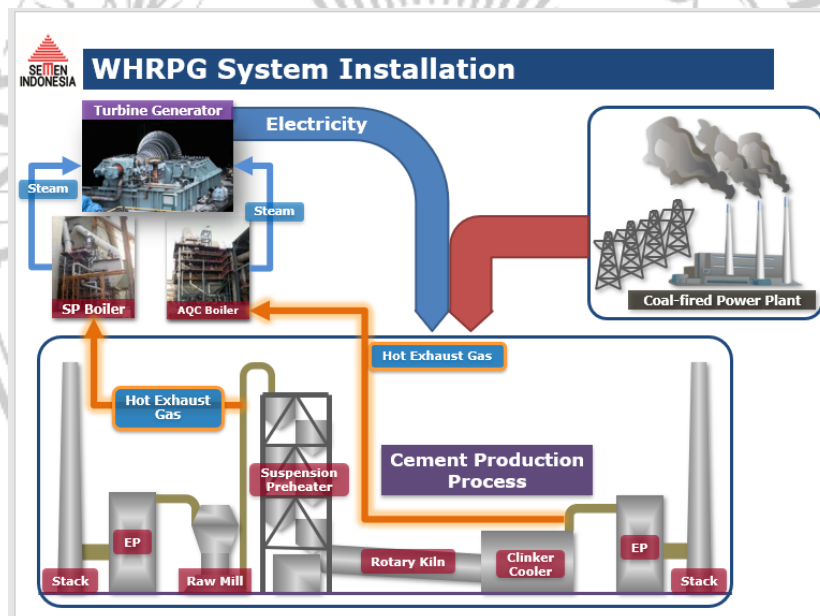


BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Waste Heat Recovery Power Generation (WHRPG)

Waste Heat Recovery Power Generation merupakan teknologi terbaru dari sebuah pembangkit listrik yang dimana pemanfaatan limbah berupa gas buang dari sisa operasional pabrik digunakan sebagai bahan bakar untuk menghasilkan uap yang selanjutnya digunakan untuk menghasilkan energi listrik. Kelebihan dari teknologi ini dapat menekan biaya produksi bagi industri yang mengaplikasikannya, serta sangat ramah lingkungan dikarenakan gas buang dari sisa operasional pabrik tidak menjadi polusi udara yang mengakibatkan efek gas rumah kaca dan pemanasan global [19].



Gambar 2.1 Waste Heat Recovery Power Generation

2.2 Kondensor

Kondensor merupakan alat penukar panas yang berfungsi sebagai pengkondensasi uap menjadi air. Uap yang masuk di kondensor dihasilkan dari uap sisa memutar turbin yang dialirkan melalui exhaust turbin kemudian menuju ke pipa-pipa kondensor, uap ini bertekanan rendah atau dengan istilah lain *low pressure turbin* dan memiliki *temperature* yang tinggi. Maka dari itu diperlukannya

kondensor untuk mendinginkan temperature tersebut, supaya uap basah yang bercampur dengan air ini dapat dicairkan kembali dengan cepat sehingga kinerja kondensor lebih maksimal dan tekanan vakum pada kondensor tidak drop yang dapat mengakibatkan efisiensi turbin uap akan menurun [20].

2.2.1 Air Cooled Condenser

Air Cooled Condenser merupakan kondensor dengan media pendingin udara, dimana udara ini dihembuskan dengan bantuan kipas untuk menukar panas uap yang telah dikondensasikan pada pipa kondensor dengan fluida pendingin dari udara, istilah ini disebut sebagai kondensor dengan konveksi paksa[21].



Gambar 2.2 Air Cooled Condenser

2.3 Kalor

Kalor merupakan energi panas dari suatu zat, suatu benda yang bersuhu tinggi maka kalor yang dibutuhkan semakin besar, misalkan pada pipa besi bersuhu tinggi yang dialiri suatu zat berupa uap, maka kalor dari uap yang dihasilkan semakin besar. Ada beberapa faktor besar kecilnya kalor yang dibutuhkan oleh suatu benda :

- 1.Massa Benda
- 2.Jenis Zat (Kalor Jenis)
- 3.Perubahan Suhu[21].

