

**Pemanfaatan Kincir Air guna Membangkitkan
Tenaga Listrik untuk Penerangan Jalan
di Desa Bori'**



LAPORAN TUGAS AKHIR

**Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat
guna memperoleh gelar Diploma Tiga (D-3)
pada Politeknik Negeri Ujung Pandang.**

oleh :

Michael E. Thomas 342 08 009

Rayner Angga P. 342 08 010

**PROGRAM STUDI TEKNIK KONVERSI ENERGI
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
MAKASSAR
2011**

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

Laporan tugas akhir dengan judul **“PEMANFAATAN KINCIR AIR GUNA
MEMBANGKITKAN TENAGA LISTRIK UNTUK PENERANGAN
JALAN DI DESA BORI’ ”**

oleh :

Michael E Thomas **342 08 009**

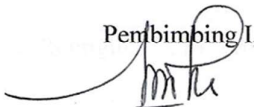
Rayner Angga P **342 08 010**

Laporan Tugas Akhir ini telah diterima dan disahkan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Diploma III pada Program Studi Teknik Konversi Energi Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.

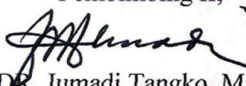
Makassar, 07 November 2011

Menyetujui,

Pembimbing I,


Ir. Andreas Pangkung, MT.
NIP: 1965011 7199103 2 001

Pembimbing II,


DR. Jumadi Tangko, M. Pd.
NIP: 19580606 199003 1 002

Mengetahui,


Direktur,
Jurusan Teknik Mesin
Muh. Tekad, ST. MT.
NIP : 19650824 199003 1 003

HALAMAN PENGESAHAN PANITIA UJIAN SIDANG

Pada hari ini, hari senin tanggal 07 November 2011, Panitia ujian Sidang Tugas Akhir, telah menerima dan menyetujui tugas Akhir oleh mahasiswa :

Michael E Thomas **342 08 009**

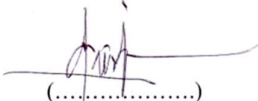


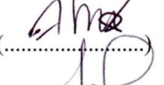
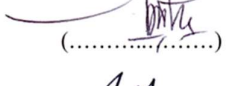
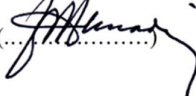
Rayner Angga P **342 08 010**

Dengan Judul : “ **Pemanfaatan Kincir Air Guna Membangkitkan Tenaga Listrik Untuk Penerangan JaLan Di Desa Bori**”

Telah diperiksa dan disahkan oleh Tim Penguji Tugas Akhir Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, 07 November 2011

Panitia Ujian Sidang Tugas Akhir :

- | | | |
|--------------------------------|---------------|--|
| 1. Ir. H. Chandra Bhuana, M.T. | Ketua | 
(.....) |
| 2. Ir. Remigius T., M. Eng.Sc. | Sekretaris | 
(.....) |
| 3. Ir. Herman Nauwir, M.T. | Anggota I | 
(.....) |
| 4. Ahmad Taufiq, S.T.,M.T. | Anggota II | 
(.....) |
| 5. Ir. Andareas Pangkung, M.T. | Pembimbing I | 
(.....) |
| 6. DR. Jumadi Tangko, M.Pd. | Pembimbing II | 
(.....) |

ABSTRAK

Rayner Angga Pasang, Michael Edward Thomas Pemanfaatan Kincir Air Guna Membangkitkan Tenaga Listrik Untuk Penerangan Jalan di Desa Bori'. (Dibimbing oleh Andareas Pangkung dan Jumadi Tangko)

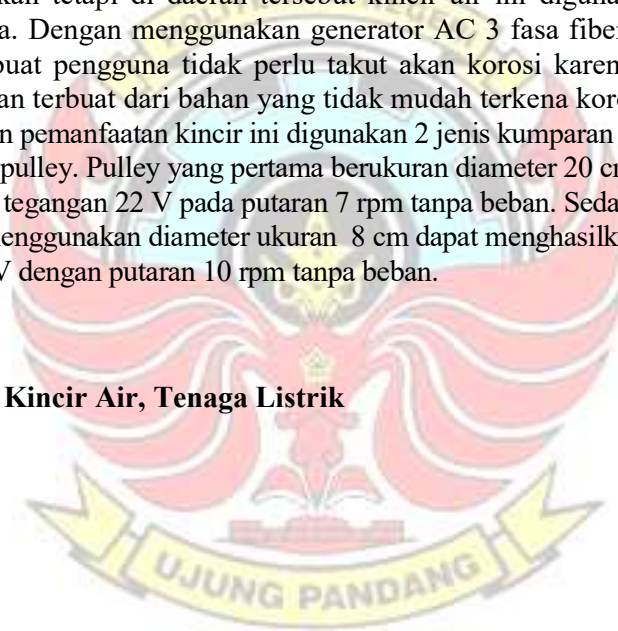
Salah satu solusi sederhana dari masalah krisis listrik yang melanda Indonesia adalah dengan memanfaatkan sumber energi alam (*renewable energy*) seperti air dan angin. Oleh sebab itu dibutuhkan suatu cara membuat sendiri suatu generator sesuai dengan kebutuhan yang dapat dilakukan dengan cara mudah dengan bahan dasar yang mudah didapatkan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tegangan dan daya listrik yang dapat dibangkitkan oleh kincir air penduduk di desa Bori' agar dapat digunakan untuk melayani beban penerangan jalan setempat.

Proses pemanfaatan kincir air ini sebenarnya bukanlah hal yang tidak umum lagi akan tetapi di daerah tersebut kincir air ini digunakan hanya untuk pengairan saja. Dengan menggunakan generator AC 3 fasa fiberglass yang tahan korosi, membuat pengguna tidak perlu takut akan korosi karena generator yang akan digunakan terbuat dari bahan yang tidak mudah terkena korosi

Pada pengujian pemanfaatan kincir ini digunakan 2 jenis kumparan dan 2 jenis perbandingan pulley. Pulley yang pertama berukuran diameter 20 cm akan menghasilkan tegangan 22 V pada putaran 7 rpm tanpa beban. Sedangkan pada pulley yang menggunakan diameter ukuran 8 cm dapat menghasilkan tegangan mencapai 38 V dengan putaran 10 rpm tanpa beban.

Kata Kunci : Kincir Air, Tenaga Listrik



KATA PENGANTAR

Puji syukur senantiasa penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas Berkat dan bimbingan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul **“PEMANFAATAN KINCIR AIR GUNA MEMBANGKITKAN TENAGA LISTRIK UNTUK PENERANGAN JALAN DI DESA BORI’ ”**

Tugas akhir ini penulis laksanakan sebagai salah satu syarat dalam proses penyelesaian studi pada Jurusan Teknik Mesin Program Studi Teknik Konversi Energi Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Penulis menyadari bahwa dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini, banyak sekali pihak yang telah terlibat dan berperan serta untuk mewujudkan selesainya laporan tugas akhir ini, karena itu penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan ucapan terima kasih yang sebanyak-banyaknya kepada mereka yang telah membantu penulis untuk menyelesaikan laporan tugas akhir ini.

Dalam kesempatan ini penulis juga ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua penulis, juga kepada saudara-saudara penulis yang telah memberikan banyak bantuan berupa dorongan moril, bantuan materil, serta tak henti-hentinya memberikan doa yang tulus kepada penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
2. Bapak Dr. Pirman, M.Si selaku Direktur Politeknik Negeri Ujung Pandang.
3. Bapak Muh. Tekad, ST. MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.

4. Bapak Jamal, S,T, M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Konversi Energi Politeknik Negeri Ujung Pandang.
5. Ir. Andareas Pangkung, M.T. selaku pembimbing I dan DR. Jumadi Tangko, M. Pd. selaku Pembimbing II yang dengan ikhlas dan penuh kesabaran meluangkan waktunya dan memberikan bimbingan serta dukungan moril kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Segenap dosen Jurusan Teknik Mesin pada umumnya dan Program Studi Teknik Konversi Energi pada khususnya yang selama kurun waktu 3 tahun dengan ikhlas dan penuh kerelaan hati telah mendidik dan mengajar penulis, serta para staf dan teknisi Program Studi Teknik Konversi Energi.
7. Kepada rekan-rekan mahasiswa Politeknik Negeri Ujung Pandang, khususnya kelas III-A Energi yang telah 3 tahun lamanya bersama-sama dalam menimba ilmu di Politeknik Negeri Ujung Pandang yang telah bersedia bekerja sama dan banyak memberikan bantuan serta semangat baik secara langsung maupun tidak langsung.
8. Kawan-kawan Program studi T. Konversi Energi kelas III-B dan III-C
9. Buat semua pihak yang tidak sempat penulis sebutkan satu-persatu yang secara tidak langsung berjasa dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Sebagai manusia biasa, penulis sangat menyadari bahwa Laporan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekeliruan dan masih memerlukan perbaikan secara menyeluruh, hal ini tidak lain disebabkan karena keterbatasan ilmu yang penulis miliki. Karenanya berbagai masukan dan saran yang sifatnya membangun sangatlah diharapkan demi sempurnanya Laporan Tugas Akhir ini.

