pembuangan, sehingga dasar kolam lebih mudah dibersihkan.



Gambar 2.9 Kincir air tambak udang

2.2.3 Kipas kincir air tambak

Cara kerja alat ini adalah dengan berputar. Kincir air dapat berputar pada sumbunya dengan bantuan motor listrik. Jika kincir air dibuat di pertambakan, berarti cara kerjanya sebagai berikut. Kincir berputar untuk mengambil air untuk menghasilkan oksigen yang ada pada tambak udang. Fungsi kincir air itu sendiri di perairan buatan adalah untuk menciptakan aerasi. Aerasi adalah proses peningkatan kandungan oksigen di lingkungan air, dengan tujuan membuat organisme hidup di dalamnya tumbuh lebih sehat dan cepat.

Nutrisi atau pakan yang Anda tambahkan ke kolam menyebabkan meningkatnya kebutuhan oksigen di dalam air, terutama pada cuaca panas dimana tingkat DO (oksigen terlarut) lebih rendah, dan dapat menyebabkan kondisi yang dapat membunuh pertumbuhan udang dan pertumbuhan alga semakin meningkat. Itu sebabnya dibutuhkan waterwheel/kincir air yang berguna untuk:

1. Menciptakan air buatan dibuat lebih alami dan membuat tingkat DO di perairan secara teratur untuk menstabilkan proses biologis di sekitarnya.
2. Membantu penyebaran obat jika ada perawatan kimia.
3. Membantu dalam proses pencampuran karakteristik antara perairan kolam lapisan atas dan bawah.
4. Membantu dalam proses pemupukan air.
5. Membantu mengarahkan kotoran dasar tambak ke pembuangan pusat, sehingga mempermudah dalam proses pembersihan dasar kolam.



Gambar 2.10 Kipas kincir

Spesifikasi kipas kincir air

- Kipas Kincir Air Tambak 8 Daun
- Ukuran diameter kipas 66cm
- Ukuran diameter AS 25mm
- Struktur kipas cor
- Diameter as dilapisi dengan kuningan
- Berat kipas kincir air 1 kg
- Baut terbuat dari stainless steel 304

2.2.4 Pelampung Kincir Air

Pelampung ini sebagai Floating boat bagi dudukan Motor dan Gearbox Kincir tambak, agar bisa mengapung dan berputar diatas air, untuk tujuan menghasilkan Disolved Oksigen bagi udang dan Ikan. Pelampung berbahan dasar plastik yang secara umum digunakan untuk kincir aerasi konvensional. (Harisjon et al., 2021).

Pelampung seperti berfungsi sebagai bagian yang dapat mengapung di air, berfungsi agar mesin tidak tenggelam dan tetap stabil ketika beroperasi. Pelampung pada kincir air ini umumnya terbuat dari bahan plastik yang kuat dan mampu beradaptasi dengan kondisi tambak sehingga tidak mudah rusak atau cacat. (朝倉, 2019)



Gambar 2.11 pelampung kincir air

Spesifikasi

-Material plastik

-dimensi P ×L×T = 36×27×56

-Berat : 600 gram

2.2.5 Pully

Pully adalah suatu peralatan mesin yang berfungsi untuk meneruskan putaran motor penggerak kebagian yang lain yang akan digerakan, mengatur kecepatan atau dapat mempercepat dan memperlambat putaran yang di perlukan dengan cara mengatur diameternya. Pully digunakan untuk mentransmisikan daya dari suatu poros ke poros yang lain dengan perantara sabuk dan bisa juga untuk

menurunkan putaran dari motor listrik dengan menggunakan perbandingan diameter pully yang digunakan, perbandingan kecepatan merupakan kebalikan dari perbandingan diameter pully secara vertikal. (Safirulloh et al., 2021)

Katrol atau dalam bahasa Inggris snatch block atau pully block adalah sebuah roda di atas sebuah as roda atau penggerak roda yang dirancang untuk mendukung pergerakan dan mengubah arah dari kabel atau sabuk yang dipasang, atau mentransfer kekuatan antara penggerak roda dan kabel atau sabuk. Jadi bisa dikatakan bahwa pully merupakan perlengkapan dari V - Belt atau T- Belt sehingga antara pully dengan V - Belt tersebut merupakan satu unit yang tidak bisa di pisahkan. Pully ini bisa dibuat dengan menggunakan bahan atau material dari Jenis Logam Seperti Besi, Aluminium, Baja, Bronze maupun dari Bahan Non Logam Seperti Teflon dan sejenisnya. Adapun pembuatan pully ini bisa dari pabrikan atau biasa disebut dengan di produksi secara massal di pabrik Industri maupun juga bisa di buat secara manual di mesin Work Shop atau Alat Perkakas. sistem penggerak berupa pully dan v-belt adalah dirasa lebih mudah dan efisien dalam proses pengerjaannya. (Mahmudi, 2021)

Pulley yang di gunakan di mesin mempunyai fungsi sebagai berikut :

- Sebagai Dudukan dari V - Belt atau T - Belt.
- Sebagai media untuk menarik V - Belt atau T - Belt.
- Meneruskan putaran dari motor penggerak

Berikut cara kerja Pully adalah sebagai berikut:

- Pully di pasang pada shaft Motor Penggerak sebagaimana mestinya.
- Kemudian pully tersebut di setting atau di pasang dengan V - Belt atau T - Belt tergantung bentuk pulley dan kegunaannya.
- V - Belt tersebut di hubungkan dengan pully di sisi lainnya yang sudah terpasang pada Roll atau komponen mesin lainnya.
- V - Belt ini terhubung antara pully yang terpasang pada Shaft Motor dengan shaft roll disisi lainnya.

- Kemudian pada saat motor penggerak tersebut berputar, maka secara otomatis pully yang terpasang pada shaft motor ikut berputar.
- Berputarnya pully pada shaft motor tersebut akan menarik V - Belt yang sudah terpasang pada Pully tersebut.
- Dengan ditariknya V - Belt tersebut maka pully di sisi lain yang terhubung dengan roll atau komponen mesin lainnya akan ikut tertarik atau berputar juga mengikuti putaran motor penggerak.

Jenis-jenis pully :

Berikut beberapa jenis pully beserta penjelasannya :

Katrol Tetap

Meskipun dalam penggunaan katrol pada katrol tetap, gaya yang dikeluarkan persis dengan berat benda, katrol tetap ini mempermudah untuk mengangkat benda. Meskipun menggunakan katrol pada katrol tetap, gaya yang dikeluarkan sama persis dengan berat benda, katrol tetap ini mempermudah mengangkat benda. Penyebabnya ialah manusia memberikan gaya ke arah bawah, dengan begitu maka manusia dapat memakai seluruh beban tubuhnya untuk menarik benda. Kamu hanya perlu memperkuat genggam tangan pada tali, atau untuk menangkat beban tersebut kamu bisa menggantung pada tali penarik.

Nah, berbeda bila kamu mengangkat langsung suatu benda dengan menarik ke atas, karena hanya otot – otot tangan yang digunakan untuk menarik dan menahan beban, akibatnya akan terasa berat.

Katrol tetap merupakan katrol yang porosnya dipasang di tempat yang tetap, jadi katrol tidak bisa berpindah tempat ketika dipakai. Di katrol jenis ini, gaya kuasa yang dikeluarkan akan bernilai sama dengan berat beban, yaitu $F = W$.

Hal tersebut menyebabkan keuntungan mekanis katrol tetap yaitu bernilai satu, $K_m = 1$. Katrol ini biasanya sering digunakan di sumur timba dan tiang bendera.

Katrol Bergerak (Katrol Bebas)

Katrol bebas ini sistem kerjanya berlawanan dengan katrol tetap, yang dimana porosnya tidak dipasang di tempat yang tetap. Oleh sebab itu, katrol bisa bergerak bebas ketika dipakai. Katrol ini memiliki gaya kuasa yang dikeluarkan untuk menarik bebannya yang bernilai setengah dari berat bebannya, $W = 2F$.

Jadi, keuntungan mekanis katrol ini bernilai 2, $K_m = 2$. Biasanya katrol bebas digunakan di alat – alat pengangkat peti kemas di pelabuhan.

Katrol Majemuk

Katrol Majemuk merupakan gabungan antara katrol bergerak dan katrol tetap. Bebannya diletakkan pada poros katrol bergerak. Tempat katrol bergerak yang dimana melekatnya beban dihubungkan dengan katrol bergerak lainnya, lalu, pada ujung dihubungkan dengan katrol tetap. Prinsipnya, untuk menentukan keuntungan mekanis katrol ini perlu melihat jumlah tali yang dipakai untuk menyangga beban.

