

Pembangkit Listrik Untuk Rumah Tangga Dengan Memfaatkan Air Curah Hujan (Rancang Bangun dan Uji Spesifikasi Turbin Air Type Cs 900)

Sutriyono^{1,*}, Mochamad Trisno¹

¹ Teknik Mesin, Fakultas Teknik Industri, Institut Teknologi Nasional Malang

* E-mail : oldhearteye@gmail.com

Abstrak Berbagai pembangkit listrik atau yang umum energi alternatif sudah banyak diteliti dan dirancang bangun misalnya energi angin ,energi matahari ,energi biogas dan turbin air mikro hidro tetapi semuanya ada kelebihan dan kekurangannya khususnya pada pemeliharaan instalasi dan biaya pengadaan mesin sumber pembangkit listrik ,misalnya turbin air mikrohidro memerlukan aliran sungai sebagai instalasi untuk penggerak turbin air sehingga penggunaannya terbatas pada daerah yang mempunyai aliran sungai tetapi jika tidak ada aliran yang cukup turbin mikro hidro tidak dapat dioperasikan. Rancangan penelitian ini dilakukan dalam 3 (tiga) tahap yaitu : *Tahap merancang turbin mikro* yaitu : Mengkontruksi dan menghitung seluruh komponen utama yang meliputi rotor,casing (rumah turbin) sudu pengarah ,besar pipa ,material dan katup,dan ,komponen pendukung yang meliputi tangki air,perpipaan ,tinggi tandon,transmisi generator ,pompa air dan konstruksi penyangga. *Tahap pengerjaan* atau pembuatan instalasi turbin mikro. Berdasarkan hasil rancangan dari tahap 1 (satu) dibuat gambar kerja sesuai dengan ukuran, bahan, jenis pengerjaannya, merangkai komponen dan mengkonstruksi sehingga menjadi instalasi pembangkit listrik. *Tahap uji* kinerja turbin mikro .Tahap uji kerja dilakukan guna mendapatkan spesifikasi turbin mikro curah hujan dari instalasi yang sudah dipasang serta untuk mengetahui produk kwh dari generator pembangkit listrik

Kata Kunci : Turbin Air Type CS 900

1. Pendahuluan

Kebutuhan listrik sebagai sumber penerangan rumah tangga sangat diperlukan untuk kegiatan sehari-hari ,namun tidak semua daerah mendapat kontribusi listrik dari Perusahaan Listrik Negara (PLN) khususnya untuk wilayah pedesaan yang secara geografis terpencil atau tidak terjangkau oleh jaringan kabel distributor listrik, Curah hujan yang tinggi seringkali menimbulkan gangguan lingkungan seperti tanah longsor ,banjir dan tergerusnya lapisan tanah terbawa oleh aliran air hujan.Sudah banyak usaha untuk mengurangi dampak kerusakan yang diakibatkan oleh erosi air hujan namun yang berusaha untuk menampng dan memanfaatkan sebagai energi listrik dalam skala rumah tinggal yang terpencil belum dibudidayakan .

Berbagai pembangkit listrik atau yang umum energi alternatif sudah banyak diteliti dan dirancang bangun misalnya energi angin ,energi matahari ,energi biogas dan turbin air mikro hidro tetapi semuanya ada kelebihan dan kekurangannya khususnya pada pemeliharaan instalasi dan biaya pengadaan mesin sumber pembangkit listrik ,misalnya turbin air mikrohidro memerlukan aliran sungai sbagai instalasi untuk penggerak turbin air sehingga penggunaannya terbatas pada daerah yang mempunyai aliran sungai tetapi jika tidak ada aliran yang cukup turbin mikro hidro tidak dapat dioperasikan