Makassar, Oktober 2011

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR SIMBOL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan	3
D. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Pengertian kincir air.....	5
1. Pengertian dan prinsip kerja kincir air.....	5
2. Bagian-bagian kincir air.....	8
B. MACAM-MACAM KINCIR AIR	
1. Kincir air Overshoot.....	10
2. Kincir air Undershoot.....	11
3. Kincir air Breatshoot.....	12

4. Kincir air Tub.....	13
C. Penggunaan Kincir Air.....	14
D. Generator.....	16
E. Generator AC.....	18
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Waktu dan lokasi kegiatan.....	22
B. Alat dan bahan.....	22
C. Gambar dan lokasi kincir air.....	23
D. Prosedur percobaan.....	24
E. Diagram Alir Proses Pengujian.....	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Tabel hasil pengujian	26
B. Pembahasan	34
BAB V PENUTUP	
A Kesimpulan	42
B. Saran	42
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN-LAMPIRAN	

DAFTAR SIMBOL

No	Keterangan	Satuan
1. m	= massa air	kg
2. h	= tinggi	m
3. g	= percepatan gravitasi	m/s^2
4. P	= daya	watt
5. Q	= kapasitas aliran	m^3/s
6. ρ	= densitas air	kg/m^3
7. v	= kecepatan aliran air	m/s^2
8. A	= luas penampang aliran air	m^2
9. n_K	= Putaran Kincir	rpm
10. n_G	= Putaran Generator	rpm
11. V_{AC}	= Tegangan Keluaran Generator	Volt
12. V_{DC}	= Tegangan Keluaran Penyearah	Volt
13. I_{DC}	= Arus DC yang keluar dari aki	Ampere
14. I_{AC}	= Arus AC yang keluar dari inverter	Ampere

DAFTAR GAMBAR

No	Teks	Halaman
Gambar 1	Konstruksi Sederhana dari Kincir Air	5
Gambar 2	Bagian-bagian utama kincir air	8
Gambar 3	Kincir air overshot	10
Gambar 4	Kincir air undershot	11
Gambar 5	Kincir air breastshot	12
Gambar 6	Kincir air tub	13
Gambar 7	Konstruksi sederhana sebuah generator	17
Gambar 8	Bagian utama generator	17
Gambar 9	Konstruksi dasar generator <i>fiberglass</i>	18
Gambar 10	Sistem 3 fasa	10
Gambar 11	Hubungan Y	20
Gambar 12	Hubungan Δ	21
Gambar 13	Lokasi tempat kincir air berada	23
Gambar 14	Grafik hubungan antara putaran generator dengan tegangan AC	36
Gambar 15	Grafik hubungan antara putaran generator dengan arus DC	38
Gambar 16	Grafik hubungan antara arus DC dengan arus AC	39
Gambar 17	Grafik hubungan antara arus DC dengan arus AC	40
Gambar 18	Grafik hubungan antara arus DC dengan arus AC	41

DAFTAR TABEL

- Tabel 1 Hasil pengujian generator *ac* 3 fasa *fiberglass* (kumparan 1) tanpa beban dengan menggunakan puley 1 hubungan Y
- Tabel 2 Hasil pengujian generator *ac* 3 fasa *fiberglass* (kumparan 1) tanpa beban dengan menggunakan puley 2 hubungan Y
- Tabel 3 Hasil pengujian generator *ac* 3 fasa *fiberglass* (kumparan 2) tanpa beban dengan menggunakan puley 1 hubungan Y
- Tabel 4 Hasil pengujian generator *ac* 3 fasa *fiberglass* (kumparan 2) tanpa beban dengan menggunakan puley 2 hubungan Y
- Tabel 5 Hasil pengujian generator *ac* 3 fasa *fiberglass* (kumparan 2) berbeban aki pada puley 2 dengan menggunakan hubungan Y
- Tabel 6 Hasil pengujian generator *ac* 3 fasa *fiberglass* (kumparan 2) berbeban aki+lampu Energi 5 Watt (25 Watt) pada puley 2 dengan menggunakan hubungan Y
- Tabel 7 Hasil pengujian generator *ac* 3 fasa *fiberglass* (kumparan 2) berbeban aki+lampu hemat energi 8 Watt (40 Watt) pada puley 2 dengan menggunakan hubungan Y
- Tabel 8 Hasil pengujian generator *ac* 3 fasa *fiberglass* (kumparan 2) berbeban aki+lampu hemat energi 11 Watt (60 Watt) pada puley 2 dengan menggunakan hubungan Y
- Tabel 9 Hasil pengujian generator *ac* 3 fasa *fiberglass* (kumparan 2) tanpa beban dengan menggunakan puley 1 hubungan Y
- Tabel 10 Hasil pengujian generator *ac* 3 fasa *fiberglass* (kumparan 2) tanpa beban dengan menggunakan puley 2 hubungan Y
- Tabel 11 Hasil pengujian generator *ac* 3 fasa *fiberglass* (kumparan 2) berbeban aki pada puley 2 dengan menggunakan hubungan Y
- Tabel 12 Hasil pengujian generator *ac* 3 fasa *fiberglass* (kumparan 2) berbeban aki+lampu Energi 5 Watt (25 Watt) pada puley 2 dengan menggunakan hubungan Y
- Tabel 13 Hasil pengujian generator *ac* 3 fasa *fiberglass* (kumparan 2) berbeban aki+lampu hemat energi 8 Watt (40 Watt) pada puley 2 dengan menggunakan hubungan Y
- Tabel 14 Hasil pengujian generator *ac* 3 fasa *fiberglass* (kumparan 2) berbeban aki+lampu hemat energi 11 Watt (60 Watt) pada puley 2 dengan menggunakan hubungan Y

DAFTAR LAMPIRAN

No	Teks
Lampiran A	Gambar rancangan
Lampiran B	Gambar Rangkaian Percobaan
Lampiran C	Foto bahan yang digunakan



BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Indonesia merupakan negara tropis yang memiliki dataran datar maupun landai. Hutan tersebar diseluruh nusantara, tidak hanya itu dapat kita lihat pada berbagai daerah yang memiliki beberapa bukit-bukit maupun pegunungan yang memiliki sumber air, diantaranya pada Sulawesi Selatan yang merupakan daerah yang memiliki potensi aliran sungai dataran rendah dan dataran tinggi. Indonesia juga merupakan sebuah negara berkembang yang sedang berusaha untuk mensejahterahkan penduduknya dalam hal pensuplaian energy listrik. Namun, akibat meledaknya populasi penduduk Indonesia yang tak terkendali membuat Perusahaan Listrik Negara kewalahan dalam mengatasi kebutuhan listrik mereka. Jika hal ini terus dibiarkan, maka krisis listrik pun tak dapat terhindarkan lagi.

Salah satu solusi sederhana dari masalah krisis listrik yang melanda Indonesia adalah masyarakat perlu untuk mandiri dalam memenuhi kebutuhan listriknya. Kebutuhan akan tenaga listrik dengan memanfaatkan sumber energi alam (*renewable energy*) seperti air dan angin telah banyak dimanfaatkan oleh masyarakat, khususnya oleh masyarakat terpencil di pedalaman-pedalaman. Beberapa kendala yang masih dihadapi oleh masyarakat diantaranya adalah, biaya konstruksi relatif mahal, dan juga komponen yang belum semuanya dapat dibuat sendiri oleh masyarakat.

Permasalahan umum yang kadang ditemui di lapangan, dalam hal ini generator kincir air, membutuhkan putaran nominal yang sangat tinggi yaitu 1500 rpm hingga 3000 rpm, sehingga kita harus meletakkan kincir di tempat sumber air yang memiliki head dan laju aliran air yang tinggi untuk dapat menghasilkan tenaga listrik.

Kebanyakan di daerah-daerah pedesaan yang masih hidup dengan usaha bertani, membuat kincir air sebagai alat bantu irigasi untuk mengairi sawah-sawah mereka. Sebagai contoh, masyarakat di daerah Tana Toraja, khususnya di Desa Bori, kecamatan Sesean. Kondisi topografi desa Bori' berada pada ketinggian 3000 m dari permukaan laut (dpl) dengan luas wilayah $\pm 1.215,55$ km² dengan penduduk ± 219.428 jiwa pada tahun 2008 yang diapit oleh pegunungan dengan kondisi geologi tanah liat yang berbatu dan mudah mengalami longsor. Kehidupan masyarakat Desa Bori' menggantungkan hidup dari hasil perkebunan, pertanian, dan peternakan. Kebanyakan penduduk di Desa Bori' masih menggunakan kincir air hanya untuk mengairi sawah-sawah mereka. Tapi jika malam tiba, daerah sekitar persawahan mereka menjadi sangat gelap karena belum terjangkau penerangan sama sekali.

Untuk kebutuhan pembangkitan energi dengan bantuan tenaga putaran kincir yang minim, membuat masyarakat di daerah tersebut menjadi bingung untuk memanfaatkan tenaga tersebut.

Maka dari hal inilah, sehingga kami terdorong dan melihat peluang untuk memanfaatkan tenaga kincir tersebut agar dapat membangkitkan listrik

untuk penerangan jalan di daerah tersebut. Oleh karena itu, kami memilih judul “Pemanfaatan Kincir Air guna Membangkitkan Tenaga Listrik untuk Penerangan Jalan di Desa Bori’.”

B. RUMUSAN MASALAH

Sehubungan dengan pemanfaatan kincir air yang menggunakan generator sebagai alat untuk membangkitkan energi listrik ini, masalah yang dapat dirumuskan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana memanfaatkan sumber daya air irigasi di Desa Bori’ untuk menggerakkan kincir air dengan putaran kincir yang tidak stabil;
2. Bagaimana memanfaatkan putaran yang rendah untuk menggerakkan generator penghasil listrik;
3. Bagaimana menghasilkan listrik untuk melayani penerangan jalan di Desa Bori’.

C. TUJUAN

Berdasarkan uraian diatas maka tujuan yang ingin dicapai dari pemanfaatan kincir air untuk menghasilkan energi listrik ini adalah:

1. Untuk memanfaatkan kincir air dengan putaran kincir yang tidak stabil sebagai penggerak generator;
2. Untuk menghasilkan energi listrik yang dapat melayani penerangan jalan di Desa Bori’;
3. Untuk mengetahui seberapa besar tegangan dan daya penerangan yang dapat dihasilkan dari putaran kincir yang tidak stabil dan rendah.

D. MANFAAT PENELITIAN

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah :

1. Menambah wawasan masyarakat sekitar tentang cara pemanfaatan lain dari kincir air.
2. Membantu penerangan jalan di daerah setempat.



BAB II

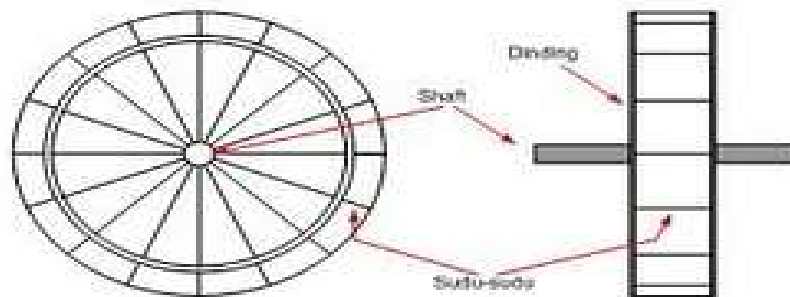
TINJAUAN PUSTAKA

A. KINCIR AIR

3. Pengertian dan prinsip kerja kincir air

Kincir air adalah sebuah alat berbentuk lingkaran yang berputar pada sumbunya karena adanya dorongan aliran air yang cukup deras. Sejalan dengan berputarnya kincir, alat ini sekaligus mengambil air dari sungai dan menumpahkannya ke talang/ penampung air. Selanjutnya air dari talang didistribusikan secara gravitasi ke daerah yang membutuhkan.

