

EVALUASI PERHITUNGAN KAPASITAS PRODUKSI EFEKTIF PADA STASIUN GILINGAN, PEMURNIAN, DAN PENGUAPAN PG. KREBET BARU II MALANG KAPASITAS 5500 TCD

Riko Yofi Ardiansyah¹, Listiyana Candra Dewi¹, Duta Widya Nur Hudha²

¹Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Malang, Jl. Soekarno Hatta No. 9, Malang 65141, Indonesia

²PG. Kribet Baru II, Jl. Raya Kribet Bululawang No.10, Malang 65171, Indonesia

rikoyofi1@gmail.com ; [listiyana.candra@polinema.ac.id]

ABSTRAK

Tebu merupakan tanaman musiman penting di Indonesia, terutama di Kota Malang. Tebu menjadi bahan baku dalam industri gula, salah satunya di PG. Kribet Baru II Malang. PG. Kribet Baru II Malang sebagai anak perusahaan BUMN PT. Rajawali I menghasilkan produk seperti gula SHS, tetes, minuman tebu, kecap manis, dan gula merah. PG. Kribet Baru yang berdiri sejak 1906 telah mengalami berbagai peningkatan produksi. Dalam prosesnya, salah satu parameter penting adalah kapasitas produksi. Kapasitas ini diukur dalam *Ton Cane per Day* (TCD), yaitu jumlah ton tebu yang digiling per hari. Analisis kapasitas penting untuk evaluasi dan peningkatan efisiensi produksi tahunan. Pada tahun 2024, kapasitas produksi belum dilakukan perhitungan, sehingga harus dilakukan perhitungan agar proses produksi berjalan secara optimal. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kapasitas produksi efektif pada tiga stasiun utama di PG. Kribet Baru II Malang, yaitu stasiun gilingan, pemurnian, dan penguapan. Perhitungan kapasitas hanya dilakukan untuk alat utama seperti gilingan, *juice heater* 1 & 2, serta evaporator. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa kapasitas pada ketiga stasiun telah sesuai dengan perhitungan, namun alat gilingan 2 masih memiliki kapasitas efektif yang lebih rendah dibandingkan kapasitas aktualnya. Kapasitas efektif gilingan 2 sebesar 5.384,615 TCD, sedangkan kapasitas aktualnya mencapai 5.500 TCD. Oleh karena itu, diperlukan peningkatan kapasitas pada alat gilingan 2 agar dapat memenuhi target produksi harian. Perhitungan kapasitas efektif dan aktual sangat penting agar target produksi tercapai dan evaluasi tahunan diperlukan untuk menjaga performa pabrik secara keseluruhan. Selain itu, perhitungan ini dilakukan agar proses produksi berjalan secara efisien dan kuantitas terjaga.

Kata kunci: *evaporator, gilingan, juice heater, kapasitas efektif, tebu*

ABSTRACT

Sugarcane (*Saccharum officinarum*) is an important seasonal crop in Indonesia, particularly in Malang City. It serves as the main raw material in the sugar industry, including at PG. Kribet Baru II Malang. PG. Kribet Baru II Malang, a subsidiary of the state-owned enterprise PT Rajawali I, produces various products such as SHS sugar, molasses, sugarcane beverages, sweet soy sauce, and palm sugar. Established in 1906, PG. Kribet Baru has undergone continuous improvements in its production process. One of the key parameters in production performance is production capacity. This capacity is measured in *Ton Cane per Day* (TCD), which represents the number of tons of sugarcane milled per day. Capacity analysis is essential for evaluating and improving annual production efficiency. In 2024, production capacity calculations had not yet been conducted, making it necessary to perform an evaluation to ensure optimal operation. Therefore, this study aims to evaluate the effective production capacity at three main stations of PG. Kribet Baru II Malang, namely the milling, purification, and evaporation stations. The capacity calculations were carried out on the main equipment, including the milling unit, *juice heater* 1 and 2, and the *evaporator*. The evaluation results indicate that the capacities of the three stations were consistent with the calculated values. However, the second milling unit had an effective capacity

Corresponding author: Listiyana Candra Dewi

Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Malang

Jl. Soekarno-Hatta No. 9, Malang 65141, Indonesia

E-mail: listiyana.candra@polinema.ac.id



lower than its actual capacity, with an effective capacity of 5,384.615 TCD compared to an actual capacity of 5,500 TCD. Therefore, an increase in the capacity of the second milling unit is necessary to meet the daily production target. Regular evaluation of effective and actual capacities is crucial to achieving production goals, maintaining factory performance, and ensuring efficient and consistent operations.