Turbin air adalah gerak putaran yang menggunakan aliran air sebagai media dengan cara merubah tenaga kecepatan air menjadi tenaga kinetis pada sudu atau bilah yang dirangkai dalam satu piringan cakram menjadi tenaga gerak putar atau torsi pada porosnya sehingga menghasilkan daya mekanis yang berupa gerak putar.Besar dan kecilnya daya mekanis yang dihasilkan turbin air ditentukan oleh perubahan besarnya gaya potensial menjadi gaya kecepatan aliran air dan perbedaan ketinggian permukaan air dalam reservoir penampung dan letak aliran akhir pada pipa bawah (tail tube) .Lebar dan ketinggian bilah pada cakram menentukan besar atau kecilnya gaya dorong atau

tenaga kinetis untuk mendapatkan kecepatan putaran piring sudu sehingga menghasilkan tenaga mekanis.

Sifat fisik dari air yaitu dipengaruhi oleh besarnya volume nya makin besar volume air makin besar gaya beratnya ,besarnya gaya berat dalam satuan luas menghasilkan tekanan makin besar.Gaya tekan yang besar akan akan mengakibatkan gaya dorong lebih kuat untuk mendapatkanp gaya kecepatan gerak aliran menjadi lebih tinggi.

Curah hujan yang ditampung dalam reservoir (bak penampung) akan mendapatkan sejumlah volume air yang diperlukan ,agar mendapatkan tambahan tekanan yang lebih besar maka bak penampung diletakan pada ketinggian yang disesuaikan dengan posisi dan kontruksi turbin air yang digunakan . Agar air dalam reservoir volumenya stabil maka selalu diisi dengan air pengisi yang di dapat diambil dari sirkulasi pengisian ulang sehingga jmlah volume air yang keluar sama dengan volume air pengisi.

1.1. Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang pemikiran diatas maka dapat dirumuskan masalahnya sebagai berikut :

1. Bagaimana bentuk rancang bangun intalasi dan konstruksi pembangkit turbin air yang menggunakan curah hujan ?.
2. Bagaimana bentuk rancang bangun kontruksi turbin air yang berkapasitas setara kebutuhan rumah tangga atau kapasitas maksimal 900 watt.
3. Bagaimana spesifikasi kerja daya turbin air hasil rancang bangun ?

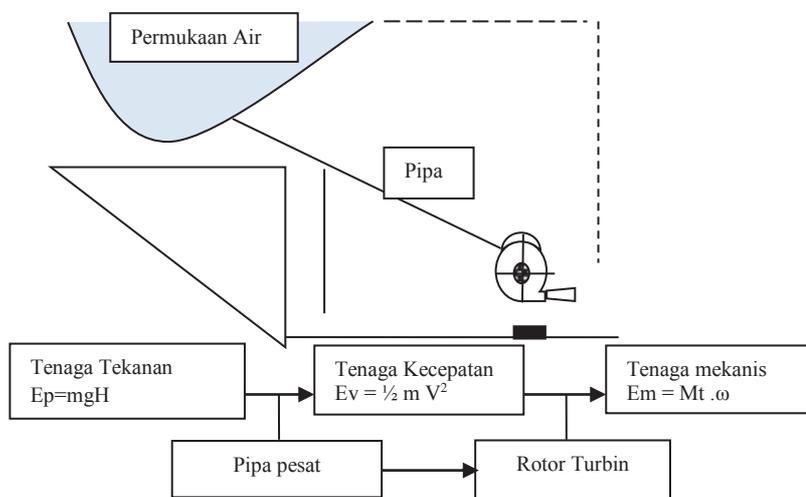
1.2. Tujuan Penelitian

1. Tujuan dari rancang bangun turbin air digunakan untuk penerangan rumah tangga agar mendapatkan pembangkit listrik dengan sumber daya alternatif yang ber asal dari hasil menampung curah hujan sehingga dapat dimanfaatkan untuk daerah terpencil yang belum atau tidak terjangkau oleh jaringan kabel distributor PLN.
2. Tujuan khusus yaitu untuk memanfaatkan curah hujan dan sekaligus mengurangi aliran air cucuran atap yang dibuang liar agar dapat mengurangi erosi dan berkurangnya humus tanah karena terbawa oleh aliran air hujan.
3. Menyumbangkan rancangan pembangkit listrik skala kecil yang dapat dikembangkan oleh masyarakat dengan memanfaatkan bahan bekas dan bahan yang tersedia diskitarnya tanpa merusak lingkungannya.