Prinsip dasar dari sebuah kincir air yaitu air mengalir dengan kecepatan tertentu sehingga menabrak sudu pada kincir dimana gaya dorong air tegak lurus dengan penampang sudu. Dengan gaya dorong air tersebut maka kincir berputar searah dengan gaya dorong air. Kincir air yang berputar menyebabkan poros kincir air juga ikut berputar. Dengan demikian poros ini dapat dihubungkan dengan generator agar dapat membangkitkan energi listrik yang dapat digunakan untuk berbagai keperluan yang sesuai dengan daya yang dihasilkan oleh generator.



Gambar 1. Konstruksi Sederhana dari Kincir Air

Tenaga air (*Hydropower*) adalah energi yang diperoleh dari air yang mengalir. Energi yang dimiliki air dapat dimanfaatkan dan digunakan dalam wujud energi mekanis maupun energi listrik. Pemanfaatan energi air banyak dilakukan dengan menggunakan kincir air atau turbin air yang memanfaatkan adanya suatu air terjun atau aliran air di sungai. Sejak awal abad 18 kincir air banyak dimanfaatkan sebagai penggerak penggilingan gandum, penggergajian kayu dan mesin tekstil. Memasuki abad 19 turbin air mulai dikembangkan.

Besarnya tenaga kincir yang dihasilkan bergantung pada besarnya head dan debit air. Dalam hubungan dengan reservoir air maka head adalah beda ketinggian antara muka air pada reservoir dengan muka air keluar dari kincir air/turbin air. Total energi yang tersedia dari suatu reservoir air adalah merupakan energi potensial air yaitu :

$$E = mgh \dots\dots\dots(1.1)$$

dengan

m adalah massa air (kg)

h adalah head (m)

g adalah percepatan gravitasi $\left(\frac{m}{s^2}\right)$

Daya merupakan energi tiap satuan waktu $\left(\frac{E}{t}\right)$, sehingga persamaan

(1.1) dapat dinyatakan sebagai :

$$\frac{E}{t} = \frac{m}{t} gh$$

Dengan mensubsitusikan P terhadap $\left(\frac{E}{t}\right)$ dan mensubsitusikan ρQ

terhadap $\left(\frac{m}{t}\right)$ maka :

$$P = \rho Qgh \dots\dots\dots(1.2)$$

dengan

P adalah daya (watt) yaitu

Q adalah kapasitas aliran $\left(\frac{m^3}{s}\right)$

ρ adalah densitas air $\left(\frac{kg}{m^3}\right)$

Selain memanfaatkan air jatuh hydropower dapat diperoleh dari aliran air datar. Dalam hal ini energi yang tersedia merupakan energi kinetik

$$E = \frac{1}{2} mv^2 \dots\dots\dots(1.3)$$

dengan

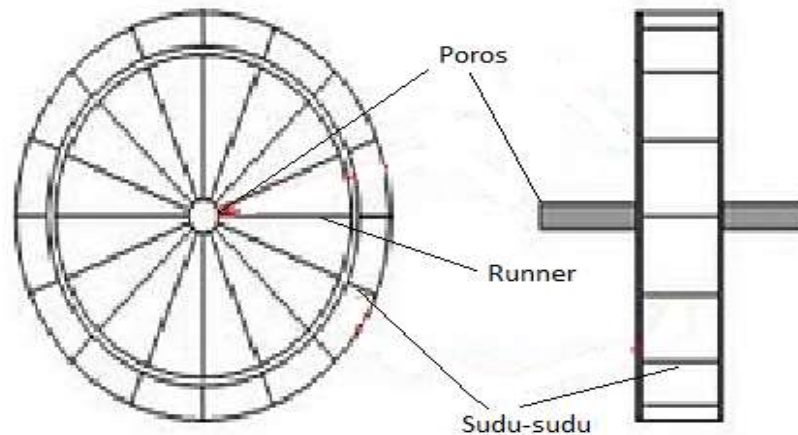
v adalah kecepatan aliran air $\left(\frac{m}{s}\right)$

Daya air yang tersedia dinyatakan sebagai berikut :

$$P = \frac{1}{2} \rho Qv^2 \dots\dots\dots(1.4)$$

4. Bagian-bagian kincir air

Bagian-bagian utama dari kincir air yaitu;



Gambar 2. Bagian-bagian utama kincir air

1. Runner

Runner Water Wheel mempunyai bagian-bagian utama, yaitu sudu-sudu, dimana sudu-sudu ini memindahkan energi kinetik aliran air kepada Runner. Sudu-sudu ini berbentuk lurus dan dipasang tetap pada kerangka Runner sejajar dengan sumbu poros Water Wheel, sudu dibuat sedemikian rupa (lengkung) agar aliran air yang meninggalkan sudu akan tetap mempunyai energi kinetik yang cukup berarti. Jumlah sudu didalam runner biasanya tergantung pada ukuran runner water wheel. Bagian kedua dari runner adalah cakram (kerangka runner). Dimana sudu-sudu itu akan di las atau di pasang dengan baut disekeliling cakram, dengan jarak yang sama dengan yang lainnya.

2. Sudu-Sudu

Pada bagian kincir terdapat beberapa sudu-sudu pada kincir ini dibuat dari plat baja yang memiliki radius kelengkungan (sesuai sudu kincir yang direncanakan).

3. Poros

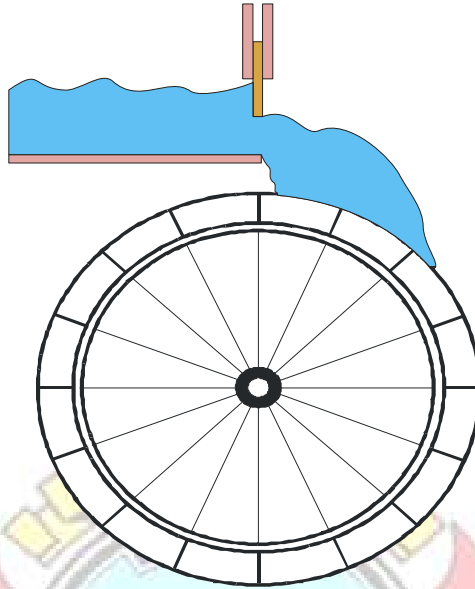
Poros merupakan salah satu bagian yang terpenting dari setiap mesin. Pada umumnya poros dibuat dari baja yang ditarik dingin dan difinish. Hampir semua mesin memiliki poros yang berfungsi sebagai penerus tenaga bersama putaran.

B. MACAM-MACAM KINCIR AIR

Kincir air merupakan sarana untuk merubah energi air menjadi energi mekanik berupa torsi pada poros kincir. Ada beberapa tipe kincir air yaitu :

- 1.Kincir Air Overshot
- 2.Kincir Air Undershot
- 3.Kincir Air Breastshot
- 4.Kincir Air Tub

1. Kincir Air Overshot



Gambar 3 Kincir air Overshot
Sumber. <http://osv.org/education/WaterPower>

Kincir air overshot bekerja bila air yang mengalir jatuh ke dalam bagian sudu-sudu sisi bagian atas, dan karena gaya berat air roda kincir berputar. Kincir air overshot adalah kincir air yang paling banyak digunakan dibandingkan dengan jenis kincir air yang lain.

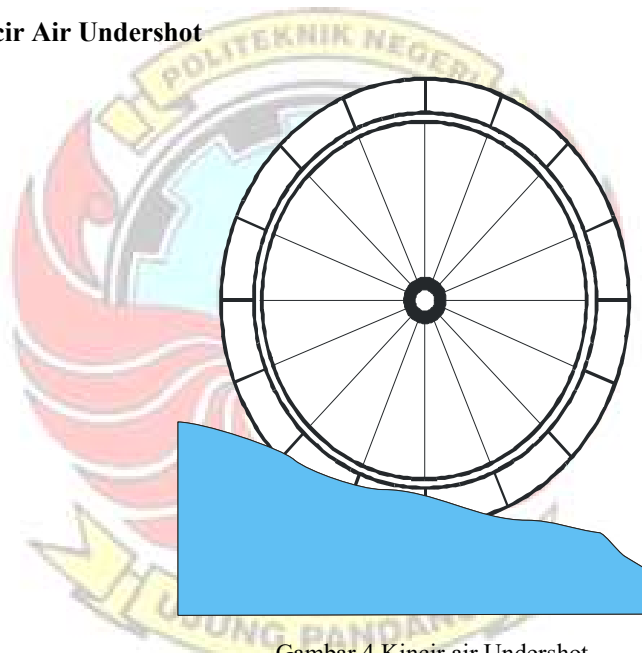
Keuntungan

- Tingkat efisiensi yang tinggi dapat mencapai 85%.
- Tidak membutuhkan aliran yang deras.
- Konstruksi yang sederhana.
- Mudah dalam perawatan.
- Teknologi yang sederhana mudah diterapkan di daerah yang terisolir.

Kerugian

- Karena aliran air berasal dari atas maka biasanya membutuhkan reservoir air atau bendungan air, sehingga memerlukan investasi yang lebih banyak.
- Tidak dapat diterapkan untuk mesin putaran tinggi.
- Membutuhkan ruang yang lebih luas untuk penempatan.
- Daya yang dihasilkan relatif kecil.

2. Kincir Air Undershot



Gambar 4 Kincir air Undershot
Sumber. <http://osv.org/education/WaterPower>

Kincir air undershot bekerja bila air yang mengalir, menghantam dinding sudu yang terletak pada bagian bawah dari kincir air. Kincir air tipe undershot tidak mempunyai tambahan keuntungan dari head. Tipe ini cocok dipasang pada perairan dangkal. Tipe ini disebut juga dengan "Vitruvian". Disini aliran air berlawanan dengan arah sudu yang memutar kincir.