Keywords: *evaporator, milling, juice heater, effective capacity, sugarcane*

1. PENDAHULUAN

Tebu merupakan tanaman hasil pertanian musiman di Indonesia. Salah satu daerah penghasil tebu adalah Kabupaten Malang dengan daerah penghasil utama yaitu Dampit, Lawang, Bantur, Bululawang, dan Sumbermanjing. Kecamatan Dampit merupakan daerah penghasil tebu terbesar di Kabupaten Malang dikarenakan sebagian besar penduduknya bermata pencaharian sebagai petani tebu [1]. Tanaman tebu yang merupakan salah satu komoditas utama berperan penting dalam pemenuhan sandang pangan Indonesia dengan produk utama berupa gula [2]. Gula merupakan pemanis yang berasal dari alam berupa tanaman tebu yang digunakan oleh masyarakat sebagai bahan tambahan pada makanan dan minuman [3]. Salah satu perusahaan yang terdapat di Kabupaten Malang yang bergerak dibidang pengolahan hasil pertanian berupa tebu adalah PG. Kreet Baru. PG. Kreet Baru merupakan anak dari perusahaan BUMN yaitu PT. Rajawali I yang mengolah bahan baku berupa tebu menjadi gula *Superior High Sugar* (SHS). Selain gula, produk yang dihasilkan yaitu berupa tetes, minuman tebu, kecap manis, dan gula merah.

PG Kreet Baru yang telah berdiri sejak tahun 1906 menunjukkan bahwa perusahaan ini telah melalui berbagai tahapan dalam meningkatkan kuantitas dan kualitas produksinya sejak awal berdiri. Untuk menunjang proses produksi gula sebagai produk utama, maka diperlukan berbagai macam alat yang kapasitasnya disesuaikan dengan jumlah produk yang dihasilkan per tahun. Salah satu parameter yang digunakan untuk penentuan kuantitas produksi suatu industri adalah kapasitas produksi. Parameter ini dapat digunakan sebagai acuan dalam peningkatan efisiensi produknya. Analisa kapasitas produksi yang tidak dilakukan secara matang akan mengakibatkan jumlah produk tidak tercapai sesuai target [4]. Oleh karena itu perhitungan kapasitas produksi dan rencana kapasitas perlu dilakukan agar mendapatkan rencana produksi yang realistis.

Kapasitas dapat didefinisikan sebagai jumlah *output* (produk) maksimum yang dapat dihasilkan suatu fasilitas produksi dalam selang waktu tertentu. Kekurangan kapasitas akan menyebabkan kegagalan dalam memenuhi target produksi [5]. Terdapat jenis kapasitas yaitu kapasitas efektif dan kapasitas aktual. Kapasitas efektif yaitu kapasitas yang menunjukkan *output* maksimum pada proses tertentu. Sedangkan kapasitas aktual yaitu kapasitas yang menunjukkan *output* secara nyata yang dapat dihasilkan oleh proses produksi tertentu. Sehingga kapasitas efektif dan aktual harus diusahakan memiliki nilai yang sama atau setara [6].

PG. Kreet Baru II Malang pada pengoperasiannya telah melakukan perhitungan kapasitas produksi secara berkala dari berbagai alat. Perhitungan kapasitas produksi efektif dapat dilakukan dengan menghitung kapasitas produksi berbagai alat. Pada perhitungan kapasitas PG. Kreet Baru II Malang, dilakukan perhitungan kapasitas pada tiap stasiun produksi. Satuan yang digunakan dalam perhitungan kapasitas produksi yaitu *Ton Cane Per Day* (TCD). TCD merupakan satuan kapasitas produksi pabrik gula yang menunjukkan

jumlah ton tebu yang dapat digiling dalam satu hari produksi [7]. Perhitungan kapasitas produksi tiap tahunnya harus dilakukan agar dapat dievaluasi performa produksinya [8]. Hasil perhitungan ini akan dibandingkan dengan hasil perhitungan tahun sebelumnya sehingga dapat diambil tindakan untuk menjaga maupun meningkatkan kapasitas produksi dari pabrik.

