

ANALISA KAPASITAS LAJU PRODUKSI PADA ALAT *CLEANER* DAN *SCREENER* DI UNIT *STOCK PREPARATION* UNTUK PRODUKSI *BROWN PAPER*

Muhamad Ilham Akbar Ramadhan¹

¹Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas, Institut Teknologi dan Sains Bandung, Kota Deltamas Lot-A1 CBD, Jl. Ganesha Boulevard, Pasirranji, Kec. Cikarang Pusat, Bekasi, 17530, Indonesia.

²Stock Preparation, PT. Pindo Deli 3, Desa Tamanmekar, Pangkalan, Kabupaten Karawang, 41362, Indonesia.

Email: akbarmilham8@gmail.com

Abstrak

PT Pindo Deli 3 Karawang melakukan upgrade pada unit paper machine untuk dapat meningkatkan kapasitas laju produksi dengan target 22.000 ton/hari. Dengan adanya hal tersebut, maka perlu adanya peningkatan laju kapasitas penyediaan bahan baku yang akan digunakan pada unit paper machine oleh unit stock preparation. Sebelum dilakukan peningkatan kapasitas laju produksi pada unit stock preparation, perlu dilakukan analisa untuk mengetahui utilisasi kapasitas pada alat cleaner dan screener yang digunakan dengan metoda perhitungan neraca massa (mass balance). Hal tersebut dilakukan untuk menghindari terjadinya penyumbatan pada saat dilakukan peningkatan kapasitas laju produksi. Dari perhitungan neraca massa yang dilakukan, nilai kapasitas laju produksi total pada alat cleaner dan screener yang digunakan adalah: Inlet: 640,70 ton/hari; Dillution Water: 37,82 ton/hari; Accept: 663,23 ton/hari; Reject: 15,29 ton/hari dan tidak ditemukan terjadinya kebocoran. Pada perhitungan nilai utilisasi kapasitas, nilai utilisasi tertinggi terdapat pada posisi accept 1st Fine Screen 1&2 dengan nilai utilisasi kapasitas berjalan diangka 88,16% dan 87,81%. Sementara dari hasil analisis untuk mencari potensi terjadinya penyumbatan pada pipa setelah dilakukan proses peningkatan kapasitas, ditemukan potensi terjadinya penyumbatan pada posisi accept 1st Fine Screen 1 & 2 dengan nilai utilisasi kapasitas setelah dilakukan simulasi peningkatan kapasitas laju produksi menjadi 105,56% dan 105,22%.

KATA KUNCI: Kapasitas Laju Produksi, Utilisasi Kapasitas, Stock Preparation, Penyumbatan.

Abstract

PT Pindo Deli 3 Karawang is upgrading its paper machine unit to increase production capacity with a target of 22,000 tons / day. Because of this, it is necessary to increase the rate of supply of raw materials that will be used in the paper machine unit by the stock preparation unit. Before increasing the production rate capacity in the unit stock preparation, an analysis is needed to determine the capacity utilization of the cleaner and screener tool used by the mass balance calculation method. This is done to avoid clogging when increasing production rate capacity. From the mass balance calculations performed, the value of the total production rate capacity on the cleaner and screener used is: Inlet: 640.70 tons / day; Dillution Water: 37.82 tons / day; Accept: 663.23 tons / day; Reject: 15.29 tons / day and no leak was found. In the calculation of the value of capacity utilization, the highest utilization value is in the position of accept 1st Fine Screen 1 & 2 with the value of current capacity utilization at 88.16% and 87.81%. While the results of the analysis to look for potential blockages in the pipeline after the process of increasing capacity, found the potential for blockages in the position accept 1st Fine Screen 1 & 2 with the value of capacity utilization after simulating an increase in production rate capacity to 105.56% and 105.22 %.

KEY WORDS: *Production Rate Capacity, Capacity Utilization, Stock Preparation, Blockage.*

1. PENDAHULUAN

Seiring dengan meningkatnya penggunaan produk kertas daur ulang, maka banyak perusahaan yang menginginkan adanya

peningkatan kapasitas laju produksi. Salah satunya adalah PT. Pindo Deli 3 yang merupakan perusahaan yang bergerak dibidang produksi medium paper dan liner paper dimana produk yang dihasilkan berasal dari campuran

bahan baku secondary fiber dengan jenis LOCC, JOCC, EOCC, dan sludge. Pada bulan Desember 2019, PT Pindo Deli 3 Karawang melakukan upgrade pada unit paper machine untuk dapat meningkatkan kapasitas laju produksi dengan target 22.000 ton/hari. Dengan adanya hal tersebut, maka perlu adanya peningkatan laju kapasitas penyediaan bahan baku yang akan digunakan pada unit paper machine.

