

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu adalah upaya penelitian untuk mencari perbandingan dan selanjutnya untuk menemukan inspirasi baru pada penelitian. Selanjutnya disamping itu kajian terdahulu membantu penelitian dapat memposisikan serta menunjukkan orsinalitas dari penelitian. Pada bagian ini peneliti mencantumkan berbagai hasil penelitian terdahulu terkait dengan penelitian yang hendak dilakukan, kemudian membuat ringkasannya. Berikut merupakan penelitian terdahulu yang masih terkait dengan berbagai macam rancangan pembangkit listrik tenaga mikrohidro (PLTMH) yaitu :

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

NO	Nama Penelian	Judul	Hasil Review
1.	Moh Fahrurrozi, Indro Wicaksono, Andrik Sunyoto	Analisis Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro di Desa Sumber Poh Kecamatan Maron Kabupaten Probolinggo	Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) adalah pembangkit listrik berskala kecil (kurang dari 200 KW), yang menggunakan tenaga air sebagai tenaga penggeraknya seperti saluran irigasi, sungai atau air terjun dan jumlah air sebagai penghasil energi

NO	Nama Penelitian	Judul	Hasil Review
2.	Azwinur, Hamdani, Ahmad Syuhada	Perancangan Turbin Francis untuk Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro di Lhok Sandeng Kabupaten Pidie Jaya	Rancangan turbin Francis yang sesuai untuk Pembangkit Listrik Tenaga Minihidro di Lhok Sandeng Kabupaten Pidie Jaya dengan daya Turbin yang direncanakan adalah jenis turbin Francis kecepatan tinggi dengan dimensi utama roda turbin.
3.	Agi Noto Bawono	Perancangan Turbin Francis Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) Studi Kasus di Sungai Suku Bajo, Desa Lamanabi, Kecamatan Tanjung Bunga, Kabupaten Flores Timur, NTT.	Perancangan turbin diawali dengan pemilihan jenis turbin berdasarkan putaran spesifik yang dihitung berdasarkan data head dan kapasitas yang diperoleh setelah diketahui jenis turbin yang sesuai maka dapat dilakukan perancangan terhadap roda turbin (<i>runner</i>), sudu diam (<i>guide vane</i>), rumah turbin (<i>spiral casing</i>) dan <i>draft tube</i> .

Sumber : diolah oleh penulis

2.1.1 Hipotesis Penelitian

Kondisi alam di Probolinggo memiliki sumber air yang melimpah khususnya di Desa Brumbungan lor, Kecamatan Gending. Desa Brumbungan lor sendiri masih terjangkau jaringan listrik PLN tetapi belum adanya pemanfaatan aliran sungai sebagai energi alternatif, sehingga solusi yang paling tepat untuk menjadikan pembangunan PLTMH pilihan yang baik untuk menghasilkan sumber energi dengan memanfaatkan aliran air sungai di desa Brumbungan. Rencana pengujian penelitian dilakukan di dua sungai yang berbeda. Oleh karena itu, pemasangan PLTMH lebih diutamakan untuk penerangan untuk keperluan tersebut penggunaan lampu yang memerlukan daya rendah.

2.2 Landasan Teori

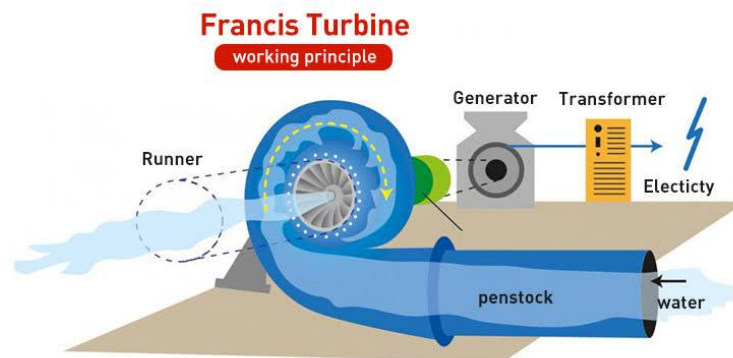
2.2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro

Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) adalah pembangkit listrik berskala kecil (kurang dari 200 kW), yang memanfaatkan tenaga (aliran) air sebagai sumber penghasil energi. PLTMH termasuk sumber daya energi terbarukan dan layak disebut *clean energy* karena ramah lingkungan. Dari segi teknologi, PLTMH dipilih karena konstruksinya sederhana, mudah dioperasikan, serta mudah dalam perawatannya relatif murah, sedangkan biaya investasinya cukup bersaing dengan pembangkit listrik lainnya. Secara sosial, PLTMH mudah diterima masyarakat luas. PLTMH biasanya dibuat dalam skala desa di daerah-daerah terpencil yang belum mendapatkan listrik dari PLN. Tenaga air yang

digunakan dapat berupa aliran air pada sistem irigasi, sungai yang dibendung atau air terjun (Anya P. Damastuti 1997).

2.2.2 Turbin

Turbin merupakan salah satu mesin penggerak yang memanfaatkan aliran air untuk memutar roda turbin. Penelitian yang dilakukan Arif Gunawan, Arisco Oktafeni, and Wahyuni Khabzli (2014) Turbin yang menggunakan air sebagai fluida kerja, air mengalir dari tempat yang lebih tinggi menuju tempat yang lebih rendah. Dalam proses aliran didalam pipa, energi potensial berangsur-angsur berubah menjadi energi kinetik. Didalam turbin, energi kinetik air diubah menjadi energi mekanis dimana air akan memutar roda turbin yang ditransmisikan pada generator untuk menghasilkan energi listrik.



Gambar 2.1 Turbin Francis

Jenis-jenis turbin :

Turbin air dibedakan dalam dua golongan utama, yaitu dipandang dari segi perubahan momentum fluida kerjanya.

1. Turbin Impuls

Turbin impuls merupakan turbin air yang memiliki tekanan sama pada setiap sudu gerakanya (*runner*). Energi potensial air diubah menjadi energi kinetik pada nosel. Air keluar nosel yang mempunyai kecepatan tinggi membentur sudu turbin. Setelah membentur sudu arah kecepatan aliran berubah sehingga terjadi perubahan momentum (*impuls*). Akibatnya roda turbin akan berputar. Jenis dari turbin impuls adalah turbin Pelton, turbin Turgo dan Turbin *Crossflow*.

2. Turbin Reaksi

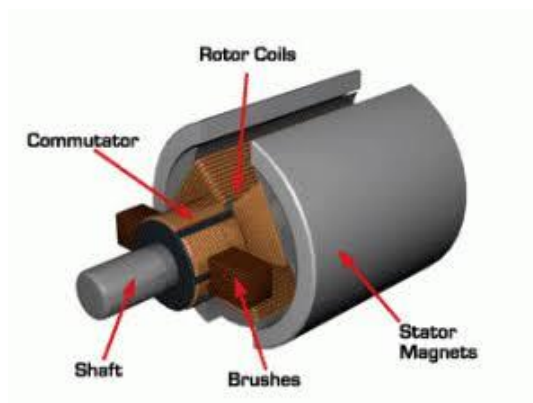
Sudu pada turbin reaksi mempunyai profil khusus yang menyebabkan terjadinya penurunan tekanan air selama melalui sudu. Perbedaan tekanan ini memberikan gaya pada sudu sehingga *runner* (bagian turbin yang berputar) dapat berputar. Turbin reaksi bekerja dengan secara langsung mengubah energi kinetik juga energi tekanan secara bersamaan menjadi energi mekanik. Jenis dari turbin ini adalah turbin Francis dan turbin Kaplan.

