

**RANCANG BANGUN *TURBINE MICRO HYDRO***

**Suryana Bayu Wijaya<sup>1</sup>, Syahid Tri Kusuma Wijaya Al Muhyi<sup>1</sup>, Muhamad Taufik<sup>1</sup>, Yoserizal<sup>1</sup>**

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

**Info Artikel**
**Sejarah Artikel:**

Diterima 25 03 2023  
 Disetujui 11 04 2023  
 Dipublikasikan 17 04 2023

**Keywords:**

*Rancang bangun; Turbine;  
 Mini Hydro*

**Abstrak**

Penelitian ini menawarkan suatu inovasi untuk mengatasi permasalahan PLTA melalui Rancang Bangun Pembangkit Listrik Turbine Mini Hydro. Inovasi ini berupa turbin air yang lebih mudah ditempatkan di manapun, mudah dalam penggunaannya, serta efektivitas daya yang lebih besar. Menggabungkan potensi sumber energi air dan inovasi Turbine Mini Hydro diharapkan dapat menjadi solusi pengganti sumber energi listrik berbahan bakar fosil sehingga dapat memenuhi kebutuhan energi listrik guna terwujudnya SDGs dalam ketahanan energi. Inovasi Turbine Mini Hydro diharapkan mampu menjawab tantangan krisis energi listrik di Indonesia. Perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Air berbasis Turbine Mini Hydro sebagai upaya pemaksimalan Energi Baru Terbarukan di Indonesia. Hal ini disimpulkan bahwa pembangkit listrik tenaga air berbasis turbin hydro dapat dimanfaatkan oleh masyarakat untuk penerangan rumah tangga, pemakaian alat rumah tangga yang membutuhkan aliran listrik, pemakaian sarana umum warga aliran sungai. Pembangkit listrik tenaga air berbasis turbin hydro

**Abstract**

This research offers an innovation to overcome hydropower problems through Mini Hydro Turbine Power Plant Design. This innovation is in the form of a water turbine that is easier to place anywhere, easier to use, and has greater power effectiveness. Combining the potential sources of water energy and the innovation of the Mini Hydro Turbine is expected to be a solution to replace fossil fuel sources of electricity so that it can meet the demand for electrical energy to realize the SDGs in energy security. The Mini Hydro Turbine innovation is expected to be able to answer the challenges of the electrical energy crisis in Indonesia. Design of a Mini Hydro Turbine-based Hydroelectric Power Plant as an effort to maximize New Renewable Energy in Indonesia. It is concluded that hydro-turbine-based hydroelectric power plants can be utilized by the community for household lighting, use of household appliances that require electricity, use of public facilities for river flow residents. Hydro turbine based hydroelectric power plants

Alamat korespondensi:  
 Gedung E9 Lantai 2 FT Unnes  
 Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang, 50229  
 E-mail: yoserizal0707@students.unnes.ac.id

ISSN 2746-7694

<https://doi.org/10.15294/jim.v5i1.69967>

## PENDAHULUAN

Sebagai negara kepulauan dengan letak geografis yang strategis Indonesia memiliki luas 7,81 juta km<sup>2</sup>. Meningkatnya kebutuhan energi listrik merupakan hal yang tidak bisa dihindari. Dampak krisis energi akan berpengaruh besar di masa mendatang. Indonesia menjadi negara yang mengonsumsi daya listrik dengan jumlah terbesar dengan konsumsi listrik naik 16,6% secara tahunan pada Mei 2021 (Hutabarat, Nufus and Santoso, 2022)

Potensi Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) di Indonesia diperkirakan sebesar 76.670 Megawatt (MW) dan Pembangkit Listrik Tenaga Mini Hidro (PLTMH) sebesar 770 Megawatt (MW). Dari potensi tersebut, baru sekitar 6 persen yang telah dikembangkan (Pltmh, Nagari and Gaek, 2020). Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro merupakan suatu mekanisme yang memanfaatkan energi potensial dari jatuh air sebagai penggerak turbin untuk menghasilkan energi listrik. Sistem PLTMH terdiri atas tiga komponen utama diantaranya air, turbin, dan generator (Hutabarat, Nufus and Santoso, 2022).

Sumber energi terbarukan yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber tenaga listrik yang murah dan ramah lingkungan adalah sumber daya air. Sejalan dengan pendapat (Asri, Niwes and Informatika, 2016) mengatakan Indonesia berpotensi untuk memanfaatkan sumber daya air yang melimpah sebagai sumber energi listrik. Menurut data Kementerian ESDM pada tahun 2020, potensi energi terbarukan untuk tenaga air 75 GW berasal dari sungai yang mengalir secara terus-menerus karena air akan mengalami siklus hidrologi sehingga menghasilkan tenaga non-stop.

Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDG) ketujuh membahas kebutuhan akan energi yang berkelanjutan, yang semakin meningkat namun tidak selalu berbanding lurus dengan pasokan sumber energi yang tersedia. Untuk menghasilkan listrik, Indonesia masih mengandalkan bahan bakar fosil yang tidak terbarukan, khususnya batu bara (63,92%) dan gas (18,08%). Selain itu, hal ini meningkatkan kebutuhan energi Indonesia menjadi 44% dari keseluruhan kebutuhan energi di Asia Tenggara (Fadlullah and Setiyawan, no date)

Kemudian didasarkan permasalahan di atas, peneliti menawarkan suatu inovasi untuk mengatasi permasalahan PLTA melalui Rancang Bangun Pembangkit Listrik Turbine Mini Hydro. Inovasi ini berupa turbin air yang lebih mudah ditempatkan di manapun, mudah dalam penggunaannya, serta efektivitas daya yang lebih besar. Menggabungkan potensi sumber energi air dan inovasi Turbine Mini Hydro diharapkan dapat menjadi solusi pengganti sumber energi listrik berbahan bakar fosil sehingga dapat memenuhi kebutuhan energi listrik guna terwujudnya SDGs dalam ketahanan energi. Inovasi Turbine Mini Hydro diharapkan mampu menjawab tantangan krisis energi listrik di Indonesia.

## METODE PENELITIAN

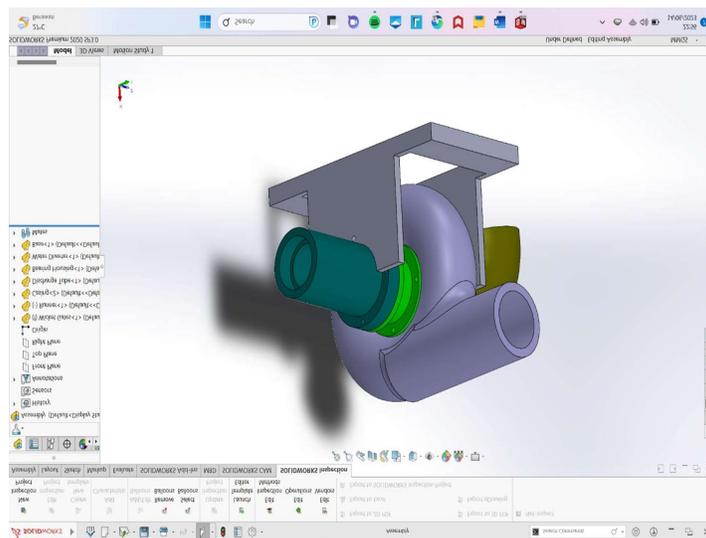
Penelitian ini menggunakan pendekatan studi literatur, yaitu penelitian yang didasarkan pada pengumpulan data dari sumber-sumber seperti artikel, karya ilmiah, atau sumber-sumber lain yang relevan dengan topik penelitian atau pengumpulan data dari sumber-sumber yang merupakan literatur untuk membahas suatu masalah. Sumber informasi yang digunakan untuk membuat penulisan studi ini adalah:

a. Sumber Utama Sumber Utama adalah kumpulan informasi yang berasal langsung dari tangan pertama atau sumber informasi otentik. Jurnal, makalah, buku, dan sumber-sumber lain yang berkaitan dengan masalah studi penulisan, semuanya dapat digunakan sebagai media cetak dan elektronik yang dapat diterima di perpustakaan.

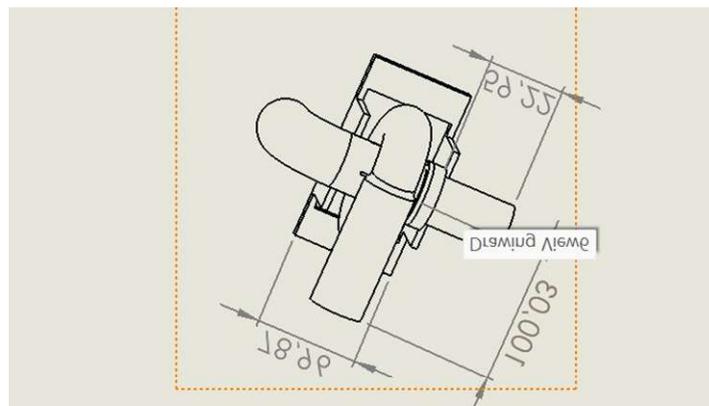
b. Sumber Dukungan Sumber pendukung adalah sumber informasi atau teori yang berasal dari sumber selain sumber utama. Penelitian ini menggunakan jenis data sekunder kuantitatif dan kualitatif dalam penulisannya.

**HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.**

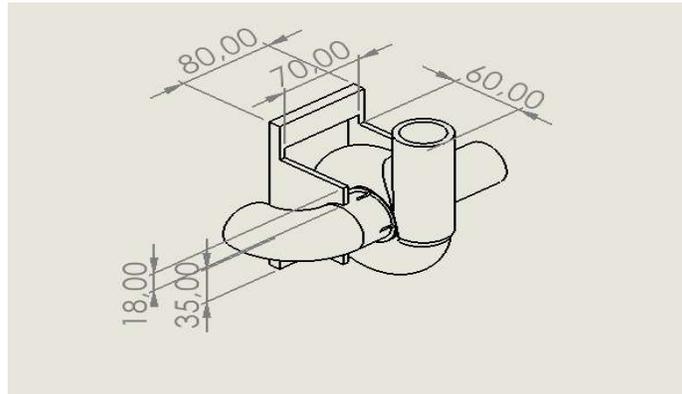
Bagian ini berisi *part-part* pada *turbine hydro* berdasarkan pengamatan dan perhitungan yang telah dilakukan maka dihasilkan ukuran design turbin hydro yang dapat digunakan pada pembangkit listrik maupun keperluan lain yang berkaitan dengan pemanfaatan aliran air. Pembangkit ini memanfaatkan air dari aliran sungai yang dialirkan menuju turbin mealalui sebuah pipa yang dimana memanfaatkan kuat arus air sebagai syarat utamanya. Desain *3d turbine hydro* dapat dilihat di Gambar 1, pandangan Atas pada Gambar 2, pandangan depan pada Gambar 3, dan pandangan samping pada Gambar 4. Detail bagian terdapa pada Tabel 1.



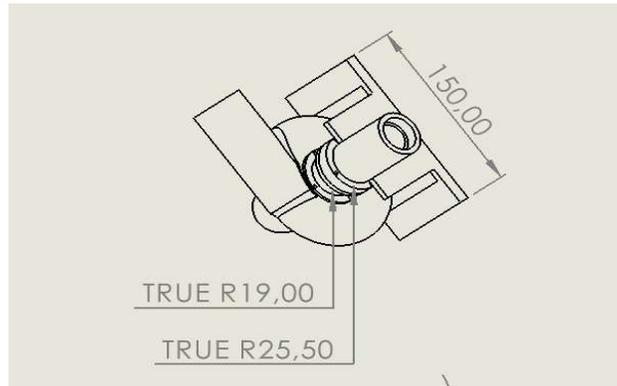
**Gambar 1.** 3D design turbine hydro



**Gambar 2.** Pandangan atas design turbine hydro

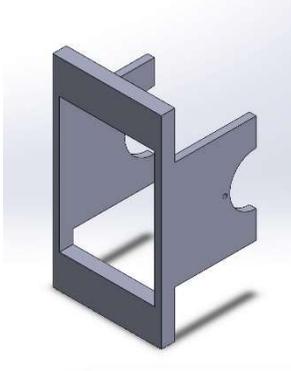


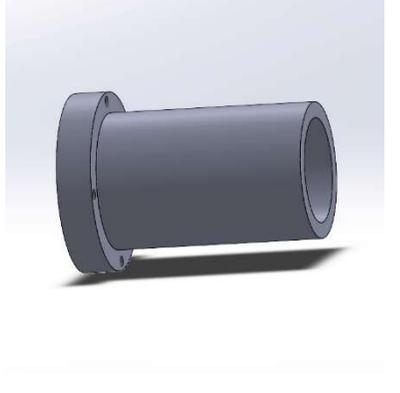
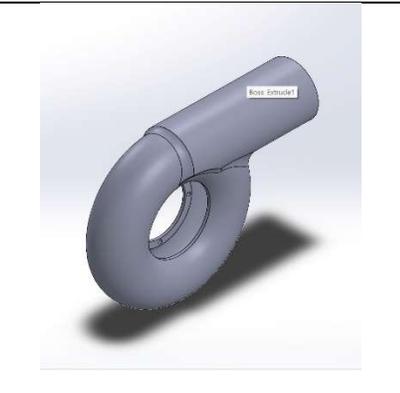
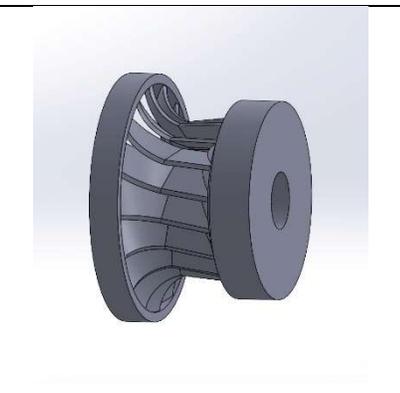
**Gambar 3.** Pandangan depan *design turbine hydro*