Bila katrol majemuk yang dipakai terdiri dari tiga katrol bergerak dan satu katrol tetap, maka keuntungan mekanisnya ialah 4, $K_m = 4$.

Jenis Pully Berdasarkan Jumlah

Pully memiliki roda yang bisa berputar terhadap sumbunya. Pully tidak bisa bekerja sendiri, karena harus dihubungkan dengan tali tambang untuk menggerakkan benda naik dan turun. Fungsi katrol adalah untuk mengubah arah atau gaya dari suatu alat ketika mengangkat beban berat,

Jadi, dengan menggunakan katrol itu, arah tarikan dan angkatan di tali tambang dapat diubah sesuai keinginan,

Adapun tiga jenis roda katrol yang bisa diketahui, di antaranya:

Single Sheave

Single Sheave atau katrol dengan satu roda ini merupakan jenis katrol yang berfungsi untuk mengontrol, menarik, dan mengangkat beban sehingga lebih terasa ringan. Khususnya di area yang menyudut.

Double Sheave

Double Sheave atau katrol dengan dua roda merupakan katrol yang memiliki daya angkut lebih tinggi.

Ukuran dan kapasitasnya pun lebih tinggi, dan lebih fleksibel dibanding dengan Single Sheave.

Triple Sheave

Triple Sheave atau katrol dengan tiga roda ini merupakan katrol yang memiliki daya angkut paling tinggi diantara kedua katrol sebelumnya



Gambar 2.12 pully

2.2.6 V-belt

V-belt adalah sabuk atau belt terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapezium, tenunan, teteron dan semacamnya digunakan sebagai inti sabuk untuk membawa tarikan yang besar. Sabuk V dibelitkan pada alur pulley yang berbentuk V pula. (Safirulloh et al., 2021) V-belt terdiri dari sabuk atau belt terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapezium. Tenunan, teteron dan

semacamnya digunakan sebagai inti sabuk untuk membawa tarikan yang besar. Sabuk V dibelitkan pada alur puli yang berbentuk V pula. Bagian sabuk yang membelit akan mengalami lengkungan sehingga lebar bagian dalamnya akan bertambah besar. V-belt terbuat dari karet yang dirancang sedemikian rupa hingga penampang membentuk trapesium. (Mahmudi, 2021)

Bahan dari V-Belt itu sendiri terdiri dari:

- Canvas (kampus/kain mota/Terpal) Berfungsi sebagai bahan pengikat struktur karet.
- Rubber (Karet) berfungsi sebagai Elastisitas dari V-belt dan menjaga agar V-belt tidak Slip.
- Cord (Kawat Pengikat) berfungsi penguat agar V-Belt Tidak Gampang Putus.

Jenis Dan Tipe V-Belt

V-belt terdiri dari beberapa tipe yang digunakan sesuai dengan kebutuhan. Tipe yang tersedia A,B,C,D dan E. Berikut Tipe V-belt Berdasarkan bentuk dan kegunaannya:

- Tipe standar. ditandai huruf A, B, C, D, & E
- Tipe sempit. ditandai simbol 3V, 5V, & 8V
- Tipe beban ringan. ditandai dengan 3L, 4L, & 5L

Komponen V-Belt

Fabric Cover

Fabric cover harus memiliki ketahanan abrasi dan kontaminasi yang tinggi karena bagian luar ini melindungi bagian dalam dari efek eksternal yang berbahaya seperti bahan kimia, suhu, dan korosi. Bahan yang digunakan untuk fabric cover biasanya adalah serat aramid atau bisa dengan kevlar.

Tension Cord

Tension cord ditanam di dalam v-belt untuk membuat struktur komposit. Tension cord merupakan komponen transmisi daya utama. Tension cord ini biasanya terbuat dari baja, serat poliester, atau juga aramid.

Elastomer Core

Elastomer core digunakan untuk menyatukan komponen dan memberikan v-belt penampang trapesium. Elastomer core terbuat dari elastomer yang memiliki ketahanan goncangan yang baik, stabilitas suhu yang baik, dan kekuatan lentur yang tinggi. Bahan elastomer yang sering digunakan adalah neoprene, poliuretan, dan EPDM. Desain elastomer dibagi menjadi dua bagian yang dipisahkan oleh tension cord. Di atas tension cord bernama karet bantalan atas dan yang dibawah bernama karet kompresi. Kedua bagian ini memiliki dua jenis bahan karet yang berbeda.

Fungsi V-Belt

V-belt memiliki fungsi utama yaitu mentransmisikan daya atau torsi di dalam suatu komponen mesin untuk dialirkan ke komponen mesin lainnya.

Jenis V-Belt

Dibawah ini adalah jenis-jenis v-belt menurut dimensi penampangnya.

Standard V-Belt

V-belt standar dikenal juga dengan v-belt klasik atau konvensional v-belt. V-belt standar adalah bentuk awal dari v-belt yang banyak digunakan untuk transmisi daya. V-belt ini memiliki berbagai macam dimensi yaitu A, B, C, D, E, Y, dan Z. Jika menggunakan standar DIN, penunjuk dimensi menggunakan angka yang digunakan adalah ukuran lebar atas sabuk dengan satuan milimeter.

Ukuran standar v-belt memiliki sudut kemiringan sebesar 40° dan memiliki rasio lebar terhadap tinggi atas 1, 6:1.

Wedge V-Belt

Wedge v-belt adalah jenis v-belt yang digunakan untuk mentransmisikan daya yang tinggi dengan kebutuhan ruangan yang sedikit. V-belt ini dapat beroperasi pada 1.5 sampai 2 kali beban standar v-belt dengan memiliki lebar atas yang sama. Dengan peringkat daya yang tinggi dibutuhkan lebih sedikit wedge v-belt untuk mentransmisikan beban. Ukuran wedge v-belt memiliki sudut kemiringan sebesar 40° dan memiliki rasio lebar terhadap tinggi atas 1, 2:1.

Narrow V-Belt

Narrow v-belt digunakan untuk mentransmisikan daya yang besar dengan bentuk yang lebih kecil. Untuk narrow v-belt menggunakan sebutan 3V, 5V, dan 8V. Angka yang ada menunjukkan lebar atas dikalikan dengan 1/8 inci dengan sudut kemiringan sebesar 40° juga.

Double or Hexagonal V-Belt

Double or hexagonal v-belt memiliki bentuk yang mirip dengan dua v-belt yang di cermin dengan sisi atasnya sebagai sisi yang berdampingan. Tension cord ditempatkan diantara dua bagian v-belt. V-belt ini memiliki sifat dapat bergerak dengan satu atau lebih tikungan sehingga v-belt ini cocok untuk mesin yang digerakan searah maupun berlawanan arah jarum jam. Dimensi sabuk ini adalah AA, BB, dan CC.

Banded V-Belt

Banded v-belt adalah beberapa jenis v-belt yang disatukan secara paralel dengan penutup pita atau kain di sisi atas. Setiap bagian dari banded v-belt ini bisa memiliki dimensi v-belt standar, wedge, atau narrow. Banded v-belt ini

menggunakan huruf H untuk macam dimensinya yaitu HSPA, HSPB, HA, HB, H3V, dan H5V.

Fractional Horsepower V-Belt

Jenis v-belt ini digunakan untuk tugas yang ringan seperti peralatan toko mesin atau peralatan rumah tangga. Peralatan ini memiliki kebutuhan daya kurang lebih setara dengan tenaga kuda. Untuk macam dimensi menggunakan huruf L yaitu 2L, 3L, 4L, dan 5L. Angka ini menunjukkan lebar atas sabuk dikali dengan 1/8 inci.

Cogged V-Belt

Cogged v-belt memiliki roda gigi yang memungkinkan untuk ditekuk di radius yang lebih kecil. V-belt ini tidak sepenuhnya dibungkus oleh penutup serat, berbeda dengan v-belt lainnya. Cogged v-belt ini dapat mengambil dimensi penampang standard v-belt, wedge v-belt, narrow v-belt, banded v-belt, dan fractional horsepower v-belt. Macam dimensinya adalah AX, ZX, 3VX, 3VX, H3VX, HAX, XPA, XPB, dan lain-lain.

Double Cogged V-Belt

Double cogged v-belt digunakan dalam komponen yang membutuhkan fleksibilitas v-belt yang tinggi untuk radius katrol yang kecil. Bentuk bergerigi di sisi atas v-belt memungkinkan untuk ditekuk di jalur seperti ular. Dimensi double cogged v-belt ini tergantung pada standar pembuatan di pabrik.