2. Tinjauan Pustaka

Pengertian Umum Turbin Air.

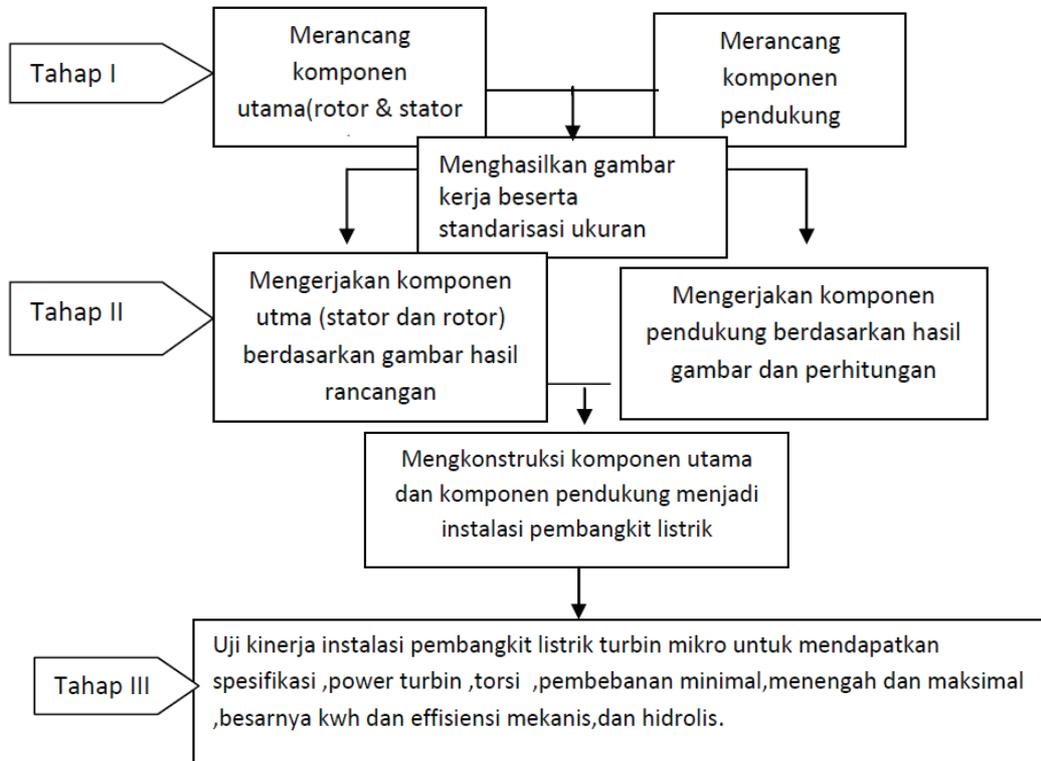
Turbin air adalah gerak putar rotor yang disebabkan oleh gaya tekan air yang dirubah menjadi tenaga kinetis pada sudu gerak dan menjadi menjadi tenaga putan rotor dan tenaga mekanis pada poros turbin . Skema perpindahan gaya tekan menjadi grak putar di gambarkan sebagai berikut :



Gambar 1. Skema Perubahan Tenaga

3. Metodologi Penelitian

Rancangan penelitian ini dilakukan dalam 3 (tiga) tahap yaitu :

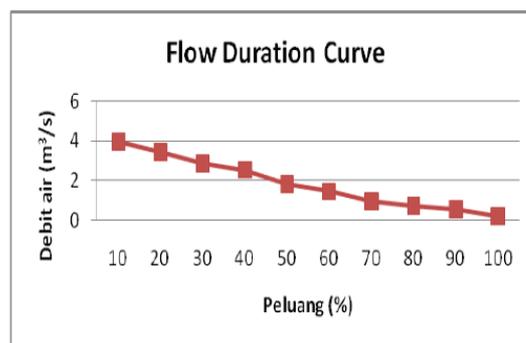


4. Hasil dan Pembahasan

Perancangan bangun turbin pembangkit listrik untuk rumah tangga ini dapat digunakan untuk Pembangkit Listrik Tenaga air hujan sehingga dapat dapat menghasilkan listrik dan mengurangi genangan air banjir yang ada dilingkungan pemukiman. **.Debit Andalan** Debit andalan adalah debit yang masih dimungkinkan untuk keamanan operasional suatu bangunan air dimana dalam hal ini adalah PLTMH. Hasil rekapitulasi disajikan dalam tabel dan grafik dibawah ini:

Tabel 1. Rekapitulasi Debit air.

Peluang (%)	Debit air (m ³ /s)
10	3.95
20	3.44
30	2.87
40	2.54
50	1.83
60	1.45
70	0.97
80	0.72
90	0.55
100	0.21



Gambar 1. Kurva Durasi Aliran

5. Kesimpulan

Debit sebesar 0.72 m³/s dan head yang mencapai 4 meter dapat membangkitkan daya listrik hingga mencapai 900 Watt sampai dengan 1200 Watt menggunakan turbin Kaplan, *Fixed Blade Propeller*. Daya ini dapat menerangi kebutuhan satu KK tanpa tergantung dengan aliran sungai. Kelebihan daya dari PLTMH dapat dimanfaatkan untuk pengolahan industri rumah tangga sehingga dapat meningkatkan ekonomi masyarakat dan juga dapat dijual kepada PLN. PLTMH ini pada akhirnya memberikan dampak positif untuk masyarakat sekitar. Pemanfaatan air hujan menjadi pembangkit listrik rumah tangga dapat mengurangi genangan air dan banjir disekitar pemukiman, sehingga setiap rumah tinggal yang tidak terjangkau aliran listrik PLN dapat memanfaatkan turbin air curah hujan type CS 900 untuk penerangan rumah tangga sehingga dapat mensejahterakan dalam informasi, pendidikan dan ekonomi. Saran. Turbin air type CS 900 dapat dikerjakan dengan menggunakan bahan material bekas pakai atau yang sudah dibuang. Sehingga menjadi lebih hemat biaya dan ramah lingkungan. Pembuatan turbin air type CS 900 dapat dilakukan dengan peralatan yang diperlukan karena tidak memerlukan tingkat ketelitian tinggi.

6. Daftar Pustaka

- [1] Ackerman, E., Redjani, 1988, *Ilmu BIOFISIKA*, Universitas Airlangga, Surabaya.
- [2] Agus, 2004, *Atasi Defisit Energi Listrik, Indonesia Bisa Gunakan Biomassa Sampah*, Media Indonesia.
- [3] Agus, S., 1999, *Teknologi Turbin Gas / Gasifier Biomassa Terintegrasi Untuk Industri Gula*, Dirjen Listrik dan Pengembangan Energi.
- [4] Amin, S., 2005, *Proses Enzimatis Pada Fermentasi untuk Perbaikan Mutu Kakao*, BPPT, Jakarta.
- [5] Anonim, 2004, *Pembuatan Etanol Dengan Immobilized Cell, Saccharomyces cerevisiae dan Bahan Baku Molase di dalam reaktor Unggun Terfluidakan*, Digilib.itb.ac.id, Bandung : ITB central-Library.
- [6] Anonim, 2005, *Alternatif Pemanfaatan Limbah Industri Lahan Pangan*, DIRJEN Industri dan Dagang Kecil Menengah.
- [7] Anonim, 2005, *Dari Minyak Jelantah Hingga Bioetanol*, GSA.
- [8] Anonim, 2006, *Biofuel Cocok Untuk Indonesia*, BPPT, Jakarta.