

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Uap air telah lama digunakan manusia sebagai penunjang kebutuhan sehari-hari, begitupula pada kegiatan industri gula merupakan salah satu contoh dimana uap air memegang peran penting bagi kelangsungan produksinya. Industri gula memerlukan uap untuk memasak nira mentah hasil perasan tebu menjadi gula.

Menurut Hartanto (2014), gula kristal terbuat dari tebu digunakan sebagai bahan pemanis alami untuk keperluan konsumsi rumah tangga maupun bahan baku di industri pangan. Selain berfungsi sebagai bahan pengawet yang tidak membahayakan kesehatan manusia, gula juga dimanfaatkan sebagai sumber kalori dan sumber energi bagi tubuh. Dengan pesatnya pertambahan penduduk dan pertumbuhan industri yang membutuhkan gula maka kebutuhan gula dari tahun ke tahun semakin meningkat. Konsumsi masyarakat terhadap gula yang terus meningkat disertai dengan meningkatnya produksi gula, sehingga berakibat pula pada peningkatan produksi tebu sebagai bahan baku utama pembuatan gula. Jumlah produksi yang meningkat harus ditunjang dengan adanya suatu peralatan yang mendukung dan mampu memproduksi dalam jumlah banyak namun kualitasnya tetap terjaga.

Pabrik Gula Madukismo adalah salah satu pabrik gula tertua di Indonesia dan satu-satunya pabrik gula dan alkohol/spiritus di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY). Pabrik Gula Madukismo berfungsi sebagai pemasok utama gula khususnya di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) dan sekitarnya.

Dalam produksi gula terdapat peralatan yang menunjang untuk menghasilkan gula yang berkualitas baik terutama pada *pan* masak. *Pan* masak merupakan alat yang digunakan dalam kondisi vakum (hampa udara) agar proses kristalisasi gula dapat terjadi dan mencegah kerusakan dari nira.

Sasaran utama dalam proses memasak di stasiun masakan (*Vacuum Pan*) di pabrik gula yaitu memasak dengan waktu seminim mungkin, namun menghasilkan gula semaksimal mungkin. Hasil dari produksi diharapkan seragam, pada ukuran yang diinginkan, bebas penggumpalan, tetap mudah mengalir dan dipisahkan dari sirup, serta membutuhkan sedikit air untuk pembilasan, mudah dikeringkan dan siap simpan.

Karena belum ada nilai catu kalor ( $Q$ ) yang menjadi patokan dalam proses pemasakan nira pada *pan* vakum tipe Kalandria di PG. Madukismo maka perlu dilakukan perhitungan ini. Hasil dari perhitungan dapat dijadikan sebagai standar nilai  $Q$  pada saat proses pemasakan. Bila terjadi penurunan performa pada nilai  $Q$  dibandingkan hasil perhitungan maka perlu dilakukan pembersihan pada alat tersebut.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat dirumuskan permasalahan yakni seberapa besar catu kalor ( $Q$ ) yang dibutuhkan untuk proses kristalisasi nira pada *pan* masak tipe Kalandria yang akan digunakan sebagai acuan nilai catu kalor di PG. Madukismo Yogyakarta.

## 1.3 Batasan Masalah

Dalam batasan masalah pada perancangan ini adalah:

1. Laju penguapan air pada nira diabaikan.
2. Uap yang digunakan untuk pemanas dianggap tidak berubah fasa.
3. Kondisi pada semua *tube* sama.
4.  $Q_{\text{loss}}$  diabaikan ( $Q_{\text{loss}} \cong 0$ ). Kalor yang diterima fluida dingin ( $Q_{\text{dilepas}}$ ) = kalor yang dilepas fluida panas ( $Q_{\text{diserap}}$ ).
5. Perhitungan menggunakan Metode LMTD.

#### 1.4 Tujuan

Tujuan penulisan ini adalah mendapatkan hasil perhitungan nilai catu kalor (Q) yang digunakan sebagai standar pabrik pada *pan* masak tipe Kalandria untuk proses kristalisasi nira menjadi gula pasir di PG. Madukismo Yogyakarta.

#### 1.5 Manfaat

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Menambah wawasan akan *heat exchanger* tipe *shell and tube* serta pemanfaatannya pada sistem industri pembuatan gula.
2. Menambah pengetahuan tentang perpindahan panas yang terjadi pada *pan* vakum tipe Kalandria.
3. Bagi perusahaan, hasil perhitungan nilai catu kalor (Q) dapat digunakan sebagai standar *pan* vakum dalam proses pemasakan gula.
4. Hasil perhitungan dapat digunakan sebagai bahan acuan dalam menjaga performa *pan* vakum di kemudian hari.