

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu jenis bahan bakar yang terdapat di Indonesia berbentuk cadangan dalam jumlah besar serta ramah lingkungan adalah gas alam atau kerap disebut sebagai gas bumi. Gas bumi merupakan senyawa rantai hidrokarbon yang berbentuk gas pada temperatur dan tekanan atmosfer. Berdasarkan data dari Satuan Kerja Khusus Pelaksana Kegiatan Hulu Minyak dan Gas (SKK MIGAS), cadangan gas bumi yang terdapat di Indonesia mencapai 170 Trilyun Standar Kaki Kubik (TSCF: *Trillion Standard Cubic Feet*), yang terdiri dari 112,4 TSCF cadangan terbukti dan 57,6 TSCF cadangan potensial yang dapat diproduksi hingga lebih dari 60 Tahun. Berbeda dengan cadangan dan produksi minyak bumi di Indonesia yang terus menurun, cadangan dan produksi gas bumi di Indonesia mengalami peningkatan secara nyata dalam 10 tahun terakhir. SKK MIGAS beserta Kontraktor Kontrak Kerja Sama (KKKS) terus mengadakan kegiatan eksplorasi, eksploitasi, serta melakukan pengembangan lapangan gas yang baru dalam rangka memenuhi kebutuhan sumber energi yang berupa bahan bakar gas bumi di Indonesia. Sebagai penyedia jasa transmisi dan distribusi gas bumi, PT. Perusahaan Gas Negara (Persero) Tbk. adalah salah satu BUMN kepanjangan tangan pemerintah Indonesia yang beroperasi di Pulau Sumatera, Pulau Jawa, Pulau Kalimantan, serta Pulau Sulawesi.

Stasiun Kompresor Pagardewa yang terletak di Provinsi Sumatera Selatan termasuk dalam Area Operasi Sumatera Selatan (AOSS) milik PT. Perusahaan Gas Negara (Persero) Tbk. yang mempunyai kewajiban sebagai penyedia jasa layanan transmisi dan distribusi gas bumi dari sumber yang berada di Provinsi Sumatera Selatan menuju konsumen yang berada di Provinsi Banten melalui Stasiun Penerima Gas Bojonegara dan Provinsi Jawa Barat melalui Stasiun Penerima Gas Muara Bekasi.

Gas bumi yang dikompresi oleh Stasiun Kompresor Pagardewa PT Perusahaan Gas Negara (Persero) Tbk. AOSS disuplai oleh PT Pertamina E&P yang terletak di Musi Barat dan Merbau, Provinsi Sumatera Selatan, memiliki debit aliran (*flow rate*) terukur 110-137.5 *Million Million Standard Cubic Feet per Day* (MMSCFD) dengan tekanan terukur 386 psig dan temperatur terukur 84°F sesuai dengan yang tertera pada *Compressor Unit Control Panel* (CUCP). Gas Bumi dengan tekanan terukur tersebut dinyatakan kurang dari tekanan minimal Transmisi Sumatera-Jawa yang ditetapkan

sebesar 900 psig, sehingga diperlukan proses peningkatan tekanan (kompresi) supaya dapat ditransmisikan bersama dengan gas bumi yang disuplai oleh Conoco Phillips dan Medco Energy melalui jalur Transmisi Sumatera Jawa yang dimiliki oleh PT Perusahaan Gas Negara (Persero) Tbk. AOSS.

Berdasarkan data pengukuran yang tertera pada panel *Compressor Unit Control Panel* (CUCP), gas bumi yang disuplai oleh PT Pertamina E&P memiliki tekanan terukur pada masukan (*suction*) kompresor sebesar 386 psig dengan temperatur terukur 84°F akan dikompresi menjadi gas bumi yang memiliki tekanan terukur pada output (*discharge*) kompresor sebesar 914 psig dengan temperatur terukur 198°F-224°F. Temperatur gas terukur pada output (*discharge*) kompresor akan meningkat karena sesuai dengan hukum kompresi gas. Pada kondisi operasi jaringan Transmisi Sumatera-Jawa, gas bumi ditransmisikan dengan temperatur terukur sebesar 125°F-135°F sesuai dengan *schedule* pipa jaringan Transmisi Sumatera-Jawa (*Final Vendor Document Part-1. Document No.: 005-20-A-RE-901.2008*) sehingga diperlukan proses penurunan temperatur pada gas yang akan ditransmisikan, yaitu dengan metode sistem *gas compressor aftercooler* yang diaplikasikan diantara bagian *discharge* sistem kompresor dan unit *gas metering*.

