

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dewasa ini masyarakat semakin sadar akan keterbatasan energi fosil dan kerusakan lingkungan akibat pembakaran energi fosil, oleh karena itu berbagai usaha dilakukan untuk menggali dan mengkaji berbagai sumber energi baruan dan terbarukan yang ramah lingkungan dan dimanfaatkan untuk menunjang aktivitas hidup manusia. Salah satu sumber energi yang saat ini banyak mendapatkan perhatian adalah pemanfaatan potensi energi air untuk pembangkit listrik tenaga mikrohidro (PLTMH) karena pembangkit ini memiliki banyak kelebihan diantaranya konstruksi yang sederhana dan murah, andal dan memiliki usia pemakaian yang relatif panjang, sehingga PLTMH banyak dipilih untuk diterapkan di daerah-daerah pedesaan yang memiliki potensi sumber daya air dan belum terjangkau oleh jaringan listrik [2].

PLTMH merupakan pembangkit listrik yang terpisah (tidak diintegrasikan dengan pembangkit lain), oleh karena itu permasalahan utama dari PLTMH adalah ketika terjadi perubahan beban, maka secara langsung akan berpengaruh terhadap perubahan frekuensi dan tegangan generator. Agar frekuensi dan tegangan generator tetap stabil saat terjadi perubahan beban, maka diperlukan sistem pengendalian kecepatan pada turbin dan generator

Ada dua jenis sistem pengendalian kecepatan yang digunakan pada PLTMH yaitu sistem pengendalian governor dan *electronic load controller* (ELC). Sistem pengendalian governor merupakan sistem pengendalian aliran air yang masuk ke dalam turbin sedemikian rupa sehingga kecepatan putaran turbin terjaga konstan saat terjadi fluktuasi perubahan beban generator, sehingga tegangan dan frekuensi tetap terjaga stabil. Pada sistem pengendalian governor dilakukan dengan cara mengatur posisi *injector* agar jumlah aliran air yang masuk ke turbin dapat disesuaikan dengan perubahan

beban pada generator, sehingga kecepatan turbin generator tetap terjaga konstan [3].

Padaprinsipnya sistem kendali ELC adalah mengatur sistem pembebanan generator sedemikian rupa sehingga daya keluaran generator tetap konstan saat terjadi perubahan beban disisi konsumen. Agar daya keluaran generator tetap konstan maka diperlukan beban tambahan yang dikenal sebagai beban semu (*dummy/ballast*).

Governor digunakan sebagai 'interface' antara turbin penggerak dan generator. Pengaturan putaran turbin sejak turbin mulai bergerak sampai steady state dilakukan oleh governor, jadi bukan diambil alih oleh governor. Fungsi utama pengaturan putaran ini adalah untuk menjaga kestabilan sistem secara keseluruhan terhadap adanya variasi beban atau gangguan pada sistem.

Ada dua mode operasi governor, yaitu droop dan isochronous. Pada mode droop, governor sudah memiliki "setting point" P_{mech} (daya mekanik) yang besarnya sesuai dengan rating generator atau menurut kebutuhan. Dengan adanya "fixed setting" ini, output daya listrik generator nilainya tetap dan adanya perubahan beban tidak akan mengakibatkan perubahan putaran turbin (daya berbanding lurus dengan putaran). Lain halnya dengan mode isochronous, "set point" putaran governor ditentukan berdasarkan kebutuhan daya listrik sistem pada saat itu (real time). Kemudian melalui internal proses di dalam governor (sesuai dengan kontrol logic dari manufaktur), governor akan menyesuaikan nilai output daya mekanik turbin supaya sesuai dengan daya listrik yang dibutuhkan sistem. Pada PLTMH lubuk tempurung terjadi perubahan beban yang tidak seimbang, maka bergerak untuk mengangkat judul perbaikan kinerja governor elektrik pada PLTMH. akan menentukan setting point yang baru sesuai dengan aktual beban sehingga dengan pengaturan putaran ini diharapkan frekuensi listrik generator tetap berada di dalam "acceptable range" dan generator tidak mengalami "out of synchronization". Seperti halnya peralatan listrik yang lain, governor juga memiliki keterbatasan kemampuan. Parameter-parameter governor, seperti daya mekanik, gas

producer, speed droop, dll umumnya memiliki nilai batas atas dan batas bawah sesuai spesifikasi dari pabrik.

Metode pengendalian berbasis logika fuzzy disebut FLC (*fuzzy logic controller*). Cara kerja pengendalian ini mirip dengan seorang operator kendali, tidak memperhatikan struktur internal *plant*, hanya mengamati *error* sebagai selisih antara *setpoint* dengan keluaran sistem dan mengubah *setting* panel kendali untuk meminimalkan *error* tersebut. Sebuah FLC terdiri atas unit fuzzifikasi, basis pengetahuan fuzzy, mesin keputusan fuzzy, dan unit defuzzifikasi. Logika fuzzy telah terbukti berguna dalam perhitungan yang menyertakan persepsi dan pengetahuan yang tidak menentu, tidak tepat, samar-samar, sebagian benar, atau tanpa batas yang jelas. Maka pada penelitian ini dilakukan perancangan sistem kendali motor BLDC dengan menggunakan sistem FLC

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya dapat dirumuskan permasalahannya yaitu bagaimana upaya perbaikan kinerja governor elektrik pengontrolan motor *brushless* DC (BLDC) berbasis Logika Fuzzy

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini :

Perancangan perbaikan kinerja governor pengontrolan motor BLDC berbasis logika fuzzy.

1.4 Batasan Masalah

Agar ruang lingkup permasalahan tidak terlalu luas dan mengambang maka penulis membuat batasan-batasan masalah sebagai berikut :

1. Governor akan diterapkan pada PLTMH Lubuk Tempurung
2. Komponen pengaturan yang digunakan Arduino Uno
3. Algoritma kontrol yang digunakan *Fuzzy Logic*
4. Mensetting pengaturan sistem terhadap Governor.

1.5. Manfaat Penelitian:

1. Mempermudah pengoperasian dan pengontrolan motor BLDC pada system governor pada PLTMH
2. Dapat meningkatkan kualitas PLTMH yang berpengaruh kepada kehidupan masyarakat.

1.5. Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan dalam memahami penulisan laporan ini, maka penulis menuliskan sistematika penulisan skripsi sebagai berikut :

LEMBARAN PENGESAHAN

KATA PENGANTAR

INTISARI

ABSTRACT

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL

DAFTAR GAMBAR

DAFTAR NOTASI

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Harus menjelaskan:

- Kenapa topik ini diangkat sebagai skripsi

- Darimana ide-ide dan gagasan tersebut muncul, harus dicantumkan kutipan.
- Pandangan dan terhadap gagasan penelitian yang dirujuk, sehingga tergambar apa yang akan dilakukan.

1.2 Rumusan Masalah

- Harus dapat menyimpulkan masalah-masalah yang ada seperti di kemukakan dalam latar belakang masalah, dipilih salah satu atau lebih. Dapat dirumuskan dalam bentuk kalimat yang secara tegas dan jelas.

1.3 Tujuan Penelitian

- Menguraikan secara spesifik tujuan yang hendak dicapai, dan harus sejalan/menjawab rumusan masalah. Bisa menjelaskan tujuan utama dan tujuan tambahan. Substansi dari tujuan penelitian harus menggambarkan objek.

1.4 Batasan Masalah

- Menjelaskan ruang lingkup yang akan dibahas
- Menjelaskan variabel-variabel penting yang harus diikutisertakan dalam pembahasan, namun karena keterbatasan yang ada maka tidak diikuti sertakan.

1.5 Manfaat Penelitian

- Menguraikan apa manfaat yang bisa diperoleh setelah tujuan penelitian tercapai.

1.6 Sistematika Penulisan

- Menjelaskan sistematika penulisan skripsi yang memuat uraian garis besar skripsi untuk tiap-tiap bab.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Penelitian

- Menjelaskan penelitian-penelitian sebelumnya yang terkait dengan rujukan yang jelas (jurnal, proceeding, artikel ilmiah).

Pada akhirnya terlihat perbedaan/benang merah nyadengan penelitian yang akan dilakukan. Perbedaan dapat berupa: metode, aplikasi, inovasi atau ciptaan baru. Rujukan merupakan publikasi ilmiah berupa journal nasional/internasional dan *proceeding*. Hindari sumber dari *text book* dan tugas akhir. Tinjauan pustaka bukan lah meninjau referensi/ buku-buku yang ada dalam daftar pustaka.

2.2 Landasan Teori

- Menjelaskan teori-teori yang betul-betul terkait dengan pembasan dan akan mendukung (terpakai) dalam pencapaian tujuan.

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Alat dan Bahan Penelitian

- Menjelaskan secara rinci peralatan dan bahan-bahan apa saja yang dibutuhkan, misalnya *software*, *hardware*, alat ukur dsb. Rancangan *software* (program), *hardware* (alat), rumus-rumus dan metode spesifik yang diperlukan dalam perhitungan diuraikan secara sistematis, sehingga dapat langsung digunakan dalam BAB IV. Rumus-rumus bisa merujuk ke BAB II.

3.2 Alur Penelitian

- Menjelaskan tahapan-tahapan penelitian dalam bentuk *flowchart*. Rumus dan metode merujuk pada bab 2 dan 3.

3.3 Deskripsi sistem dan analisis

- Menjelaskan gambar sistem yang akan diteliti dan bagaimana cara menganalisis, sehingga dapat mencapai tujuan.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Deskripsi Penelitian

- Menjelaskan skenario yang akan digunakan dalam pengumpulan data, pengujian, perhitungan dan analisis sehingga penelitian dapat terarah dengan jelas. Terkadang diperlukan pendekatan dan asumsi, apabila terdapat variabel-variabel yang tidak bisa diperoleh di lapangan.

4.2 Pengumpulan Data

- Menjelaskan teknik pengumpulan data dan data-data yang apa saja yang diperlukan. Apabila penelitian melakukan pengujian, maka diuraikan gambar pengujian, langkah-langkah pengujian dan data hasil pengujian.

4.3 Perhitungan dan Analisis

- Melakukan perhitungan dan analisis hasil perhitungan/hasil pengujian. Perhitungan dan analisis harus mengacu ke BAB II dan BAB III (tidak ada lagi rumus baru atau teori baru).

4.4 Pembahasan

- Menjelaskan secara komprehensif (lengkap) hasil perhitungan dan analisis (sub bab 4.3), sehingga lahir pernyataan-pernyataan (statement) yang akan dimunculkan dalam BAB V. Penjelasan dapat dilakukan dengan cara membandingkan hasil perhitungan/pengujian dengan penelitian/rujukan yang sudah diuraikan dalam BAB I, BAB II dan BAB III.

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

- Memuat hasil pembahasan, dan harus sudah dapat menjawab permasalahan dan mencapai tujuan BAB I.

5.2 Saran

- Menjelaskan saran-saran untuk perbaikan hasil penelitian masadatang, dan bisajugapeluang-peluangtopikpenelitian.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN