

BAB I. PENDAHULUAN

Pembangkit listrik tenaga mikro hidro (PLTMh) dibangun didaerah Alue Dua aceh utara tahun 2011. Di desa Alue Dua aceh utaratersebut terdapat sumber air yang mampu menghasilkan energi potensial untuk menggerakkan turbin air. Dari data awal diketahui bahwa kapasitas pembangkit yang mampu dihasilkan diperkirakan dibawah 40 KW. Desa Alue Dua aceh utaramerupakan desa terpencil dengan jumlah penduduk sekitar 50 KK. Pada saat itu warga desa Alue Dua aceh utara belum merasakan pelayanan energi listrik dari PLN. Kronologis operasi system PLTMh ini pada awalnya kurang tuntas, dimana dalam pengujian hanya dilakukan pembebanan selama 30 menit selanjutnyaturbin tersebut tidak dioperasikan kembali karena debit alir tidak mencukupi, sehingga turbin tersebut terbengkalai sampai sekarang. Sebenarnya keberadaan Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMh) merupakan salah satu solusi alternatif dari beberapa solusi yang ada. Terutama untuk daerah-daerah yang masih terpencil yang belum mendapat pelayanan energi listrik.

Ada beberapa kelemahan dari pembangkit mikrohidro yaitu turbin air yang digunakan tidak menggunakan governor untuk mengatur putaran turbin dengan mengatur bukaan valve gate aliran debit air. Sehingga permasalahan yang timbul yaitu putaran tidak akan stabil bila beban pada konsumen berubah-ubah. Pada kondisi beban puncak maka hampir semua daya yang dihasilkan generator dikonsumsi oleh beban pada konsumen, sehingga putaran generator sesuai yang diharapkan untuk mencapai frekuensi 50 Hz, tetapi ketika beban yang diperlukan adalah lebih rendah dari daya yang dihasilkan oleh generator, maka tegangan dan kecepatan generator akan meningkat, sehingga akan menyebabkan masalah kerusakan peralatan listrik pada konsumen. Walaupun pengatur tegangan dapat dilakukan oleh AVR dengan mengatur eksitasi generator, tetapi AVR juga memiliki batasan tertentu untuk mengimbangi putaran yang diterima generator. Pengaruh yang ditimbulkan akibat kekurangan dan kelebihan eksitasi yang terlalu jauh akan mempengaruhi factor daya system. Jika beban pada konsumen terus menurun maka pada akhirnya generator terus meningkatkan frekuensi karena putaran turbin meningkat. Jika ada peralatan yang berkenaan dengan frekuensi seperti motor listrik tentunya menimbulkan masalah.

Pada prinsipnya secara logika dimana daya generator yang diberikan harus sama dengan beban yang diserap konsumen. Bila beban konsumen tidak mencapai daya rating generator, maka harus ada beban yang dihubungkan untuk mengambil alih sisa dayanya.

Untuk mengatasi masalah seperti itu, maka dibangunlah sebuah perangkat pengendali beban elektronik atau dikenal dengan nama Electronic Load Controller (ELC). Penggunaan ELC merupakan teknik yang digunakan pada sistem PLTMh, dengan memberi beban generator untuk selalu beroperasi pada beban penuh. Dengan demikian putaran generator akan terjaga konstan. Metode ini dilakukan dengan cara memasang beban resistif (ballast loads) pada sistem. Ballast load diatur secara otomatis sebagai kompensasi perubahan beban pada konsumen [2].

Dalam penelitian ini yang menjadi permasalahan adalah tidak sesuainya daya yang dibangkitkan oleh generator terhadap debit alir yang tersedia. Pada saat pengukuran awal diperhitungkan besar debit alir 117 liter per detik, pengukuran tersebut kemungkinan dilakukan pada musim hujan, tetapi pada kenyataan pada musim kemarau debit alir hanya mencapai 36 liter per detik.

Tujuan yang ingin dicapai yaitu mendapatkan pembangkitan daya listrik yang sesuai dari kondisi yang ada, dimulai dari pipa pesat, turbin air, generator kemudian menghitung kapasitas ELC ballast load untuk penstabil tegangan dan frekuensi sumber generator sebagai penyedia daya listrik, dan seberapa besar kapasitas ballast load sehingga mampu menstabilkan tegangan dan frekuensi sesuai kondisi karakteristik pembebanan konsumen di Alue Dua Aceh Utara. Permasalahan kapasitas ballast load yang tidak sesuai akan mempengaruhi kestabilan tegangan dan frekuensinya. Konsekuensinya adalah peralatan pengguna energi listrik menjadi rusak atau terbakar karena tegangan dan frekuensi yang melebihi standart.

Hasil yang ingin dicapai yaitu menentukan pembangkitan daya listrik yang optimal dari kondisi yang ada, kemudian menentukan kapasitas ELC ballast load untuk penstabil tegangan dan frekuensi sumber generator sebagai penyedia daya listrik untuk masyarakat.