Untuk dapat mencukupi kebutuhan dari bahan baku yang akan digunakan pada unit paper machine setelah proses upgrading, perlu dilakukan peningkatan kapasitas laju produksi yang dilakukan oleh unit stock preparation. Akan tetapi, sebelum dilakukan peningkatan kapasitas laju produksi pada unit stock preparation, perlu dilakukan analisa untuk mengetahui utilisasi kapasitas pada alat cleaner dan screener yang digunakan dengan metoda perhitungan neraca massa (mass balance). Hal tersebut dilakukan untuk menghindari terjadinya penyumbatan pada saat dilakukan peningkatan kapasitas laju produksi yang disebabkan meningkatnya nilai utilisasi kapasitas pada posisi dari suatu alat dan dikhawatirkan nilai utilisasi kapasitas sudah mendekati nilai maksimumnya karena banyaknya penyesuaian standar operasional yang dilakukan oleh unit stock preparation.

Sudah banyak penelitian mengenai analisa utilisasi kapasitas suatu kegiatan industri sebelum dilakukan peningkatan laju kapasitas produksi yang disebabkan semakin tingginya kebutuhan pasar akan jasa maupun produk yang dihasilkan. Sukardi & Gumilar (2007) melakukan analisa penelitian mengenai tingkat penggunaan kapasitas pabrik dan menganalisis alternatif perbaikan tingkat utilisasi kapasitas lini produksi yang dapat direkomendasikan kepada perusahaan dengan model analisis kapasitas yang dikembangkan membandingkan kapasitas aktual dengan kapasitas praktek. Hasil dari penelitian didapatkan perlu adanya penghilangan kapasitas menganggur atau idle capacity untuk mengurangi pemborosan biaya dan memaksimalkan penggunaan kapasitas yang ada. Subchan (2014) melakukan analisa penelitian mengenai penentuan kapasitas yang tersedia untuk mengantisipasi meningkatnya permintaan akan produk dimasa yang akan datang dan menentukan jumlah kapasitas produksi yang diperlukan di tiap-tiap stasiun kerja dengan menggunakan metode penelitian Rough Cut Capacity Planning (RCCP). Hasil dari

penelitian didapatkan saran untuk mengganti mesin yang sudah tidak terpakai atau menambah mesin yang baru di tiap-tiap stasiun kerja untuk memaksimalkan proses produksi dan memenuhi kenaikan jumlah permintaan.

Dari latar belakang yang sudah dipaparkan, dalam upaya peningkatan kapasitas laju produksi pada unit stock preparation dan mengetahui adanya potensi penyumbatan yang terjadi pada alat cleaner dan screener, penulis ingin melakukan penelitian tentang “Analisa Kapasitas Laju Produksi pada Alat Cleaner dan Screener di Unit Stock Preparation untuk Produksi Brown Paper di PT. Pindo Deli 3 Karawang”.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Rancangan Penelitian

Adapun tahapan-tahapan yang dilakukan dalam pengerjaan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan dilakukan dengan cara observasi langsung pada kegiatan proses produksi dilapangan dan melakukan studi literatur yang berkaitan dengan permasalahan-permasalahan yang ditemui.

2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan observasi lapangan, setelah ditemukan masalah-masalah yang terjadi pada proses produksi lalu dilakukan perumusan masalah dan tujuan dari penyelesaian masalah tersebut agar proses penelitian bisa lebih efektif untuk menyelesaikan masalah tersebut.

3. Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan adalah data yang diperoleh secara langsung dan data hasil wawancara dengan pekerja atau pihak-pihak yang bertanggung jawab pada proses produksi secara langsung. Pengumpulan data terdiri atas dua bagian yaitu:

a. Data Primer

Data primer merupakan data yang didapatkan langsung oleh peneliti berdasarkan hasil pengukuran yang dilakukan. Data primer yang didapatkan yaitu hasil pengukuran nilai konsistensi sampel buburan pada alat-alat yang diteliti.

b. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang didapatkan dari informasi yang telah tersedia pada proses produksi. Data sekunder yang didapatkan meliputi nilai laju alir volumetrik pada alat-alat yang diteliti, kapasitas desain alat yang diteliti,

dan penyesuaian standar operasi yang dilakukan oleh pekerja maupun pihak-pihak yang bertanggung jawab pada proses kegiatan produksi.

4. Pengolahan Data

Setelah data-data yang dibutuhkan selama proses penelitian terkumpul, dilakukan pengolahan data untuk mendapatkan nilai kapasitas laju produksi dan utilisasi kapasitas dari setiap alat yang diteliti dengan meninjau nilai konsistensi dan laju alir volumetrik pada alat cleaner dan screener.

5. Analisa Data

Data-data yang telah diperoleh dari hasil pengolahan data lalu dilakukan analisa untuk mengetahui penyebab dari permasalahan yang terjadi dilapangan dan menemukan solusi dari masalah yang timbul.

6. Kesimpulan dan Saran

Pada bagian ini berisikan rangkuman dari analisa data yang diperoleh, dan selanjutnya diberikan saran-saran kepada pihak industri yang diharapkan dapat menjadi masukan untuk menjaga kestabilan dari proses produksi.

2.2. Variabel Penelitian

Variabel penelitian pada dasarnya adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulan (Ridho, 2019).