Berdasarkan hal tersebut, perlu dilakukan perhitungan kapasitas produksi pada tahun 2024 agar dapat digunakan sebagai evaluasi pada performa produksinya. Perhitungan kapasitas produksi kali ini dilakukan pada stasiun gilingan, stasiun pemurnian, dan stasiun penguapan. Alat yang akan dihitung kapasitas produksinya yaitu hanya pada alat utama yang digunakan pada tiap stasiun.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian kapasitas efektif pada PG. Kribet Baru II Malang dilakukan secara bertahap. Observasi lapangan perlu dilakukan untuk mendapatkan informasi dan teori berdasarkan permasalahan yang ada. Adapun selanjutnya dilakukan pengumpulan data yang kemudian akan dilakukan perhitungan kapasitas pada tiap alat utama yang digunakan pada beberapa stasiun. Alat utama yang akan dilakukan perhitungan yaitu gilingan, *juice heater* 1 & 2, dan evaporator.

2.1. Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan data primer yang diperoleh secara langsung dari pabrik melalui kegiatan operasional produksi.

1) Stasiun Gilingan

Stasiun gilingan perlu dilakukan perhitungan kapasitas berdasarkan spesifikasi alat yang digunakan. Terdapat 5 unit gilingan yang digunakan di PG. Kribet Baru II Malang. Spesifikasi yang dibutuhkan yaitu power gilingan, kapasitas dasar, jam operasional, dan kadar sabut.

Tabel 1. Data spesifikasi gilingan

Simbol	Spesifikasi	Gilingan				
		1	2	3	4	5
HP	Power gilingan (HP)	1340	700	650	600	750
K _D	Kapasitas Dasar (HP/t.f.h)	28	24	19	18	16
Jo	Jam Operasional (Jam)	24	23	24	24	24
f	Kadar Serabut	13	13	13	13	13

2) Stasiun Pemurnian

Pada stasiun gilingan terjadi proses pemanasan nira. Terdapat 2 jenis pemanas pada stasiun pemurnian yaitu *juice heater* 1 dan 2. Spesifikasi yang diperlukan yaitu luas pemanas terpakai (LP), suhu nira masuk, suhu uap nira vapor kepala (VK), suhu nira keluar, %brix nira mentah (NM), dan kecepatan nira mentah (NM). Proses pemanasan ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi pemurnian dengan menurunkan viskositas nira serta mempermudah proses pengendapan kotoran. Selain itu, pengaturan suhu yang tepat pada

kedua juice heater sangat penting untuk menjaga kualitas nira dan mencegah terjadinya degradasi komponen gula selama proses berlangsung.

Tabel 2. Spesifikasi *juice heater 1*

Simbol	Spesifikasi	Nilai
S	LP Terpakai (ft ²)	6802,792
t ₀	Suhu Nira Massuk (°F)	91,4
T	Suhu Uap Nira VK (°F)	244,4
t	Suhu Nira Keluar (°F)	159,8
	%Brik Nira Mentah (%)	12,82
v	Kecepatan NM (ft/s)	4,921

Tabel 3. Spesifikasi *juice heater 2*

Simbol	Spesifikasi	Nilai
S	LP Terpakai (ft ²)	6802,792
t ₀	Suhu Nira Massuk (°F)	222,8
T	Suhu Uap Nira VK (°F)	242,6
t	Suhu Nira Keluar (°F)	228,2
	%Brik Nira Mentah (%)	12,58
v	Kecepatan NM (ft/s)	4,921

3) Stasiun Penguapan

Pada stasiun penguapan terjadi proses penguapan air. Terdapat 7 unit evaporator yang digunakan oleh PG. Krebet Baru II Malang. Data spesifikasi yang diperlukan meliputi diameter badan, diameter *down take*, diameter pipa pemanas, panjang pipa pemanas, jumlah pipa pemanas, bahan pipa pemanas, diameter pipa nira, dan luas pemanas. Selain itu, proses penguapan ini bertujuan untuk meningkatkan konsentrasi nira dengan mengurangi kadar air sehingga lebih efisien untuk tahap kristalisasi selanjutnya.

