

# Program Studi D4 Teknik Listrik Fakultas Vokasi Universitas Negeri Surabaya 2023

**Dosen Pembimbing**  
Mahendra Widyartono, S. T., M.T.  
NIP. 198303202014041001

**Mahasiswa**  
Taufik Indra Amirudin  
NIM. 19051387029

## RANCANG BANGUN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA PIKO HIDRO BERBASIS MOTOR DC PADA PENERAPAN METODE LIGHT TRAP

### ABSTRAK

Energi listrik telah menjadi kebutuhan pokok dalam kehidupan saat ini, karena merupakan sumber energi yang memacu aktivitas dan mobilitas manusia modern. Namun, sumber energi listrik konvensional seperti batu bara, gas, minyak, dan nuklir memiliki keterbatasan dalam persediaannya. Oleh karena itu, manusia mencari alternatif sumber energi listrik yang dapat diperbarui. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji tegangan, arus, dan rpm yang dihasilkan oleh generator dc, serta efisiensi turbin pelton 12 sudu dengan diameter turbin 25cm dan lebar sudu 6cm dengan menerapkan metode light trap. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif melalui studi literatur, studi observasi dan pengambilan data, perhitungan dan analisis, studi bimbingan, dan perancangan pembangkit listrik tenaga pikohidro. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa efisiensi turbin rata-rata selama tiga hari mencapai 86,97% pada sistem Pembangkit Listrik Tenaga Pikohidro berbasis motor dc dengan penerapan metode light trap. Berdasarkan perumusan perancangan daya potensial air, diperlukan debit air minimal sebesar 0,00318m<sup>3</sup> dengan ketinggian jatuh air 1 meter. Dari perhitungan tersebut, diperoleh daya potensial air sebesar 31,16 Watt, yang dapat digunakan untuk menyalaikan beban lampu dengan total daya 30 Watt. Hasil pengujian menunjukkan bahwa tegangan rata-rata yang dihasilkan setelah 11 jam pengujian selama 3 hari adalah 42,9 Volt ketika tanpa beban, dan 12,28 Volt ketika diberi beban 2 buah lampu masing-masing 15 Watt 12 Volt. Arus yang dihasilkan ketika berbeban mencapai rata-rata 2,42 Ampere. Selain itu, rpm yang dihasilkan oleh turbin pada debit air rata-rata 0,00318m<sup>3</sup>/s adalah 261,1 rpm, sedangkan rpm yang dihasilkan oleh generator adalah 251,86 rpm.

### PENDAHULUAN

Energi listrik telah menjadi salah satu kebutuhan primer pada zaman modern karena menjadi sumber energi utama untuk menggerakkan aktivitas dan mobilitas manusia. Pembangkit listrik tenaga pikohidro (PLTPH) merupakan pilihan yang baik untuk memanfaatkan potensi tersebut, terutama untuk menghasilkan energi dalam skala kecil. Dengan memanfaatkan aliran air sungai, energi potensial air diubah menjadi daya listrik skala kecil melalui proses pengubahan mekanik pada turbin dan generator.



### RUMUSAN MASALAH

- Berapa efisiensi turbin yang dihasilkan pada sistem PLTPH menggunakan jenis turbin pelton?
- Bagaimana hasil output tegangan, daya, dan rpm yang dihasilkan dari jumlah putaran generator dc?

### TUJUAN PENELITIAN

- Mengetahui berapa efisiensi yang dihasilkan oleh turbin pelton tersebut.
- Pada penelitian ini nantinya akan didapatkan hasil keluaran dari pembangkit listrik tenaga pikohidro berupa rpm, tegangan, dan juga daya. Adapun nanti akan diukur dengan menggunakan alat bantu berupa multimeter dan juga tachometer sebelum masuk keperhitungan.

