

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ketergantungan masyarakat Indonesia terhadap energi listrik dapat diperkirakan akan terus meningkat seiring dengan semakin banyaknya kebutuhan-kebutuhan masyarakat yang mengandalkan pasokan energi listrik. Kenaikan ketergantungan tersebut dapat dibuktikan dengan semakin meningkatnya angka penjualan listrik PLN sebagai pemasok energi listrik utama di Indonesia dari tahun ke tahun. Tercatat bawasanya terjadi peningkatan penjualan sebesar 4,65 % antara tahun 2018-2019, dimana persentasi peningkatan paling tinggi pada penjualan energi listrik kelompok pelanggan sosial, gedung pemerintahan, serta penerangan jalan umum yakni sebesar 7,55 persen (PLN, 2019). Diantara upaya dini dalam mengurangi ketergantungan pasokan energi listrik terutama oleh PLN adalah dengan membangun sistem sederhana (pembangkit energi listrik mandiri) untuk kebutuhan-kebutuhan sederhana pula seperti penerangan jalan umum.

Sistem penerangan jalan umum merupakan bagian dari pelengkap jalan yang dipasang di tepi atau di tengah jalan. Penerangan jalan umum merupakan salah satu infrastruktur yang harus dipenuhi jalan agar dapat menudukung aktifitas masyarakat terutama pada malam hari. Wilayah yang cukup potensial untuk diterapkannya sistem sederhana pembangkit energi listrik untuk keperluan penerangan jalan sebagai upaya mereduksi ketergantungan pasokan energi listrik dari PLN adalah wilayah pedesaan. Mengingat mayoritas masyarakat desa dengan mata pencahariannya sebagai petani, maka tidak jarang ditemukan pipa-pipa air distribusi sebagai media pengairan lahan pertanian mereka yang dapat dikatakan tidak termanfaatkan selain untuk pengairan sawah (irigasi). Pembangkit energi listrik tenaga air dengan memanfaatkan aliran dalam pipa-pipa irigasi tersebut menjadi cukup relevan untuk diterapkan. Sistem pembangkit listrik tenaga air ini juga dapat digunakan sebagai solusi di Desa-Desa yang kurang mendapat perhatian terkait

penerangan jalan umum. Pembangkit listrik tenaga air dengan memanfaatkan aliran dalam pipa telah terlebih dahulu diterapkan pada aliran pipa air bersih di Hongkong sebagai upaya pengadaan sumber listrik untuk keperluan sensor-sensor monitoring kadar air atau kebersihan air dalam pipa.

Peranti penting dalam pembangunan pembangkit listrik skala kecil tenaga air adalah turbin. Dibutuhkan turbin yang sesuai guna dioperasikan pada aliran dalam pipa yang terbilang aliran rendah, oleh karena itu turbin poros vertikal tipe savonius menjadi tepat untuk di terapkan. Dari segi penerapannya, turbin tipe savonius banyak digunakan untuk keperluan kecil dan sederhana. Turbin tipe savonius tidak sesuai digunakan untuk pembangkit listrik skala besar dikarenakan tip speed ratio serta nilai faktor daya yang relatif rendah (Nuratif, 2012). Berdasarkan itu turbin ini cocok digunakan sebagai pemanfaatan energi aliran air dalam pipa-pipa distribusi air salah satunya di Persawahan.

Demi mendukung pemanfaatan aliran dalam pipa air irigasi di area Persawahan sebagai pembangkit listrik tenaga air skala kecil untuk keperluan penerangan jalan bagi penduduk sekitar, maka dibutuhkan sebuah penelitian untuk mempelajari karakteristik dari turbin yang akan dioperasikan. Perancangan turbin dan kemudian uji empiris dari turbin akan menggambarkan karakteristik dari turbin savonius. Berdasarkan latar belakang\ di atas maka dibuat rancang bangun prototype turbin air savonius *semi cylinder* pada aliran dalam pipa.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan masalah yang dipilih pada penelitian ini adalah :

- a. Bagaimana cara merancang dan membangun prototype turbin air savonius *semi cylinder* pada aliran dalam pipa?
- b. Bagaimana unjuk kerja dari prototype turbin air savonius *semi cylinder* pada aliran dalam pipa?
- c. Bagaimana pengaruh kecepatan aliran air terhadap kinerja dari turbin air savonius *semi cylinder* pada aliran dalam pipa?

- d. Bagaimana pengaruh penambahan deflektor terhadap kinerja turbin air savonius *semi cylinder* pada aliran dalam pipa?
- e. Bagaimana rugi-rugi energi pada prototype turbin hasil perancangan?

1.3 Tujuan

Tujuan dilaksanakannya penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Merancang dan membangun prototype turbin air savonius *semi cylinder* pada aliran dalam pipa.
- b. Mengetahui unjuk kerja prototype turbin air savonius *semi cylinder* pada aliran dalam pipa.
- c. Mengetahui pengaruh kecepatan aliran air terhadap kinerja dari turbin air savonius *semi cylinder* pada aliran dalam pipa
- d. Mengetahui pengaruh penambahan deflektor terhadap kinerja turbin air savonius *semi cylinder* pada aliran dalam pipa
- e. Mengetahui rugi-rugi energi pada prototype turbin hasil perancangan.

1.4 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan beberapa manfaat yaitu :

- a. Memperoleh sebuah desain teknik dari prototype turbin air savonius *semi cylinder* pada aliran dalam pipa.
- b. Dapat digunakan sebagai referensi pembuatan turbin savonius dalam pemanfaatan mikrohidro skala kecil pada aliran dalam pipa.
- c. Dapat menjadi salah satu alternatif guna mengurangi ketergantungan energi listrik dari PLN.

1.5 Batasan

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Perhitungan unjuk kerja turbin hanya terbatas pada RPM, Torsi, TSR, C_p , dan, Daya Keluaran
- b. Material yang digunakan tidak membahas tentang korosi.
- c. Rugi energi yang dibahas hanya terkait *Head loss Mayor*.

- d. Tidak membahas kerugian akibat *mechanical losses*.
- e. Tidak dilakukan peninjauan terkait beban statis dan dinamis dari turbin