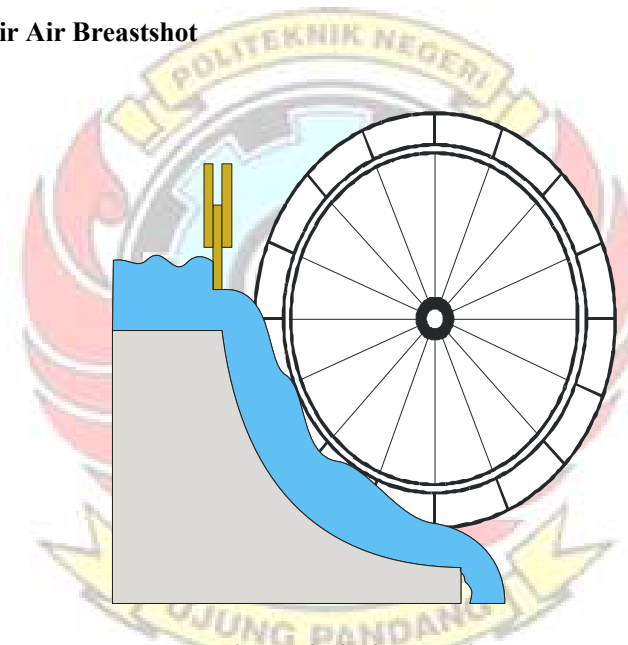
Keuntungan

- Konstruksi lebih sederhana
- Lebih ekonomis
- Mudah untuk dipindahkan

Kerugian

- Efisiensi kecil
- Daya yang dihasilkan relatif kecil

3. Kincir Air Breastshot



Gambar 5 Kincir air Breastshot

Sumber. <http://osv.org/education/WaterPower>

Kincir air Breastshot merupakan perpaduan antara tipe overshot dan undershot dilihat dari energi yang diterimanya. Jarak tinggi jatuhnya tidak melebihi diameter kincir, arah aliran air yang menggerakkan kincir air disekitar sumbu poros dari kincir air. Kincir air jenis ini memperbaiki kinerja dari kincir air tipe under shot

Keuntungan

- Tipe ini lebih efisien dari tipe under shot
- Dibandingkan tipe overshoot tinggi jatuhnya lebih pendek
- Dapat diaplikasikan pada sumber air aliran datar

Kerugian

- Sudu-sudu dari tipe ini tidak rata seperti tipe undershot (lebih rumit)
- Diperlukan dam pada arus aliran datar
- Efisiensi lebih kecil dari pada tipe overshoot

4. Kincir Air Tub



Gambar 6 Kincir air Tub

Sumber. <http://osv.org/education/WaterPower>

Kincir air Tub merupakan kincir air yang kincirnya diletakkan secara horisontal dan sudu-sudunya miring terhadap garis vertikal, dan tipe ini dapat dibuat lebih kecil dari pada tipe overshoot maupun tipe undershot. Karena arah gaya dari pancuran air menyamping maka, energi yang diterima oleh kincir yaitu energi potensial dan kinetik.

Keuntungan

- Memiliki konstruksi yang lebih ringkas
- Kecepatan putarnya lebih cepat

Kerugian

- Tidak menghasilkan daya yang besar
- Karena komponennya lebih kecil membutuhkan tingkat ketelitian yang lebih teliti

C. PENGGUNAAN KINCIR AIR

1. Mesin penggiling gandum

Mesin penggiling gandum dengan penggerak kincir air sudah digunakan sejak abad pertama sebelum masehi, pada jaman kerajaan Romawi dan walaupun terkesan kuno tapi mesin penggiling ini masih tetap dipakai sampai sekarang.

2. Mesin pemintal benang

Mesin pemintal benang yang digerakan oleh kincir air ini pertama kali diperkenalkan oleh dua insinyur Inggris, adalah Richards Arkwright dan James Hargreaves yang pada tahun 1773. dan mulai dibuat di USA pada tahun 1780-an. Pada abad ke-19 penggunaan mesin ini sudah digunakan untuk pembuatan secara massal, jadi orang tidak lagi membuat pakaiannya sendiri.

3. Mesin gergaji kayu

Mesin gergaji kayu dengan penggerak kincir air banyak ditemukan di New England, USA, pada tahun 1840-an

4. Mesin tekstil

Mesin tekstil dengan penggerak kincir air ini digunakan oleh industri tekstil pada abad ke-19. Karena sumber energinya berupa air, maka pengeluaran untuk produksi dapat diminimalisir. Tetapi seiring dengan perkembangan teknologi, lambat laun mesin ini mulai ditinggalkan

5. Mesin penumbuk padi

Roda bersekat diletakkan pada aliran air sehingga roda berputar. Putar diteruskan pada batang poros yang dipasang dengan lengan pengangkat lalu lengan pengangkat akan mengangkat alu secara perlahan sampai putaran mendekati 1800. Kemudian melepaskan alu sehingga alu jatuh dengan tenaga gravitasi menghantam bahan yang sedang ditumbuk di dalam lumpang kayu. Proses ini berlangsung terus menerus sampai bahan dianggap cukup halus. Beras yang digiling dengan cara ini biasanya harus direndam di dalam air selama 1 jam agar lebih lunak dan mudah digiling.

D. GENERATOR

1. Pengertian dan prinsip kerja generator

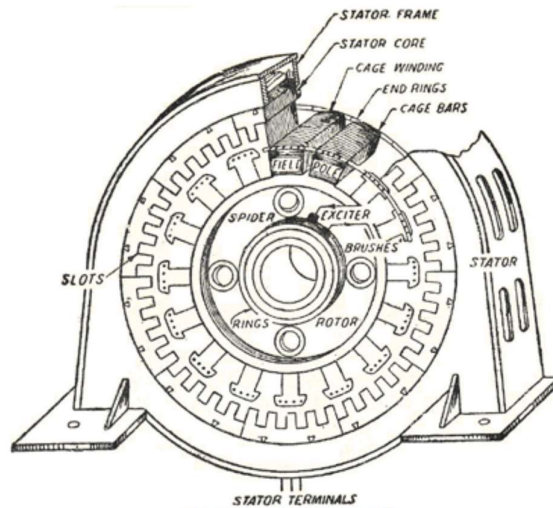
Generator adalah sebuah mesin listrik dinamis yang mengubah energi mekanik berupa gerakan/putaran yang diperoleh dari mesin penggerak seperti mesin diesel, turbin dan lain-lain menjadi energi listrik. Generator mempunyai cara kerja berkebalikan dengan motor listrik.

Prinsip dasar dari sebuah generator berdasarkan teori induksi elektromagnetik yaitu apabila magnet berputar di sekitar kumparan (penghantar) ataupun sebaliknya maka terjadi perpotongan medan magnet dengan penghantar, sehingga penghantar tersebut akan timbul tegangan.

Syarat untuk menghasilkan tegangan pada generator adalah :

- a. Memiliki konduktor (hantaran kawat)
- b. Memiliki medan magnetik
- c. Memiliki gerakan/putaran

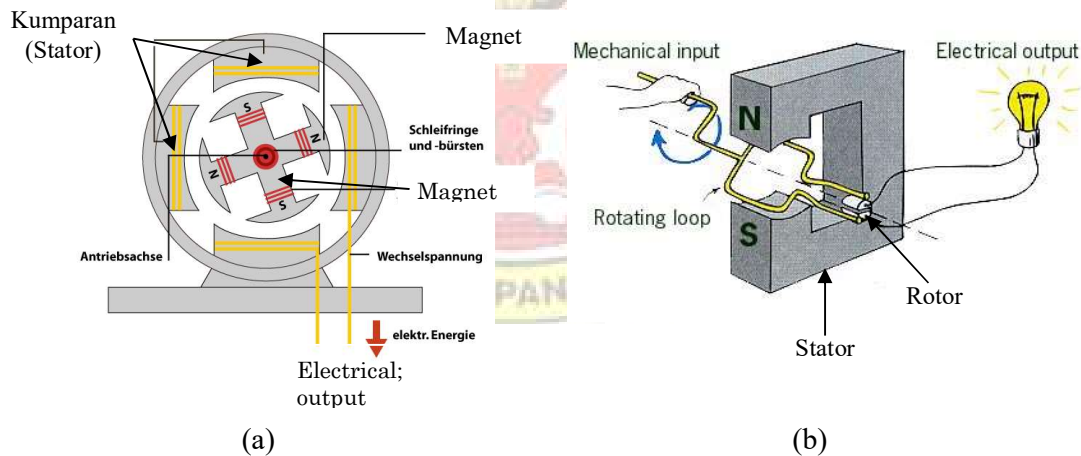
Stator dan rotor adalah bagian terpenting dari sebuah generator, stator merupakan bagian yang diam (statis) sedangkan rotor merupakan bagian yang berputar. Secara sederhana konstruksi generator secara sederhana dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 7. Konstruksi sederhana sebuah generator

2. Bagian-bagian generator

Bagian-bagian utama dari suatu generator adalah stator dan rotor, seperti pada gambar dibawah ini :



Gambar 8. Bagian utama generator

Pada Gambar 8.a. Kumparan berada pada bahagian yang diam (stator), sedangkan Magnet berada pada bahagian yang bergerak (rotor). Pada Gambar 8.b. Kumparan berada pada bahagian yang bergerak (rotor) sedangkan Magnet berada pada bahagian yang diam (stator).

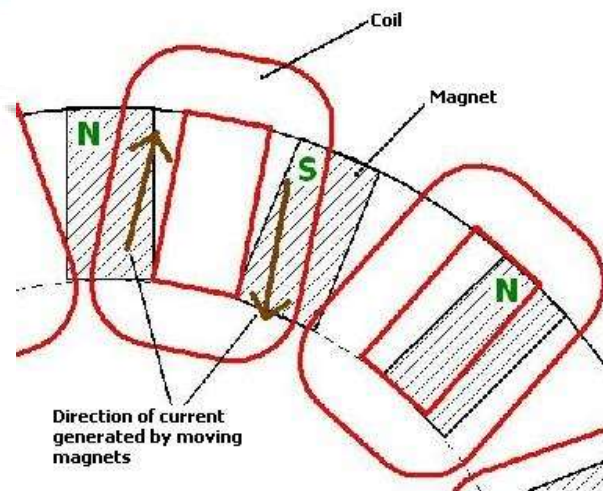
E. GENERATOR AC

1. Generator AC 3 Fasa Fiberglass

Pembuatan generator *ac* 3 fasa *fiberglass* merupakan pengembangan dari penelitian sebelumnya oleh Ir. Andreas Pangkung, MT dan Ir. Makmur Saini, MT. Generator *ac* 3 fasa *fiberglass* merupakan seperangkat alat yang mengubah energi mekanik berupa putaran menjadi energi listrik. Bahan *fiberglass* pada generator ini digunakan dalam mencetak rangka stator dan rotor yang berbentuk lempengan.

