

TUGAS AKHIR
GENERATOR DC 12 V DENGAN KAPASITAS 270 WATT
UNTUK PLTMH
DI JL.BINTARA SUNGAI DUREN KECAMATAN JAMBI LUAR KOTA KABUPATEN
MUARO JAMBI



Disusun Oleh:

Anwar Aritonang

1600820403009

PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK DIPLOMA III
JURUSAN TEKNIK LISTRIK FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BATANGHARI JAMBI 2020

LEMBAR PERSETUJUAN

**GENERATOR DC 12 V DENGAN KAPASITAS 270 WATT
UNTUK PLTMH
DI JL.BINTARA SUNGAI DUREN KECAMATAN JAMBI LUAR KOTA
KABUPATEN MUARO JAMBI**



Disusun Oleh :

**Anwar Aritonang
1600820403009**

**Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disetujui oleh pembimbing
Pada tanggal :15 Februari 2020**

Dosen Pembimbing I

Ir. H. Myson, MT

Dosen Pembimbing II

Venny Yusiana, ST, M.KOM

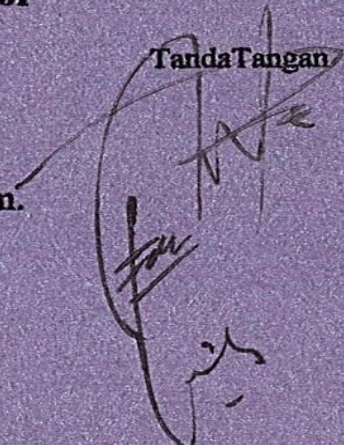
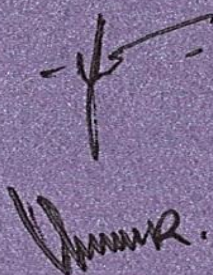
HALAMAN PENGESAHAN

GENERATOR DC 12 VOLT DENGAN KAPASITAS 270 WATT UNTUK PLTMH DI JALAN BINTARA SUNGAI DUREN KECAMATAN JAMBI LUAR KOTA KABUPATEN MUARO JAMBI

Tugas akhir ini telah dipertahankan dihadapan Panitia Penguji Tugas Akhir dan diterima sebagai persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya Teknik pada program studi Teknik Listrik Universitas Batanghari.

Nama : ANWAR ARITONANG
NPM : 1600820403009
Hari/Tanggal : Sabtu, 15 Februari 2020
Jam : 10.00 WIB s/d selesai
Tempat : Ruang Sidang Fakultas Teknik Universitas Batanghari

PANITIA PENGUJI

Jabatan	Nama	Tanda Tangan
Ketua	Ir.H.Myson, MT	
Sekretaris	VennyYusiana, ST. M. Kom.	
Penguji	Fadli EkaYandar, ST, MT	
Penguji	Ir.S.UmarDjufri, MT	
Penguji	Lely WusthaJohar, ST, MT	

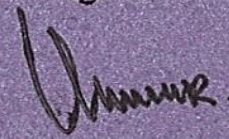
DISAHKAN OLEH

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Ir.H.Fakhrul Rozi Yasmali, ME.

Ketua Program Studi Teknik Listrik



Ir.S.Umar Djufri, MT.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul :

PERENCANAAN GENERATOR UNTUK PLTMH BERKAPASITAS 250 WATT

Dijalan Bintara Sungai Duren Kecamatan Jambi Luar Kota Kabupaten

Muaro Jambi

Penulisan Tugas Akhir ini adalah untuk memenuhi persyaratan kurikulum pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Listrik Universitas Batanghari Jambi. Dengan segala kerendahan hati, dalam kesempatan ini perkenankanlah penulis menghantarkan rasa terima kasih yang depada :

1. Bapak Dr. Ir. Fakhrul Rozi Yamali, ME selaku dekan fakultas teknik
2. Bapak Ir. S.Umar Djufri, MT selaku ketua jurusan teknik listrik
3. Bapak Ir.H. Myson,MT selaku pembimbing 1 yang telah memberi pengarahan dalam penyusuna dan pengerjaan tugas akhir
4. Ibu Venny Yusiana,ST,M.KOM selaku pembimbing 2 yang telah memberi pengarahan dalam penyusunan dan pengerjaan tugas akhir
5. Semua pihak yang terkait dengan terlaksananya tugas akhir ini.

Penyusunan dan penulisan Tugas Akhir masih banyak kekurangan mengingat terbatasnya kemampuan pengetahuan yang menulis miliki menyebabkan kurang sempurnanya tugas akhir ini, oleh karena itu penulis mengharapkan koreksi, saran dan pendapat dari semua pihak yang memberikan bantuan sangat berarti untuk menyempurnakan tugas akhir ini.

Atas segala bantuan, bimbingan dan dorongan yang telah di berikan kepada penulis baik langsung dan tidak langsung, semoga Tuhan Yang Maha Esa memberikan imbalan yang berlipat ganda kepada semuanya.

Jambi, 2020

Penulis

Anwar A

ABSTRAK

Kebutuhan energi listrik meningkat setiap tahun, sehingga pemanfaatan sumber energy terbarukan diperlukan sebagai sumber energi alternatif. Untuk memperoleh daya yang besar maka dipilih generator DC magnet permanen, generator magnet permanen mempunyai efisiensi baik pada putaran rendah dan turbin cros flow dapat bekerja pada debit yang tidak terlalu tinggi. Generator DC digunakan sebagai pembangkit PLTMH dengan skala kecil yang menggunakan tenaga air sebagai penggeraknya. Pembangkit Mikrohidro skala kecil ini bisa menghasilkan daya sebesar 270 watt dengan tegangan yang keluar dari generator 12-18 Volt.

Kata Kunci : Pemanfaatan Generator Magnet Permanet 12 V , Rotor,Stator,Pulley

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN DEPAN	
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR GAMBAR.....	iii
DAFTAR TABEL	iv
BAB I Pendahuluan	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan	2
1.5 Manfaat	2
BAB II Dasar Teori	
2.1 Tujuan Umum Pembangkit Listrik Tenaga Mikrihidro.....	3
2.2 Prinsip Kerja Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro.....	4
2.3 Potensi Tenaga Air.....	5
2.4 Generator.....	7
2.5 Jenis Generator DC.....	9
2.6 Karakteristik Generator Arus Searah	12
BAB III Metode Pembahasan	
3.1 Tempat dan Waktu.....	14

3.2 Diagram Alir.....	14
3.3 Alat dan Bahan	15
3.4 Layout.....	15
3.5 Pengujian Generator.....	17
3.6 Generator Berfungsi.....	17
3.7 Data Hasil Pengujian.....	17
BAB IV Pembahasan	
4.1 Layout Generator PLTMH	18
4.2 Penempatan Generator Untuk PLTMH	18.
4.3 Hasil Pengujian	19
4.3.1 Pengujian Generator Tanpa beban	19
4.3.2 Pengujian Generator Berbeban DC.....	21
BAB V Penutup	
5.1 Kesimpulan	23
5.2 Saran	24
Daftar Tabel	25
Lampiran	26

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Prinsip Kerja PLTMH	5
Gambar 2.2 Prinsip Kerja PLTA.....	6
Gambar 2.3 Rotor	7
Gambar 2.4 Stator.....	8
Gambar 2.5 Jenis Generator Penguat Terpisah	9
Gambar 2.6 Karakteristik Generator Penguat Terpisah.....	10
Gambar 2.7 Diagram Rangkaian Shunt.....	11
Gambar 2.8 Rangkaian Generator Kompon.....	12
Gambar 3.1 Diagram Alur.....	14
Gambar 4.1 Layout Generator	15
Gambar 4.2 Penempatan Generator Untuk PLTMH	18
Gambar 4.3 Generator Magnet Permanen	18
Gambar 4.3 Grafik Hubungan Putaran Generator Terhadap Tegangan.....	20
Gambar 4.4 Grafik Daya Terhadap Tegangan dan Arus.....	20

Daftar Tabel

Tabel 4.1 Pengujian Tanpa Beban	20
Tabel 4.2 Pengujian Generator berbeban DC	21

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Mikrohidro atau yang dimaksud dengan Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH), adalah suatu pembangkit listrik skala kecil yang menggunakan tenaga air sebagai tenaga penggerak seperti, saluran irigasi, sungai atau air terjun alam dengan cara memanfaatkan tinggi terjunan (*head*) dan jumlah debit air. Mikrohidro merupakan sebuah istilah yang terdiri dari kata mikro yang berarti kecil dan hidro yang berarti air. Secara teknis, mikrohidro memiliki tiga komponen utama yaitu air (sebagai sumber energi), turbin dan generator [1].

Mikrohidro mendapatkan energi dari aliran air yang memiliki perbedaan ketinggian tertentu. Pada dasarnya, mikrohidro memanfaatkan energi potensial jatuhan air (*head*). Semakin tinggi jatuhan air maka semakin besar energi potensial air yang dapat diubah menjadi energi listrik [1].

Di samping faktor geografis (tata letak sungai), tinggi jatuhan air dapat pula diperoleh dengan membendung aliran air sehingga permukaan air menjadi tinggi. Air dialirkan melalui sebuah pipa pesat kedalam rumah pembangkit yang pada umumnya dibangun di bagian tepi sungai untuk menggerakkan turbin atau kincir air mikrohidro. Energi mekanik yang berasal dari putaran poros turbin akan diubah menjadi energi listrik oleh sebuah generator.[1]

PLTMh baiknya digunakan pada daerah yang mempunyai syarat sebagai berikut: potensi energi air yang melimpah dan terdapat beda tinggi air di suatu wilayah atau alur sungai, baik berupa terjunan, alur sungai yang curam atau aliran air sungai yang bisa dibendung, maka disitu dapat dibangun PLTMH.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah maka dirumuskan pemanfaatan Generator DC 12-18 V untuk PLTMH

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalahnya hanya membahas Tegangan dan beban DC dengan variasi input putaran turbin.

1.4 Tujuan

Adapun tujuan tugas akhir ini adalah:

Untuk melakukan studi perencanaan dalam menyiapkan suatu sistem energi listrik dengan memanfaatkan energi potensial air

1.5 Manfaat

Manfaat dari tugas akhir ini adalah:

1. Dapat dimanfaatkan untuk kebutuhan masyarakat yang berupa kebutuhan listrik dan masyarakat mengetahui tentang energi terbaru dengan pemanfaatan air.
2. Mengaplikasikan ilmu yang di dapat selama perkuliahan.

BAB II

DASAR TEORI

2.1 Tujuan Umum Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro

Pembangkitan listrik mikrohidro adalah pembangkitan listrik dihasilkan oleh generator listrik DC atau AC^[2]. Mikrohidro hanyalah sebuah istilah. Mikro artinya kecil sedangkan Hidro artinya air. Dalam prakteknya istilah ini tidak merupakan sesuatu yang baku namun Mikro Hidro, pasti menggunakan air sebagai sumber energinya ^[3].

Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH), juga mempunyai suatu kelebihan dalam hal biaya operasi yang rendah jika dibandingkan dengan Pembangkit Listrik seperti Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD), Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) dan Pembangkit Listrik lainnya karena Mikro Hidro memanfaatkan energi sumber daya alam yang dapat diperbarui, yaitu sumber daya air. Dengan ukurannya yang kecil penerapan Mikro Hidro relatif mudah dan tidak merusak lingkungan. Rentang penggunaannya cukup luas, terutama untuk menggerakkan peralatan atau mesin-mesin yang tidak memerlukan persyaratan stabilitas tegangan yang akurat ^[3].

PLTMH adalah termasuk dalam kategori PLTA (Pembangkit Listrik Tenaga Air), karena prinsip kerja dan cara pembuatan PLTMH tersebut sama dengan PLTA umumnya. PLTMH juga dapat dikatakan sebagai PLTA berkapasitas kecil. Akhir - akhir ini di dunia, termasuk negara-negara maju, banyak terdapat pembangunan PLTA berkapasitas kecil. Pembagian PLTA dengan kapasitas kecil pada umumnya adalah sebagai berikut:

- PLTA Mikro < 100 kW
- PLTA Mini 100 - 999 kW
- PLTA Kecil 1000 - 10000 kW

Salah satu sebab bagi negara-negara maju membangun PLTA berkapasitas kecil ini adalah dikarenakan harga minyak yang terus meningkat, dan di samping bertambahnya kebutuhan listrik di negara-negara maju.

Beberapa keuntungan yang terdapat pada pembangkit listrik tenaga listrik mikrohidro adalah sebagai berikut ^[4.]

1. Dibandingkan dengan pembangkit listrik jenis yang lain, PLTMH ini cukup murah karena menggunakan energi alam.
2. Memiliki konstruksi yang sederhana dan dapat dioperasikan di daerah terpencil dengan tenaga terampil penduduk daerah setempat dengan sedikit latihan.
3. Tidak menimbulkan pencemaran.
4. Dapat dipadukan dengan program lainnya seperti irigasi dan perikanan.
5. Dapat mendorong masyarakat agar dapat menjaga kelestarian hutan sehingga ketersediaan air terjamin.

2.2 Prinsip Kerja Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro

Prinsip dasar mikrohidro adalah memanfaatkan energi potensial yang dimiliki oleh aliran air pada jarak ketinggian tertentu dari tempat instalasi pembangkit listrik. Sebuah skema mikrohidro memerlukan dua hal yaitu, debit air dan ketinggian jatuh (*head*) untuk menghasilkan tenaga yang dapat dimanfaatkan. Hal ini adalah sebuah sistem konversi energi dari bentuk ketinggian dan aliran (energi potensial) ke dalam bentuk energi mekanik dan energi listrik. Daya yang masuk (P_{gross}) merupakan penjumlahan dari daya yang dihasilkan (P_{net}) ditambah dengan faktor kehilangan energi (*loss*) dalam bentuk suara atau panas. [4].

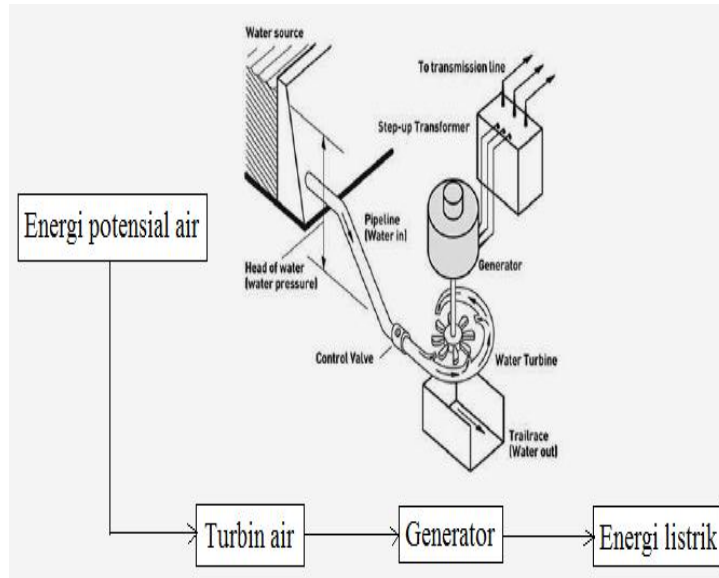
Daya yang dihasilkan merupakan perkalian dari daya yang masuk dikalikan dengan efisiensi konversi (E_o).

$$P_{net} = P_{gross} \times E_o \text{ kW.}$$

Daya kotor adalah head kotor (H_{gross}) yang dikalikan dengan debit air (Q) dan juga dikalikan dengan sebuah faktor gravitasi ($g = 9.8$), sehingga persamaan dasar dari pembangkit listrik adalah :

$$P_{net} = g \times H_{gross} \times Q \times E_o \text{ kW}$$

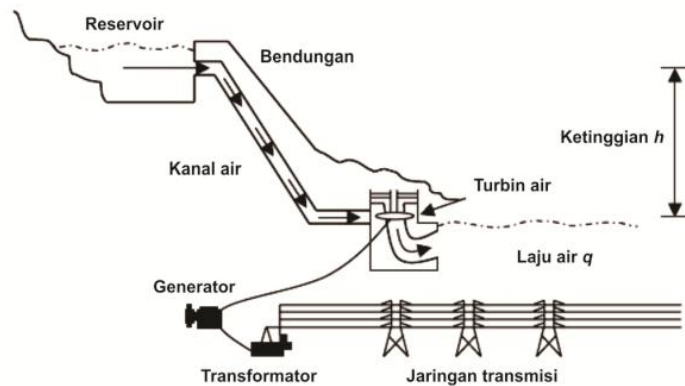
Di mana head dalam meter (m), dan debit air dalam meter kubik per detik (m^3/s).