1.2 Rumusan Masalah

Mengacu pada permasalahan yang telah diuraikan pada latar belakang, maka rumusan masalah yang diangkat pada skripsi ini adalah:

1. Bagaimana cara merancang model miniatur yang dapat mensimulasikan proses kerja sistem *gas compressor aftercooler* sebagai penurun temperatur dari 192°F menjadi 125°F?
2. Bagaimana merancang kontroler PID serta mendapatkan parameter PID sebagai pengontrol kecepatan putar motor DC?

1.3 Batasan Masalah

Untuk menjaga agar pembahasan dalam skripsi ini tetap berada pada koridor permasalahan yang telah ditentukan, maka batasan masalah yang ditentukan yaitu:

1. Pemodelan ini merupakan *self-designed* model miniatur tanpa skala dari sistem *Gas Compressor Aftercooler* pada Stasiun Kompresor Gas Pagardewa PT PGN AOSS.

2. Menggunakan Arduino Mega sebagai pusat pengendali sistem, sensor temperatur tipe DS18B20 *probe*, Peltier 12706 *thermoelectric cooler*, 4-wired DC fan Delta AFC1212DE, dan *hotjet* WINNING WA-51.
3. Pengaturan yang dilakukan adalah pengaturan kecepatan putaran rotasi motor DC dengan mengetahui parameter PID dengan metode *root locus*.
4. Menurunkan temperatur dari 192°F menjadi 125°F.
5. Pengujian dilakukan dengan temperatur lingkungan sebesar 77°F dan 95°F.
6. Pembahasan sistem *aftercooler* keseluruhan secara singkat. Mengenai teori umum, mekanisme, dan perangkat elektronik serta laju perpindahan kalor sistem keseluruhan tidak dijelaskan secara terperinci.

1.4 Tujuan

Tujuan dari perancangan miniatur sistem *gas compressor aftercooler* adalah dapat memberikan pemahaman lebih dalam mengenai proses kerja dan pengaturan kecepatan rotasi motor DC dengan kontroler PID dalam penggunaannya pada *gas compressor aftercooler*. Penggunaan dua unit motor DC dalam sistem kerja *compact* diharapkan dapat menyetarakan jadwal perawatan berkala (*maintenance*) serta penerapan *thermoelectric cooler* yang diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dari keseluruhan sistem *gas compressor aftercooler* dan meringankan beban kerja dua unit motor DC. Disamping demikian, penulis berharap agar penggunaan motor DC dengan kontroler PID serta penerapan *thermoelectric cooler* dapat diimplementasikan pada proyek stasiun kompresor di masa mendatang oleh PT Perusahaan Gas Negara (Persero) Tbk.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam skripsi ini akan dibagi menjadi beberapa bab, yaitu:

BAB I Pendahuluan

Menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, dan sistematika penulisan.

BAB II Tinjauan Pustaka

Menjelaskan dasar teori penunjang dalam penelitian dan pembuatan alat.

BAB III Metode Penelitian

Membahas metode penelitian yang digunakan dalam perancangan, pengujian, dan analisis data.

BAB IV Perancangan Dan Pembuatan Alat

Membahas perancangan dan pembuatan alat yang meliputi spesifikasi, perancangan alat, dan pengujian per-blok.

BAB V Pengujian Dan Analisis

Membahas hasil pengujian sistem dan analisa data secara keseluruhan terhadap alat yang telah direalisasikan.

BAB VI Kesimpulan dan Saran

Penarikan kesimpulan sesuai dengan hasil perancangan dan pengujian alat serta saran-saran yang diperlukan guna pengembangan topik dalam tahap selanjutnya.

