

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dalam proses produksi listrik pembangkit listrik tenaga uap merupakan pembangkit listrik termal yang memiliki kapasitas yang besar, karena merupakan pembangkit yang menyuplai beban dasar dalam sistem kelistrikan. Dari sisi kualitas PLTU dipengaruhi oleh besarnya kapasitas dan faktor ketersediaan terhadap produksi listrik.

Seperti kita ketahui pembangkit sering mengalami pelepasan sebagian beban melihat penambahan konsumen baik yang baru maupun yang sudah lama semakin pesat sehingga perlu dilakukan evaluasi agar diharapkan produksi listrik yang semaksimal mungkin (Lukmanul Hakim Rambe, 2013).

Permasalahan yang sering muncul pada pembangkit skala kecil yaitu rugi daya merupakan masalah yang belum dapat dipecahkan secara menyeluruh. Rugi-rugi daya hanya bisa diminimalisasi atau direduksi. Perkembangan baru dalam teknologi pembangkit tenaga listrik memungkinkan daya listrik yang akan dihasilkan oleh pembangkit listrik skala kecil relative dekat dengan pusat-pusat konsumsi, yaitu langsung terhubung ke jaringan distribusi. *Distributed Generation* (DG) mencakup berbagai teknologi pembangkit seperti sistem fotovoltaik, turbin angin, sel bahan bakar, pembakaran internal mesin, turbin uap.

Integrasi *Distributed Generation* sangat efektif dalam mengurangi kerugian daya di jaringan distribusi. Penelitian juga mengungkapkan bahwa manfaat maksimal dari *Distributed Generation* dapat diperoleh jika perencanaan *Distributed Generation* dilakukan dengan tepat. Keberadaan pembangkit ini dikembangkan karena potensi yang dimiliki suatu wilayah atau daerah yang berbeda. Karena setiap pembangkit skala kecil menghasilkan energi yang kecil maka untuk dapat digunakan dan memiliki nilai ekonomis harus digabung menjadi satu sistem pembangkit listrik (Septian Kevin Adiatama, 2014).

Pembangkit Listrik Tenaga Uap memiliki beberapa komponen utama antara lain Turbin uap, Boiler, Kondensor dan Generator. Semua komponen tersebut

terintegrasi menjadi satu kesatuan sistem unit yang bekerja untuk dapat menghasilkan energi listrik.

Turbin uap sebagai salah satu komponen pembangkit listrik tenaga uap yang merupakan salah satu mesin konversi energi, merupakan salah satu alternative yang baik karena dapat merubah energi potensial uap menjadi energy mekanik pada poros turbin, Sebelum dikonversikan menjadi energi mekanik energi potensial uap terlebih dahulu dikonversikan menjadi energi kinetik dalam nosel (pada turbin impuls) dan sudu-sudu gerak (pada turbin reaksi). Energi mekanik yang dihasilkan dalam bentuk putaran poros turbin dapat secara langsung atau dengan bantuan roda gigi reduksi di hubungkan dengan mekanik di gerakkan. Untuk menghasilkan energi listrik, mekanisme yang di gerakkan dalam hal ini adalah poros generator. Pada generator energi mekanik yang di teruskan dari poros akan diubah menjadi energi dalam hal ini biasa disebut sistem transmisi tenaga (Tumpal Batara Nababan, 2009).

Sistem transmisi adalah sistem yang berfungsi untuk konversi torsi dan kecepatan (putaran) dari mesin menjadi torsi dan kecepatan yang berbeda-beda tergantung ukuran *pulley* untuk diteruskan ke penggerak akhir. Konversi ini mengubah kecepatan putar yang rendah menjadi tinggi dan lebih bertenaga, ataupun sebaliknya (Arif Rahman, 2014).

Di bahas dalam penelitian sebelumnya yang berkaitan mengenai sistem transmisi tenaga dimana kesalahan dalam sistem transmisi yang menghubungkan 2 poros yang berbeda menggunakan *pulley* dan sabuk (*belt*) terjadi pada saat *measurements*. Hasil sudut rotasi *pulley* yang di peroleh menunjukkan bahwa: penggunaan tensioner batas belt pada *pulley* yang terjadi kesalahan pengukuran transmisi yang di sebabkan karakteristik sabuk (*belt*) yang tidak seragam yang bertanggung jawab atas modulasi frekuensi rendah dari kesalahan transmisi (L.Manin dkk, 2007).