Tabel 4. Spesifikasi evaporator

Spesifikasi	Vapor Kepala (VK)	I	II	III	IV	V	VI
Ø badan (mm)	6700	4700	4700	4700	5050	5050	5050
Ø <i>down take</i>	1300	1300	1300	1300	856	856	856
Ø pipa pemanas	42/44	42/44	42/44	42/44	42/44	42/44	42/44
Panjang pipa pemanas	2296	2296	2296	2296	2000	2000	2000
Jumlah pipa pemanas	8300	5015	5015	5015	5687	5687	5687
Bahan pipa pemanas	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS
Ø pipa nira	10	10	10	10	8	8	8
Luas pemanas (m ²)	2500	1600	1600	1600	1500	1500	1500

2.2. Perhitungan Kapasitas

Rumus perhitungan kapasitas yang digunakan dalam penelitian ini disusun berdasarkan data primer yang diperoleh langsung dari pabrik. Data tersebut berasal dari hasil pengukuran dan pencatatan operasional di lapangan. Dihitung berdasarkan spesifikasi alat.

1) Kapasitas Stasiun Gilingan

Kapasitas stasiun gilingan dapat dihitung berdasarkan spesifikasi yang didapatkan pada alat utama yaitu gilingan. Pada PG. Krebet Baru II Malang digunakan 5 buah alat gilingan. Perhitungan kapasitas dilakukan pada semua unit gilingan agar didapatkan kapasitas keseluruhan stasiun gilingan. Perhitungan kapasitas dapat dilakukan menggunakan rumus berdasarkan data primer yang diperoleh dari pabrik sebagai berikut:

$$\text{Kapasitas gilingan} = \frac{HP \times J_0 \times 100}{f \times K_D} \quad (1)$$

Keterangan:

HP = Power gilingan (HP)

J₀ = Operasional (jam)

f = Kadar sabut (%)

K_D = Kapasitas dasar (HP/t.f.h)

Tabel 5. Hasil perhitungan kapasitas gilingan

Keterangan	Gilingan				
Gilingan	1	2	3	4	5
Kapasitas (TCD)	8835,165	5384,615	6315,789	6153,846	8653,846

2) Kapasitas Stasiun Pemurnian

Kapasitas stasiun pemurnian dapat dihitung berdasarkan spesifikasi yang didapatkan pada alat utama yaitu *juice heater*. Perhitungan kapasitas dilakukan pada semua unit *juice heater* agar didapatkan kapasitas keseluruhan stasiun pemurnian. Data yang dibutuhkan yaitu kapasitas nira mentah, %nira mentah, dan kapasitas. Perhitungan kapasitas dapat menggunakan rumus berdasarkan data primer yang didapatkan dari pabrik sebagai berikut:

$$\text{Kapasitas Juice heater} = \text{KapasitasNM} \times \%NM \times J_0 \quad (2)$$

Keterangan:

NM = Nira mentah

%NM = Kadar nira mentah

J₀ = Jam operasional

Tabel 6. Hasil perhitungan kapasitas *juice heater* 1

Spesifikasi	Nilai
Kapasitas NM (ton/jam)	807,975
%NM dalam tebu (%)	95
Jam operasional (jam)	24
Kapasitas (TCD)	20412

Tabel 7. Hasil perhitungan kapasitas *juice heater* 2

Spesifikasi	Nilai
Kapasitas NM (ton/jam)	1488,228
%NM dalam tebu (%)	95
Jam operasional (jam)	24
Kapasitas (TCD)	37597,3

3) Stasiun Penguapan

Kapasitas stasiun penguapan dapat dihitung berdasarkan spesifikasi yang didapatkan pada alat utama yaitu evaporator. Terdapat 6 unit evaporator dengan 1 evaporator cadangan. Perhitungan kapasitas dilakukan pada semua unit evaporator agar didapatkan kapasitas keseluruhan stasiun penguapan. Perhitungan kapasitas dapat menggunakan rumus berikut:

$$\text{Kapasitas evaporator (terbesar)} = \frac{LP \text{ terbesar}}{LP \text{ dasar}} \times \text{Massa Dasar} \quad (3)$$

$$\text{Kapasitas evaporator (terkecil)} = \frac{LP \text{ terkecil}}{LP \text{ dasar}} \times \text{Massa Dasar} \quad (4)$$

Keterangan:

LP = Luas permukaan

Tabel 8. Hasil perhitungan kapasitas evaporator

Spesifikasi dasar		Kapasitas (TCD)	
LP (m ²)	120	Terbesar	6500
Massa (ton)	100	Terkecil	6416,667
Waktu (jam)	24	Rata – rata	6458,333

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

TCD (*Ton Cane per Day*) merupakan satuan yang digunakan sebagai acuan kapasitas oleh PG. Kribet Baru II Malang. Menurut Puspawarna dan Fahrudin (2024) menjelaskan bahwa TCD merupakan satuan yang digunakan untuk menyatakan kapasitas giling, selain itu TCD dapat digunakan sebagai acuan ton tebu yang bisa diproses dalam satu hari kerja [8]. Satuan TCD digunakan oleh PG. Kribet Baru II Malang karena bahan utama berupa tebu diproses dengan kuantitas yang besar.

