

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri gula pasir merupakan salah satu sektor industri yang strategis bagi perekonomian di Indonesia, hal ini dikarenakan kebutuhan akan gula pasir di Indonesia sangat tinggi. Bahkan untuk memenuhi permintaan pasar, Indonesia harus impor dari negara-negara penghasil gula. Salah satu faktor penyebab rendahnya produksi gula dalam negeri adalah sebagian besar pabrik gula yang ada di Indonesia masih bersifat konvensional, sehingga dibutuhkan sentuhan teknologi untuk dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil produksi.

Kualitas dan kuantitas produksi pabrik gula sangat ditentukan oleh pemantauan kadar gula nira terutama pada proses evaporasi terakhir. Selama ini pemantauan kadar gula nira pada evaporasi terakhir ini dilakukan oleh ahli gula. Pengukuran kadar gula ini dilakukan dengan metode sampling, yakni menggunakan alat polarimeter dan refraktometer. Pengukuran dengan cara ini membutuhkan waktu yang cukup lama, sehingga pada prakteknya seringkali penentuan kadar gula nira ditentukan oleh ahli gula tanpa menggunakan alat ukur. Pemantauan kadar gula nira dengan cara ini sangat subyektif, karena sangat bergantung pada pengalaman dari ahli gula. Apabila nira keluaran dari evaporator terakhir kadar airnya masih terlalu tinggi maka gula pasir yang dihasilkan kualitasnya akan menurun karena proses kristalisasinya tidak dapat berlangsung secara sempurna yang mengakibatkan kristal gula pasir yang dihasilkan terlalu

lembut, selain itu kuantitas gula pasir yang dihasilkan juga akan menurun karena sebagian besar nira akan menjadi tetes (limbah gula pasir). Tetes memang masih memiliki nilai jual, akan tetapi nilai ekonominya jauh lebih rendah daripada harga gula pasir.

Untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi gula ini maka dalam penelitian ini akan dibuat sistem pengukuran kadar nira pada proses evaporasi terakhir, yang diharapkan dapat mengukur secara kontinu, sehingga pada proses kristalisasi akan dihasilkan kristal gula pasir yang optimal. Pada proses evaporasi akhir nilai kekentalan yang dimungkinkan adalah $(40-75)^\circ$ brix yang ekuivalen dengan $(1,173-1,374) \text{ gr/cm}^3$ ($0,001173 - 0,001374$) Kg/Lt pada suhu 27°C . (Hutomo, AP, Fidiyanto, RA. 2012)

Penentuan kadar gula dapat ditentukan melalui proses pengukuran kekentalan gula. Mekanisme pengukuran ini selain lebih praktis juga memiliki keunggulan dalam hal kontinuitas penentuan kadar gula pada tahap evaporasi akhir. Sistem pengukuran kekentalan larutan gula pada penelitian ini menggunakan sensor berupa sistem turbin yang mampu mengubah informasi nilai kekentalan larutan gula menjadi perubahan kecepatan putar motor listrik. Perubahan nilai kecepatan putaran motor listrik dihubungkan pada rangkaian mikrokontroler melalui sistem *opto-coupler*. Nilai kekentalan larutan gula terukur akan dikonversi menjadi nilai kadar gula untuk ditampilkan pada display LCD. Nilai kecepatan putar motor yang akan diidentifikasi sebagai nilai kadar gula harus nilai kecepatan putar yang telah mencapai kecepatan terminal.

Keluaran sistem pengendali kekentalan larutan gula berfungsi mengatur aktivasi motor *liquid pump* untuk menyalurkan larutan gula hasil proses evaporasi menuju sistem kristalisasi jika nilai kekentalannya sesuai nilai yang ditetapkan. Sebaliknya jika nilai kekentalan nira yang teridentifikasi lebih rendah daripada nilai yang ditetapkan maka sistem akan mengaktifkan motor *liquid pump* yang menyalurkan larutan gula kembali pada proses evaporasi akhir. Sistem pengendali kekentalan larutan gula akan mengaktifkan motor *liquid pump* untuk menyalurkan air pada proses evaporasi akhir, jika nilai kekentalan larutan gula di atas nilai yang ditetapkan. Kontinuitas, ketepatan, ketelitian dan kemudahan proses pengendalian kekentalan larutan gula pada tahap evaporasi akhir merupakan keunggulan sistem dalam proyek akhir ini.

1.2 Rumusan Masalah

Untuk mempermudah upaya mewujudkan sistem pengendali kekentalan nira sesuai dengan tujuan penelitian, disusun rumusan masalah yang mencakup :

1. Bagaimana rancang bangun sistem pengukur dan pengendali kekentalan larutan gula?
2. Dapatkah sistem pengendali kekentalan larutan gula mengendalikan motor *liquid pump* secara kontinu?
3. Bagaimana ketelitian dan ketepatan sistem *liquid pump* untuk mengeksekusi larutan gula pada proses evaporasi akhir secara kontinu?

1.3 Batasan Masalah

Bahan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah kekentalan larutan gula dengan kadar gula bervariasi diantara (40-75) % sesuai dengan rentang nilai kadar larutan gula.

1.4 Tujuan

1. Membuat sistem yang dapat mengukur dan menampilkan kekentalan larutan gula secara kontinu.
2. Meningkatkan ketelitian, ketepatan dan kemudahan proses pemantauan kekentalan larutan gula pada proses evaporasi akhir.
3. Membuat perangkat alat pengendali kekentalan larutan gula pada proses evaporasi terakhir.

1.5 Manfaat

Dengan terwujudnya alat sistem pengendali kekentalan larutan gula dapat memberikan kemudahan dan meningkatkan ketelitian serta ketepatan kekentalan larutan gula pada proses evaporasi akhir. Hal ini dapat meningkatkan kuantitas dan kualitas produksi pabrik gula.