Menurut (Sularso,2000) dalam jurnalnya :elemen mesin”. Sebuah mesin biasanya terdiri dari tiga bagian utama yang saling bekerja sama. Ketiga bagian itu adalah penggerak, sistem penerus daya (transmisi daya) dan bagian yang

digerakkan. Bagian penggerak yang memiliki modus gerak berupa putaran. Elemen yang berputar dalam hal ini adalah poros *pulley*.

Pulley adalah sebuah mekanisme yang terdiri dari roda pada sebuah poros atau batang yang memiliki alur diantara dua penggiran di sekelilingnya. Sebuah *belt* (tali/sabuk) biasanya di gunakan pada alur *pulley* untuk memindahkan daya. Puli di gunakan untuk mengubah arah gaya yang di gunakan, meneruskan gerak rotasi atau memindahkan beban yang berat (Fahmi Kurniawan, 2010)

Namun permasalahan yang sering terjadi pada kebanyakan pembangkit kecil pada umumnya, turbin uap yang berputar akan dikopelkan langsung untuk memutar generator. Akan tetapi untuk mengkopelkannya ke generator, terlebih dahulu harus dipertimbangkan kecepatan putar turbin tersebut dengan kecepatan putar generator, apabila kecepatannya berbeda dengan kecepatan putar generator, maka dalam pengkopelannya dapat digunakan sistem transmisi mekanik yang berupa puli (*pulley*) dan sabuk (*belt*) (Unggul Wibawa, 2014).

Berdasarkan hal diatas penelitian yang akan dilakukan adalah mendesain secara geometri *pulley* 4 tingkat yang akan digunakan dalam sistem transmisi penggerak turbin uap dan generator untuk menghasilkan listrik 1000 Watt. Pemilihan ukuran *pulley* yang tepat dapat meningkatkan efisiensi konversi pada pembangkit.

1.2 Perumusan Masalah

Ditinjau dari hasil pemanasan air pada *water tube boiler* dalam menghasilkan tenaga uap bertekanan tinggi yang digunakan sebagai mesin menggerakkan turbin generator untuk menghasilkan listrik maka dari itu perlunya sistem transmisi mekanik yaitu *pulley* 4 tingkat yang tepat. Maka yang menjadi permasalahan pada penelitian ini adalah bagaimana mendesain *pulley* 4 tingkat dengan perhitungan ukuran *pulley* yang optimal dalam mendistribusikan tenaga putaran antara turbin dan generator untuk menghasilkan kecepatan putaran generator 1500 rpm untuk menghasilkan energi listrik sebesar 1000 Watt.

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu :

1. Mempelajari pengaruh antara desain *pulley* 4 tingkat (Tak Langsung) dengan yang Langsung di dalam sistem transmisi mekanik dalam menghasilkan listrik 1000 Watt pada unit *Steam Power Generation*
2. Menentukan ukuran *pulley* 4 tingkat yang tepat untuk menggerakkan turbin dan generator yang optimal hasil percobaan pada unit *Steam Power Generation* kapasitas 1000 Watt

1.4. Manfaat

Kontribusi yang diperoleh setelah melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dari segi Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi, dihasilkan pengembangan pembangkit listrik tenaga uap dengan desain ukuran *pulley* 4 tingkat yang optimal dalam penggerak turbin dan generator untuk menghasilkan listrik.
2. Memperoleh kajian data perhitungan secara actual dan ilmiah dari proses sistem transmisi mekanik *pulley* yang terjadi pada alat pembangkit listrik tenaga uap berkapasitas 1000 Watt.
3. Memberikan kontribusi yang bermanfaat bagi lembaga pendidikan Politeknik Negeri Sriwijaya untuk mempelajari, penelitian dan praktikum mahasiswa teknik kimia program studi D IV Terapan Teknik Energi.

1.5. Relevansi

Keterkaitan hasil penelitian ini pada bidang ilmu kelistrikan dan energy mekanik dan kinetik dalam hal ini berhubungan dengan bidang ilmu program studi teknik energi mengenai mesin konversi energi dan ilmu termodinamika.