Agricultural V-Belt

Agricultural v-belt adalah v-belt yang dirancang untuk abrasi yang ekstrim dari biji-bijian, debu, pasir, dan lain-lain. Juga mereka bisa terkena sinar matahari dan hujan yang dengan mudah mendegradasi senyawa karet biasa. Dengan begitu agricultural v-belt ini dibuat dari campuran poliuretan yang memiliki keunggulan lebih tahan lama untuk inti elastomer dan serat kevlar untuk kabel tarik. Beberapa pabrik memadukan spesifikasi dengan standar v-belt, wedge v-belt, narrow v-belt, wedge v-belt, cogged v-belt, dan double cogged v-belt. Dengan standard ISO, agricultural v-belt memiliki dimensi yaitu HI, HJ, HK, HL, dan HM.

Poly V-Belt

Poly v-belt memiliki beberapa sebutan lainnya yaitu v-ribbed, multi-groove, atau poly groove belts. Poly v-belt tidak memiliki dimensi bagian standar dari standard v-belt, wedge v-belt, dan narrow v-belt. Poly v-belt meningkatkan fleksibilitas karena ketebalan yang berkurang menjadi cocok untuk menggerakkan banyak puli. Dimensi v-belt ini ditetapkan sebagai PM, PL, PK, PJ, dan PH.

Variable Speed V-Belt

Variable speed v-belt adalah v-belt bergerigi tepi yang memiliki penampang yang lebih besar dari standar v-belt. Variable speed v-belt ini dirancang untuk digunakan katrol kecepatan variable. V-belt ini dapat dirancang dengan ukuran standar atau non- standar. Variable speed v-belt ini biasanya terbuat dari bahan karet Chloroprene ([Neoprene](#)) atau EPDM.



Gambar 2.13 V-belt

2.2.7 Bearing

Bearing atau laker adalah bantalan yang berfungsi untuk membuat gerakan sistem rotating. Selain itu, komponen ini juga berguna sebagai penyeimbang motor.

Pada dasarnya, fungsi bearing adalah menjaga agar poros ban (as roda) tidak langsung bergesekan dengan rumah (roda). Komponen ini juga didesain minim friksi, sehingga ketika roda berputar bisa terjaga stabil. "Fungsi bearing itu sebenarnya untuk mengurangi gesekan dari suatu putaran.

Ada tiga macam beban yang dapat ditanggung/ditahan oleh bantalan, yaitu beban radial, beban aksial dan beban campuran radial dan aksial. Beban radial adalah beban yang arahnya tegak lurus dengan garis sumbu poros, sedangkan beban aksial adalah beban yang sejajar/searah dengan garis sumbu poros. Perawatan pada bearing ini dilakukan dengan cara melakukan pelumasan pada bearing agar roda-roda pada bearing dapat bekerja dengan baik, apabila bearing sudah rusak berat maka bearing dapat diganti supaya proses putaran pada kincir dapat berjalan dengan lancar. (Pranata et al., 2022)

Fungsi Bearing

Bearing memiliki beberapa fungsi sebagai berikut:

- Fungsi utama bearing adalah untuk mengurangi gesekan angular yang terjadi pada dua benda dengan gerakan relatif satu dengan yang lain, misalnya gerak poros pada sumbu putarnya.
- Sebagai tumpuan benda yang berputar.

Prinsip Kerja Bearing

Pada prinsip kerja bearing berlaku kebalikan dari prinsip kerja roda gigi. Jika fungsi dari kerja roda gigi adalah untuk menyalurkan putaran dari satu bagian ke bagian lainnya. Maka, prinsip kerja bearing adalah dengan mencegah agar putaran yang dihasilkan tidak menyalur dari satu bagian ke bagian yang lain.

Bagian-Bagian Bearing dan Fungsinya

Seperti alat lainnya, bearing terdiri dari bagian-bagian tertentu yang masing-masing bagiannya memiliki fungsi tersendiri. Di bawah ini merupakan fungsi dari bagian-bagian yang terdapat dalam bearing.

- Outer Ring dengan Jalur (Raceway)

Seperti namanya, outer ring merupakan bagian bearing yang terletak di bagian paling luar. Permukaan dari bagian ini bersinggungan langsung dengan ball atau roller serta komponen mesin lainnya. Ring yang letaknya di bagian luar ini memiliki fungsi untuk menahan bola atau roller agar putarannya di tempat yang sama. Outer ring dibuat dari bahan yang keras, misalnya baja atau chrome. Dengan begitu, kekuatannya mampu mempengaruhi beban yang diterimanya serta masa penggunaannya. Meski begitu, bagian ini juga terkadang bisa dibuat dari material lain yang bobotnya lebih ringan, misalnya seperti keramik atau plastik. Namun, penting untuk diperhatikan sebelum memilih bearing dengan material

tersebut. Hal ini karena bearing yang dibuat dari bahan plastik kurang sesuai untuk dipakai dan ditempatkan pada lokasi yang memiliki tekanan serta temperatur tinggi.

- Inner Ring dengan Jalur (Raceway)

Selain outer ring, bagian serupa yang ada di dalam bearing adalah inner ring. Bedanya bagian ini terletak di bagian dalam dari bearing. Namun, secara letak mirip dengan outer ring sebab bagian ini juga bersinggungan dengan ball atau roller serta poros. Tak hanya posisinya, bahan pembuat dari inner ring pun sama dengan yang digunakan pada outer ring. Sehingga jika ingin mendapatkan kinerja yang optimal maka lebih baik menggunakan inner ring terbuat dari bahan yang mampu bertahan dalam suhu dan tekanan tinggi.

Komponen yang Berputar atau Bergulir

Di dalam bearing juga terdapat komponen yang bisa berputar. Bahkan komponen ini memiliki bentuk yang beraneka ragam. Tentunya bentuk komponen berputar yang bermacam-macam ini menandakan fungsinya yang juga berbeda. Bentuk komponen berputar yang bisa ditemukan dalam bearing adalah bola, roller atau silinder, cone, serta jarum yang keras.

Komponen-komponen berputar ini bersinggungan dengan outer ring maupun inner ring. Komponen ini akan bergerak sesuai dengan jalurnya saat poros berputar.

- Cage atau Sarang atau Rumah

Menariknya, bearing juga memiliki bagian yang bernama cage karena bentuknya seperti sarang atau rumah. Bagian ini memiliki fungsi untuk mengatur jarak antara komponen bola dan silinder. Dengan begitu, bola atau roller tidak menabrak atau bergesekan dengan komponen pada bearing yang lain. Fungsi dari

komponen cage pada bearing adalah menjaga agar alat ini tetap mampu berputar dengan gerakan yang halus dan lancar.

- Seal atau Penutup

Bagian ini tidak terdapat pada semua bearing tetapi hanya bisa ditemukan pada beberapa jenis bearing saja. Seal atau penutup yang ada pada bearing memiliki fungsi untuk menutup agar kotoran tidak masuk ke dalam alat ini. Selain itu, komponen seal berfungsi sebagai pelumas yang tidak hanya mendukung kinerja bearing agar tetap lancar namun juga menjaga kebersihannya. Maka memilih bearing dengan penutup jauh lebih aman. Mengingat bearing adalah alat yang memiliki peran yang penting dalam banyak industri, maka penting untuk memahami cara kerja alat ini serta beban kerja yang sesuai untuk diberikan. Pastikan juga bagian-bagiannya terjaga dan terawat dengan baik sehingga mampu bekerja optimal dalam mengarahkan mesin.

Jenis Beban yang Diterima Bearing

Agar mampu menjalankan fungsinya dengan baik, jenis bearing yang digunakan harus tepat. Kuncinya adalah dengan mempertimbangkan beban yang akan diterima oleh alat tersebut.

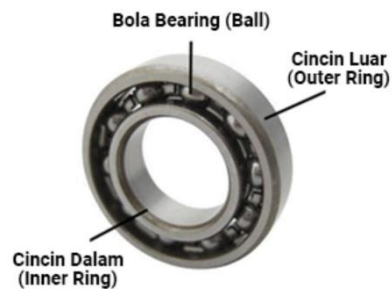
Beberapa jenis beban yang umumnya diterima bearing adalah sebagai berikut:

- Beban Radial

Beban radial merupakan beban yang posisinya tegak lurus terhadap poros yang dipasang pada bearing tersebut. Contoh dari beban radial adalah beban yang dipasang pada bearing seperti yang digunakan pada sepeda maupun sepeda motor.