Gambar 2. 1Prinsip Kerja PLTMH

2.3 Potensi Tenaga Air

Dalam PLTA, potensi air dikonversikan menjadi tenaga listrik. Mula-mula potensi tenaga air dikonversi menjadi tenaga mekanik untuk memutar turbin, kemudian turbin akan memutar generator yang dapat menghasilkan listrik [1].



Gambar 2.2 prinsip kerja PLTA

Adapun persamaan atas Daya yang dibangkitkan generator yang diputar oleh Turbin Air adalah:

$$P = k \cdot \eta \cdot H \cdot q \cdot [\text{kW}]$$

dimana:

- **P** = daya [kW]
- **H** = tinggi air terjun (meter)
- **q** = debit air [m³/detik]
- **η** = efisiensi turbin bersama generator
- **k** = konstanta

Konstanta (k) dihitung berdasarkan pengertian bahwa 1 daya kuda = 75 kgm/detik dan 1 daya kuda = 0,736 kW sehingga apabila P ingin dinyatakan dalam kW, sedangkan tinggi air terjun (H) dinyatakan dalam meter dan debit air (q) dalam m³/detik, maka:

$$\text{Konstans } k = \frac{m^3}{det} \times \frac{1000kg}{m^3} \times m \times \frac{1dk}{75 \frac{kgm}{det}} \times 0,736 \frac{kw}{dk} = 9,813 = 9,8$$

2.4 Generator

Generator adalah suatu sistem yang menghasilkan tenaga listrik dengan masukan tenaga mekanik. Jadi disini generator berfungsi untuk mengubah tenaga mekanik menjadi tenaga listrik yang mempunyai prinsip kerja sebagai berikut: [5]

“Bilamana rotor diputar maka belitan kawatnya akan memotong gaya-gaya magnet pada kutub magnet, sehingga terjadi perbedaan tegangan, dengan dasar inilah timbullah arus listrik, arus melalui kabel/kawat yang ke dua ujungnya dihubungkan dengan cincin geser. Pada cincin-cincin tersebut menggeser sikat-sikat, sebagai terminal penghubung keluar”

[6].

Bagian-bagian Generator :

1. Rotor

Rotor adalah adalah bagian yang berputar yang mempunyai bagian terdiri dari poros, inti, kumparan, cincin geser, dan sikat-sikat [6].



Gambar 2.3 Rotor

2. Stator

Stator adalah bagian yang tak berputar (*diam*) yang mempunyai bagian terdiri dari rangka stator yang merupakan salah satu bagian utama dari generator yang terbuat dari besi tuang dan ini merupakan rumah dari semua bagian-bagian generator, kutub utama beserta belitannya, batalan-batalan poros.[6]

Macam Generator :

Berdasarkan tegangan yang dibangkitkan generator dibagi menjadi 2 yaitu:

1. Generator Arus bolak-balik (AC) generator arus bolak-balik yaitu generator dimana tegangan yang dihasilkan (tegangan output) berupa tegangan bolak-balik.
2. Generator arus searah (DC) generator arus searah yaitu generator dimana tegangan yang dihasilkan (tegangan output) berupa tegangan searah, karena didalamnya terdapat system penyearahan yang dilakukan bisa berupa komutaor atau menggunakan diode.

Rumus perhitungan generator kapasitas 250 watt

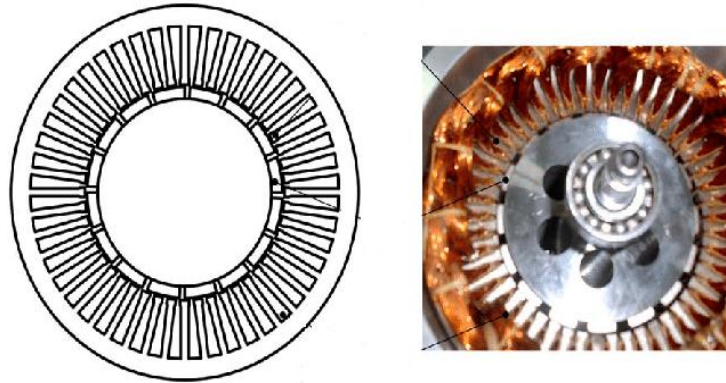
$$P = V.I \qquad I = P/V$$

Keterangan

P = Daya (Watt)

V = Arus

I = Tegangan (Volt)



Gambar 2.4 Stator

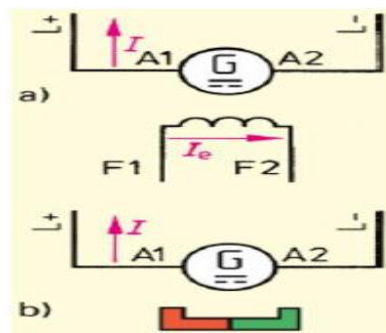
2.5 Jenis Generator DC

Generator DC berdasarkan dari rangkaian belitan magnet atau penguat eksitasinya terhadap jangkar (anker) dibagi menjadi 3 jenis, yaitu: [5]

1. Generator penguat terpisah

Pada generator penguat terpisah, belitan eksitasi (penguat eksitasi) tidak terhubung menjadi satu dengan rotor. Terdapat dua jenis generator penguat terpisah, yaitu: [5]

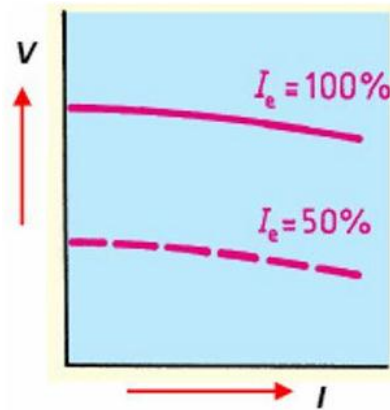
- a. Penguat elektromagnetik (Gambar .a)
- b. Magnet permanent / magnet tetap (Gambar .b)



Gambar 2.5 Jenis generator penguat terpisah

Energi listrik yang dihasilkan oleh penguat elektromagnet dapat diatur melalui pengaturan tegangan eksitasi. Pengaturan dapat dilakukan secara elektronik atau magnetik. Generator ini bekerja dengan catu daya DC dari luar yang dimasukkan melalui belitan F1-F2.

