

Analisis Perhitungan Rasio Dari Rpm Turbin Ke Putaran Roll Gilingan PT. Rajawali II Unit Jatitujuh Majalengka

Dita Armelia, Iwan Nugraha Gusniar

Program Studi Teknik Mesin, Universitas Singaperbangsa Karawang
1810631150049@student.unsika.ac.id iwan.nugraha@ft.unsika.ac.id

Abstract

Indonesia merupakan negara agraris yang memiliki sektor pertanian dan perkebunan yang cukup luas. Mayoritas masyarakat Indonesia terutama yang tempat tinggalnya di pedesaan atau pegunungan bekerja pada bidang pertanian maupun perkebunan. Perkembangan industri pada sektor perkebunan banyak mengalami peningkatan. Selain mengalami peningkatan, kontribusi sub sektor perkebunan pun sangat baik karena kontribusi sub sektor perkebunan dalam PDB yaitu sekitar 3,27 persen pada tahun 2019 atau merupakan urutan pertama dalam sektor pertanian, peternakan, perburuan, dan jasa pertanian. Proses pemerahan tebu menggunakan mesin roll memiliki tujuan untuk mengambil nira yang ada didalam tebu sebanyak mungkin. Pada proses pemerahan tebu dengan menggunakan mesin roll ini diharapkan dapat menghasilkan nira semaksimal mungkin dan mengusahakan agar kandungan nira yang tertinggal dalam ampas seminimal mungkin. Penelitian ini bertujuan untuk dapat mengetahui lebih dalam mengenai mesin roll gilingan yang digunakan untuk pemerahan tebu, dan juga dapat mengetahui perhitungan rasio dari rpm turbin hingga mencapai putaran roll gilingan. Dan didapat kan hasil dari perhitungan penurunan rasio dari turbin (I) sampai gilingan (I) adalah sebesar 1304 : 1, Turbin (II) mengalami penurunan rasio rpm sebesar 1302 : 1, Turbin (III) mengalami penurunan rasio rpm sebesar 1291 : 1, dan yang terakhir turbin (IV) mengalami penurunan rasio rpm sebesar 1317 : 1.

Abstract

Indonesia is an agricultural country that has a fairly extensive agricultural and plantation sector. The majority of Indonesian people, especially those who live in rural or mountainous areas, work in agriculture and plantations. Industrial development in the plantation sector has increased a lot. In addition to experiencing an increase, the contribution of the plantation sub-sector is also very good because the contribution of the plantation sub-sector in GDP is around 3.27 percent in 2019 or is the first in the agricultural, livestock, hunting, and agricultural services sectors. The process of milking sugar cane using a roll machine has the aim of taking as much juice as possible in the sugar cane. In the sugarcane milking process using a roll machine, it is expected to produce as much juice as possible and try to keep the juice content left in the pulp to a minimum. This study aims to be able to find out more about the roll mill machine used for milking sugar cane, and also to know the calculation of the ratio from the turbine rpm to the rotation of the mill roll. And the results obtained from the calculation of the decrease in the ratio from turbine (I) to mill (I) is 1304 : 1, Turbine (II) has decreased the rpm ratio by 1302 : 1, Turbine (III) has decreased the rpm ratio is 1291 : 1, and the last turbine (IV) experienced a decrease in the rpm ratio of 1317:1.

Keywords: Roll Gilingan, Rpm Turbin, Tebu



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 3.0 License.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara agraris yang memiliki sektor pertanian dan perkebunan yang cukup luas. Mayoritas masyarakat Indonesia terutama yang tempat tinggalnya di pedesaan atau

pegunungan bekerja pada bidang pertanian maupun perkebunan. Perkembangan industri pada sektor perkebunan banyak mengalami peningkatan. Selain mengalami peningkatan, kontribusi sub sektor perkebunan pun sangat baik karena

kontribusi sub sektor perkebunan dalam PDB yaitu sekitar 3,27 persen pada tahun 2019 atau merupakan urutan pertama dalam sektor pertanian, peternakan, perburuan, dan jasa pertanian.