- Beban Thrust atau Dorongan

Beban thrust merupakan beban yang letaknya berada di samping bearing. Contoh beban dorongan adalah beban bearing yang dipasang pada kursi atau meja putar.



Gambar 2.14 Bearing

2.2.8 Udang Vaname

Udang putih merupakan udang introduksi yang secara resmi ditetapkan sebagai salah satu komoditas unggulan perikanan budidaya oleh Menteri DKP pada tahun 2001, dan sejak itu perkembangan budidaya sangat cepat. Saat ini budidaya udang putih telah dikomersialkan dan berkembang sangat pesat, dikarenakan peminatnya yang semakin meningkat baik dari dalam negeri maupun dari luar negeri. Selain Indonesia, negara-negara yang telah mengembangkan udang putih antara lain China, Taiwan, dan Thailand. Udang putih mempunyai ciri-ciri mampu hidup pada kisaran salinitas 5-45 ppt dengan salinitas optimal 10-30 ppt; kisaran suhu 24-32 0C dengan suhu optimal 28-30 0C; mampu bertahan pada oksigen 0,8 ppm selama 3-4 hari tetapi disarankan DO 4 ppm. pH air 7-8,5; kebutuhan protein rendah yaitu 32 % dengan FCR <1,5>. (Faruq & Dedeng Hirawan, 2019)

Udang Vaname dikenal sebagai white leh shrimp atau western white shrimp atau pacific white leg shrimp dalam dunia perdagangan. Di Indonesia,

selain dikenal sebagai udang vaname juga dikenal sebagai udang vanamei atau udang kaki putih. Udang vaname menyandang nama ilmiah *Litopenaeus Vannamei* (Multazam & Hasanuddin, 2017)



Gambar 2.15 Udang vaname

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat

3.1.1 Waktu Penelitian

Waktu penelitian dilakukan dalam waktu 5 bulan dari tanggal 18 mei 2022 sampai 17 september 2022. Dimulai dengan persetujuan proposal ini sampai selesai penelitian.

3.1.2. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Desa Pematang Guntung Kecamatan Serdang Berdagai, Sumatera Utara. Penelitian ini diawali dengan kajian awal, studi literatur, pengumpulan data yang diperlukan untuk penelitian, serta hasil penelitian dan yang terakhir kesimpulan dan saran.

3.2 Alat dan bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam penilitan ini yaitu:

1. Motor ac 1 fasa berfungsi sebagai alat yang memutar kincir air pada tambak udang.
2. Tang amper yang digunakan untuk mengukur tegangan dan arus yang ada pada motor listrik pada tambak udang.
3. Multimeter digunakan mengukur lebih dari 1 besaran listrik
4. Tachometer digunakan untuk mengukur perputaran mesin dalam satuan rpm.
5. Bearing, berfungsi menjaga agar poros tidak langsung bergesekan.
6. Motor induksi digunakan untuk mengubah tenaga listrik menjadi tenaga induksi magnet dan tenaga induksi dirubah menjadi tenaga gerak yang akan memutar baling-baling kincir.
7. End brecketbearing housing berfungsi sebagai bantalan pengunci bearing atau perlindungan tidak goyah saat mempertahankan putaran.

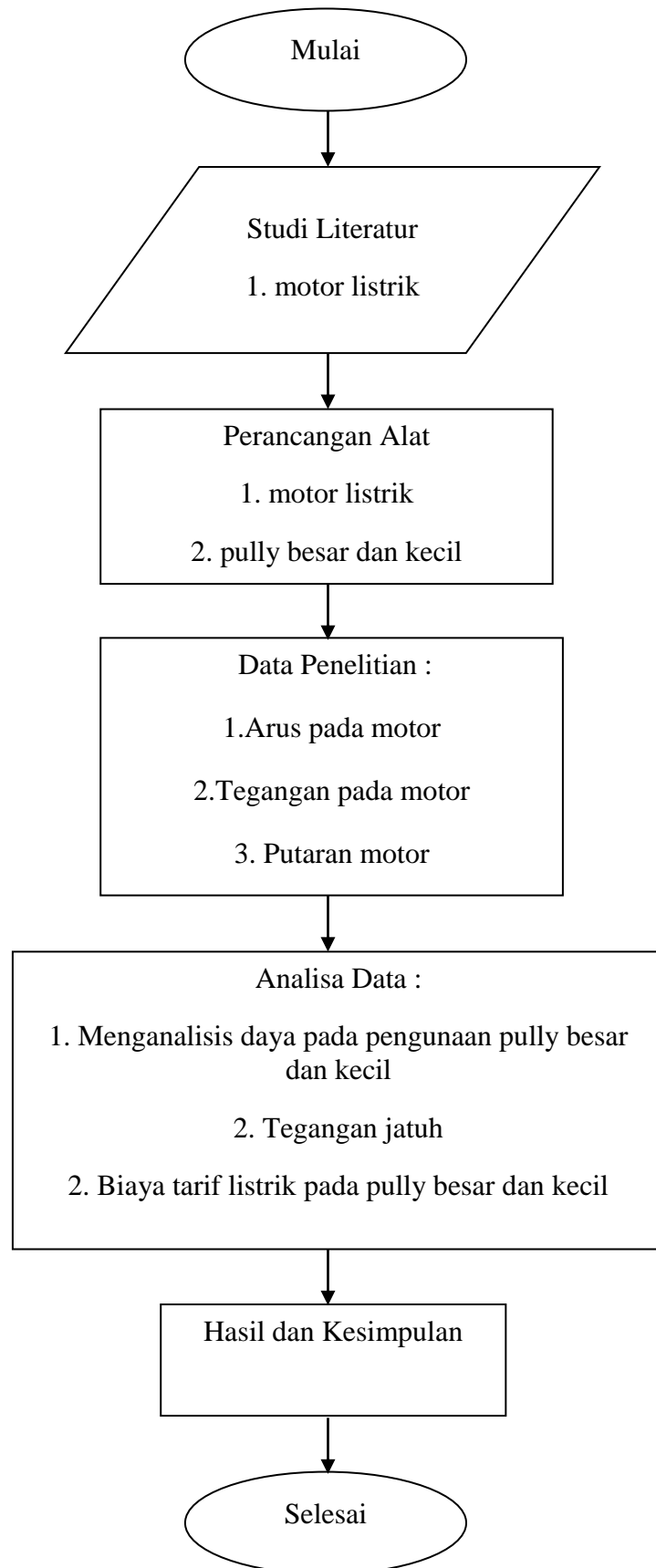
8. Frame atau yoke berfungsi sebagai tempat pemikat pole care yang terbuat dari besi logam atau selinder.
9. Cooling fan berfungsi mendinginkan motor saat kincir air beroperasi.
10. Gear reduksi adalah gear yang digunakan untuk mengurangi kecepatan dan meningkatkan daya putar.
11. Pelampung berfungsi untuk membantu mesin agar tidak tenggelam saat beroperasi.
12. Daun kincir berfungsi memutar air agar menghasilkan oksigen.
13. Pillow bloks berfungsi sebagai penyangga dan penstabil batang besi penggerak daun kincir yang tersambung dengan daun kincir,
14. Besi pangkon berfungsi sebagai kerangka dan penguat kincir air.

3.3 Prosedur Penelitian

Penelitian dan pengambilan data direncanakan akan dilakukan pada bulan juni sampai Juli 2022 bertempat di Desa Pematang Guntung kec. Teluk Mengkudu Kab. Serdang Berdagai. Adapun langkah-langkah yang harus dilakukan dan diketahui dalam pelaksanaan tugas akhir ini antara lain sebagai berikut:

1. Menyiapkan alat dan bahan penelitian.
2. Pengukuran dan pengambilan data menggunakan alat-alat ukur.
3. Melakukan analisis data pada data hasil percobaan yang dilakukan.
4. Menarik kesimpulan dari hasil penelitian dan analisa yang telah dilakukan.
5. Mencetak laporan.
6. Selesai.

3.4 Flowchart



3.5 Langkah penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Langkah awal yang dilakukan dalam penelitian ini adalah dengan melakukan study literatur untuk menghitung analisis pemanfaatan kincir air tambak udang. Analisis ini dilakukan berdasarkan perbedaan antara pully kecil dan besar yang di pakai di tambak udang tersebut.
2. Setelah literatur terkumpul maka persiapan alat dan bahan yang akan dipergunakan dalam penelitian.
3. Pengambilan data yang di perlukan pada kincir air tambak udang.
4. Menghitung semua hasil data yang didapatkan dalam penelitian di tambak udang tersebut lalu melakukan perbandingan antara kedua kincir tersebut.