Penguat dengan magnet permanen menghasilkan tegangan output generator yang konstan dari terminal rotor A1-A2. Karakteristik tegangan V relatif konstan dan tegangan akan menurun sedikit ketika arus beban I dinaikkan mendekati harga nominalnya [5].

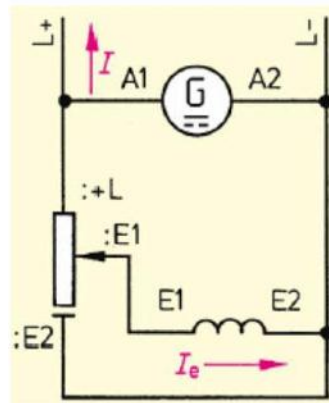


Gambar 2.6 Karakteristik Generator Penguat Terpisah

Gambar 2.6 menunjukkan:

1. Karakteristik generator penguat terpisah saat eksitasi penuh (I_e 100%) dan saat eksitasi setengah penuh (I_e 50%). I_e adalah arus eksitasi, I adalah arus beban. Tegangan output generator akan sedikit turun jika arus beban semakin besar.
 2. Kerugian tegangan akibat reaksi jangkar.
 3. Perurunan tegangan akibat resistansi jangkar dan reaksi jangkar, selanjutnya mengakibatkan turunnya pasokan arus penguat ke medan magnet, sehingga tegangan induksi menjadi kecil.
2. Generator shunt
- Pada generator shunt, penguat eksitasi E1-E2 terhubung paralel dengan rotor (A1-A2). Tegangan awal generator diperoleh dari magnet sisa yang terdapat pada medan magnet stator. Rotor berputar dalam medan magnet yang lemah, dihasilkan tegangan yang akan memperkuat medan magnet stator, sampai dicapai tegangan nominalnya. Pengaturan arus eksitasi yang melewati belitan shunt E1-E2 diatur oleh tahanan geser. Makin besar arus eksitasi shunt, makin besar medan penguat shunt yang dihasilkan,

dan tegangan terminal meningkat sampai mencapai tegangan nominalnya. Diagram rangkaian generator shunt dapat dilihat pada Gambar 2.7 . [5]



Gambar 2.7 Diagram rangkaian shunt

Jika generator shunt tidak mendapatkan arus eksitasi, maka sisa magnetisasi tidak akan ada, atau jika belitan eksitasi salah sambung atau jika arah putaran terbalik, atau rotor terhubung-singkat, maka tidak akan ada tegangan atau energi listrik yang dihasilkan oleh generator tersebut. [5]

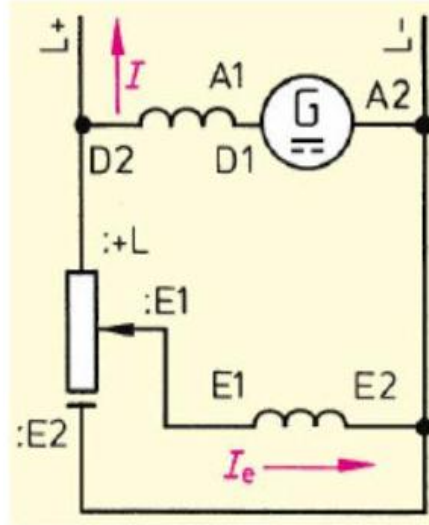
- **Karakteristik Generator Shunt**

Tegangan output akan turun lebih banyak untuk kenaikan arus beban yang sama, dibandingkan dengan tegangan output pada generator penguat terpisah.[5]

Sebagai sumber tegangan, karakteristik dari generator penguat terpisah dan generator shunt tentu kurang baik, karena seharusnya sebuah generator mempunyai tegangan output yang konstan, namun hal ini dapat diperbaiki pada generator kompon. [5]

3. Generator kompon

Generator kompon mempunyai dua penguat eksitasi pada inti kutub utama yang sama. Satu penguat eksitasi merupakan penguat shunt, dan lainnya merupakan penguat seri. Diagram rangkaian generator kompon ditunjukkan pada Gambar 2.8 Pengatur medan magnet (D1-D2) terletak di depan belitan shunt.[5]



Gambar 2.8 Rangkaian Generator Kompon

- **Karakteristik Generator Kompon**

Tegangan output generator terlihat konstan dengan pertambahan arus beban, baik pada arus eksitasi penuh maupun eksitasi 50%. Hal ini disebabkan oleh adanya penguatan lilitan seri, yang cenderung naik tegangannya jika arus beban bertambah besar. Jadi ini merupakan kompensasi dari generator shunt, yang cenderung tegangannya akan turun jika arus bebannya naik. [5]

2.6 Karakteristik Generator Arus Searah

Medan magnet pada generator dapat dibangkitkan dengan dua cara yaitu : [5]

1. Dengan magnet permanen
2. Dengan magnet remanen

Generator listrik dengan magnet permanen sering juga disebut magneto dynamo. Karena banyak kekurangannya, maka sekarang jarang digunakan. [5]