Tebu sebagai bahan baku industri gula merupakan salah satu komoditi perkebunan yang mempunyai peran strategis dalam perekonomian di Indonesia. Dengan luas areal sekitar 413,05 ribu hektar pada tahun 2019, industri gula berbahan baku tebu merupakan salah satu sumber pendapatan bagi ribuan petani tebu dan pekerja di industri gula.

Indonesia mengalami peningkatan produksi gula tebu hampir di setiap tahunnya. Pada tahun 2018 produksi gula tebu sebanyak 2.178,948 ton mengalami peningkatan pada tahun 2019 menjadi 2.258,133 ton dan terus meningkat pada tahun 2020 menjadi 2.416,846 ton.

Proses pemerahan tebu menggunakan mesin roll memiliki tujuan untuk mengambil nira yang ada didalam tebu sebanyak mungkin. Pada proses pemerahan tebu dengan menggunakan mesin roll ini diharapkan dapat menghasilkan nira semaksimal mungkin dan mengusahakan agar kandungan nira yang tertinggal dalam ampas seminimal mungkin.

Penelitian ini bertujuan untuk dapat mengetahui lebih dalam mengenai mesin roll gilingan yang digunakan untuk pemerahan tebu, dan juga dapat mengetahui perhitungan rasio dari rpm turbin hingga mencapai putaran roll gilingan.

KAJIAN LITERATUR

A. Sejarah Perusahaan

Dimulai pada tahun 1971, dalam rangka untuk memenuhi swasembada gula, Pemerintah Republik Indonesia mengadakan kerjasama dengan Bank Dunia. Dari kerjasama tersebut dibentuk Indonesia Sugar Study (ISS).

Kawasan hutan Jatitujuh, Kerticala, Cibenda dan Jatimunggul seluas 12.022,50 hektar untuk dicadangkan kepada PT Perkebunan XIV guna penanaman tebu dan pendirian bangunan serta fasilitas dalam rangka

pembangunan Proyek Pabrik Gula Jatitujuh. Penyertaan Modal Negara Republik Indonesia Untuk Pendirian Perusahaan Perseroan (Persero) di Bidang Produksi Gula, Negara Republik Indonesia melakukan penyertaan dalam modal saham di Proyek Gula Jatitujuh.

B. Lokasi Perusahaan

Lokasi PT. PG Rajawali II Unit Jatitujuh terletak di desa sumber, Kecamatan Jatitujuh, Kabupaten Majalengka, Jawa Barat pada ketinggian 3-50 mdpl dan berjarak sekitar 195 km dari Kota Bekasi ke arah timur.

Dalam pengembangan kemitraan dengan masyarakat, PT. PG Rajawali II Unit Jatitujuh mulai menerima pasokan tebu giling dari kebun tebu rakyat sejak 2005 yang saat ini luasnya mencapai 1.263 ha.

C. Jumlah Tenaga Kerja

Tabel 1 Jumlah Tenaga Kerja Ada Di Pg Jatitujuh

No	Bagian	Jumlah
1	TUK	39
2	SDM Dan Umum	22
3	Tanaman	57
4	Tebangan	22
5	Instalasi	242
6	Pabrikasi	206
7	Mekanisasi	109
Jumlah		757

D. Proses Produksi dari Tebu Hingga Menjadi Gula

1. Pencucian dan Pematangan batang tebu agar memudahkan mengekstrak jus dari potongan batang tebu.
2. Pemerahan jus gula potongan dihancurkan dengan air panas.
3. Pemurnian jus gula untuk memisahkan antara zat bukan gula dan zat yang mengandung gula.
4. Penguapan dan kristalisasi jus gula hingga kandungan air menghilang dan menyisakan sirup.
5. Pemisahan memisahkan kristal gula dari sirup.

E. Hasil dari proses pembuatan gula

1. Ampas tebu merupakan limbah berserat dan berupa padatan yang

- volumenya mencapai 30-40% dari tebu giling.
2. Nira tebu merupakan cairan hasil perasan yang diperoleh dari penggilingan tebu yang memiliki warna coklat kehijauan.
 3. Blotong adalah limbah pabrik gula yang bersifat padat dan hangat.
 4. Tetes tebu atau dapat disebut juga dengan molase merupakan output dari proses pembuatan gula yang masih mengandung gula dan asam-asam organik.
- F. Faktor yang mempengaruhi keberhasilan dalam pemerahan tebu
1. Kualitas tebu dari jenis tebu, umur tebu, kandungan tebu, dan kadar gula dalam tebu.
 2. Persiapan tebu sebelum digiling.
 3. Derajat kompresi terhadap ampas.
 4. Putaran gilingan semakin kecil putaran maka semakin baik ekstrasinya.

G. Analisis Perhitungan Penurunan Rpm
 Analisis perhitungan yang akan digunakan adalah perhitungan penurunan rasio dari RPM turbin ke roll gilingan. Pengaturan rpm roll tersebut sangat berpengaruh terhadap kapasitas giling yang diinginkan. Jadi pengaruh pengaturan penting karena dalam proses penurunan rpm tersebut melalui high speed reduser, medium speed dan low speed reduser yang disebut low speed. Low speed menghasilkan tenaga yang optimal untuk pemerahan sabut tebu. Penurunan rpm turbin ke roll gilingan ini diperlukan karena terdapat beberapa roda gigi yang dapat membantu proses penurunan rpm. Dimana, rumusnya adalah:

Penurunan RPM dari turbin ke komponen :

$$\frac{\text{RPM Turbin} \times \text{Jumlah roda gigi komponen}}{\text{Jumlah roda gigi selanjutnya}}$$

Penurunan RPM dari Komponen ke Komponen:

$$\frac{\text{RPM komponen yang sudah diturunkan} \times \text{Jumlah roda gigi yang akan dihitung}}{\text{Jumlah roda gigi selanjutnya}}$$

METODE PENELITIAN

H. Spesifikasi Mesin Roll Gilingan

Tabel 2 Sefesifikasi Gilingan I dan II

GILINGAN I DAN GILINGAN II	1978	MERK	: JEUMONT SCHNEIDER
		TYPE	: JSRF = 132 H.4
		NO. SERI	: L.7991474
		VOLT	: 380
		AMPER	: 15,5
		FRECUENSI	: 50 HZ
		COS Q	: 0,85
		RPM	: 1450
		DAYA	: 7,5 KW
		ROLL ATAS	2013
JENIS ALUR	: V DALEM + CHEFRON		
BAHAN	: BESI TUANG Butir		
MANTEL	: Kasar		
	: FORGET STEEL		
BAHAN AS	: SHAFTER		
LEBAR	: 50		
DALAM	: 60		
SUDUT	: 50°		
ROLL DEPAN	2013		
		JENIS ALUR	: V DALEM + CHEFRON
		BAHAN	: BESI TUANG Butir
		MANTEL	: Kasar
			: FORGET STEEL
		BAHAN AS	: SHAFTER
		LEBAR	: 50
		DALAM	: 60
		SUDUT	: 50°
		ROLL BELAKANG	2010
JENIS ALUR	: V DALEM		
BAHAN	: BESI TUANG Butir		
MANTEL	: Kasar		
	: FORGET STEEL		
BAHAN AS	: SHAFTER		
LEBAR	: 50		
DALAM	: 60		
SUDUT	: 50°		
ROUNGEL GIL.I & II Jumlah @ 3 Buah x 2	2012		
		DIA. LUBANG AS	: 545
		LEBAR	: 470
		BANYAK GIGI	: 16
		BAHAN	: BAJA TUANG
ROUNGEL GIL.II	2012	DIA. LUAR	: 1058
		DIA. LUBANG	: 545
		DIA. LEBAR	: 470

Tabel 3. Sefesifikasi Gilingan III dan IV

GILINGAN III & IV	1978	MERK	: FCB
		TYPE	: SELF SETTING
		RPM	: 35-7
ROLL DEPAN	2012	DIAMETER	: 980
		PANJANG	: 2134
		JENIS ALUR	: V.DALAM + Chefron
		BAHAN	: BESI TUANG
		MANTEL	: FORGET STEEL
		BAHAN AS	: SHAFTER
ROLL ATAS	2013	DIAMETER	: 980
		PANJANG	: 2140
		JENIS ALUR	: V.DALAM + Chefron
		BAHAN	: BESI TUANG
		MANTEL	: FORGET STEEL
		BAHAN AS	: SHAFTER
ROLL BELAKANG	2011	DIAMETER	: 1020
		PANJANG	: 2134
		JENIS ALUR	: V.SEDANG
		BAHAN	: BESI TUANG
		MANTEL	: FORGET STEEL
		BAHAN AS	: SHAFTER
UKURAN ALUR		LEBAR	: 50
ROLL GIL.III & IV		DALAM	: 60
		SUDUT	: 45
ROUNGEL III & IV	2011	DIA. LUAR	: 1058
		DIA. LUBANG	: 545
		LEBAR	: 470
		BANYAK GIGI	: 16
		BAHAN	: BESI TUANG
LEBAR AS ROLL UNYUK METAL	1978	DIAMETER	: 480
		PANJANG	: 600
		HOH	: 3150
FEEDING ROLL	2008	DIAMETER	: 900

HASIL DAN PEMBAHASAN

Seperti yang dibahas pada bab sebelumnya bahwa penurunan rpm dari turbin ke roll gilingan I-IV perlu dilakukan agar pemerahan lebih maksimal. Pemerahan akan lebih maksimal jika putaran roll gilingan semakin kecil. Putaran roll gilingan berpengaruh dari jumlah rpm yang diberikan oleh turbin

dan jumlah roda gigi dari komponen-komponen yang bertugas untuk membantu penurunan rpm dari turbin hingga ke roll gilingan. Berdasarkan data yang sudah didapat, dapat dihitung penurunan rpm dari turbin ke roll gilingan sebagai berikut:

Diketahui : Rpm turbin I = 6000
 Rpm turbin II = 5600
 Rpm turbin III = 6200
 Rpm turbin IV = 5400

1. Gilingan I

High speed

Dari turbin ke rotor =

$$\frac{6000 \times 23}{173} = 797,7$$

Dari rotor ke gear wheel =

$$\frac{797 \times 24}{69} = 277,5$$

Medium speed

Dari gear wheel ke roda gigi =

$$\frac{277,5 \times 23}{70} = 91,2$$

Dari roda gigi ke roda gigi selanjutnya =

$$\frac{91,2 \times 22}{68} = 29,5$$

Low speed

Dari roda gigi ke roda gigi selanjutnya =

$$\frac{29,5 \times 32}{204} = 4,6$$

Maka rasio penurunan rpm dari turbin I ke gilingan I adalah $6000 : 4,6 = 1304 : 1$

2. Gilingan II

High speed

Dari turbin ke rotor = $\frac{5400 \times 23}{173} = 744,5$

Dari rotor ke gear wheel =

$$\frac{744,5 \times 24}{69} = 258,9$$

Medium speed

Dari gear wheel ke roda gigi =

$$\frac{258,9 \times 23}{70} = 85,1$$

Dari roda gigi ke roda gigi selanjutnya =

$$\frac{85,1 \times 22}{68} = 27,5$$

Low speed

Dari roda gigi ke roda gigi selanjutnya =

$$\frac{27,5 \times 32}{204} = 4,3$$

Maka rasio penurunan rpm dari turbin II ke gilingan II adalah $5600 : 4,3 = 1302 : 1$

3. Gilingan III

High speed

Dari turbin ke rotor =

$$\frac{6200 \times 23}{173} = 824,3$$

Dari rotor ke gear wheel =

$$\frac{824,3 \times 24}{69} = 286,7$$

Medium speed

Dari gear wheel ke roda gigi =

$$\frac{286,7 \times 23}{70} = 94,2$$

Dari roda gigi ke roda gigi selanjutnya =

$$\frac{94,2 \times 22}{68} = 30,5$$

Low speed

Dari roda gigi ke roda gigi selanjutnya =

$$\frac{30,5 \times 32}{204} = 4,8$$

Maka rasio penurunan rpm dari turbin III ke gilingan III adalah $6200 : 4,8 = 1291 : 1$

4. Gilingan IV

High speed

Dari turbin ke rotor =

$$\frac{5400 \times 23}{173} = 717,9$$

Dari rotor ke gear wheel =

$$\frac{717,9 \times 24}{69} = 249,7$$

Medium speed

Dari gear wheel ke roda gigi =

$$\frac{249,7 \times 23}{70} = 82$$

Dari roda gigi ke roda gigi selanjutnya =

$$\frac{82 \times 22}{68} = 26,5$$

Low speed

Dari roda gigi ke roda gigi selanjutnya =

$$\frac{26,5 \times 32}{204} = 4,1$$

Maka rasio penurunan rpm dari turbin IV ke gilingan IV adalah $5400 : 4,1 = 1317 : 1$

KESIMPULAN

Berdasarkan pencarian data dan perhitungan selama kerja praktek di PT. PG Rajawali II Unit Jatitujuh Majalengka, penulis dapat menyimpulkan sebagai berikut:

1. Penurunan rasio rpm dari turbin I sampai gilingan I adalah sebesar 1304 : 1
2. Penurunan rasio rpm dari turbin II sampai gilingan II adalah sebesar 1302 : 1
3. Penurunan rasio rpm dari turbin III sampai gilingan III adalah sebesar 1291 : 1
4. Penurunan rasio rpm dari turbin IV sampai gilingan IV adalah sebesar 1317 : 1

REFERENSI

Penulisan naskah dan sitasi yang diacu dalam naskah ini menggunakan nomor urut [1] dan contoh format penulisan referensi seperti dibawah ini. [Trebuchet MS, 11, normal].

- [1] Saptyaji Harnowo. 2011. Konstruksi dan Mekanisme Kinerja Turbin. Khusus Turbin Uap & Speed Governor Untuk Mandor & Operator Pabrik Gula. Yogyakarta : Lembaga Pendidikan
- [2] Saptyaji Harnowo. 2009. Analisis Keandalan Ketersediaan Dan Resiko Pemakaian Turbin Uap Di Pabrik Gula. Yogyakarta : UGM. Tersedia : <http://etd.repository.ugm.ac.id>. Akses : 28 Jan 2021 11:32:39 GMT.
- [3] PG Rajawali II Jatitujuh, 2017. Profil Company. RNI : PG Rajawali 2 Jatitujuh.
- [4] Rahadi, B., 2010, Industri Gula Rakyat di Tulungagung : Profil Industri Gula Merah Tebu di Kabupaten Tulungagung, <https://bambangrahadi.wordpress.com/010/02/17industri-gula-tebu-di-tulungagung/>, diakses 20 Desember 2020.
- [5] Sulistiyono, S T., 2015, Kebutuhan Gula Nasional Saat Kini Sebanyak 5.7

juta ton, <http://www.tribunnews.com/bisnis/2015/04/06/saleh-husin-kebutuhan-gula-nasio-nal-saat-ini-sebanyak-57-57-juta-ton>, diakses 20 Desember 2020.