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kriteria Perancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan berdasarkan data yang akan diambil dari kincir air tambak udang yang ada di Desa Pematang Guntung. Yang didapatkan pada penelitian ini meliputi data hasil arus, tegangan, serta putaran yang terdapat pada kincir air tambak udang yang memakai pully yang berbeda pada kincir air tambak udang tersebut.

Tabel 4.1 Spesifikasi Motor Induksi

| Jenis motor | Moto listrik 1 Fasa |
|-----------------------|---------------------|
| Model | NR-A1 |
| Frekuensi | 50 Hz |
| Power | 1 HP |
| Speed | 1400 r/min |
| Voltage | 220 V |
| Current | 3,9 A |
| Protection | IP44 |
| <i>Working system</i> | S1 |
| <i>Insulation</i> | F |

4.2 Analisis Kinerja Motor Dengan Menggunakan Pully Besar

Dalam menganalisis kinerja motor pengukuran dan pengamatan nilai tegangan arus beserta putaran pada motor tersebut dengan menggunakan alat ukur multimeter dan tachometer. Hal ini dilakukan untuk mengetahui berapa daya listrik dan putaran pada motor apabila motor hidup dalam keseharian.

4.2.1 Pengujian kincir air tanpa beban

Dalam proses pengujian alat tanpa beban dilakukan pengukuran dan pengamatan nilai tegangan beserta arus input dan output pada alat yakni dengan menggunakan alat ukur multimeter serta mengukur putaran dengan menggunakan alat ukur tachometer. Hal ini dilakukan untuk mengetahui berapa daya listrik yang diperlukan dalam keseharian pemakaian.



Gambar 4.1 Pengukuran input tegangan tanpa beban



Gambar 4.2 Pengukuran output tegangan tanpa beban

Tabel 4.1 Pengukuran alat tanpa beban

| Input (v) | Output (v) | Frekuensi (hz) | Ass pully (rpm) | Ass gir kincir (rpm) |
|-----------|------------|----------------|-----------------|----------------------|
| 200,5 | 199,8 | 50 | 332,5 | 81,1 |

Pada tabel diatas merupakan hasil pengukuran alat yang dilakukan tanpa beban. Diketahui tegangan yang masuk maupun yang keluar yakni 200,5 V, dan output tegangan sebesar 199,8 V. Kemudian pada putaran pully memiliki nilai sebesar 332,5 sedangkan pada ass gir kincir memiliki nilai sebesar 81,1. Dan pada motor tersebut memiliki frekuensi sebesar 50 Hz.

Rata –rata tegangan jatuh pada pengujian tanpa beban pully besar:

$$V_{\Delta} = \frac{V_0}{V_i} \times 100 = \frac{199,8}{200} \times 100 = 0,99 \text{ Volt}$$

4.2.2 Pengujian Kincir Air Berbeban

Dalam proses pengujian alat dengan beban dilakukan pengukuran dan pengamtan nilai tegangan beserta arus input dan output pada alat yakni dengan menggunakan alat ukur multimeter serta mengukur putaran dengan menggunakan alat ukur tachometer. Hal ini dilakukan untuk mengetahui berapa daya listrik yang dipakai dalam sehari ketika motor dipakai.



Gambar 4.3 Pengukuran input tegangan berbeban



Gambar 4.4 Pengukuran output tegangan berbeban



Gambar 4.5 Pengukuran arus

Tabel 4.2 Pengukuran alat dengan berbeban pully besar

| Input tegangan(v) | Output tegangan (v) | Frekuensi (Hz) | Arus | Daya (watt) | ass pully (rpm) | ass gir kincir (rpm) | |
|-------------------|---------------------|----------------|------|-------------|-----------------|----------------------|------|
| 197,8 | 195,3 | 50 | 2,7 | 421,84 | 323.0 | 77,5 | |
| 198 | 196 | 50 | 2,7 | 423,36 | 323,4 | 76,9 | |
| 199,6 | 197,2 | 50 | 2,7 | 425,95 | 322,8 | 78,5 | |
| 199,4 | 198,1 | 50 | 2,7 | 427,89 | 324,3 | 76,6 | |
| 196,4 | 194,2 | 50 | 2,7 | 424,22 | 323,8 | 77,7 | |
| Rata-rata | 198,24 | 196,16 | 50 | 2,7 | 424,65 | 323,46 | 77,4 |

Daya yang digunakan oleh motor induksi adalah:

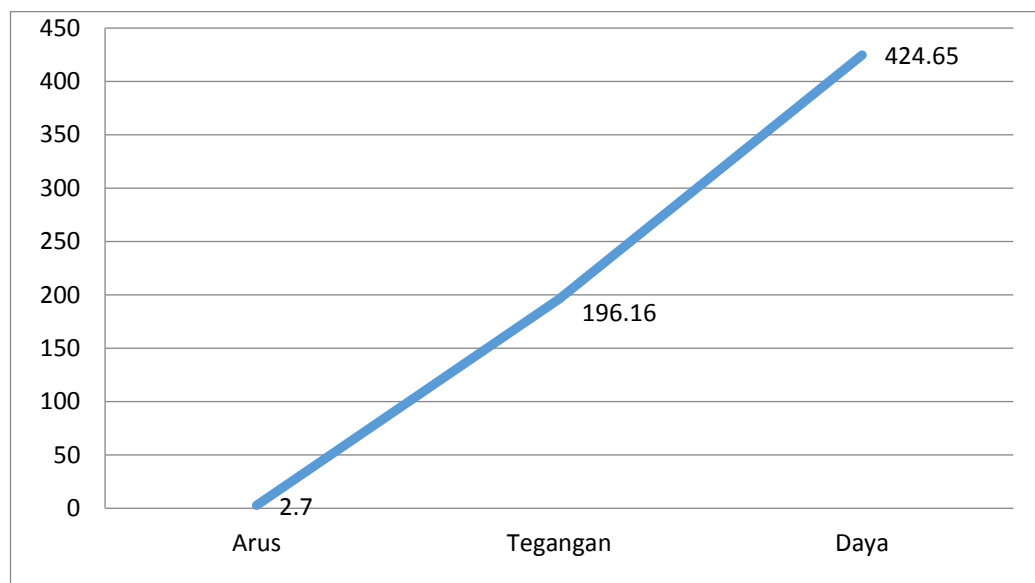
$$\begin{aligned}
 P &= V \times I \times \cos \varphi \\
 &= 195,3 \times 2,7 \times 0,8 \\
 &= 421,84 \text{ watt}
 \end{aligned}$$

Rata-rata tegangan jatuh pada pengujian berbeban pully besar:

$$V_{\Delta} = \frac{V_0}{V_i} \times 100 = \frac{196,16}{198,24} \times 100 = 0,98 \text{ Volt}$$

Maka dapat dilihat daya keluaran pada kincir air tambak dengan menggunakan pully besar adalah 424,65 watt. Maka apabila kincir menyala dalam satu hari selama 24 jam maka daya yang dibutuhkan adalah :

$$\begin{aligned}
 &= \text{Daya} \times \text{Waktu} \\
 &= P \text{ (watt)} \times T \text{ (jam)} \\
 &= 424,65 \times 24 \\
 &= 10.191,6 \text{ watt}
 \end{aligned}$$



Gambar 4.6 Grafik Tegangan, Arus dan Daya Menggunakan Pully Besar

4.3 Analisis Kinerja Motor Dengan Menggunakan Pully Kecil

Dalam menganalisis kinerja motor pengukuran dan pengamatan nilai tegangan arus beserta putaran pada motor tersebut dengan menggunakan alat ukur multimeter dan tachometer. Hal ini dilakukan untuk mengetahui berapa daya listrik dan putaran pada motor apabila motor hidup dalam keseharian.

4.3.1 Pengujian kincir air tanpa beban

Dalam proses pengujian alat tanpa beban dilakukan pengukuran dan pengamatan nilai tegangan beserta arus input dan output pada alat yakni dengan menggunakan alat ukur multimeter serta serta mengukur putaran dengan menggunakan alat ukur tachometer. Hal ini dilakukan untuk mengetahui berapa daya listrik yang diperlukan dalam keseharian pemakaian.