2. Konstruksi sederhana generator *ac* 3 fasa *fiberglass*

Pada gambar 9 dapat dijelaskan bahwa bagaimana arus listrik bergerak dari sebelah kiri kumparan kemudian mengarah ke atas (searah jarum jam) dengan kutub utara magnet, dan sebelah kanan kumparan arus listrik mengarah kebawah (juga searah jarum jam).



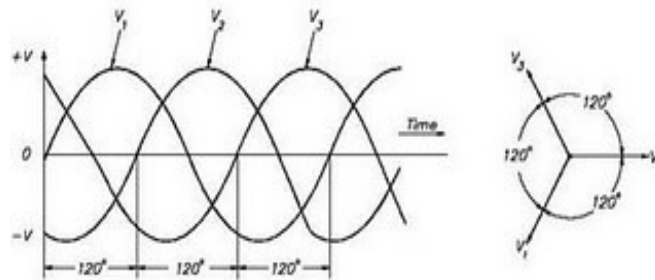
Gambar 9. Konstruksi dasar generator *fiberglass*

Jika dikedua sisi kumparan terdapat polaritas magnet yang sama yaitu keduanya kutub utara, arus listrik yang dihasilkan akan bertabrakan satu sama lain. Sisi kiri kumparan menghasilkan arus searah jarum jam, dan sisi kanan kumparan menghasilkan arus dalam arah berlawanan dengan jarum jam. Oleh karena itu magnet yang dipasang pada rotor dengan polaritas bolak-balik (U-S-U-S-U-S). Sedangkan belitan pada stator diletakkan dengan perbedaan sudut sebesar 60° (tergantung jumlah kutub yang digunakan).

3. Sistem 3 fasa pada generator ac 3 fasa fiberglass

Pada sistem tenaga listrik 3 fase, idealnya daya listrik yang dibangkitkan, disalurkan dan diserap oleh beban semuanya seimbang, daya pembangkitan sama dengan daya pemakaian, dan juga pada tegangan yang seimbang. Pada tegangan yang seimbang terdiri dari tegangan 1 fase yang mempunyai magnitudo dan frekuensi yang sama tetapi antara 1 fase dengan yang lainnya mempunyai beda fase sebesar 120° listrik, sedangkan secara fisik mempunyai perbedaan sebesar 60° , dan dapat dihubungkan secara bintang (Y, wye) atau segitiga (Δ , delta).

<http://dunia-listrik.blogspot.com/2009/04/sistem-3-fasa.html>

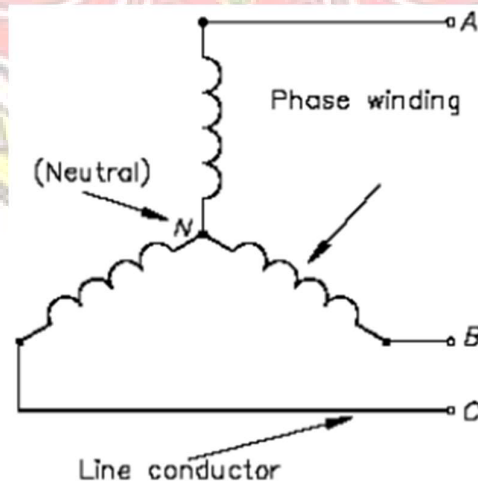


Gambar 10. Sistem 3 fasa

Gambar 10 menunjukkan fasor diagram dari tegangan fase. Bila fasor-fasor tegangan tersebut berputar dengan kecepatan sudut dan dengan arah berlawanan jarum jam (arah positif), maka nilai maksimum positif dari fase terjadi berturut-turut untuk fase V1, V2 dan V3. sistem 3 fase ini dikenal sebagai sistem yang mempunyai urutan fasa a-b-c . sistem tegangan 3 fase dibangkitkan oleh generator sinkron 3 fase.

a. Hubungan Y pada sistem 3 fasa

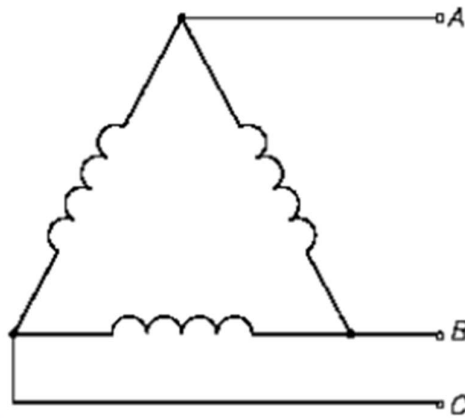
Pada hubungan bintang (Y), ujung-ujung tiap fase dihubungkan menjadi satu dan menjadi titik netral atau titik bintang. Tegangan antara dua terminal dari tiga terminal a – b – c mempunyai besar magnitude dan beda fasa yang berbeda dengan tegangan tiap terminal terhadap titik netral. Tegangan V_a , V_b dan V_c disebut tegangan “fase” atau V_f .



Gambar 11. Hubungan Y (wy) (wye)

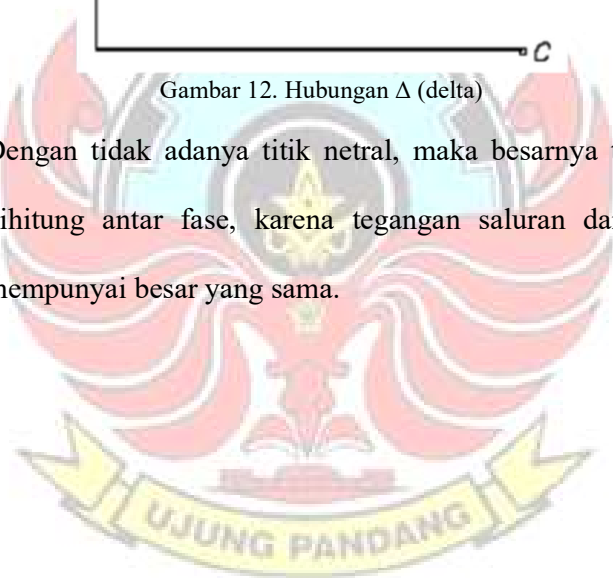
b. Hubungan Δ pada sistem 3 fasa

Pada hubungan segitiga (Δ) ketiga fase saling dihubungkan sehingga membentuk hubungan segitiga 3 fase.



Gambar 12. Hubungan Δ (delta)

Dengan tidak adanya titik netral, maka besarnya tegangan saluran dihitung antar fase, karena tegangan saluran dan tegangan fasa mempunyai besar yang sama.



BAB III

METODE PENELITIAN

A. WAKTU DAN LOKASI KEGIATAN

Waktu dan tempat pelaksanaan dari kegiatan ini yaitu;

- **Waktu** : minggu ke empat bulan September Tahun 2011 sampai dengan minggu ke empat bulan Oktober Tahun 2011.
- **Lokasi** : Kegiatan ini dilakukan di daerah Tana Toraja bagian Toraja Utara di Desa Bori'.

B. ALAT DAN BAHAN

Alat :

- Generator Fiber
- Kincir Air
- Alat ukur listrik
- Penyearah 3 fasa
- Tang
- Obeng
- Gergaji
- Las listrik
- Martil
- Inverter 500W

Bahan:

- Elektroda las
- Poros baja $\varnothing = 35$ mm
- Baterai (*Accumulator*)
- Plat baja
- Kabel
- Bohlam 5 Watt
- Bohlam 8 Watt
- Bohlam 11 Watt

C. GAMBAR DAN LOKASI KINCIR AIR



Gambar 13. Lokasi tempat kincir air berada

D. PROSEDUR PERCOBAAN

Dalam percobaan ini, akan dilakukan prosedur langkah kerja seperti berikut :

1. Memperbaiki keadaan kincir yang akan digunakan
2. Memasang generator danudukannya di tempat yang ditentukan
3. Menghubungkan puley pada generator dan pada kincir dengan belt
4. Menyiapkan peralatan pengujian
5. Melakukan pengujian dan pengamatan



E. DIAGRAM ALIR PROSES PENGUJIAN



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. TABEL HASIL PENGUJIAN

Tabel 1. Hasil pengujian generator *ac* 3 fasa *fiberglass* (kumparan 1) tanpa beban dengan menggunakan puley 1 hubungan Y

No	n_K (rpm)	n_G (rpm)	V_{AC} (Volt)	V_{DC} (Volt)
1	5	15	1,6	-
2	7	21	2,7	0,1
3	6	18	2,1	0,1
4	5	15	1,7	-
5	5	15	1,6	-
6	4	12	1,2	-
7	5	15	1,4	-
8	6	18	1,8	-
9	5	15	1,7	-
10	5	15	1,7	-

Ket:

Diameter Puley kincir = 60 cm

Diameter Puley generator = 20 cm

Belt yang digunakan = A 106

Tanda (-) = tidak terbaca

Tabel 2. Hasil pengujian generator *ac* 3 fasa *fiberglass* (kumparan 1) tanpa beban dengan menggunakan puley 2 hubungan Y

No	n_K (rpm)	n_G (rpm)	V_{AC} (Volt)	V_{DC} (Volt)
1	6	45	3,4	3
2	7	52,5	4	3,7
3	7	52,5	4,1	3,8
4	6	45	4	4
5	5	37,5	3,8	3,3
6	6	45	3,8	3,5
7	6	45	4	3,8
8	6	45	3,6	3,5
9	7	52,5	4	3,7
10	7	52,5	4	4

Ket:

Diameter Puley kincir = 60 cm

Diameter Puley generator = 8 cm

Belt yang digunakan = A 100

Tabel 3. Hasil pengujian generator *ac* 3 fasa *fiberglass* (kumparan 2) tanpa beban dengan menggunakan puley 1 hubungan Y

No	n_K (rpm)	n_G (rpm)	V_{AC} (Volt)	V_{DC} (Volt)
1	6	18	20	7
2	7	21	22	8,5
3	4	12	18	6
4	5	15	18	6
5	4	12	16	5,5
6	5	15	18	7
7	4	12	18	7
8	4	12	18	7
9	6	18	22	8
10	4	12	18	7,5

Ket :

Diameter Puley kincir = 60 cm

Diameter Puley generator = 20 cm

Belt yang digunakan = A 106

Berdasarkan dari ketiga tabel data di atas dapat disimpulkan bahwa tegangan yang dihasilkan dari putaran kincir tidak dapat mensuplai aki yang akan dipakai. Jadi puley pada kincir akan diganti dengan yang lebih kecil untuk melihat perbandingan tegangan yang dikeluarkan.