2.2.3 Generator

Generator adalah salah satu mesin listrik yang bekerja memanfaatkan energi gerak/mechanik untuk dikonversi menjadi energi listrik yang bisa dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari. Generator menggunakan prinsip eksperimen Faraday yaitu memutar magnet secara relatif terhadap kumparan atau sebaliknya. Ketika medan magnet bergerak dalam kumparan, akan terjadi perubahan fluks

gaya magnetis dan akan dihasilkan beda potensial antara ujung kumparan. Energi mekanik yang dimanfaatkan untuk menghasilkan putaran generator dapat berasal dari turbin yang berputar oleh energi eksternal misalnya uap bertekanan, gas bertekanan, energi potensial air atau tiupan angin.

Penggunaan generator DC sebagai pembangkit listrik pada PLTMH dengan kapasitas yang kecil lebih bagus daripada menggunakan generator AC. Mengingat dengan jumlah air yang kecil membuat kita memilih menggunakan generator DC. Jika dibandingkan dengan generator AC, generator DC memiliki beberapa keunggulan yang sangat berrati untuk proyek-proyek PLTMH (Arif Gunawan, Arisco Oktafeni, and Wahyuni Khabzli 2013).



Gambar 2.2 Generator DC

2.2.4 Charging Controller

Solar Charge Controller (SSC) atau Charging Controller adalah peralatan yang digunakan untuk mengatur arus searah yang ditambahkan ke baterai beban. Charging Controller juga *overcharging* (kelebihan pengisian – karena baterai sudah penuh) dan kelebihan voltase, dimana akan mengurangi umur

baterai. Charging Controller menerapkan teknologi *Pulse width modulation* (PWM) untuk mengatur fungsi pengisian baterai dan pembebasan arus dari baterai ke beban. Beberapa fungsi dari Solar Charge Controller (SSC) atau Charging Controller adalah sebagai berikut:

1. Mengatur arus untuk pengisian ke baterai, overcharging, overvoltage
2. Mengatur arus yang dibebaskan/diambil dari baterai agar baterai tidak full discharge/over loading.
3. Monitoring temperatur baterai.

(Sugeng, Taufiqur Rokhman, Paridawati and Agus Sofwan 2018)



Gambar 2.3 Charging Controller

2.2.5 Inverter

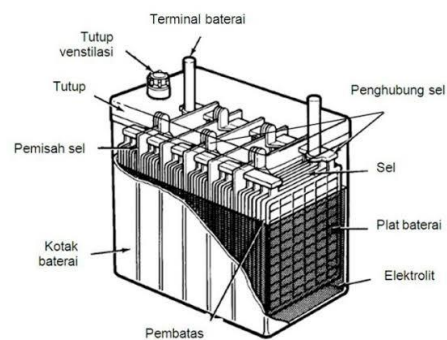
Inverter adalah perangkat elektrik yang digunakan untuk mengubah arus listrik searah (DC) menjadi arus listrik bolak balik (AC). Inverter mengkonversi DC dari perangkat seperti baterai, generator menjadi AC. Penggunaan inverter pada Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) adalah untuk perangkat yang menggunakan arus listrik bolak balik atau AC (Alternating Current). Arus AC adalah bentuk standar kelistrikan untuk segala sesuatu yang dihubungkan ke sumber listrik (Sugeng, Taufiqur Rokhman, Paridawati and Agus Sofwan 2018).



Gambar 2.4 Inverter

2.2.6 Aki (Baterai)

Baterai adalah alat penyimpan daya yang dihasilkan generator yang tidak segera digunakan oleh beban. Umumnya, terdapat dua jenis baterai yaitu *primary cell* dan *secondary cell*. *Primary cell* adalah baterai yang dipakai satu kali dan tidak dapat diisi ulang, sedangkan *secondary cell* adalah baterai yang dapat digunakan berulang kali dan dapat diisi ulang (Arif Gunawan, Arisco Oktafeni, and Wahyuni Khabzli 2013)



Gambar 2.5 Aki/Baterai