Gambar 4.7 Pengukuran input tegangan tanpa beban



Gambar 4.8 Pengukuran output tegangan tanpa beban

Tabel 4.3 Pengukuran alat tanpa beban

| Input (v) | Output (v) | Frekuensi (Hz) | Ass pully (rpm) | Ass gir kincir (rpm) |
|-----------|------------|----------------|-----------------|----------------------|
| 199,2 | 196,6 | 50 | 477,9 | 118,2 |

Pada tabel diatas merupakan hasil pengukuran alat yang dilakukan tanpa beban. Diketahui tegangan yang masuk maupun yang keluar yakni 199,2 V, dan output tegangan sebesar 196,6 V. Kemudian pada putaran pully memiliki nilai sebesar 477,9 sedangkan pada ass gir kincir memiliki nilai sebesar 118,2. Dan pada motor tersebut memiliki frekuensi sebesar 50 Hz.

Rata-rata tegangan jatuh pada pengujian tanpa beban pully kecil:

$$V_{\Delta} = \frac{V_0}{V_i} \times 100 = \frac{196,6}{199,2} \times 100 = 1,02 \text{ Volt}$$

4.3.2 Pengujian Kincir Air Berbeban

Dalam proses pengujian alat dengan beban dilakukan pengukuran dan pengamatan nilai tegangan beserta arus input dan output pada alat yakni dengan menggunakan alat ukur multimeter serta mengukur putaran dengan menggunakan alat ukur tachometer. Hal ini dilakukan untuk mengetahui berapa daya listrik yang dipakai dalam sehari ketika motor dipakai.



Gambar 4.9 Pengukuran input tegangan berbeban



Gambar 4.10 Pengukuran output tegangan berbeban



Gambar 4.11 Pengukuran arus

Tabel 4.4 Pengukuran alat dengan berbeban pully kecil

| Input (v) | Output (v) | Frekuensi (Hz) | Arus | Daya (watt) | Ass pully (rpm) | Ass gir kincir (rpm) | |
|-----------|------------|----------------|------|-------------|-----------------|----------------------|-------|
| 197,0 | 195,9 | 50 | 3,6 | 564,19 | 367,5 | 96,0 | |
| 196,6 | 194,4 | 50 | 3,6 | 556,99 | 368,1 | 95,0 | |
| 197,5 | 195,8 | 50 | 3,6 | 563,90 | 366,3 | 95,7 | |
| 198,1 | 196,3 | 50 | 3,6 | 565,34 | 369,8 | 95,2 | |
| 196,5 | 194,2 | 50 | 3,6 | 556,41 | 369,2 | 94,4 | |
| Rata-rata | 197,14 | 195,32 | 50 | 3,6 | 560,79 | 368,18 | 95,26 |

Daya yang digunakan oleh motor induksi adalah:

$$\begin{aligned}
 P &= V \times I \times \cos \varphi \\
 &= 195,9 \times 3,6 \times 0,8 \\
 &= 564,19 \text{ watt}
 \end{aligned}$$

Rata-rata tegangan jatuh pada pengujian tanpa beban pully kecil:

$$V_{\Delta} = \frac{V_0}{V_i} \times 100 = \frac{195,32}{197,14} \times 100 = 0,99 \text{ Volt}$$

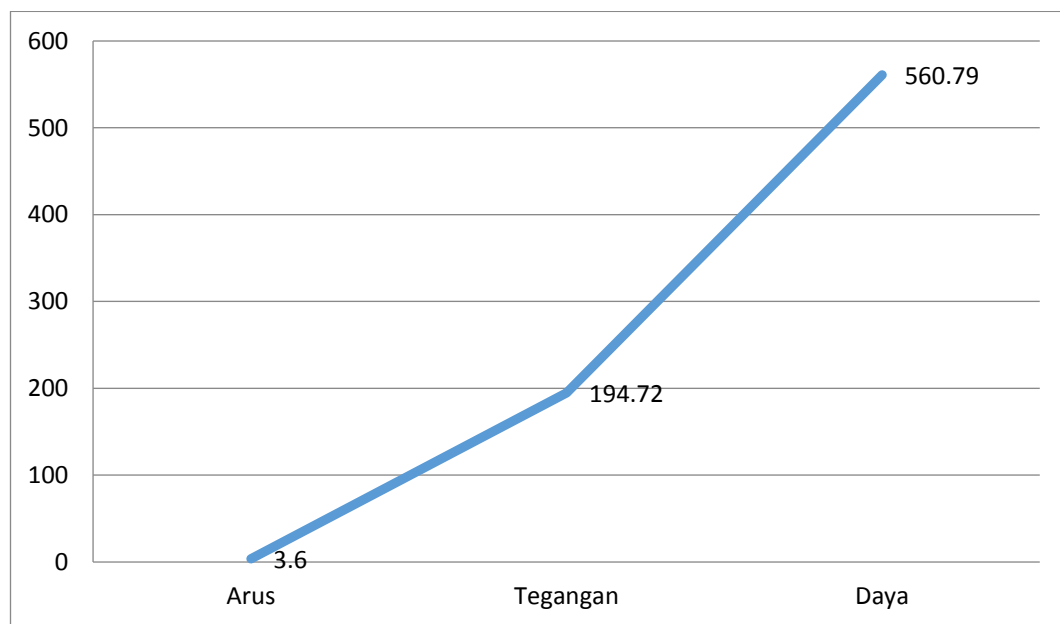
Maka dapat dilihat daya keluaran pada kincir air tambak dengan menggunakan pully besar adalah 560,79 watt. Maka apabila kincir menyala dalam satu hari selama 24 jam maka daya yang dibutuhkan adalah :

$$= \text{Daya} \times \text{Waktu}$$

$$= P \text{ (watt)} \times T \text{ (jam)}$$

$$= 560,79 \times 24$$

$$= 13.458,96 \text{ watt}$$



Gambar 4.12 Grafik Tegangan, Arus dan Daya Menggunakan Pully Kecil

4.4 Analisis daya pada kincir air

Berdasarkan analisis data diatas daya yang dibutuhkan kincir air tersebut tergantung dengan besarnya pully yang dipakai pada kincir air tambak udang. Semakin besar pully yang dipakai maka semakin kecil besarnya daya yang dibutuhkan pada kincir air adalah senilai 42465 watt tersebut sedangkan semakin kecil pully yang dipakai pada kincir air tersebut maka semakin besar daya yang di butuhkan oleh kincir air adalah senilai 560,79 watt tersebut.

4.5 Analisis biaya tarif listrik per kWh berdasarkan penggunaan pully besar/kecil

Tabel 4.5 tabel data listrik PLN per kWh untuk pelanggan rumah tangga tahun 2023

| Golongan | Daya Listrik | Tarif Listrik Per kWh |
|----------|--------------|-----------------------|
| R-1/TR | 900 VA | Rp 1352 per kWh |
| R-1/TR | 1300 VA | Rp 1444,70 per kWh |
| R-1/TR | 2200 VA | Rp 1444,70 per kWh |
| R-2/TR | 3500-5500 VA | Rp 1669,53 per kWh |
| R-3/TR | 6600 VA | Rp 1669,53 per kWh |

4.5.1 Pully besar

Berdasarkan hasil analisis data daya yang dihasilkan pada kincir air tersebut maka penggunaan listrik pada kincir air tambak selama 30 hari adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{kWh} &= (\text{watt} \times \text{jam}) : 1000 \\
 &= (424,65 \times 24) : 1000 \\
 &= 10.191,6 : 1000 \\
 &= 10,191 \text{ kWh}
 \end{aligned}$$

Biaya tarif listrik berdasarkan tabel data tarif listrik pelanggan pln per kWh selama satu bulan.

$$\begin{aligned}
 \text{Penggunaan listrik} &= \text{kWh} \times T (\text{waktu}) \\
 &= 10,191 \times 30 \text{ hari} \\
 &= 305,73 \text{ kWh}
 \end{aligned}$$

Jadi biaya penggunaan listrik berdasarkan tarif biaya pelanggan listrik PLN 2023 selama masa panen adalah $305,73 \times 1.669,53 = \text{Rp } 510.425$

Ditambah udang tersebut memakai 3 kincir air yang memakai pully besar, jadi biaya tarif listrik dalam waktu 30 hari adalah:

$$\text{Rp.}636.642 \times 3 = \text{Rp } 1.531.275$$

4.5.2 Pully kecil

Berdasarkan hasil analisis data daya yang dihasilkan pada kincir air tersebut maka penggunaan listrik pada kincir air tambak adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{kWh} &= (\text{watt} \times \text{jam}) : 1000 \\ &= (560,79 \times 24) : 1000 \\ &= 13.458,9 : 1000 \\ &= 13,458 \text{ kWh} \end{aligned}$$

