

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

Terdapat beberapa Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) yang dibangun di Indonesia, mulai dari kapasitas daya kecil sampai dengan kapasitas daya yang besar, dimana klasifikasi mikro hidro adalah 2 kW sampai dengan 200 kW. (O. Patty;1995). Jumlah potensi air yang memungkinkan untuk dibangun PLTMH masih cukup besar jika dibandingkan dengan jumlah PLTMH yang telah dibangun. Masyarakat yang bermukim di lereng Gunung Lemongan, tepatnya di Desa Andungbiru Kecamatan Tiris Kabupaten Probolinggo, memiliki kesulitan untuk mendapatkan penerangan pada malam hari. Tetapi saat ini masyarakat bisa menikmati terangnya listrik pada malam hari setelah adanya program kelistrikan desa. Berdasarkan survei di lapangan program ini berhasil mengembangkan potensi sumber daya air dari sungai Pekalen untuk membangkitkan tenaga listrik dengan kapasitas 40 kVA di unit 1 dan 16 kVA di unit 2.

Pembangunan pembangkit listrik tenaga mikro hidro (PLTMH) unit 1 merupakan pengembangan kelistrikan swadaya masyarakat yang saat ini bisa menerangi jalan-jalan dan rumah warga di desa Andungbiru. Untuk PLTMH unit 2 di Desa Andungbiru, merupakan hasil rekayasa Badan Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (BPPM) Fakultas Teknik Universitas Brawijaya (FT UB) bekerjasama dengan PT. Perusahaan Gas Negara (PGN). Dengan pembangunan PLTMH ini, tarif beban listrik jauh lebih murah dibanding tarif listrik PLN yakni Rp 600-/kWh. Dengan kapasitas PLTMH yang terpasang, masing-masing pelanggan rumah tangga dapat menggunakan listrik mikro hidro rata-rata pemakaian 100 VA. Ini setara dengan tiga lampu penerangan dalam rumah, satu di luar rumah dan menyalakan TV. Pengoperasian PLTMH ini sangat bergantung dengan kondisi debit air yang stabil. Karena stabilitas debit andalan ini akan memutar turbin air mikro hidro. Guna menjaga kestabilan sumber daya air yang menjadi penggerak turbin, masyarakat harus menjaga fungsi hutan, lingkungan hidup dan keairan setempat.

Untuk pengelolaan PLTMH di sana masih sangat konvensional, Bapak Rasyid sebagai ketua pengelola di sana dibantu oleh warga membuat cara untuk mengelola PLTMH tersebut agar dapat menyalurkan listrik ke desa dengan dana yang terbatas. Untuk siang hari, listrik yang terbuang karena tidak digunakan untuk penerangan, biasanya digunakan untuk menyalakan *soundsystem* bila ada kegiatan warga, selain itu juga digunakan untuk kegiatan bengkel pengelasan, dan untuk mesin pengupas singkong yang dapat menambah penghasilan warga di sana yang mayoritas warganya bekerja sebagai petani dan berkebun. Untuk malam hari energi listrik ini baru digunakan untuk penerangan rumah dan jalan.

Saat ini kedua unit PLTMH Andungbiru menyuplai 4 desa sekitar 580 kepala keluarga dengan daya beban sebesar 112,5 kVA. Seiring berjalannya waktu, jumlah penduduk yang berdomisili di ketiga desa tersebut semakin bertambah. Dengan bertambahnya penduduk maka kebutuhan energi listrik pun akan bertambah. Penambahan kapasitas daya dengan pembangunan unit baru diperlukan sumberdaya air yang banyak. Jika pemasangan unit baru bersebelahan dengan unit lama maka sumberdaya air akan terbagi dan listrik yang dihasilkan tidak optimal. Indonesia merupakan negara yang terletak dalam jalur khatulistiwa yang sepanjang tahun mendapatkan cahaya matahari yang berlimpah dengan intensitas radiasi matahari rata-rata sekitar 4.8 kWh/m² per hari di seluruh wilayah Indonesia. Sehingga pada penelitian ini akan dibuat suatu alternatif yaitu pemasangan modul *photovoltaic* yang akan di integrasi dengan mikro hidro untuk menambah kapasitas daya.

1.2. RUMUSAN MASALAH

Rumusan masalah pada penelitian ini ditekankan pada:

1. Bagaimanakah potensi penambahan pelanggan pada PLTMH Andungbiru.
2. Bagaimanakah potensi penambahan *photovoltaic* pada PLTMH.
3. Bagaimanakah pengaruh penambahan *photovoltaic* terhadap generator.

1.3. BATASAN MASALAH

Masalah pada penelitian ini dibatasi pada hal-hal berikut ini:

1. Generator yang digunakan di PLTMH Andungbitu 1 berupa generator sinkron 3 fasa terhubung bintang (Y); daya 40 kVA; $V = 380/220$; $I_a = 61$ A; $f = 50$ Hz; $V_{exc} = 55$ V; $n = 1500$ rpm.
2. Generator yang digunakan di PLTMH Andungbiru 2 berupa generator sinkron 3 fasa terhubung bintang (Y); daya 16 kVA; $V = 380/220$; $I_a = 24,3$ A; $f = 50$ Hz; $V_{exc} = 55$ V; $n = 1500$ rpm.
3. Tidak membahas masalah aspek sosial.
4. Tidak membahas masalah proteksi gangguan hubung singkat PLTMH.

1.4. TUJUAN

Tujuan akhir yang diharapkan pada penelitian ini adalah merencanakan suatu sistem penggabungan antara PLTMH dengan modul *photovoltaic* untuk menambah kapasitas daya terpasang.

1.5. MANFAAT

Sebagai solusi penambahan kapasitas daya akibat permintaan dari pelanggan PLTMH yang semakin meningkat. Sehingga diharapkan setelah rancangan selesai dapat digunakan sebagai acuan untuk pembangunan.

1.6. SISTEMATIKA PENULISAN

Sistematika penulisan skripsi ini disusun dengan urutan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat dan sistematika penulisan penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisi tentang tinjauan pustaka yang digunakan untuk dasar penelitian yang akan dilakukan dan untuk mendukung perencanaan penggabungan PLTMH dengan *photovoltaic*.

BAB III METODE

Berisi metode dan penelitian meliputi proses atau alur penelitian ini dikerjakan mulai dari studi literatur, pengumpulan data sampai pada analisa pembahasan dan penarikan kesimpulan.

BAB IV PEMBAHASAN

Merupakan bab analisis dan pembahasan yang memuat hasil perhitungan dan analisa dari data yang sudah dikumpulkan selama proses penelitian.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN