

## PENINGKATAN MUTU EKSTRAKSI PADA STASIUN PENGGILINGAN DI PT. PN IX (PERSERO) SRAGI PEKALONGAN

Muzayyin Khalafi<sup>1)</sup> dan Fajar Nurwildani<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Mahasiswa Teknik Industri Universitas Pancasakti – Tegal

<sup>2)</sup>Dosen Teknik Industri Universitas Pancasakti – Tegal

Email : <sup>1)</sup>[MuzayyinKhalafi10@gmail.com](mailto:MuzayyinKhalafi10@gmail.com) dan <sup>2)</sup>[Danifajar@yahoo.co.id](mailto:Danifajar@yahoo.co.id)

### Abstrak

Gula merupakan salah satu komoditas strategis dalam perekonomian Indonesia. Gula juga merupakan salah satu kebutuhan pokok masyarakat dan sumber kalori yang relatif murah. Proses produksi gula dipabrik dilakukan di beberapa tahapan tertentu stasiun dan secara umum proses pembuatan gula dilakukan melalui beberapa stasiun, antara lain stasiun persiapan, stasiun gilingan, stasiun pemurnian, stasiun penguapan, stasiun maasakan, stasiun puteran dan stasiun pengeringan. Nira sebagai hasil pemisahan dari bahan sabut penyusun batang tebu yang dilakukan distasiun gilingan. Secara kasar susunan nira terdiri dari air (zat pelarut), gula (sukrosa) dan zat-zat lain (zat buka gula). Tujuan penulisan ini untuk mengetahui proses gula dari stasiun penimbangan tebu, penggilingan, pemurnian, pemasakan, pengkristalan, pematangan dan penyelesaian. Hasil penelitian ini adalah proses ekstraksi pada stasiun penggilingan meliputi Proses Pengolahan Gula Tebu, Bahan Tambahan, Pengoprasian yang Efisien, Pengoptimalan dan Peningkatan Out Put Ekstraksi Penggilingan Proses Setelan Gilingan. perusahaan industri yang bergerak dalam persaingan produk gula pasir adalah Pabrik Gula Sragi Pekalongan. Pabrik Gula Sragi Pekalongan merupakan industri yang menerapkan pengembangan produk dan pengawasan mutu agar dapat meningkatkan hasil produksi gula yang baik, mulai dari awal pemilihan bahan baku, hingga proses akhir produksi hingga menjadi gula yang berkualitas tinggi.

**kata kunci :** Peningkatan mutu ekstraksi, proses ekstraksi, PG Sragi Pekalongan

### 1. PENDAHULUAN

Indonesia adalah pengimpor gula nomor dua terbesardi dunia. Kebutuhan gula nasional Indonesiamencapai3,3 juta ton per tahun, sementara produksi dalamnegeri hanya 1,7 juta ton atau hanya 51,51% darikebutuhan nasional. Produktivitas gula di Indonesiamasih rendah, dengan tingkat efisiensi juga rendahkarena biaya produksi lebih tinggi dibanding pesaingdari negara-negara lain. Ditambahlagi dengan adanyakenaikan BBM, maka biaya produksi semakin tinggi,sehingga harga gula pasir pada tahun 2004 diusulkanuntuk naik dari Rp 3410 menjadi Rp 4000/kg, sedangkan di pasaran tahun 2006 lebih dari Rp 6000,-/kg. (Agus Budiyanto,dkk. 2006).

Tanaman penghasil gula yang tumbuhdan berkembang dengan baik di daerah tropisantara lain adalah tebu, palma (aren, siwalan, kelapa), dan tanaman bit. Selain tanamanpenghasil gula, Indonesia sangat kaya dengantanaman penghasil karbohidrat (singkong, ubijalar, garut, sagu, jagung, talas, dan sebagainya) yang juga dapat menjadi bahanbaku pembuatan gula. Negara maju sepertiAmerika dan Jepang banyak menggunakangula turunan karbohidrat, seperti sirup glukosadan fruktosa, sebagaibahan pemanis makanandan industri.Dengan demikian, Indonesiasangat kaya dengan tanaman penghasil gula.Sebagai negara kepulauan yang besar,Indonesia juga memiliki lahan subur yangsangat luas untuk budidaya tanaman penghasilgula.Iklim yang sangat variatif adalah anugerahyang harus dimanfaatkan untuk budidayatanaman yang beragam dalam pemenuhankebutuhan pangan termasuk gula.Filosofikemandirian dalam pangan harus dibangundengan basis keanekaragaman hayati, bukanpada spesies atau komoditas tertentu. Namundemikian, paper ini akan mendiskusikankemungkinan swasembada gula dalampengertian gula pasir yang berasal dari tebu. (Tajuddin Bantacut. 2010)

Tebu merupakan salah satu hasil pertanian yang cukup melimpah di Indonesia, dan sering digunakan sebagai bahan baku pembuatan gula, baik gula pasir, gula merah maupun gula cair. Pengolahan gula pasir dan gula cair dari tebu membutuhkan proses yang panjang dan sulit untuk dilaksanakan dalam skala kecil atau rumah tangga. Sementara pembuatan gula yang biasa dilakukan dalam skala kecil adalah pembuatan gula merah, karena dapat dilakukan dengan metode tradisional yang hanya membutuhkan peralatan sederhana. (Shinta Rosalia Dewi, dkk. 2014)

Pada stasiun gilingan batang tebu atau ampas tebu di peras untuk mendapatkan nira sebanyak mungkin. Walaupun pemerasan telah dilakukan berulang kali dengan menggunakan tekanan roll yang sangat tinggi, namun masih terdapat sebagian tebu yang tidak dapat lagi dikeluarkan hanya dengan pemerasan. Untuk memperoleh gula sebanyak-banyaknya dari tebu perlu dilakukan pembilasan atau ekstraksi yang dilakukan dengan pemberian air imbisasi. Imbisasi dilakukan dengan menyemprotkan air kepada ampas tebu agar air dapat bercampur dengan ampas tebu dan dapat mengencerkan gula yang masih tertinggal dalam ampas tebu tersebut dengan cara di peras kembali pada gilingan berikutnya.

Pada proses pengolahan tebu di upayakan agar diperoleh gula sebanyak mungkin dan mempunyai kondisi yang sesuai dengan standar serta dapat menekan kehilangan gula sebesar mungkin dengan menggunakan teknologi pengolahan yang tepat. Banyaknya konsentrasi nira yang masih tertinggal dalam ampas menyebabkan banyaknya kehilangan gula yang tentu saja merupakan suatu kerugian yang besar dalam jumlah (bobot ampas) kasar yaitu % tebu sekitar 30-40 % maka dalam proses penggilingan distasiun gilingan komposisi dari kerja mesin gilingan awal dari pisau tebu I,II hammer dan mesin gilingan pemberian air imbisasi harus seoptimal mungkin agar kerugian dalam proses kehilangan nira ada ampas tebu dapat diminimalisir sekecil mungkin. Gula yang masih tersimpan dan tersimpan dan tertinggal dalam serabut ampas.

Untuk menghasilkan produk yang disukai oleh konsumen, maka diperlukan produk dengan kualitas yang tinggi. Kualitas produk yang dihasilkan oleh masing – masing produsen tentunya berbeda – beda. Hal ini menuntut pabrik harus memastikan bahwa pengembangan produk dan pengawasan mutu yang diterapkan pun harus baik. Salah satu perusahaan industri yang bergerak dalam persaingan produk gula pasir adalah Pabrik Gula Sragi Pekalongan. Pabrik Gula Sragi Pekalongan merupakan industri yang menerapkan pengembangan produk dan pengawasan mutu agar dapat meningkatkan hasil produksi gula yang baik, mulai dari awal pemilihan bahan baku, hingga proses akhir produksi.

## 2. METODELOGI

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode analisis deskriptif, yaitu metode untuk memecahkan masalah yang ada dengan cara mengumpulkan data, diolah dan dianalisis. Pada penelitian ini konsep nilai hasil digunakan sebagai metode pengoptimalan dan peningkatan output ekstraksi penggilingan yang memperhatikan kinerja.

Dalam mencapai tujuan penulisan, secara garis besar metodologi yang dilakukan, digambarkan pada diagram alir di bawah ini.

### 2.1. pengumpulan data

Pengumpulan data dimaksudkan untuk memperoleh bahan mentah yang akan dipergunakan dalam penulisan. Data yang dikumpulkan terbagi atas data yang dimaksud berupa observasi langsung mengenai hal-hal yang mempengaruhi proses produksi gula. Selain data observasi langsung di lapangan, data lain yang dimaksud adalah berupa data hasil pencarian di internet yaitu mengenai penjadwalan dan alokasi material dan lain sebagainya.

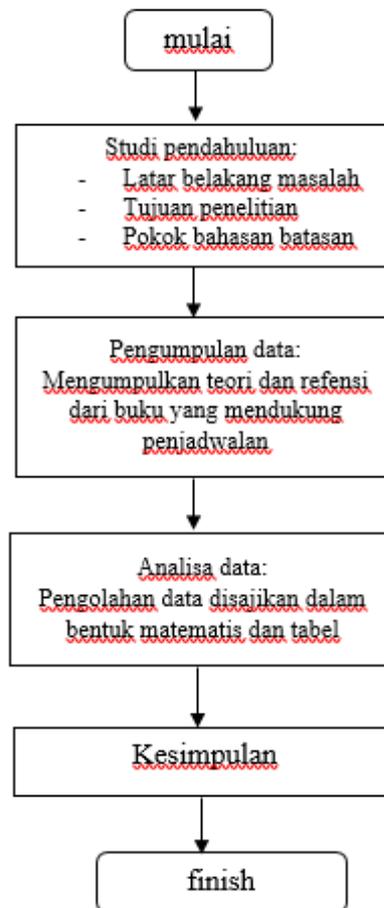
### 2.2 Analisa Data

Analisa pengolahan data yang telah diperoleh dari hasil pengumpulan data, yang kemudian disajikan dalam bentuk tabel, dan matematis. Pengolahan data tersebut pun disesuaikan dengan studi literatur serta maksud dan tujuan penulisan, agar kiranya tidak keluar dari batasan masalah yang telah dibuat. Analisa data berupa peningkatan output

ekstraksi penggilingan. Setelah dilakukan analisa, diharapkan dapat diperoleh hasil ekstraksi mutu yang baik. Sehingga dapat menghasilkan gula yang berkualitas.

### 2.3 Kesimpulan Hasil Analisa

Setelah melakukan analisa data proyek yang diperoleh, maka dapat ditarik kesimpulan dari hasil analisa tersebut. Tahapan ini memberikan sinkronisasi antara tujuan penulisan dan batasan masalah dengan hasil analisa yang dilakukan.



Gambar 1. Diagram aliran proses penelitian

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Peningkatan mutu

Peningkatan mutu adalah dimana proses yang berkelanjutan dalam membuat semua kegiatan lebih baik berdasarkan siklus penjaminan mutu yang berkelanjutan dan perencanaan peningkatan mutu di semua unit pada semua tingkatan dalam sistem.

### 3.2. Ekstraksi

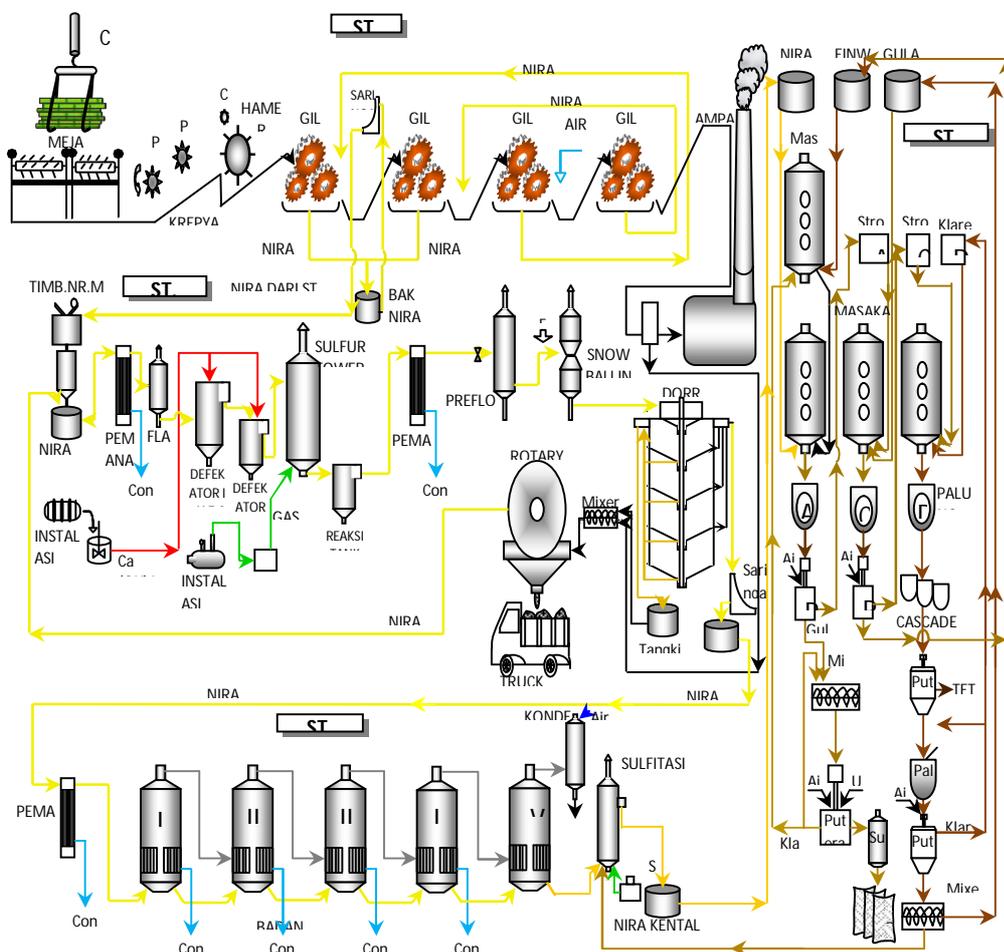
Ekstraksi adalah suatu proses pemisahan dari bahan padat maupun cair dengan bantuan pelarut. Pelarut yang digunakan harus dapat mengekstrak substansi yang diinginkan tanpa melarutkan material lainnya. Ekstraksi padat-cair atau leaching adalah transfer difusi komponen terlarut dari padatan inert kedalam pelarutnya. Proses ini merupakan proses yang bersifat fisik karena komponen terlarut kemudian dikembalikan

lagi keadaan semula tanpa mengalami perubahan kimiawi. Ekstrak dari bahan padat dapat dilakukan jika bahan yang diinginkan dapat larut dalam pelarut pengestraksi.

### 3.3. Pengolahan gula tebu

Tebu yang telah masak ditebang dan diangkut ke halaman pabrik dengan truck. Kemudian ditimbang dan diangkut dengan teori lori kedalam pabrik yang selanjutnya siap digiling dan diproses lebih lanjut menjadi gula. Proses pengolahan tebu menjadi gula melalui beberapa tahap, yang berlangsung di tiap-tiap stasiun yaitu:

- Tahap pemerahan yang dilaksanakan di stasiun gilingan.
- Tahap pemisahan kotoran yang dilaksanakan di stasiun permurnian.
- Tahap pemisahan air yang dilaksanakan di stasiun penguapan.
- Tahap pengkristalan yang dilaksanakan di stasiun masakan.
- Tahap pemisahan kristal yang dilaksanakan di stasiun puteran.
- Tahap penyelesaian gula kristal dilaksanakan distasiun penggudangan.



Gambar 2. Alur proses pembuatan gula di PG Sragi

### 3.4. Pengoprasian yang efisien

Dibawah ini diberikan beberapa catatan panduan bagi operator gilingan dalam mengoprasikan gilingan dan feeder:

- Jangan menghentikan gilingan yang penuh dengan tebu. bila terpaksa berhenti karena akibat ketidak mampuan mesin penggerak atau kegagalan pusat pembangkit tenaga, usahakan secepatnya menurunkan beban gilingan. turunkan hidrolis sampai 60 kg/cm<sup>2</sup>, biarkan penggilingan atas terangkat sampai turbin dijalankan lagi. bila turbin tidak kuat jalan pada waktu start, tekanan hidrolis dibuat 0, semprot ampas

- dengan air dan turbin dijalankan. perlu diketahui ampas kering sulit untuk di gerakan.
- Jangan pernah sekali – kali menggiling tanpa air imbibisi. jangan menggerakkan ampas atau tebu dari satu gilingan lain tanpa air atau nira imbibisi. jangan coba – coba menggiling tebu atau ampas yang lama tertinggal di atas *Intermedine Carrier* atau ampas yang sudah mengering. hindari menggiling tebu kering yang dimaksud dengan tebu kering adalah tebu dengan kadar sabut lebih dari 35%.
  - Tebu atau ampas yang kering akan memberikan beban berat pada alat – alat pengumpan. usahakan memberikan air atau nira imbibisi merata pada seluruh lapisan ampas.
  - Hindari menggiling tebu yang tidak tercacah, beberapa lonjor tebu dapat diterima oleh pressure feeder. tapi bila tebu lonjoran masih lebih banyak, alat pengumpan atau pressure feeder chute akan menerima beban yang lebih sehingga akan menyebabkan kerusakan. pisau – pisau tebu harus dijaga agar tetap tajam. perlu ada jam – jam berhenti yang di rencanakan untuk perbaikan atau penggantian pisau – pisau maupun hammer pada shredder.
  - Jangan mengoprasikan gilingan dengan top roller yang “kotor” yaitu penggilingan atas yang seluruh permukaannya penuh dengan ampas yang akibat dari scraper yang tidak berfungsi dengan baik.
  - Jangan mengkasari permukaan alur pressure feeder roller sebelum penggilingan gilingan dikasari (dilas) terlebih dahulu. perlu di ingat bahwa pada gilingan yang dilengkapi dengan pressure feeder gilingan tidak boleh slip. permukaan penggilingan – penggilingan harus dalam keadaan kasar sehingga dapat menerima tebu atau ampas yang diumpakan pada pressure feeder.
  - Oprasikan gilingan pada kecepatan (putaran) roll dan pada torque yang sudah di tentukan. kecepatan tinggi menyebabkan meningkatnya slip dan menurunkan efisien gilingan. kecepatan rendah akan menaikkan torque yang di perlukan gilingan dan menurunkan kecepatan gilingan.

### 3.4.1 Pengoprasian pompa nira dan air imbibisi

Dibawah ini adalah beberapa catatan panduan bagi operator pengoprasian pompa nira dalam mengoprasikan:

- Nyalakan setiap tombol On pada setiap mesin penggilingan bag I,II,III dan IV.
- Nyalakan pompa air imbibisi pada mesin gilingan no III.
- Atur tombol pengaturan tekanan udara dengan menyesuaikan pada tekanan yang ada pada monometer.
- Lihatlah tekanan uap yang bagus dan di anjurkan antara 15 – 20 kg/cm<sup>2</sup>.
- Lihat tekanan monometer (RPM gilingan menyesuaikan antara (2900 – 3300 rpm) dan pada test press menunjukkan angka yang bagus antara 8 – 12 kg/cm<sup>2</sup>.
- Kecepatan pada elevator berkisar antara 50 – 80, tapi jika terjadi kelebihan beban sabut tebu kecepatan elevator di sesuaikan dengan test press pada gilingan I.
- Pengaturan regulator dilakukan dengan menyesuaikan dari tekanan udara pengatur itu sendiri selain itu fungsinya adalah untuk menentukan putaran dari rpm turbin penggerak dari ketiga roll silinder perah utama.

### 3.5. Pengoptimalan dan peningkatan out put ekstraksi pada penggilingan

Untuk mendapatkan out put dan ekstraksi yang optimal dari stasiun penggilingan beberapa upaya yang harus di penuhi :

- Chute Level Control* Gilingan I  
Sinyal dari level sensor dapat mengatur kecepatan elevating carrier dan elevating carrier ini dapat mengatur kecepatan main carrier. Dengan pengaturan dan bantuan alat – alat otomatis, umpan ke gilingan dapat di atur dengan lancar dan merata.

Tergantung besarnya kapasitas giling, untuk menjamin kelancaran pemasukan tebu ke carrier utama perlu dipasang peralatan yang cukup mudah di operasikan seperti katrol pengangkat tebu 2 buah, lori pengangkut, dan meja tebu.

b. Cacahan Tebu

Untuk mendapat ekstraksi yang tinggi cacahan tebu harus cukup halus dan merata. Drajat kehalusan atau drajat terbukanya sel –sel tebu disebut Preparation Index (PI) yang besarnya berkisar antara sekitar 75% - 95% tergantung dari pesawat pencacah tebu yang di pasang. Dapat terbukanya sel –sel tebu juga mempengaruhi kapasitas giling, hal ini dapat dilihat dari rumus yang dibuat oleh hugot.

$$A = \frac{0,9 Cn(1 - 0,06 n D)LD\sqrt{n}}{1f} (TCH)$$

A = Ton tebu perjam

D = Diameter lingkaran (mm)

C = Factor cane preparation

L = Panjang penggilingan

C = 1,24 pada PI 90 – 955%

N = Jumlah penggilingan

n = R.P.M gilingan

f = Sabut % tebu

c. Corong (*Chute*) Pengumpan

Penggunaan corong pengumpan yang tinggi 2,5 – 3 meter akan sangat membantu umpan tebu/ampas di dalam corong memberikan daya umpan yang positif dan efektif.

d. Pengerasan Penggilingan

Selubung penggilingan bisanya dibuat dari besi cor khusus yang bila di pakai permukaan penggilingan akan terjadi kasar. Penggunaan bahan yang demikian sangat penting karena permukaan yang kasar akan menahan lapisan ampas sehingga slip dapat ditekan serendah mungkin. Sifat nira tebu sedikit asam dan ini akan "memakan"bahan selubung penggilingan sehingga menghasilkan permukaan yang kasar. Disamping penggunaan besi cor yang khusus, pengkasaran permukaan penggilingan juga dapat dikerjakan secara mekanik yaitu membuat tarikan pada gigi – gigi penggilingan yang secara populer di sebut Chevron.

Untuk mengurangi jumlah ampas yang halus yang masuk kedalam nira gilingan yang terbawa oleh tarikan chevron, disamping juga akan memperlemah gigi penggilingan maka dalam tarikan tidak boleh lebih dari 50% dalam alur. Pengkasaran permukaan penggilingan dengan las listrik dapat menutupi seluruh permukaan sedangkan pekerjaan las dapat di laksanakan pada gilingan yang sedang berjalan.

Ada dua macam pengkasaran dengan las listrik yaitu :

- 1) Pengelasan dengan menggunakan kawat las khusus, berupa penempelan butir – butir metal keras pada permukaan penggilingan.
- 2) Carbon Arcing yaitu dengan membuat permukaan kasar dengan membuat lobong – lobang dalam (*Crater*) pada sisi penggilingan.

Electrode yang dipakai ialah carbon electrode diameter yang di hubungkan pada terminal negatif dari pesawat las. Untuk mengurangi panas yang timbul pada carbon electrode harus seseringkali di celupkan ke dalam air atau di teteskan air. Pabrik gula di Indonesia ini belum pernah ada yang melaksanakan *carbon arching* atau dengan cara yang kedua ini. Perlu bahwa route aliran petanahan (*earthing currents*) tidak boleh lewat metal – metal gilingan tetapi dilewatkan sikat khusus yang dipasang pada ujung – ujung poros penggilingan.

Karena pengelasan sebagian besar dilakukan pada ujung – ujung gigi maka perlu ujung gigi yang di buat lebar 3 – 4,5 mm. Pada gilingan yang dilengkapi dengan *pressure feeder* jengan sekali – kali mengkasarkan *feeder roll* sebelum seluruh penggilingan di kasarkan terlebih dahulu. Hal ini perlu guna menghindari tekanan yang berlebihan pada corong tekan *pressure feeder* akibat

dari gilingan sliip. Harap di ingat pada gilingan yang memakai pressure feeder gilingan tidak boleh sliip.

e. Imbibisi

Air ambibisi di perlukan untuk membantu pengeluran nira dari ampas meskipun berkali – kali diperah/peras dengan tekanan tinggi ampas tidak akan pernah menyerahkan seluruh nira yang terkandung di dalamnya masih terdapat zat basah yang mengandung gula dalam ampas. Agar mengeluarkan sebanyak mungkin nira yang bertahan dalam ampas perlu mengganti zat basah tersebut dengan air , air ini disebut dengan air imbibisi.

### 3.6. Proses Setelan Gilingan

Setelan gilingan yaitu penentuan letak penggiling – penggiling dan posisi alat plat ampas, posisi roll – roll pengumpan dan lain – lain harus benar. Untuk mendapatkan setelan gilingan yang benar data yang di ambil harus lah akurat.

#### 3.6.1. Kecepatan penggilingan (putaran/menit)

Kecepatan penggilingan perlu ditentukan berpedoman pada:

- Jenis mesin penggerak gilingan, apakah mesin uap putaran lambat atau mesin uap putaran tinggi, turbin uap dan motor listrik.
- Data roda gigi transmisi apakah ada batasan kecepatan minimum sehubungan dengan momen putaran yang bahan dasar perhitungan.
- Kapasitas giling (Q) yang telah di rencanakan dan yakin pasti dapat di capai.
- Kadar sabut tebu (f) berdasarkan data rata – rata 3 tahun terakhir.
- Fibre Index, yakni kg sabut per  $dm^3$  volume laluan gilingan dari belakang. Fibre Index ini harus di tentukan dengan cermat berpedoman dari pustaka dan hasil percobaan. Angka – angka yang telah di capai.

Contoh : untuk 1 battery gilingan dengan 5 menit gilingan di dahului 2 pisau tebu + HDS.

Tabel 1. Battery Gilingan

Gilingan nomer	1	2	3	4
Fibre Index kg/ $dm^3$	0,47	0,67	0,87	1,05

#### 3.6.2. Perhitungan setelan gilingan

Ukuran roll giling adalah yang dimaksud dengan ukuran roll gilingan adalah ukuran besar nya diameter/ garis tangan roll dan panjang roll. Ukuran roll gilingan biasanya dinyatakan dengan dim, roll – roll gilingan yang banyak dipakai dijawa adalah : 30" x 60", 32" x 72" x 34" x 78" dan 36" x 84". Kemudian setelah pembebesaran kapasitas pabrik – pabrik di Indonesia dipakai pula roll dengan ukuran 40" x 84" dan 42" x 84". dengan banyaknya dipakai alur V dalam ukuran roll banyak berubah misalnya roll yang berukuran 34" x 78" atau 864mm x 2980"mm menjadi 36" x 78" atau 914mm x 2980mm tergantung dalamnya alur. Panjang roll diukur antara dua flens atau antara ujung roll. Garis tengah roll sangat penting sekali untuk menentukan ukuran lubang / bukaan kerja dan lubang / bukaan stell . Lubang stell ialah jarak bidang luar silinder roll dengan roll yang berbatasan. Lubang kerja ialah lubang stell + koreksi alur kedua roll yang berbatasan + kenaikan roll atas. Seperti istilah praktek istilah lubang / bukaan stell muka dan belakang seta lubang / bukaan kerja muka dan lubang / bukaan kerja belakang.

Dari setiap roll garis tengah ditentukan dari pengukuran ditiga tempat mengukurnya diambil jarak 10mm dari ujung - ujung roll dan ditengah. Bermacam – macam pula cara mengukurnya, biasa dilakukan dengan jangka bisa juga diukur

keliling roll dengan pisau ukur baja (roll maat) kemudian dihitung garis tengah D1, D2, D3 dan D4.

Koreksi roll ada dua macam yaitu:

- a. Koreksi beda dalam garis tengah koreksi lobang – lobang/Alur  
Koreksi beda dalam garis tengah dapat dihitung sebagai berikut:

$$\text{Koreksi lubang dalam} = \frac{30'' \times 60'' + 36'' \times 84''}{2} - 36'' \times 84'' \times 1/4$$

- b. Koreksi Alur/lubang

$$\begin{aligned} \text{Koreksi lubang} &= \frac{\text{jumlah volume lubang (mm)}}{\text{luas pengukuran roll (mm}^2\text{)}} \\ &= \frac{\text{jumlah volume lubang (mm)}}{\text{luas pengukuran roll dalam x mm panjang roll dalam x mm}} \end{aligned}$$

Koreksi alur roll akibat adanya lubang alur yang dapat dibayangkan sebagai lapisan masa terbesar pada dinding dalam satu silinder, panjang mas, dengan panjang roll dan garis tengah :

Ukuran garis tengah rata – rata ini dipakai sebagai ukuran untuk menghitung lubang/bukaan kerja.

Lubang/bukaan kerja secara teoritis dapat dihitung:

$$\text{Koreksi lubang} = \frac{\text{kg x ampas/jam}}{\text{isi lubang dilalui/jam}}$$

Bagian alur yang teratur, koreksi didapatkan dengan mengukur dan menghitung bagian bentuk alur yang tidak teratur volume dapat dicari dengan mengecor lilin pada alur/lubang. Sedangkan untuk alur –alur yang dalam dan besar seperti alur chusher jumlah rongga dapat ditentukan dengan melumasi rongga – rongga sebaik mungkin dengan minyak 1/6 bagian kelilingnya lalu diisi dengan tanah liat.

#### 4. KESIMPULAN

1. Dalam proses pengoperasian yang efisien sudah ada beberapa panduan bagi operator jadi tidak sulit dalam melakukan pengoperasian nya.
  - a. Proses pompa nira dan air imbibisi terdapat panduan bagi operator untuk mengoprasikan nya.
2. Pengoptimalan dan peningkatan out put dijelas kan dalam butir – butir penjelasan.
3. Pada stasiun gilingan sebelum tebu dicacah dan digiling terlebih dahulu tebu akan ditimbang distasiun penimbangan.
  - a. Pada proses setelan gilingan yang harus diperhatikan yaitu penentuan letak penggiling – penggiling dan posisi alat plat ampas, posisi roll – roll pengumpan dan lain – lain harus benar. Untuk mendapatkan setelan gilingan yang benar data yang di ambil harus lah akurat.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2007. *Perbandingan jumlah produksi gula di Jawa Tengah*. <http://www.kppbumn.depkeu.go.id.html> diakses pada tanggal 23 Januari 2018.
- Anonim, 2008. *PG. Sragi Target Kenaikan Produksi*.
- Ariono, D., Sasongko, D., Kusumo, P., (2006), *Dinamika Tetes Dalam Kolom Isian*, Seminar Nasional Teknik Kimia Indonesia, FPUO 14. 1 – 5.
- Baroto, Teaguh. 2002. "Perencanaan dan pengendalian produksi". Jakarta.
- de Man, J. M. (1997). *Kimia Makanan*, edisi2. ITB. Bandung.
- Dorothea Wahyu Ariani, *Manajemen Kualitas; Pendekatan Sisi Kualitatif*, (Jakarta : Ghalia Indonesia, 2003), h. 12-14
- Meiditha, Nilla. (2003). *Analisis Efisiensi Produksi Gula Pasir di Pabrik Gula Kebon Agung, Kabupaten Malang*. Skripsi. Jurusan Ilmu-Ilmu Sosial Ekonomi Pertanian. Fakultas Pertanian. IPB, Bogor.

- Soejardi. 2003, *Proses Pengolahan di Pabrik Gula*. Lembaga pendidikan perkebunan: Yogyakarta
- Yusendra A, 2003. *Analisis Produksi Gula di PG*. Gunung Madu Lampung. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Gajah Mada Yogyakarta.