Biaya tarif listrik berdasarkan tabel data tarif listrik pelanggan pln per kWh selama masa panen.

$$\begin{aligned} \text{Penggunaan listrik} &= \text{kWh} \times T (\text{waktu}) \\ &= 13,458 \times 30 \text{ hari} \\ &= 403,74 \text{ kWh} \end{aligned}$$

Jadi biaya penggunaan listrik berdasarkan tarif biaya pelanggan listrik PLN 2023 selama masa panen adalah $403,74 \times 1.669,53 = \text{Rp. } 674.056$

Ditambah udang tersebut memakai 3 kincir air yang memakai pully kecil, jadi biaya tarif listrik dalam waktu 30 hari adalah:

$$\text{Rp. } 674.056 \times 3 = \text{Rp. } 2.022.168$$

4.6 Analisis keseluruhan alat

Pada proses pengujian kinerja kincir air, kincir air harus dalam posisi diatas permukaan air. Dalam pengujian kincir air dengan menggunakan pully yang besar maka putaran, dan daya yang dihasilkan lebih kecil dibandingkan dengan penggunaan kincir air dengan pully yang lebih kecil. Sedangkan daya dan putaran yang dihasilkan pada pully yang lebih kecil sangat besar dibandingkan dengan menggunakan pully yang lebih besar.

Penggunaan pully lebih besar ini lebih efektif dari pada menggunakan pully yang lebih kecil karena dari segi biaya tarif listrik yang dihasilkan pully besar lebih rendah di bandingkan dengan penggunaan pully pully lebih kecil.

Dari penghematan biaya yang dikeluarkan untuk tarif listrik akan lebih menguntungkan bila dipergunakan untuk biaya pakan atau hal yang lain terkait tambak udang tersebut.

4.6.1 Prinsip kerja alat kincir air tambak udang

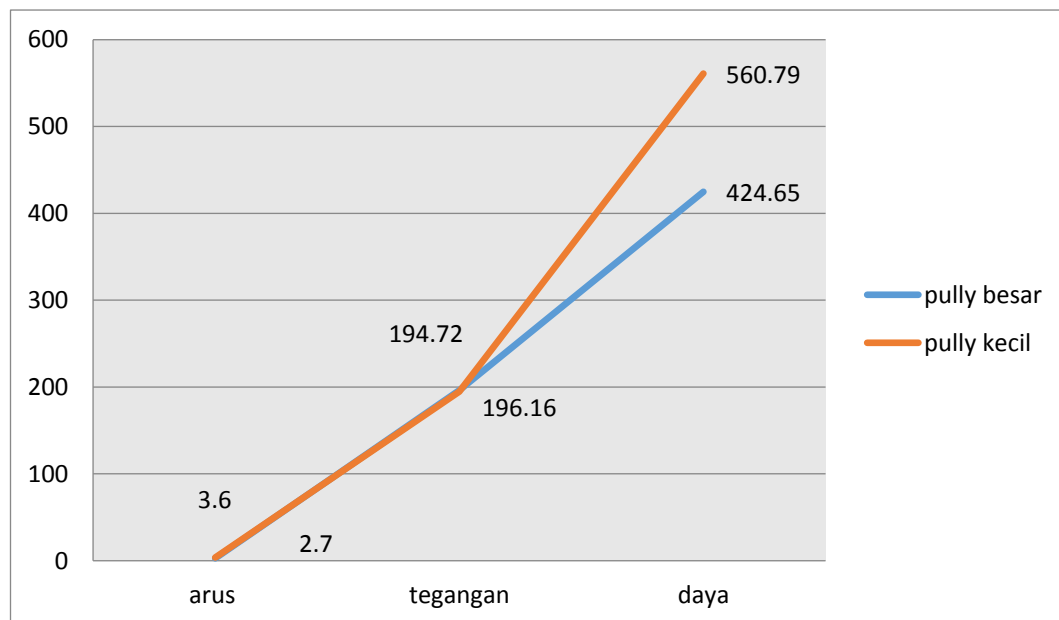
Setelah rancangan alat selesai, penelitian menjelaskan prinsip kerja kincir air tambak udang, maka kondisi awal motor dalam keadaan diam diposisi off. Pada saat motor hidup ketika mendapatkan suplay tegangan dari PLN. Ketika hidup motor berputar kemudian pully yang ikut terhubung dengan motor tersebut berputar dengan adanya v-belt pada pully motor tersebut. Pada bagian ass pully terdapat bearing yang menghubungkan antara gear dengan pully tersebut. Ketika gear tersebut berputar maka kincir air yang terhubung pada ass gear tersebut ikut berputar sehingga dari putaran kincir tersebut menghasilkan oksigen pada tambak udang tersebut. Kincir air ini akan terus hidup hingga masa panen telah selesai. Dikarenakan udang membutuhkan oksigen pada saat awal penyebaran bibit ditambak tersebut.

4.7 Hasil Analisis Perbandingan

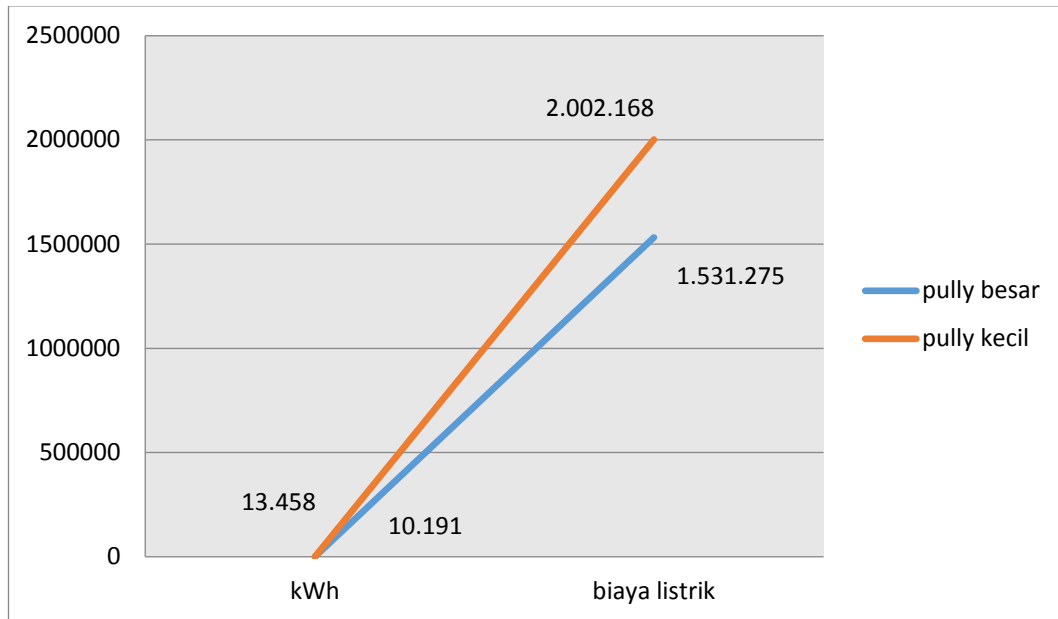
Tabel 4.6 Data perhitungan hasil percobaan

| | | | | | |
|-------------|-------|----------|-------------|-----------------|------------|
| Pully besar | 2,7 A | 196,16 V | 424,65 watt | Rp 1.531.275 | 10,191 kWh |
| Pully kecil | 3,6 A | 195,32 V | 560,79 watt | Rp 2.002.168 | 13,459 kWh |

Pada analisa didapatkan data perhitungan yang merupakan hasil perbandingan pada penggunaan pully besar dan pully kecil semakin besar pully yang digunakan dalam sebuah kincir air tambak maka semakin kecil biaya listrik dan daya yang dihasilkan pada kincir air tambak udang tersebut karena pada putaran motor pada pully besar lebih lambat dan arus yang dihasilkan lebih kecil. Berbanding terbalik dengan penggunaan pully yang lebih kecil maka besar biaya listrik dan daya yang dihasilkan lebih besar dibanding dengan menggunakan pully yang lebih besar dikarenakan putaran pada pully kecil lebih cepat dan penggunaan arus yang lebih besar.



Gambar 4.13 Grafik perbandingan tegangan, arus, dan daya pully besar dan kecil



Gambar 4.13 Grafik hasil perbandingan kWh biaya listrik pada pully besar dan pully kecil.