Mesin gilingan tebu yang digunakan pada PG. Kribet Baru II Malang sebanyak 5 unit yang bekerja dan disusun secara seri. Hal tersebut dimaksudkan untuk mendapatkan perasan nira yang lebih optimal. Menurut Husna, dkk.(2023) menjelaskan bahwa tujuan utama dari proses penggilingan yaitu mengekstrak nira hingga semaksimal mungkin dari batang tebu, sehingga didapatkan gula yang tertinggal pada ampas menjadi seminimal mungkin [9]. Perolehan nira yang tinggi disebabkan oleh proses penggilingan yang dilakukan berkali-kali dan terdapat proses penambahan air imbibisi. Gilingan pertama akan memeras nira yang kemudian ampas dari gilingan pertama akan digiling pada gilingan kedua serta terdapat penambahan air imbibisi dan proses berulang sampai gilingan kelima.

Dari hasil perhitungan kapasitas yang dilakukan pada 5 unit gilingan, didapatkan nilai yang cenderung menurun seiring berjalannya proses penggilingan hingga penggilingan terakhir. Hal tersebut diakibatkan karena semakin berjalannya tebu ke gilingan selanjutnya, massa dari tebu akan semakin berkurang akibat telah diperasnya nira dari tebu. Sehingga dari gilingan awal ke gilingan selanjutnya, kapasitasnya juga akan ikut dikurangi. Pada gilingan ke-2, kapasitas gilingannya cenderung lebih kecil dibandingkan dengan gilingan berikutnya yakni 3 dan 4. Kecilnya kapasitas tersebut dikarenakan gilingan 2 memiliki kapasitas dasar yang benar namun power yang digunakan cenderung kecil. Adapun gilingan ke-5 kapasitasnya bernilai lebih tinggi dibanding gilingan sebelumnya. Berbeda dengan gilingan ke-2, tinggi nya kapasitas gilingan ke-5 dikarenakan kapasitas dasar yang rendah namun Power yang digunakan cenderung besar. Sehingga untuk memaksimalkan dan meningkatkan efisiensi gilingan, power pada mesin gilingan ke-2 perlu ditingkatkan serta pada gilingan ke-5 perlu dikurangi dengan demikian kapasitas mesin gilingan akan menurun seiring berjalannya tebu ke 5 buah gilingan tersebut dan tidak adanya energi yang terbuang percuma. Selain itu peningkatan kapasitas mesin gilingan ke-2 dirasa sangat perlu dilakukan tidak hanya dikarenakan oleh rendahnya kapasitasnya dibandingkan dengan mesin setelahnya, tetapi juga dikarenakan kapasitasnya yang cenderung lebih kecil dibandingkan total tebu yang telah diolah oleh pabrik ini atau kapasitas aktualnya yakni sebesar 5500 TCD. Sehingga demi mencapai efisiensi proses, mesin gilingan ini perlu ditingkatkan kapasitasnya. Menurut Dewiyani,dkk.(2019) menjelaskan bahwa peningkatan kapasitas produksi perlu dilakukan sehingga produktivitas berjalan dan meningkat secara signifikan [10].

Alat kedua yang dihitung kapasitasnya adalah *Juice heater*. Terdapat dua alat *juice heater* yang terdapat PT. Krebet Baru II yang keduanya digunakan pada bagian pemurnian untuk memanaskan dan memurnikan nira baik sebelum dan sesudah melewati bagian penguapan. *Juice heater* merupakan alat yang digunakan untuk meningkatkan suhu nira pada pabrik gula. Tujuan dari penggunaan *juice heater* adalah untuk menurunkan kelarutan garam [11]. Berdasarkan fungsinya merupakan alat penukar panas, perhitungan kapasitas alat ini sangat bergantung pada panas yang diberikan pada nira mentah. Ada beberapa parameter yang perlu diperoleh untuk dapat menentukan kapasitas dari alat *juice heater* ini. Laju alir nira mentah menjadi salah satu parameter tersebut namun nilai nya tetap dijaga yakni pada 1,5 m/s. Adapun bahan nira mentah yang akan dipanaskan, nilai %Brix nya sangat mempengaruhi proses ini yang dapat dilihat dari nilai Specific Heat nya. Semakin besar nilai %brix nira maka specific heat nya akan semakin kecil. Selain itu, terdapat suhu nira masuk, nira keluar, dan uap nira keluar dari alat yang perlu diperoleh untuk dilakukan perhitungan kapasitasnya. Suhu uap nira keluar sendiri akan mempengaruhi angka koefisien transfer panas alat. Hal ini dikarenakan suhu uap tersebut menandakan besarnya panas yang diberikan pada nira dan secara langsung menunjukkan kapasitas dari *juice heater* ini.

Dari hasil perhitungan menunjukkan kapasitas *juice heater* lebih tinggi dibandingkan kapasitas mesin gilingan. Hal tersebut dikarenakan hasil nira mentah yang sudah diperoleh sebelumnya, ditampung terlebih dahulu pada peti tunggu untuk dimurnikan menggunakan asam fosfat. Sehingga jumlah nira yang diolah oleh *juice heater* juga akan lebih besar dibandingkan mesin gilingan. Selain itu nira mentah yang diolah merupakan 95% bagian dari tebu maka dalam konversi ke dalam satuan TCD, nilainya akan cenderung lebih besar. Di sisi lain, nilai kapasitas dari *juice heater* 2 mengalami kenaikan dibandingkan dengan *Juice heater*

1. Hal ini disebabkan oleh nilai %Brix nira yang meningkat akibat telah dimurnikan sebelumnya. Peningkatan ini menyebabkan *specific heat* dari nira menurun yang mengakibatkan menurunnya kebutuhan panas alat. Hal tersebut ditambah dengan kenaikan suhu dari nira yang lebih rendah dibandingkan kenaikan suhu pada *juice heater* 1. Kedua faktor tersebutlah yang menyebabkan alat *juice heater* 2 dapat beroperasi dengan kapasitas yang lebih besar dari *juice heater* 1. Peningkatan dari kapasitas kedua *juice heater* dirasa tidak diperlukan. Baik *juice heater* 1 maupun 2 sudah cukup untuk memproses nira yang telah diolah oleh alat sebelumnya sehingga *overload* sangat minim terjadi. Besarnya kapasitas alat ini pun sudah sangat membantu perusahaan untuk mendapatkan proses pemurnian yang lebih efisien. Selain itu, pihak perusahaan juga dapat menghemat pengeluaran energi dan biaya. Menurut Mahendra, dkk.(2023) menjelaskan bahwa *juice heater* pada stasiun pemurnian menjadi alat dengan konsumsi uap cukup besar diposisi ketiga setelah penguapan dan kristalisasi [12].

Alat ketiga yang dihitung kapasitasnya adalah evaporator. Evaporator memiliki prinsip yaitu untuk menukar panas dan menghilangkan kandungan air dari cairan [13]. Perhitungan kapasitas efektif mesin evaporator didasarkan pada luas permukaan dari alat tersebut. PT. Krebet Baru II sendiri menerapkan sistem evaporator *multiple effect* yakni *quintuple effect* atau dengan kata lain saat beroperasi terdapat lima buah evaporator yang digunakan. Kesemua evaporator yang digunakan memiliki luas permukaan yang digunakan namun tetap dengan kapasitas dasar yang sama yakni dalam 24 jam setiap 120 m² dapat mengolah 100 ton tebu. Sehingga dengan menggunakan pendekatan total LP terbesar dan terkecil dari kombinasi lima LP alat yang digunakan dapat ditarik kapasitas rata-rata dari evaporator.

Dari hasil penentuan kapasitas evaporator, diperoleh hasil yang cenderung menurun dibandingkan dengan kapasitas alat sebelumnya yakni alat *juice heater*. Penurunan tersebut dikarenakan fungsi dari evaporator ini ialah untuk meningkatkan konsentrasi gula dalam nira dengan menguapkan hampir 75% kandungan air didalamnya. Sehingga kapasitas tebu yang dapat diolah cenderung lebih kecil. Hal tersebut dapat dilihat dari kapasitas dasar dari alat ini yakni untuk mengolah 100 ton tebu membutuhkan 120 m² dari luas permukaan alat. Untuk meningkatkan kapasitas total dari alat ini pun membutuhkan penambahan luas permukaan dari evaporator yang digunakan. Semakin besar permukaan cairan yang terpapar panas, semakin cepat pula penurunan kadar air dalam bahan yang diuapkan [14]. Namun dalam kasus ini peningkatan kapasitas dirasa tidak diperlukan. Hal tersebut dikarenakan kapasitas aktual di PT. Krebet Baru II sudah jauh dibawah kapasitas efektif evaporator yang dipakai sehingga proses produksi tidak akan terganggu dan tetap berjalan secara efisien. Selain itu, penambahan luas permukaan alat memerlukan kajian lebih lanjut pada aspek ekonominya yakni perlu diperhitungkan kembali biaya yang diperlukan untuk meningkatkan LP alat, rekonstruksi area penguapan, hingga penambahan utilitas yang diperlukan.

Berdasarkan data Tabel 9 dapat dikatakan bahwa kapasitas efektif pada stasiun penguapan dan pemurnian telah memenuhi kapasitas aktualnya yaitu 5500 TCD. Akan tetapi, pada stasiun gilingan perlu dilakukan peningkatan kapasitas pada gilingan 2 agar proses produksi berjalan dengan efisien. Penelitian mengenai perbandingan kapasitas efektif dan aktual juga telah dilakukan oleh Maheswari (2010) yang menyebutkan bahwa besaran

kapasitas aktual harus memenuhi kapasitas efektif agar suatu proses berjalan secara optimal dan efisien [15].

Tabel 9. Perbandingan kapasitas efektif & kapasitas aktual

Stasiun	Alat	Kapasitas (TCD)		Evaluasi
		Efektif	Aktual	
Penggilingan	Gilingan 1	8835,165	5500	Memenuhi
	Gilingan 2	5384,615	5500	Tidak memenuhi
	Gilingan 3	6315,789	5500	Memenuhi
	Gilingan 4	6153,846	5500	Memenuhi
	Gilingan 5	8653,846	5500	Memenuhi
Pemurnian	Juice heater 1	20.411,995	5500	Memenuhi
	Juice heater 2	37.597,333	5500	Memenuhi
Penguapan	Evaporator (rata-rata)	6458,333	5500	Memenuhi

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil evaluasi kapasitas produksi PG. Kreet Baru II pada stasiun gilingan, pemurnian, dan penguapan didapatkan bahwa telah sesuai dengan perhitungan yang telah dilakukan. Akan tetapi, pada alat gilingan 2 memiliki kapasitas efektif yang kurang dari kapasitas aktual. Kapasitas efektif gilingan 2 yaitu 5384, 615 TCD, sedangkan kapasitas aktualnya sebesar 5500 TCD. Oleh karena itu perlu dilakukan peningkatan kapasitas pada gilingan 2 agar dapat memenuhi kapasitas konsumsi tebu harian dan proses produksi berjalan dengan efisien.

Penelitian selanjutnya diharapkan dapat mengkaji lebih lanjut optimalisasi kinerja peralatan produksi, khususnya pada stasiun gilingan yang masih memiliki kapasitas di bawah target. Selain itu, perlu dilakukan analisis yang lebih komprehensif dengan mempertimbangkan variabel operasional seperti efisiensi energi, kondisi alat, dan waktu operasi agar diperoleh gambaran yang lebih akurat terkait performa produksi. Penggunaan data dengan periode yang lebih panjang juga disarankan untuk meningkatkan validitas hasil evaluasi kapasitas produksi.