Tabel 4. Hasil pengujian generator *ac* 3 fasa *fiberglass* (kumparan 2) tanpa beban dengan menggunakan puley 2 hubungan Y

No	n_K (rpm)	n_G (rpm)	V_{AC} (Volt)	V_{DC} (Volt)
1	5	37,5	26	25
2	6	45	26	25
3	7	52,5	30	30
4	7	52,5	30	30
5	10	75	38	37
6	6	45	28	28
7	6	45	28	28
8	6	45	30	30
9	7	52,5	30	30
10	6	45	28	27

Ket:

Diameter Puley kincir = 60 cm

Diameter Puley generator = 8 cm

Belt yang digunakan = A 100

Dari data di atas dapat disimpulkan bahwa tegangan yang dihasilkan dari putaran kincir dapat mensuplai aki yang akan dipakai. Jadi puley dengan diameter

8 cm ini akan digunakan untuk mensuplai aki yang akan dipakai.

Tabel 5. Hasil pengujian generator *ac* 3 fasa *fiberglass* (kumparan 2) berbeban aki pada puley 2 dengan menggunakan hubungan Y

No	n_K (rpm)	n_G (rpm)	V_{AC} (Volt)	V_{DC} (Volt)	I_{DC} (Ampere)
1	7	52,5	16	14	0,35
2	7	52,5	16	14	0,28
3	8	60	14	14	0,44
4	9	67,5	14	14	0,52
5	9	67,5	14	14	0,52
6	8	60	14	14	0,48
7	9	67,5	14	14	0,55
8	8	60	14	14	0,46
9	9	67,5	14	14	0,63
10	9	67,5	14	14	0,67

Ket:

Diameter Puley kincir = 60 cm

Diameter Puley generator = 8 cm

Belt yang digunakan = A 100

Tabel 6. Hasil pengujian generator *ac* 3 fasa *fiberglass* (kumparan 2) berbeban aki+lampu Energi 5 Watt (25 Watt) pada puley 2 dengan menggunakan hubungan Y

No	n_K (rpm)	n_G (rpm)	Jumlah beban lampu	V_{AC} (Volt)	V_{DC} (Volt)	I_{DC} (Ampere)	I_{AC} (Ampere)
1	8	60	1	16	14	0,52	0,04
2	8	60	2	15	14	0,44	0,09
3	8	60	3	14	14	0,37	0,13
4	7	52,5	4	14	14	0,35	0,18

Ket:

Diameter Puley kincir = 60 cm

Diameter Puley generator = 8 cm

Belt yang digunakan = A 100



Tabel 7. Hasil pengujian generator *ac* 3 fasa *fiberglass* (kumparan 2) berbeban aki+lampu hemat energi 8 Watt (40 Watt) pada puley 2 dengan menggunakan hubungan Y

No	n_K (rpm)	n_G (rpm)	Jumlah beban lampu	V_{AC} (Volt)	V_{DC} (Volt)	I_{DC} (Ampere)	I_{AC} (Ampere)
1	8	60	1	14	14	0,42	0,06
2	7	52,5	2	15	14	0,40	0,13
3	7	52,5	3	14	14	0,38	0,19
4	7	52,5	4	16	14	0,38	0,26

Ket :

Diameter Puley kincir = 60 cm

Diameter Puley generator = 8 cm

Belt yang digunakan = A 100



Tabel 8. Hasil pengujian generator *ac* 3 fasa *fiberglass* (kumparan 2) berbeban aki+lampu hemat energi 11 Watt (60 Watt) pada puley 2 dengan menggunakan hubungan Y

No	n_K (rpm)	n_G (rpm)	Jumlah beban lampu	V_{AC} (Volt)	V_{DC} (Volt)	I_{DC} (Ampere)	I_{AC} (Ampere)
1	8	60	1	14	14	0,37	0,08
2	7	52,5	2	15	14	0,37	0,17
3	6	45	3	14	14	0,35	0,25
4	6	45	4	16	14	0,35	0,34

Ket:

Diameter Puley kincir = 60 cm

Diameter Puley generator = 8 cm

Belt yang digunakan = A 100



D. PEMBAHASAN

Tabel 9. Hasil pengujian generator *ac* 3 fasa *fiberglass* (kumparan 2) tanpa beban dengan menggunakan puley 1 hubungan Y

No	n_K (rpm)	n_G (rpm)	V_{AC} (Volt)	V_{DC} (Volt)
1	6	18	20	7
2	7	21	22	8,5
3	4	12	18	6
4	5	15	18	6
5	4	12	16	5,5
6	5	15	18	7
7	4	12	18	7
8	4	12	18	7
9	6	18	22	8
10	4	12	18	7,5

Ket:

Diameter Puley kincir = 60 cm

Diameter Puley generator = 20 cm

Belt yang digunakan = A 106

Pada pengujian ini tegangan yang timbul pada kumparan sangat rendah sehingga tidak dapat menyuplai tegangan yang akan dimasukkan ke dalam aki, mungkin hal ini disebabkan oleh perbandingan puley yang relatif kecil dan tegangan yang paling besar yang dapat dihasilkan dari putaran kincir adalah 22 V_{AC} dan setelah melalui penyearah 3 fasa hanya menjadi 8,5 V_{DC} , sedangkan daya yang harus masuk pada aki minimal 12 V_{DC} .

Tabel 10. Hasil pengujian generator *ac* 3 fasa *fiberglass* (kumparan 2) tanpa beban dengan menggunakan puley 2 hubungan Y

No	n_K (rpm)	n_G (rpm)	V_{AC} (Volt)	V_{DC} (Volt)
1	5	37,5	26	25
2	6	45	26	25
3	7	52,5	30	30
4	7	52,5	30	30
5	10	75	38	37
6	6	45	28	28
7	6	45	28	28
8	6	45	30	30
9	7	52,5	30	30
10	6	45	28	27

Ket:

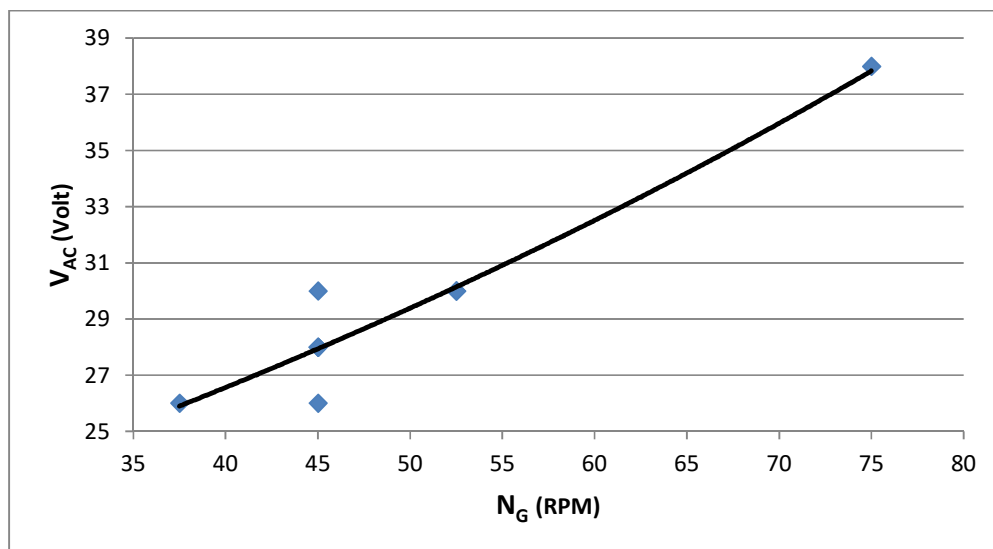
Diameter Puley kincir = 60 cm

Diameter Puley generator = 8 cm

Belt yang digunakan = A 100

Pada pengujian ini tegangan yang timbul pada kumparan lebih tinggi dari percobaan pada puley 1 sehingga dapat menyuplai tegangan yang akan dimasukkan ke dalam aki, mungkin hal ini disebabkan oleh perbandingan puley yang relatif besar dan tegangan yang paling besar yang dapat dihasilkan dari putaran kincir adalah 38 V_{AC} dan setelah melalui penyearah 3 fasa menjadi 37 V_{DC} , dan daya yang harus masuk pada aki minimal 12 V_{DC} .

Perbedaan tegangan yang terjadi antara pulley 1 dan pulley 2 sangat besar dikarenakan besarnya perbandingan pulley yang digunakan, pada pulley 1 menggunakan pulley 20 cm sedangkan pada pulley 2 menggunakan 8 cm. Jadi besar tegangan yang dihasilkan jauh berbeda disebabkan oleh besarnya perbandingan pulley yang digunakan mencapai 12 cm.



Gambar 14. Grafik hubungan antara putaran generator dengan tegangan AC dari tabel 10

Tabel 11. Hasil pengujian generator *ac* 3 fasa *fiberglass* (kumparan 2) berbeban aki pada puley 2 dengan menggunakan hubungan Y

No	n_K (rpm)	n_G (rpm)	V_{AC} (Volt)	V_{DC} (Volt)	I_{DC} (Ampere)
1	7	52,5	16	14	0,35
2	7	52,5	16	14	0,28
3	8	60	14	14	0,44
4	9	67,5	14	14	0,52
5	9	67,5	14	14	0,52
6	8	60	14	14	0,48
7	9	67,5	14	14	0,55
8	8	60	14	14	0,46
9	9	67,5	14	14	0,63
10	9	67,5	14	14	0,67

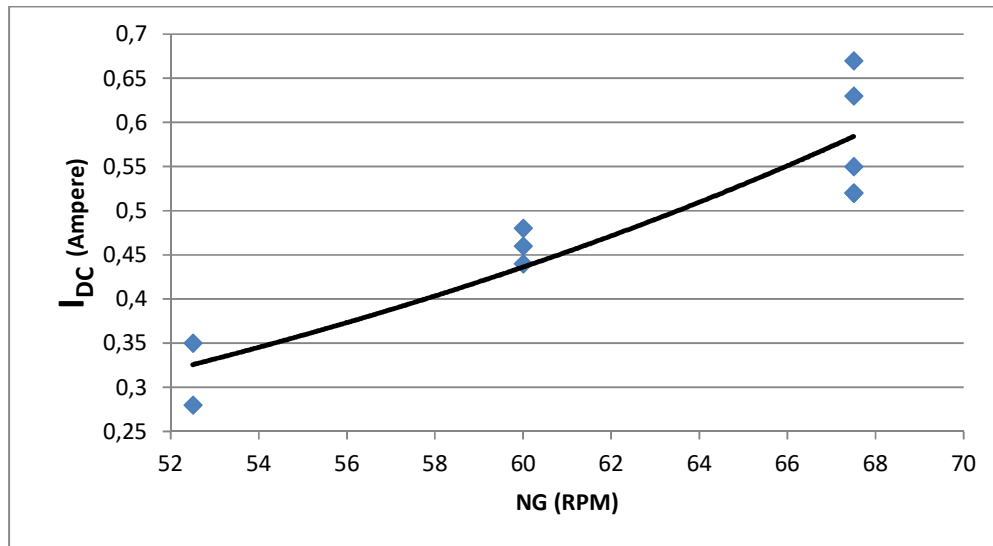
Ket:

Puley kincir = 60 cm

Puley generator = 8 cm

Belt yang digunakan = A 100

Dari hasil data di atas dapat disimpulkan bahwa tegangan AC yang dihasilkan dari generator relatif sama dengan tegangan DC yang dikeluarkan dari penyearah 3 fasa. Namun, arus yang dihasilkan terus berubah sesuai putaran kincir yang memutar generator.