### HASIL PENELITIAN

#### TEGANAN

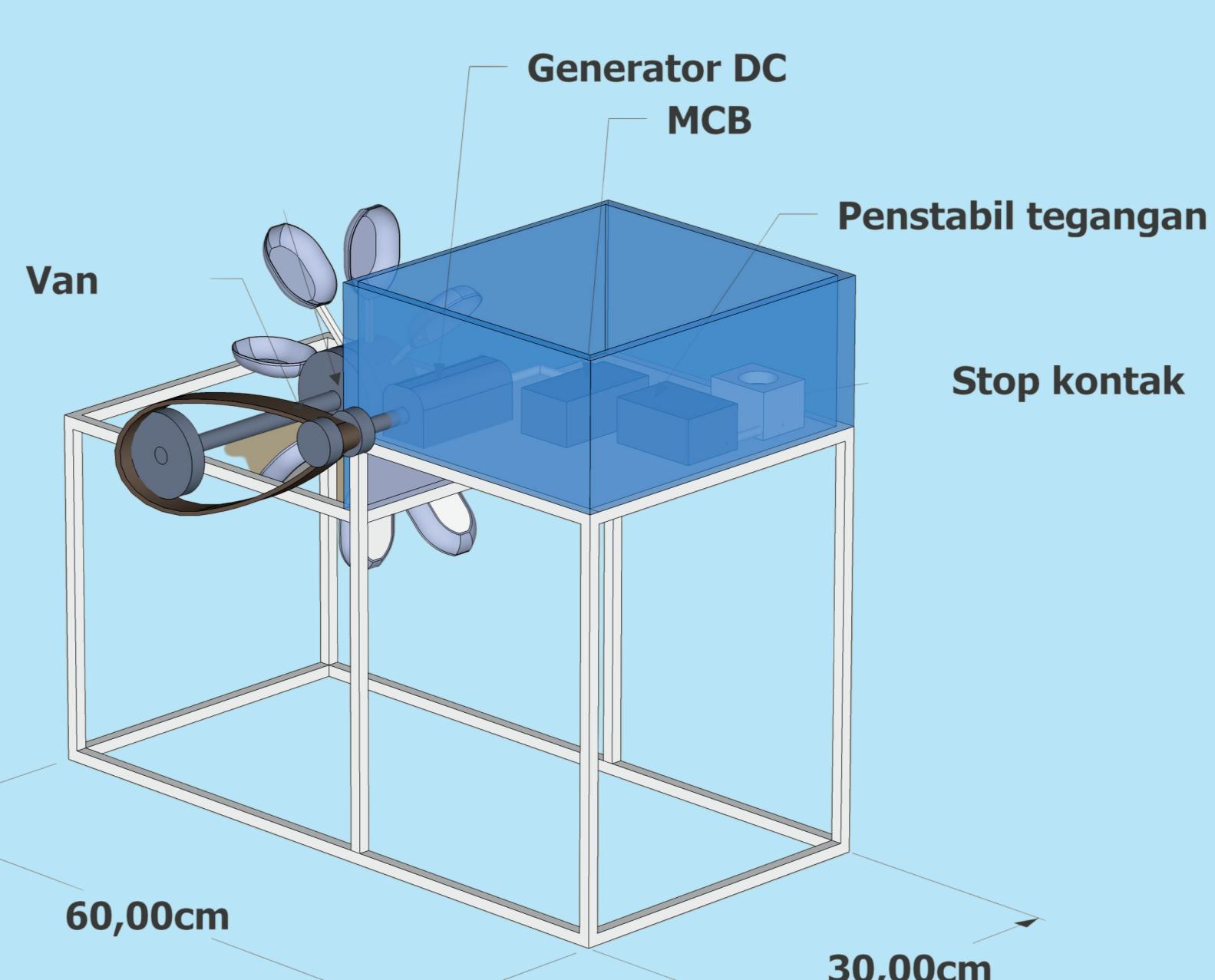
Tegangan rata-rata yang dihasilkan setelah 11 jam pengukuran selama tiga hari adalah 42.9 V ketika tanpa beban dan 12.29 V ketika diberi beban lampu 30watt dengan kecepatan rata-rata generator 251.86 Rpm

#### ARUS

Arus rata-rata yang dihasilkan setelah 11 jam pengukuran selama tiga hari ada 2.42 A

#### EFISIENSI TURBIN

Efisiensi yang dihasilkan turbin selama 3 hari pengukuran sebesar 86.97% dengan debit air rata-rata 0.00318m<sup>3</sup>



### METODE PENELITIAN

Dalam metode penelitian ini pendekatan yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif melalui studi literatur, studi observasi dan pengambilan data, perhitungan dan analisis, studi bimbingan, dan perancangan pembangkit listrik tenaga pikohidro. Kinerja pembangkit ini memerlukan air untuk memutar turbin, dari putaran turbin tersebut nantinya akan digunakan untuk memutar generator. Ketika generator berputar, maka generator akan mengeluarkan output berupa tegangan yang akan digunakan untuk menyalaikan lampu pada penerapan metode light trap.

### KESIMPULAN

Untuk menentukan efisiensi yang dihasilkan turbin diperlukan data berupa daya potensial air dan daya turbin. Dalam penelitian diatas daya potensial air yang didapatkan sebesar 29.59w pada hari pertama, 31.55w pada hari kedua, 32.53w pada hari ketiga yang dipengaruhi dari jumlah massa air, debit air, gravitasi dan juga ketinggian jatuh air. Kemudian daya turbin didapatkan sebesar 26.06w pada hari pertama, 27.24w pada hari kedua, 28.11 pada hari ketiga yang berasal dari konstanta dikalikan rpm rata-rata yang dihasilkan turbin yakni 249 rpm pada hari pertama, 260.3 rpm pada hari kedua, 268.6 rpm pada hari ketiga. Sehingga didapatkan efisiensi turbin sebesar 88.07% pada hari pertama, 86.43% pada hari kedua, 86.41% pada hari ketiga.

Pada penelitian ini tegangan rata-rata yang dihasilkan setelah 11 jam pengujian selama 3 hari adalah 42.9v ketika tanpa beban dan 12.28v ketika diberi beban 2 buah lampu masing-masing 15 watt 12 volt. Dari sistem PLTPH juga dihasilkan arus ketika berbeban rata-rata 2.42A. Selain itu rpm yang dihasilkan turbin pada debit air rata-rata 3.18L adalah 261,1 rpm dan rpm yang dihasilkan oleh generator adalah 251,86 rpm.

Dengan lux lampu rata-rata yang dihasilkan selama 3 hari 3.553,8 lux pada lampu 1 dan 3.567,5 lux pada lampu 2, maka area seluas 10,5m x 16m dapat diterangi atau dijangkau sumber cahaya.