Sedangkan generator dengan magnet remanen menggunakan medan magnet listrik, mempunyai kelebihan-kelebihan yaitu : [5]

1. Medan magnet yang dibangkitkan dapat diatur

Pada generator arus searah berlaku hubungan-hubungan sebagai berikut :

$$\mathbf{E_a = \phi z n P / 60 \text{ a Volt}}$$

Dimana : $\mathbf{E_a}$ = GGL yang di bangkitkan pada jangkar generator

ϕ = Fluks perkutub

z = Jumlah penghantar total

n = Kecepatan putar

e = Jumlah hubungan parallel

$zP / 60a = c$ bila (Konstanta) maka :

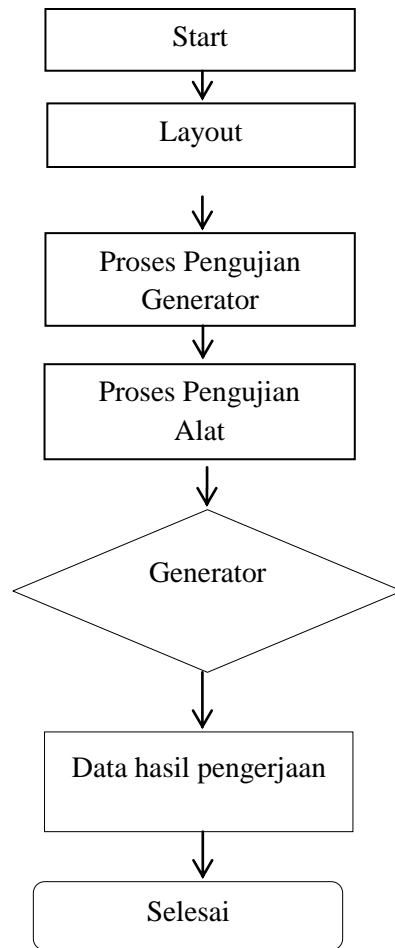
$$\mathbf{E_a = cn\phi \text{ Volt}}$$

BAB III METODE PEMBAHASAN

3.1 Tempat dan waktu

Perancangan alat di lakukan di benkel fakultas teknik listrik universitas batanghari jambi dan ditempat.

3.2 Diagram Alur



Gambar 3.1 Alur Bagan Proses

3.3 Alat dan Bahan

Setelah mencari referensi, barulah menyiapkan alat alat apa saja yang di butuhkan, utuk mempermudah pekerjaan dan bahan bahan apa saja yang dibutuhkan

Adapu alat yang di butuhkan adalah:

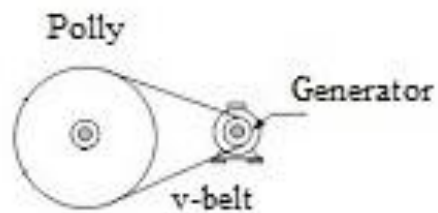
1. Tang
2. Gerinda
3. Mesin las
4. Alat ukur
5. Bor
6. Obeng + / -

Adapun bahan yang di butuhkan adalah:

1. Generator
2. Akralik
3. Plat
4. Pambel
5. Pully
6. Pipa 3 inc

3.4 Layout

Merencanakan apa saja yang akan dikerjakan agar proses pekerjaan menjadi mudah.



Gambar 3.2 Layout Generator

1. **Fungsi Generator** Untuk menghasilkan listrik dengan cara mengubah gaya gerak mekanik yang akan menghasilkan tegangan listrik yang selanjutnya dapat digunakan untuk bermacam-macam keperluan.

Keterangan :

Disini kita menggunakan Generator DC 12-18 V 15 Amper

Dengan type Generator Permanen Magnet

Spesifikasi :

Non Gerabox

Speed : 500-100 Rpm

Output : DC 12-18 Volt

Arus : 15 Amper

Dimensi Body : Panjang 10,5 Cm x 8,5 Cm

2. **Fungsi Turbin** adalah mesin yang mengubah kecepatan uap, angin, atau air menjadi kecepatan putar (torsi).
3. **Pipa** yang dipakai dengan ukuran 3 inci berfungsi untuk mengalirkan air ke turbin sehingga turbin dapat bergerak.
4. **V-belt** berfungsi untuk membantu memutar generator dan turbin\
5. **Pully** berfungsi sebagai perangkat yang digunakan untuk mengontrol kecepatan mesin. Berbagai proses industri seperti jalur perakitan harus bekerja pada kecepatan yang berbeda untuk produk yang berbeda.
6. **Pemasangan skat** ini berfungsi sebagai dam ini dilakukan supaya volume air besar sehingga debit air yang di hasilakan semakin besar.

3.5 Pengujian Generator

Melakukan pengujian generator untuk pembangkit Mikrohidro jika berhasil maka bisa di ambil data hasil pengujian tersebut, tapi jika gagal maka, harus di periksa kembali rancangan yang telah di pasang tersebut mulai dari awal hingga selesai.

3.6 Generator Berfungsi

Dapat diketahui apabila semua rangkaian telah benar dan bekerja dengan semestinya, apa bila terjadi kesalahan pada rangkaian alat tidak akan berfungsi, harus di lakukan pengecekan ulang.

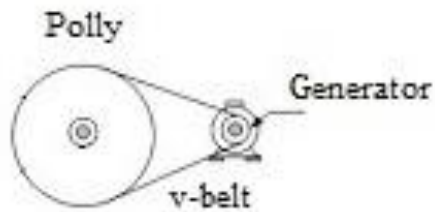
3.7 Data Hasil Pengujian

Data hasil pengujian dapat diambil ketika alat bekerja dengan benar sesuai dengan apa yang dirancang.