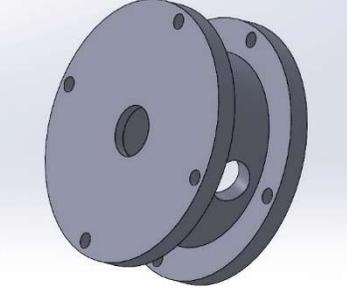


**Gambar 4.** Pandangan samping *design turbine hydro*

**Tabel 1.** Detail part pada desain *turbine hydro*

NO	NAMA PART	GAMBAR	FUNGSI
1	Base part		Sebagaiudukan turbine hydro

2	Bearing housing part		Penghubung turbine hydro ke rotor
3	Casing part		Melindungi rangka bagian dalam dari turbine hydro
4	Dischargetube part		Sebagai pelindung aliran fluida
5	Runner part		Merubah laju aliran fluida

6	Water diverter part		Memfilter air pertama yang kemungkinan besar didalamnya terkandung kontaminan.
7	Wicket gates part		Penampung air

## SIMPULAN

Berdasarkan pembahasan diatas maka dapat disimpulkan bahwa pembangkit listrik tenaga air berbasis turbin hydro dapat dimanfaatkan oleh masyarakat untuk penerangan rumah tangga, pemakaian alat rumah tangga yang membutuhkan aliran listrik, pemakaian sarana umum warga aliran sungai. Pembangkit listrik tenaga air berbasis turbin hydro juga merupakan salah satu langkah yang baik dalam rangka pemanfaatan Energi Baru Terbarukan di Indonesia. Pembangkit listrik tenaga air berbasis turbin hydro ini juga merupakan salah satu sarana untuk meningkatkan kesadaran masyarakat desa dalam memaksimalkan Energi Baru Terbarukan yang dapat dimanfaatkan di lingkungan sekitar mereka.

## DAFTAR PUSTAKA

- Asri, Y., Niwes, A. K. and Informatika, J. T. (no date) 'Modul Pembelajaran Plta Berbasis Augmented Reality'.
- Fadlullah, Y. A. and Setiyawan, B. P. (no date) 'RANCANG BANGUN PEMBANGKIT LISTRIK TURBINE MINI', 02(05), pp. 314–323.
- Hutabarat, S. A., Nufus, T. H. and Santoso, B. (2022) 'Rancang Bangun Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro Tipe Turbin Screw di Desa Ramba Goring-goring', pp. 841–848.
- Irawan, D., Nugroho, E. and Widiyanto, E. (2020) 'Pengaruh jumlah nozzle terhadap kinerja turbin pelton sebagai pembangkit listrik di Desa Sumber Agung Kecamatan Suoh Kabupaten Lampung Barat', 9(2), pp. 265–269.
- Melati, L. T., Supriyadi, I. and Ali, Y. (2022) 'G-Tech : Jurnal Teknologi Terapan', 6(2), pp. 91–99.
- Pltmh, H., Nagari, D. I. and Gaek, K. (2020) 'RANCANG BANGUN PROTOTYPE TURBIN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MINI HIDRO (PLTMH) DI NAGARI KOTO GAEK GUGUK, SOLOK', 3(1).

- Putu, D. et al. (2020) 'Redesain Turbin 175 KW Untuk Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro ( PLTMH ) Desa Mekar Sari Buleleng Bali', 19(2).
- Runner, D., Jumlah, D. A. N. and Menggunakan, D. A. N. (2021) 'ANALISA PERFORMA HIDRO-TURBIN CROSS-FLOW DENGAN SUDUT', (March). doi: 10.31002/jom.v5i1.3943.
- Setyaningsih, W. et al. (2015) 'Profile of Individual Phenolic Compounds in Rice ( *Oryza sativa* ) Grains during Cooking Processes', in International Conference on Science and Technology 2015. Yogyakarta, Indonesia.
- Setyaningsih, W. et al. (2016) 'Pressurized liquid extraction of phenolic compounds from rice (*Oryza sativa*) grains', *Food Chemistry*, 192. doi: 10.1016/j.foodchem.2015.06.102.
- Sofyan, A., Bancin, J. and Sofyan, A. (2021) 'Uji eksperimental pada turbin kaplan dan analisa performansi dengan variasi jumlah sudut gerak terhadap sudut-sudut pengarah 20', 1(1), pp. 13-18.