
BAB X

KESIMPULAN DAN SARAN

X.1 Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil perhitungan dan analisis perancangan yang telah dilakukan, ringkasan hasil perhitungan perancangan alat *juice heater* dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. ***Heat Balance***

$$\begin{aligned} Q_{in} &= Q_{out} & : & 10992459,8550 \text{ kJ/hr.}^{\circ}\text{C} \\ LMTD & & : & 9,9759 \text{ }^{\circ}\text{C} \end{aligned}$$

2. ***Heat transfer rate***

$$\text{Area total (HS)} : 569,7807 \text{ m}^2$$

3. ***Desain Juice Heater***

$$\begin{aligned} \text{Volumetric rate} & : 0,0701 \text{ m}^3/\text{s} \\ \text{Area of one tube} & : 0,0009 \text{ m}^2 \\ \text{Tube per pass} & : 38 \text{ tubes/pass} \\ \text{Effective tube length} & : 10336 \text{ mm} \\ \text{Number of tubes} & : 498 \text{ tubes} \\ \text{Number of pass} & : 14 \text{ pass} \\ \text{Actual number of tubes} & : 532 \text{ tubes} \\ \text{Actual velocity} & : 1,9732 \text{ m/s} \\ & : 2 \text{ m/s} \\ \text{Pressure drop} & : 0,0259 \text{ bar} \\ \text{Pitch} & : 48,6000 \text{ mm} \\ \text{Juice inlet pipe diameter} & : 0,2127 \text{ m} \\ \text{Vapour inlet diameter} & : 0,2724 \text{ m} \\ \text{Weight of vapour} & : 4725,9071 \text{ kg/hr} \end{aligned}$$

Condensate pipe diameter : 0,0494 m
NCG pipe line diameter : 4,1175 cm
Calandria shell thickness : 11 mm
Tube plate thickness : 26,6840 mm
Thickness of the cover plate : 63,4201 mm
Tubesheet thickness : 4,4979 mm

2. Berdasarkan hasil perhitungan, bilangan Reynolds pada *static mixer* diperoleh sebesar 914.927,155 ($Re > 4.500$) yang mengindikasikan aliran berada pada kondisi turbulen. Kondisi ini menunjukkan bahwa proses pencampuran berlangsung secara optimal, sehingga distribusi susu kapur di sepanjang pipa menjadi lebih merata. Perhitungan bilangan *Reynolds* pada *static mixer* dapat memberikan gambaran mengenai karakteristik aliran, sekaligus memastikan efektivitas proses pencampuran agar kinerja alat lebih efisien dan sesuai dengan tujuan perancangan.
3. Proses produksi gula di pabrik berjalan melalui rangkaian tahapan yang saling berkaitan untuk menghasilkan gula kristal putih yang memenuhi standar mutu. Tahap awal dimulai dari stasiun emplasement yang berfungsi memastikan bahan baku tebu sesuai kriteria Manis, Bersih, dan Segar (MBS), dilanjutkan ke stasiun gilingan untuk memisahkan nira dari ampas secara optimal. Proses kemudian berlanjut ke stasiun pemurnian, penguapan, dan masakan, di mana nira mengalami pemanasan, pemurnian kimiawi, pengentalan, serta kristalisasi sukrosa. Selanjutnya, di stasiun putaran, kristal gula dipisahkan dari larutannya menggunakan gaya sentrifugal hingga diperoleh gula dengan kadar air rendah. Tahap akhir dilakukan pada stasiun penyelesaian yang memastikan gula dikeringkan, ditimbang, dikemas, dan disimpan sebelum distribusi. Keseluruhan rangkaian proses ini berjalan secara terintegrasi, efektif, dan efisien untuk menghasilkan gula dengan kualitas sesuai dengan syarat mutu gula kristal putih 3140-3:2020.



X.2 Saran

1. Penelitian ini masih perlu dilanjutkan dengan pengamatan langsung di lapangan agar hasil perancangan *juice heater* dapat lebih sesuai dengan kondisi nyata di pabrik gula. Rancangan yang dihasilkan tidak hanya berdasarkan perhitungan standar, tetapi juga menyesuaikan kebutuhan operasional.
2. Perhitungan aliran pada *static mixer* sebaiknya didukung dengan data aktual dari pabrik melalui uji coba langsung. Hal ini bertujuan agar hasil penelitian lebih mendekati kondisi sebenarnya di lapangan.