BAB 5

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang didapatkan berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di Desa Pematang Guntung, Kecamatan Teluk Mengkudu, Kabupaten Serdang Berdagai, Provinsi Sumatera Utara dapat diambil kesimpulan adalah sebagai berikut :

1. Pada pengujian kincir air, daya yang dihasilkan pada pully besar sebesar 424,65 watt dan kecepatan putarannya adalah 323,46 rpm lebih kecil sedangkan daya yang digunakan pada pully kecil sebesar 560,79 watt dan kecepatan putarannya adalah 368,18 rpm lebih besar.
2. Hasil pengukuran dan perbandingan biaya listrik menggunakan pully kecil terdapat perbedaan dikarenakan pully kecil memiliki nilai kecapan putaran dan daya yang lebih besar yaitu 368,18 rpm dengan daya yang dihasilkan 560,79 watt lebih besar dan biaya listrik yang lebih besar yaitu Rp. 2.002.168 di bandingkan dengan pully yang lebih besar memiliki nilai kecepatan putaran 323,46 rpm dengan daya yang dihasilkan 424,65 watt lebih kecil dan biaya listrik yang lebih kecil yaitu Rp. 1.531.275 penggunaan pully besar pun dapat menjaga keawetan pada motor induksi tersebut dengan jangka waktu pemakaian yang lama.

5.2 Saran

Adapun saran dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

Pada penggunaan kincir air tambak udang yang baik seharusnya menggunakan pully yang besar. Karena dengan menggunakan pully yang akan menjaga keawetan pada motor induksi tersebut dan penggunaan pully yang lebih besar dapat memiliki keuntungan dengan biaya tarif listrik yang lebih murah.

DAFTAR PUSTAKA

- Evalina, N., Azis, A. H., & Zulfikar. (2018). Pengaturan Kecepatan Putaran Motor Induksi 3 Fasa Menggunakan Programmable logic controller. *Journal of Electrical Technology*, 3(2), 73–80.
- F, W. W., Fathoni, F., & Pracoyo, A. (2021). Implementasi Inverter AC 1 FASA Untuk Pengendali Motor AC 1 FASA. *Jurnal Elektronika Dan Otomasi Industri*, 5(3), 2. <https://doi.org/10.33795/elkolind.v5i3.139>
- Faruq, M., & Dedeng Hirawan. (2019). Sistem Monitoring Kualitas Air Pada Tambak Udang Vaname Di Kecamatan Tirtayasa Menggunakan Internet of Things (Iot). *Elibrary.Unikom.Ac.Id*, 3. <https://elibrary.unikom.ac.id/id/eprint/1105/>
- Harisjon, H., Hermansyah, B., Tashwir, T., Subiantoro, R. A., & Samsi, S. (2021). Penerapan Kincir Air Tenaga Surya Untuk Tambak Udang Vanname. *Aurelia Journal*, 3(1), 1. <https://doi.org/10.15578/aj.v3i1.10200>
- Mahmudi, H. (2021). Analisa Perhitungan Pulley dan V-Belt Pada Sistem Transmisi Mesin Pencacah. *Jurnal Mesin Nusantara*, 4(1), 40–46. <https://doi.org/10.29407/jmn.v4i1.16201>
- Muhammad, M., Yuniarti, E., Sofiah, S., Saputra, A., & Pani, A. (2021). Performa Motor Induksi Satu Fasa Sebagai Penggerak Mesin Pengereng. *Jurnal Tekno*, 18(2), 1–10. <https://doi.org/10.33557/jtekno.v18i2.1469>
- Multazam, A. E., & Hasanuddin, Z. B. (2017). Sistem Monitoring Kualitas Air Tambak Udang Vaname. *JURNAL IT Media Informasi STMIK Handayani Makassar*, 8(2), 118–125. <https://lppm-stmikhandayani.ac.id/index.php/jti/article/view/30>
- Nugraha, I. M. A., Desnanjaya, I. G. M. N., Serihollo, L. G. G., & Siregar, J. S. M. (2020). Perancangan Hybrid System PLTS dan Generator Sebagai Catu Daya Tambahan Pada Tambak Udang Vaname: Studi Kasus Politeknik Keluatan Dan Perikanan Kupang. *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, 19(1), 121. <https://doi.org/10.24843/mite.2020.v19i01.p18>
- Pranata, D. E., Setiawan, H. P., Raflesia, P., Raflesia, P., & Raflesia, P. (2022). *Penelitian Tentang Analisis Perawatan Pada Mesin Sangrai Biji Kopi Otomatis*. 8(2).
- Pratama, A. S., Efendi, A. H., Burhanudin, D., & Rofiq, M. (2019). Simkartu (Sistem Monitoring Kualitas Air Tambak Udang) Berbasis Arduino dan SMS Gateway. *Jurnal SITECH : Sistem Informasi Dan Teknologi*, 2(1), 121–126. <https://doi.org/10.24176/sitech.v2i1.3498>
- Purnomo, H. (2009). Analisis Pengaruh Penempatan Dan Perubahan Kapasitor Terhadap Unjuk Kerja Motor Induksi 3-Fasa Bercatu 1-Fasa. *Jurnal EECCIS*, III(2), 27–40.

- RI, M. K. (2019). No TitleEΛENH. *Ayaη*, 8(5), 55.
- Rizki, M. F. S. (2019). Analisis Performansi Motor Induksi Satu Fasa Dengan Perbandingan Suplai Daya v/f Konstan Pada Blower Dengan Menggunakan Matlab. *Journal of Electrical and System Control Engineering*, 2(2). <https://doi.org/10.31289/jesce.v2i2.2360>
- Rozi, A. F., Agung, A. I., Widiyartono, M., & Hermawan, A. C. (2021). Penerapan Pembangkit Hybrid Sebagai Penggerak Kincir Air Pada Tambak Udang. *Jurnal Teknik Elektro*, 10(01), 91–98.
- Safirulloh, M., Nuryasin, M., & Supriyadi, A. (2021). *Pengaruh Rasio Pulley 0'592: 1 Inchi Terhadap Beban Maksimal Pemakaian Mesin Listrik Portabel Ramah Lingkungan*. 1–7. <http://eprints.poltektegal.ac.id/753/%0Ahttp://eprints.poltektegal.ac.id/753/1/2.Laporan%20TA%20Musha%27Ib.pdf>
- SainETIn (Jurnal Sain, Energi, Teknologi & Industri), Vol. 1 No. 1, Desember 2016., A., . Z., & Situmeang, U. (2017). Analisis Pengaruh Perubahan Besaran Kapasitor Terhadap Arus Start Motor Induksi Satu Fasa. *SainETIn*, 1(1), 1–8. <https://doi.org/10.31849/sainetin.v1i1.164>
- Sibarani, M. (2021). *Analisis Daya Listrik Motor Induksi Satu Fasa Pada Mesin Penepung Gula Aren*. 201–205.
- Sofiah, S., & Apriani, Y. (2020). Pengaturan Kecepatan Motor Ac Sebagai Aerator Untuk Budidaya Tambak Udang Dengan Menggunakan Solar Cell. *Jurnal Ampere*, 4(1), 209. <https://doi.org/10.31851/ampere.v4i1.2825>
- Solihin, M., Amri, H., Lianda, J., Teknik, J., Politeknik, E., Bengkalis, N., & Alam, J. B. (2022). *RANCANG BANGUN ALAT PENCUCI KULIT KERANG*. April, 2–7.
- Supono, S., & Wulandari, R. (n.d.). *INTENSIF UDANG VANAME (Litopenaeus vannamei) HIDAYAT SURYANT ...*
- Supriatna, M. (2020). MODEL pH DAN HUBUNGANNYA DENGAN PARAMETER KUALITAS AIR PADA TAMBAK INTENSIF UDANG VANAME (Litopenaeus vannamei) di BANYUWANGI JAWA TIMUR. *JFMR-Journal of Fisheries and Marine Research*, 4(3), 368–374. <https://doi.org/10.21776/ub.jfmr.2020.004.03.8>
- Zulfikar, Evalina, N., H, A. A., & Nugraha, Y. T. (2019). Analisis Perubahan Kecepatan Motor Induksi 3 Fasa Dengan Menggunakan Inverter 3G3Mx2. *Semnastek Uisu*, 2–5.
- 朝倉雅史. (2019). No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における健康関連指標に関する共分散構造分析Title. *Carbohydrate Polymers*, 6(1), 5–10.

LAMPIRAN

Lampiran 1 : perancangan kincir air



Lampiran 2 : perancanganudukan gear box dan pully





Lampiran 3 : perancangan pelampung





Lampiran 4 : pengambilan data