2.4 Konveksi

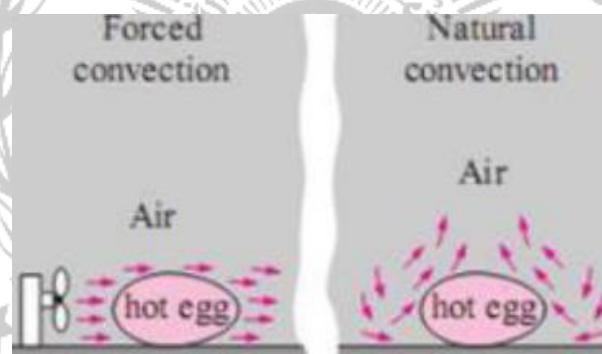
Konveksi merupakan perpindahan panas dari benda yang dialiri suatu zat dan terjadi perbedaan suhu antara dua zat yang mengalir pada benda, Sehingga terjadi perubahan suhu pada benda tersebut[21].

2.4.1 Konveksi Alami

Konveksi alami terjadi ketika fluida yang mengalir secara alamiah di mana aliran fluida mengalir bebas tanpa alat pembantu melainkan perbedaan massa jenis suatu fluida akibat pengaruh dari variasi suhu fluida tersebut[22].

2.4.2 Konveksi Paksa

Konveksi paksa terjadi ketika fluida yang mengalir tidak secara alamiah melainkan dengan alat bantu untuk mempercepat perpindahan panas dari perbedaan suhu suatu fluida pada benda yang dilaluinya[22].



Gambar 2.3 Konveksi Paksa dan Konveksi Alami

2.5 Kipas Kondensor

Kipas pada air cooled condenser merupakan alat bantu pada suatu penukar panas yang ada di kondensor. Kipas digunakan untuk membantu mengalirkan suatu fluida yaitu udara untuk mendinginkan benda yang dialiri fluida berupa uap, sehingga dengan adanya perbedaan suhu antara 2 fluida tersebut akan terjadi perpindahan panas, peristiwa ini disebut dengan perpindahan panas konveksi secara paksa. Pada simulasi penelitian ini kipas dirancang menggunakan komponen seperti controlled pwm voltage, motor dc, dan aero drag.

2.6 Controlled PWM Voltage

Controlled PWM Voltage pada simulasi digunakan sebagai pembatas tegangan yang akan di supply ke motor dc. Dengan adanya controlled pwm voltage, nilai voltage pada input dan outputnya dapat diatur batas maksimalnya yang akan diteruskan ke motor dc.

2.7 Motor DC

Motor DC merupakan alat yang dapat mengubah energi listrik menjadi mekanik, Dalam industri motor dc banyak digunakan sebagai penggerak piranti. Pada penelitian ini motor dc disimulasikan sebagai penggerak baling-baling kipas, dengan mengontrol tegangan yang di supply pada motor dc maka kecepatan dari kipas dapat di modelkan sesuai dengan yang diinginkan[23].

2.8 Fuzzy

Logika Fuzzy merupakan metode pengontrolan yang di gunakan untuk memetakan suatu input terhadap ouput yang diharapkan, logika fuzzy banyak di gunakan untuk mengontrol suatu motor listrik mulai dari kecepatan, serta tegangan dan arusnya. Pada logika Fuzzy terdapat beberapa aturan yang perlu di perhatikan mulai dari mengatur membership function input, membership function output, dan rules Fuzzy. Setelah aturan di dapatkan maka hasil dari pengontrolan Fuzzy di peroleh, serta analisa dan kesimpulan dapat dilakukan[17].

2.9 PID

PID merupakan singkatan dari Propotional, Integral, Derivative. PID digunakan untuk mengontrol atau menstabilkan ouput suatu objek yang ingin di kontrol, PID membutuhkan suatu error yang akan di kontrol kestabilannya mulai dari mengatur nilai parameter propotional, integral, dan derivative. Sehingga output dari suatu objek tersebut dapat memiliki respond yang cepat, serta dapat mengontrol overshoot dan nilai steady state yang diharapkan[18].