Gambar 15. Grafik hubungan antara putaran generator dengan arus DC dari tabel 11

Tabel 12. Hasil pengujian generator *ac* 3 fasa *fiberglass* (kumparan 2) berbeban aki+lampu Energi 5 Watt (25 Watt) pada puley 2 dengan menggunakan hubungan Y

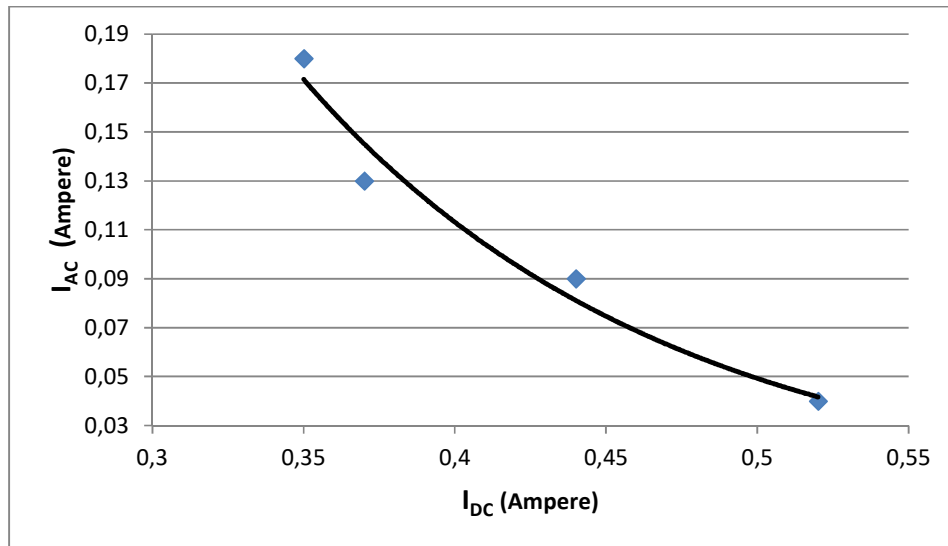
No	n _K (rpm)	n _G (rpm)	Jumlah beban lampu	V _{AC} (Volt)	V _{DC} (Volt)	I _{DC} (Ampere)	I _{AC} (Ampere)
1	8	60	1	16	14	0,52	0,04
2	8	60	2	15	14	0,44	0,09
3	8	60	3	14	14	0,37	0,13
4	7	52,5	4	14	14	0,35	0,18

Ket:

Diameter Puley kincir = 60 cm

Diameter Puley generator = 8 cm

Belt yang digunakan = A 100



Gambar 16. Grafik hubungan antara arus DC dengan arus AC dari tabel 12

Tabel 13. Hasil pengujian generator *ac* 3 fasa *fiberglass* (kumparan 2) berbeban aki+lampu hemat energi 8 Watt (40 Watt) pada puley 2 dengan menggunakan hubungan Y

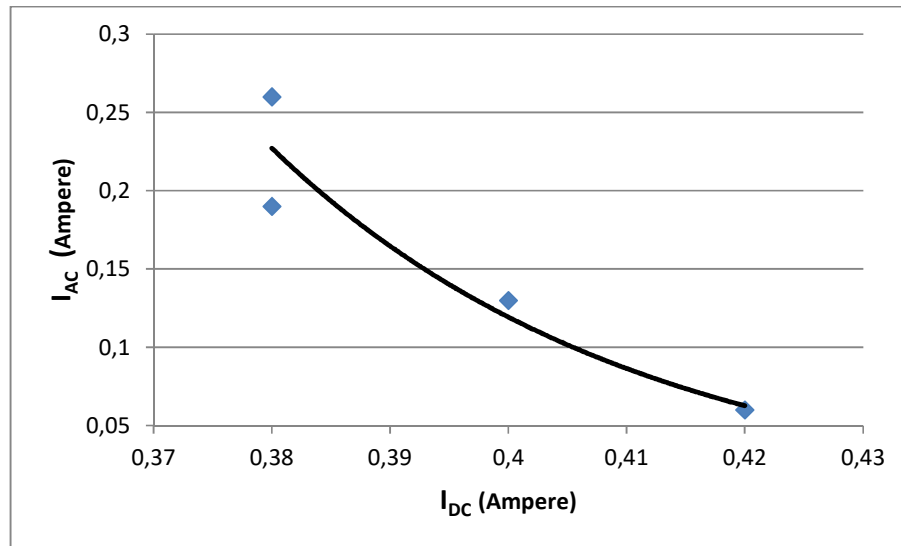
No	n_K (rpm)	n_G (rpm)	Jumlah beban lampu	V_{AC} (Volt)	V_{DC} (Volt)	I_{DC} (Ampere)	I_{AC} (Ampere)
1	8	60	1	14	14	0,42	0,06
2	7	52,5	2	15	14	0,40	0,13
3	7	52,5	3	14	14	0,38	0,19
4	7	52,5	4	16	14	0,38	0,26

Ket:

Diameter Puley kincir = 60 cm

Diameter Puley generator = 8 cm

Belt yang digunakan = A 100



Gambar 17. Grafik hubungan antara arus DC dengan arus AC dari tabel 13

Tabel 14. Hasil pengujian generator *ac* 3 fasa *fiberglass* (kumparan 2) berbeban aki+lampu hemat energi 11 Watt (60 Watt) pada puley 2 dengan menggunakan hubungan Y

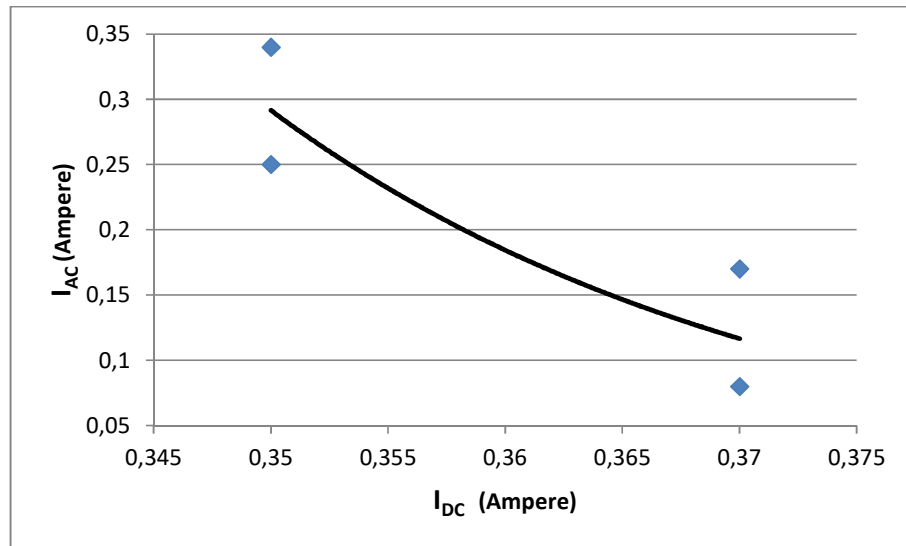
No	n_k (rpm)	n_g (rpm)	Jumlah beban lampu	V_{AC} (Volt)	V_{DC} (Volt)	I_{DC} (Ampere)	I_{AC} (Ampere)
1	8	60	1	14	14	0,37	0,08
2	7	52,5	2	15	14	0,37	0,17
3	6	45	3	14	14	0,35	0,25
4	6	45	4	16	14	0,35	0,34

Ket:

Diameter Puley kincir = 60 cm

Diameter Puley generator = 8 cm

Belt yang digunakan = A 100



Gambar 18. Grafik hubungan antara arus DC dengan arus AC dari tabel 14



BAB V

PENUTUP

A. KESIMPULAN

Setelah melakukan percobaan pemanfaatan kincir dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Kincir air di Desa Bori' dapat dimanfaatkan untuk dapat membangkitkan listrik walaupun putaran kincir yang tidak stabil.
2. Listrik yang dihasilkan oleh putaran kincir yang memutar generator dapat menghasilkan listrik untuk dapat melayani beban penerangan jalan di Desa Bori'.
3. Karakteristik kincir air di Desa Bori :
 - Pada percobaan tanpa beban, kincir air yang menggandeng generator tersebut dapat menghasilkan listrik 26 V dengan putaran 5 rpm.
 - Pada percobaan berbeban, semakin besar beban lampu yang diberikan, maka arus yang digunakan semakin besar. Pada beban 11 W dengan 1 lampu, digunakan arus 0,08 A dan untuk 4 lampu, digunakan 0,34 A.