BAB IV

PEMBAHASAN

4.1 Layout PLTMH



**Gambar 4.1 Perencanaan Generator
Untuk PLTMH**

Keterangan :

Disini kita menggunakan Generator DC 12-18 Volt , 15 Amper
Dengan type Generator Permanen Megnet

Spesifikasi :

Non Gerabox

Speed : 500-1000 Rpm

Output : DC 12-18 Volt

Arus : 15 Amper

Dimensi Body : Panjang 10,5 Cm x 8,5 Cm

4.2 Penempatan Generator

Generator Diletakan di atas meja yang sudah bentuk dari plat besi. Pembuatan clam berfungsi untuk menahan generator agar tidak mudah goyang karna tarikan V-belt yang terikat dari Polly Turbin, ukuran polly yang digunakan generator 2 inc dan untuk turbin 11 inc dengan panjang V-belt 74 cm .



**Gambar 4.2 Penempatan Generator
Untuk PLTMH**



Gambar 4.3 Generator Magnet Permanen

4.3 Hasil Pengujian

4.3.1 Pengujian Generator Tanpa Beban

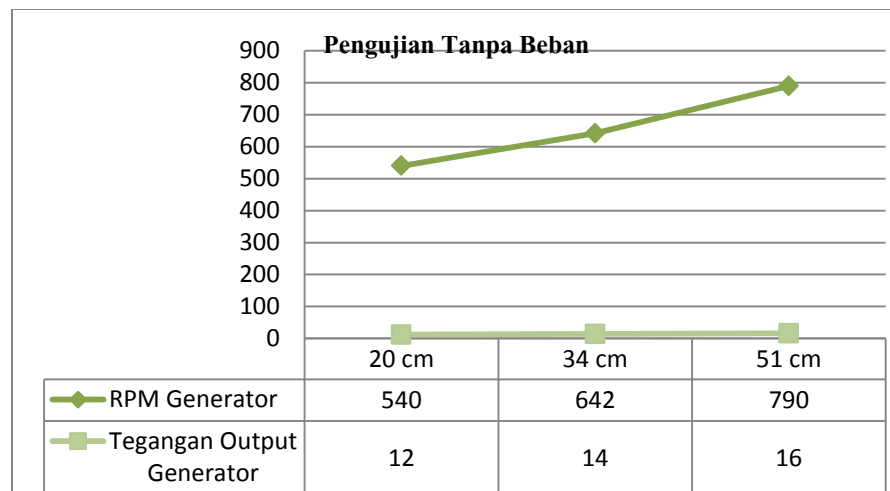
Pengujian yang dilakukan bertujuan untuk menguji keluaran Generator pada saat tidak ada beban sehingga akan terlihat karakteristik murni dari keluaran Generator. Pengujian ini dilakukan dengan variasi putaran Generator . Variasi putaran Generator yang akan diuji adalah 500-1000 Rpm, pengukuran dari pengujian ini menggunakan alat ukur Voltmeter dan Tachometer.

Dalam Pengujian tanpa beban ini hasil yang didapat adalah sebagai berikut.

Tabel 4.1 Pengujian Tanpa Beban

No	Head (Ketinggian)	Rpm Generator	Tegangan Output Generator
1	20 cm	540 Rpm	12 V
2	34 cm	642 Rpm	14 V
3	51 cm	790 Rpm	16 V

Dari pengujian yang dilakukan diperoleh tegangan Output generator seperti tabel 4.1 tabel ini menunjukkan semakin besar putaran generator maka semakin besar tegangan yang di peroleh. Hubungan antara putaran generator dan tegangan output dapat dilihat pada gambar 4.3 sebagai berikut.



Gambar 4.4 Grafik Hubungan Putaran Generator Terhadap Tegangan

Pada Gambar 4.3 menunjukkan bahwa kecepatan Generator 540 Rpm dengan tegangan output DC 12 Volt . Pada kecepatan 790 Rpm Tegangan Output DC 16 Volt , maka semakin tinggi putaran rotor (Rpm) maka semakin tinggi outputnya. Tegangan Output merupakan keluaran dari Generator.

4.3.2 Pengujian Generator Berbeban

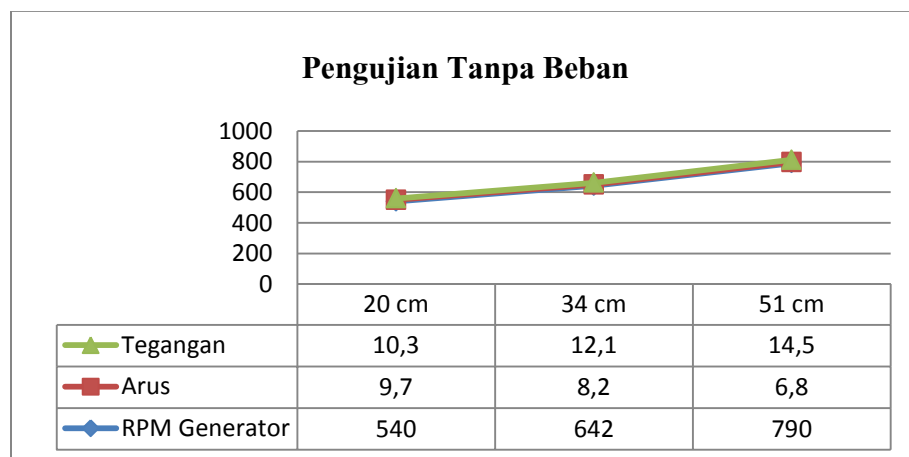
Generator digunakan sebagai alat untuk merubah energi putar mekanis menjadi energi listrik melalui adanya medan magnet yang diputar melalui rotor dan akan menimbulkan medan magnet yang timbul disisi stator.