REFERENSI

- [1] R. A. Setiawan, W. Hidayat, dan H. Kusuma, "Analisis Pendapatan Petani Tebu Di Desa Pamotan Kecamatan Dampit Kabupaten Malang," *Jurnal Ilmu Ekonomi (JIE)*, vol. 3, no. 1, hal. 90 - 100, 2019.
- [2] N. Muliandari, S. Sudiarso, dan T. Sumarni, "Analisis Pertumbuhan Tanaman Tebu (*Saccharum Officinarum* L.) Akibat Aplikasi Vermikompos Dan Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR)," *Jurnal Agro Industri Perkebunan*, vol. 9, no. 2, hal. 73–82, 2021.
- [3] F. A. Soejana, "Pengendalian Mutu Proses Produksi Gula Di PT. Perkebunan Nusantara X Pabrik Gula Gempolkrep, Mojokerto," *Jurnal Teknotan*, vol. 14, no. 2, hal. 55, 2021.
- [4] A. Akhimuloh dan Y. Mauluddin, "Analisis Kapasitas Produksi di PT XYZ," *Jurnal Kalibrasi*, vol. 17, no. 1, hal. 8–17, 2019.

- [5] Iksan, "Analisa Perencanaan Kapasitas Produksi Pada Pt. Muncul Abadi Dengan Metode Rough Cut Capacity Planning," *Matrik Jurnal Manajemen dan Teknologi Industri Produksi*, vol. 8, no. 2, hal. 91–99, 2018.
- [6] A. Gumilar, "Analisis Kapasitas Produksi Dengan Menggunakan Metode Rought Cut Capacity Planning (RCCP) Di Ciawawa Bandung," Skripsi, Universitas Komputer Indonesia, Bandung, 2012.
- [7] F. D. H. Putri, Y. Maryanty, dan A. A. Widodo, "Analisis Alat Defekator Pada Stasiun Pemurnian Pabrik Gula Jatiroto Dengan Kapasitas Giling 7000 Tcd," *DISTILAT: Jurnal Teknologi Separasi*, vol. 8, no. 3, hal. 444–450, 2022.
- [8] R. B. Puspawarna dan A. Fahrudin, "Analysis of Crooked Cane Carrier Shafts in a Sugar Factory," *Procedia Engineering and Life Science*, vol. 5, hal. 156–162, 2024.
- [9] A. Husna, D. N. Putri, dan H. A. Manshur, "Analisis Performa Produksi Gula di Pabrik Gula Ngadirejo," *Jurnal Agroindustri Halal*, vol. 9, no. 3, hal. 278 - 288, 2023.
- [10] L. Dewiyani, M. Kosasih, dan D. Setiawan, "Peningkatan Kapasitas Produksi Mesin Press pada Panel Front Door Outer RH Sebagai Upaya Meningkatkan Produktivitas Press Shop pada Industri Otomotif," *JISI: Jurnal Integrasi Sistem Industri*, vol. 6, no. 1, hal. 37–43, 2019.
- [11] A. D. Aurora, F. N. Bratastuti, M. Mufid, dan P. J. Ramadhan, "Analisis Perhitungan Luas Pemanasan Juice Heater I Pada Stasiun Pemurnian," *DISTILAT: Jurnal Teknologi Separasi*, vol. 10, no. 2, hal. 485–491, 2024.
- [12] A. R. Mahendra, Mufid, P. J. Ramadhan, dan M. Handayani, "Analisis Kebutuhan Luas Permukaan Pemanas Juice Heater li Pada Stasiun Pemurnian Pabrik Gula Krebet Baru li Malang," *DISTILAT: Jurnal Teknologi Separasi*, vol. 9, no. 4, hal. 580–586, 2023.
- [13] A. S. Wijaya, M. I. Ardiansyah, D. R. Wulan, dan A. Suwito, "Analisis Variabel Proses Yang Dipengaruhi Oleh Tekanan Uap Bekas Quintuple Effect System Evaporator Di PG Kedawoeng, Pasuruan," *DISTILAT: Jurnal Teknologi Separasi*, vol. 8, no. 1, hal. 213–223, 2022.
- [14] A. Syakdani, "Prototipe Alat Evaporator Vakum (Efektivitas Temperatur Dan Waktu Evaporasi Terhadap Tekanan Vakum Dan Laju Evaporasi Pada Pembuatan Sirup Buah Mengkudu (*Morinda Citrifolia* L.)), " *Jurnal Kinetika*, vol. 10, no. 2, hal. 29–35, 2019.
- [15] H. Maheswari, "Optimalisasi Kapasitas Dalam Meningkatkan Efisiensi dan Pengembalian Investasi (Studi Kasus pada Universitas Mercu Buana Jakarta)," *Jurnal Pamator Jurnal Ilmiah Universitas Trunojoyo*, vol. 3, no. 2, hal. 149–163, 2010.