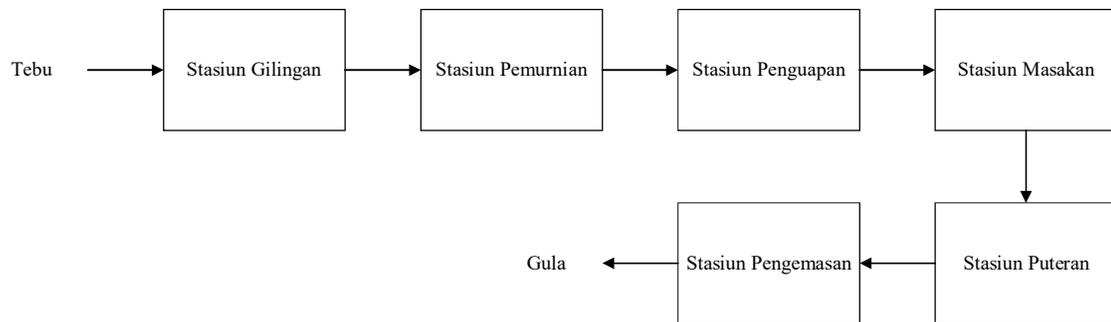


BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1. Uraian Proses



Gambar II. 1 Diagram Balok Proses Produksi Gula

Dalam proses pembuatan gula diperlukan bahan utama berupa tebu. Tebu yang didapatkan berasal dari daerah Nganjuk dan sekitarnya. Tebu yang ditebang dalam keadaan segar tidak boleh lebih dari 48 jam sebelum digiling agar kandungan sukrosa pada tebu tidak mengalami penurunan. Secara umum proses produksi gula adalah memisahkan gula melalui proses ekstraksi, pemurnian, penguapan, pemasakan, pemutaran dan pengemasan. Pada tahap pertama, dilakukan proses ekstraksi di stasiun gilingan. Proses ekstraksi bertujuan untuk mengambil nira sebanyak-banyaknya yang berasal dari tebu maupun ampas dengan ditambahkan air imbibisi, sehingga ampas tebu diharapkan mengandung kadar gula serendah mungkin. Pada stasiun pemurnian dilakukan penambahan $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (*Calcium hydroxide*) untuk mengikat kotoran dan menaikkan pH nira hingga 10,5 kemudian ditambahkan gas SO_2 (*Sulfur dioksida*) untuk mengikat $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (*Calcium hydroxide*) yang sudah ditambahkan sebelumnya dan menurunkan pH nira menjadi 7,0-7,3, sehingga bisa dipisahkan dari nira mentah dan diperoleh nira bersih yang dinamakan nira encer. Pada stasiun penguapan nira encer dialirkan menuju evaporator untuk menguapkan air agar dapat menghasilkan nira dengan kepekatan mencapai 60-65 brix. Uap panas yang digunakan untuk pemanasan menggunakan uap bekas (*exhaust steam*) dari stasiun gilingan. Selanjutnya stasiun masakan, dilakukan proses kristalisasi pada nira kental untuk mengubah fasa dari liquid



menjadi kristal dengan ukuran 0,8 - 1 mm. Dalam proses kristalisasi ini diperoleh larutan kristal gula yang disebut masecuite. Pada stasiun putaran dilakukan proses pemutaran masecuite yang bertujuan untuk memisahkan kristal gula dari larutan stroopnya. Pada tahap akhir yaitu stasiun pengemasan, dimana dilakukan pengemasan gula produksi atau gula SHS (Superium Hoofd Suiker) dengan kemasan 50 kg tiap karung (Yani,2012).

II.2 Boiler

Boiler adalah bejana tertutup dimana panas pembakaran dialirkan ke air sampai terbentuk uap panas atau steam. Uap panas atau steam pada tekanan tertentu kemudian dialirkan ke suatu proses, sebagai tenaga penggerak (Amin, 2015). Efisiensi boiler dinyatakan sebagai perbandingan panas sebenarnya, yang digunakan untuk memanaskan air dan pembentukan uap terhadap panas hasil pembakaran bahan bakar (Tarsudin, 2019). Fungsi dari boiler adalah sebagai penghasil uap karena didalam boiler panas yang dihasilkan dari pembakaran bahan bakar di transfer ke air, kemudian mengubah air (feed water) menjadi uap panas lanjut (superheated steam) yang akan digunakan untuk memutar turbin.

Dalam proses produksi dari air menjadi uap, dapat terjadi kehilangan panas atau rugi-rugi seperti kehilangan panas berupa udara berlebih dan temperatur yang tinggi pada gas buang dicerobong. Kehilangan karena bahan bakar yang tidak terbakar dalam cerobong dan abu. Kehilangan dari blowdown dan kondensat. Kehilangan konveksi, radiasi dan penguapan air yang terbentuk karena H_2 dalam bahan bakar (Dwi,2019).

Jenis boiler secara garis besar dibagi menjadi 2 macam, yaitu :

1. Fire Tube Boiler (Boiler pipa api)

Pada fire tube boiler, gas panas atau api melewati pipa-pipa dan air umpan boiler ada didalam shell untuk diubah menjadi steam. Fire tube boilers biasanya digunakan untuk kapasitas steam yang relatif kecil dengan tekanan steam rendah sampai sedang. Fire tube boiler kompetitif untuk kecepatan steam sampai dengan 12.000 kg/jam dan tekanan hingga 18 kg/cm². Fire tube boilers



dapat menggunakan bahan bakar minyak bakar, gas atau bahan bakar padat dalam operasinya.

2. Water Tube Boiler (Boiler pipa air)

Water tube boiler merupakan kebalikan dari fire tube boiler, yaitu dimana air umpan mengalir didalam pipa-pipa masuk kedalam drum. Air yang tersirkulasi dipanaskan oleh gas pembakar membentuk steam pada daerah uap dalam drum. Boiler ini dipilih jika kebutuhan steam dan tekanan steam sangat tinggi seperti pada kasus boiler untuk pembangkit tenaga. Water tube boiler modern dirancang dengan kapasitas steam antara 4.500 – 12.000 kg/jam, dengan tekanan sangat tinggi (Ridwan, 2006).

PG. Lestari memiliki 2 boiler, dengan 1 ketel/boiler bermerk Yoshimine dengan ketel berkapasitas 60 ton/jam dan 1 ketel lainnya berkapasitas 75 ton/jam bermerek Takuma. Kedua ketel milik PG. Lestari merupakan ketel berjenis water tube boiler. Uap atau steam yang dihasilkan dari semua ketel kemudian ditampung di dalam alat bernama header, alat header inilah yang mengatur distribusi steam untuk proses produksi atau untuk keperluan powerhouse (tenaga listrik). Bahan bakar yang digunakan untuk proses pembakaran dalam ketel adalah ampas tebu, dengan pergantian bahan bakar setiap 8 jam sekali. Ketel merupakan komponen terpenting dalam pabrik gula, karena ketel merupakan sumber tenaga untuk menjalankan proses produksi.