Pengujian yang di lakukan pada generator DC adalah pengujian berbeban hasil pengujian adalah sebagai berikut:

Tabel 4.2 Pengujian Generator berbeban

No	Head	Rpm Generator	Daya Lampu	Arus	Tegangan
1	20 cm	540	100 Watt	8,9	10,3 V
2	34 cm	642	100 Watt	7,6	12,1 V
3	51 cm	790	100 Watt	6,4	14,5 V

Pengujian dilakukan dengan menentukan daya lampu yang akan digunakan sebagai beban generator. Pembebanan 100 watt yang diberikan mengakibatkan penurunan tegangan output generator sehingga arus yang mengalir semakin rendah, Nilai arus yang mengalir dipengaruhi dengan oleh tegangan nya. Nilai tengannya ini lah yang terkait dengan putaran Generator.



Gambar 4.5 Grafik Daya Terhadap Tegangan dan Arus

Pada Gambar 4.4 Pada saat dibebani 100 watt tegangan yang dihasilkan 10,3 Volt dengan arus yang mengalir 8,9 A dengan putaran 540 Rpm . Ketika diberikan beban 100 watt tegangan yang dihasilkan adalah 12,1 Volt dengan Arus yang mengalir 7,6 A dengan kecepatan 642 Rpm. Dan ketika dibebani 100 watt dengan tegangan 14,5 Volt dengan arus yang mengalir 6,4 A

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Pemanfaatan Generator DC untuk pembangkit mikrohidro (PLTMH) dengan memvariasikan hasil pengujian tanpa beban. Ketinggian (*Head*) , RPM Generator dan Tegangan Output Generator, maka di dapat hasil pengujian sebagai berikut :

Tabel 4.1 Pengujian Tanpa Beban

No	Head (Ketinggian)	Rpm Generator	Tegangan Output Generator
1	20 cm	540 Rpm	12 V
2	34 cm	642 Rpm	14 V
3	51 cm	790 Rpm	16 V

Tabel ini menunjuk kan semakin besar putaran generator maka semakin besar tegangan yang di peroleh, hubungan antara putaran dan tegangan output dapat dilihat pada tabel 4.1

2. Pengujian berbeban ini dilakuakn dengan menentukan daya lampu yang akan digunakan sebagai beban generator . Hasil pengujian adalah sebagai berikut :

Tabel 4.2 Pengujian Generator berbeban

No	Head	Rpm Generator	Daya Lampu	Arus	Tegangan
1	20 cm	540	100 Watt	9,7	10,3V
2	34 cm	642	100 Watt	8,2	12,1 V
3	51 cm	790	100 Watt	6,8	14,5 V

Pemb
ebana
n
yang

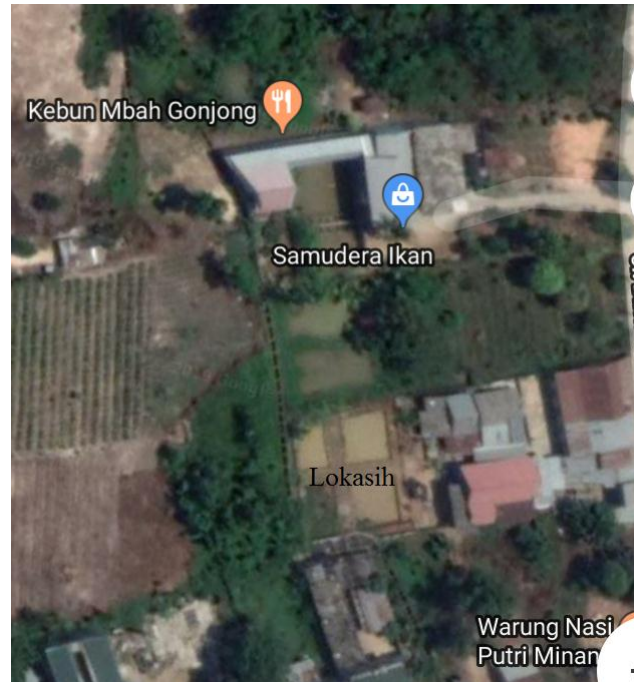
diberikan mengakibatkan penurunan tegangan output generator sehingga arus yang mengalir semakin tinggi, Nilai arus yang mengalir dipengaruhi dengan oleh tegangan nya. Nilai tengannya ini lah yang terkait dengan putaran Generator.

5.2 Saran

1. Saat melakukan survei lapangan persiapkan alat ukur yang memadai untuk mendukung pengambilan data yang tepat .
2. Pemanfaatan PLTMH dapat menjadi sarana pembelajaran yang bagus untuk masyarakat oleh karna PLTMH memanfaatkan energi lingkungan sekitar untuk mencukupi kebutuhan listrik.
3. Pemanfaatan generator DC untuk PLTMH belum sempurna sehingga butuh perbaikan agar pemanfaatan generator untuk pembangkit PLTMH bekerja dengan baik.

LAMPIRAN

Lokasi untuk pemasangan PLTMH yang berada di JL. Bintara Simpang Sungai Duren



Lokasi Pemasangan PLTMH



Tempat Pemasangan PLTMH



Pemasangan Pipa 2 Inc



Percobaan Pemasangan Skat



Generator DC 12-18 Volt ,Arus 15 A



Pemasangan Pulley pada Generator



Penempatan Generator Untuk PLTMH



Pemanfaatan Generator Untuk PLTMH