B. SARAN

Pemanfaatan kincir air ini akan sangat berguna apabila lebih dikembangkan lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- Blogspot. 2005 (<http://khadnova.blogspot.com/2009/03/kincir-air.html>)
- Blogspot. 2006 (<http://florafaua01.blogspot.com/2009/05/indahnyakincirairdi-kupitan.html>)
- Blogspot. 2005 (<http://florafaua01.blogspot.com/2009/05/indahnyakincirairdi-kupitan.html>)
- Blogspot. 2008 (<http://florafaua01.blogspot.com/2009/05/indahnyakincirairdi-kupitan.html>)
- Blogspot. 2007 (<http://florafaua01.blogspot.com/2009/05/indahnyakincirairdi-kupitan.html>)
- Najamuddin Multazam. dkk. 2010 "Pembuatan Generator AC 3 Fasa Fiberglass" Jurusan Teknik Mesin PNUP*
- Buku, Atus, dkk. 2010, Pengembangan Kincir Air sebagai Tenaga Irigasi dan Pembangkit Listrik, Laporan Akhir, Makassar : Universitas Kristen Indonesia Paulus*



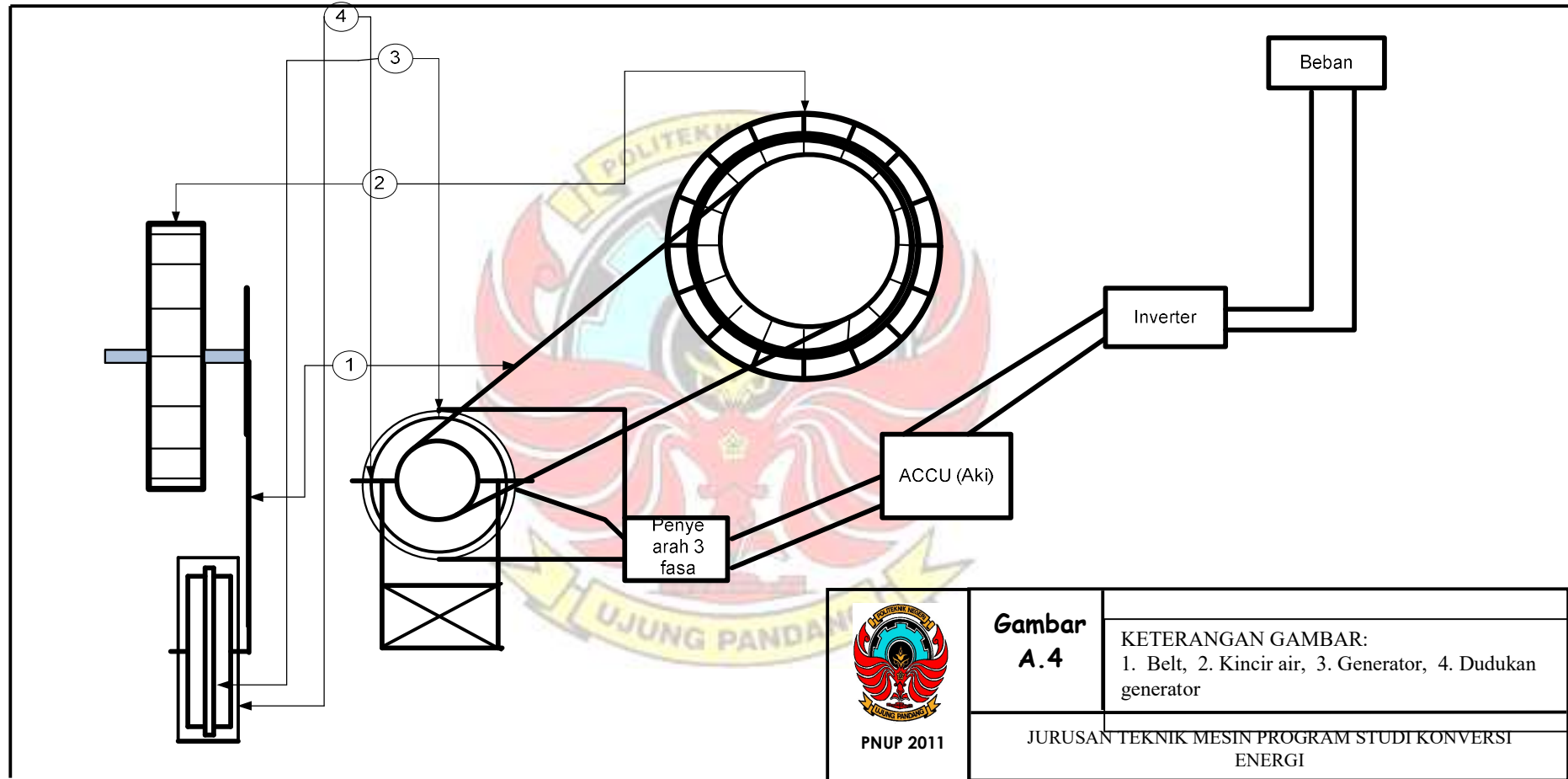
LAMPIRAN A

GAMBAR

RANCANGAN



Lampiran 1. Gambar rancangan



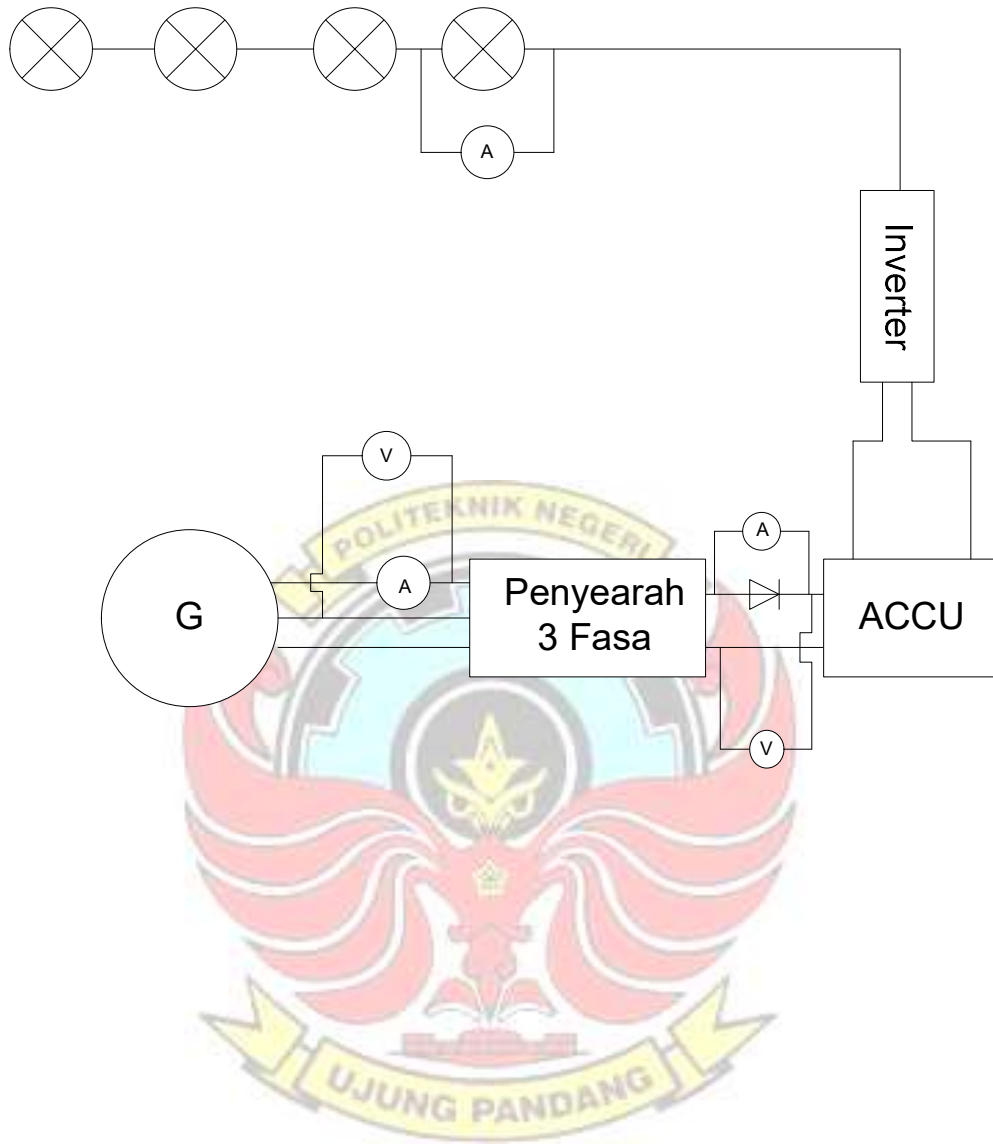
LAMPIRAN B

GAMBAR

RANGKAIAN

PERCOBAAN





LAMPIRAN C

FOTO

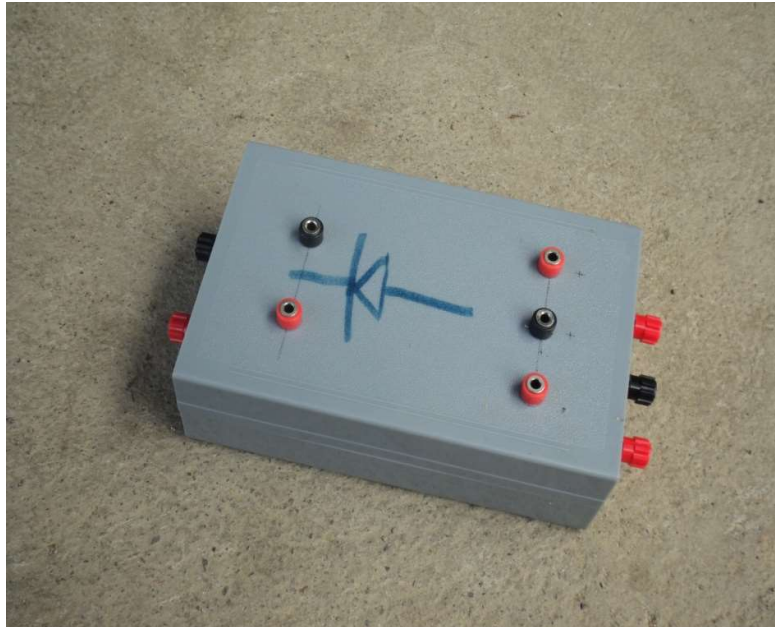




Aki yang dipakai untuk diisi.



Inverter untuk menaikkan tegangan dari 12 V_{DC} menjadi 220 V_{AC}



Penyearah 3 Fasa



Pulley 2 (kiri) dan Pulley 1 (kanan)



Pulley kincir yang dipakai



Generator yang dipalkai untuk mengelas



Foto perbaikan/pengelasan kincir



Foto kincir setelah diperbaiki



V-Belt ukuran 106 A yang digunakan untuk pulley 1



V-Belt ukuran 100 A yang digunakan untuk pulley 2



Kincir setelah dipasangi generator fiberglass



Pemasangan accu dan inverter



Pengambilan data



Lokasi sebelum pemasangan lampu



Lokasi sesudah pemasangan lampu sebelum dinyalakan



Lokasi setelah lampu dinyalakan



Foto setelah pemasangan dan pengetesan lampu