1. Variabel Bebas

Variabel Bebas (variabel prediktor) dapat disebut penyebab (Zulianto, 2012). Variabel bebas pada penelitian ini adalah peningkatan kebutuhan bahan baku pada unit paper machine untuk mencapai target peningkatan kapasitas laju produksi sebesar 22.000 ton/ hari.

2. Variabel Terikat

Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi dan menjadi akibat pengamatan karena adanya faktor variabel bebas sehingga peneliti dapat menentukan apa yang akan ditampilkan (Ridho, 2019). Variabel terikat pada penelitian ini adalah utilisasi kapasitas dari alat cleaner dan screener yang digunakan.

3. Variabel Kontrol

Variabel kontrol adalah variabel yang dikendalikan atau dibuat konstan sehingga pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat tidak dipengaruhi oleh faktor luar yang tidak diteliti (Ridho, 2019). Variabel kontrol pada penelitian ini adalah:

- Alat cleaner dan screener yang digunakan

- Kapasitas alat cleaner dan screener yang tersedia

- Jenis kertas yang diproduksi (brown paper)

2.3. Metode Pengumpulan Data

Metode Pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Observasi

Penulis melakukan observasi langsung dilapangan untuk mengetahui gambaran secara jelas diagram alir dari proses cleaner dan screener yang dilakukan, pengumpulan data laju alir volumetrik pada proses produksi melalui unit distributed control system (DCS), serta melakukan pengukuran nilai konsistensi dari sampel buburan pada setiap alat cleaner dan screener yang diteliti.

2. Wawancara

Penulis melakukan pengumpulan data menggunakan metode wawancara langsung dengan kepala unit penyiapan bahan baku (stock preparation) terkait penyesuaian standar operasi yang dilakukan dan kapasitas dari setiap alat cleaner dan screener yang digunakan.

3. Studi Literatur

Penulis melakukan pengumpulan data dengan membaca dan mempelajari teori dan literatur yang berkaitan dengan analisa kapasitas laju produksi menggunakan metode perhitungan neraca massa (mass balance).

2.4. Metode Analisa Data

Metode analisa data yang digunakan pada penelitian ini adalah metode perhitungan neraca massa (mass balance) dengan meninjau kapasitas laju produksi dan utilisasi kapasitas tiap posisi pada alat baik inlet, accept, maupun reject alat cleaner dan screener yang digunakan.

2.5. Unit Operasi, Alat, dan Bahan Penelitian

Pada tahapan pengumpulan data dalam penelitian yang dilakukan, terdapat unit operasi yang dievaluasi pada saat dilakukan penelitian dan alat dan bahan yang digunakan dalam pengukuran untuk mendapatkan nilai pengukuran konsistensi.

2.5.1. Unit Operasi

Unit operasi merupakan alat-alat/sistem yang dievaluasi saat penelitian sedang berlangsung, meliputi:

1. Coarse Screen

2. Protection Cleaner

3. Tailing Accept Screen

4. Tail Low Consistency Cleaner

5. Fractionator Feed Chest
6. Fractionator
7. Low Consistency Cleaner
8. Fine Screen

2.5.2. Alat-alat Penelitian

Alat-alat penelitian merupakan alat-alat yang digunakan dalam pengumpulan data pada unit operasi yang sedang dievaluasi. Alat-alat yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Kertas Saring
2. Neraca Analitik
3. Beaker Glass
4. Sendok
5. Alat Vacuum
6. Oven

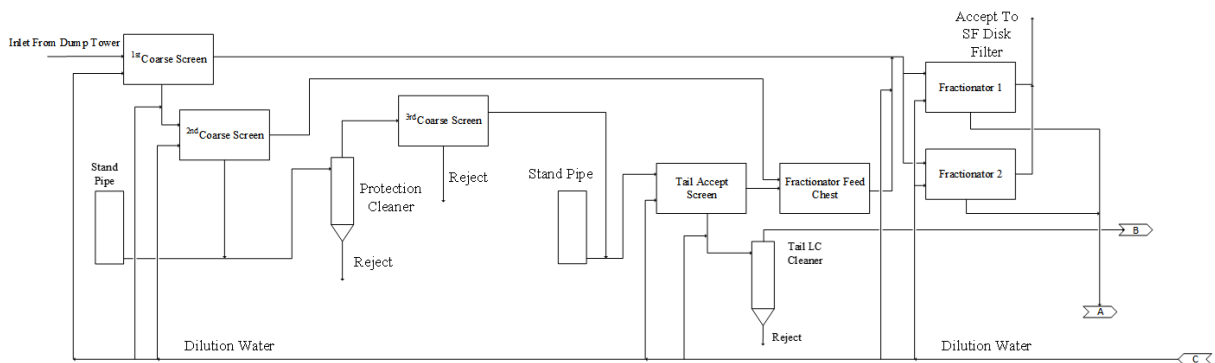
2.5.3. Bahan Penelitian

Bahan penelitian adalah bahan-bahan yang digunakan untuk pengumpulan data selama penelitian berlangsung. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel buburan pulp pada alat yang sedang dievaluasi pada unit stock preparation.

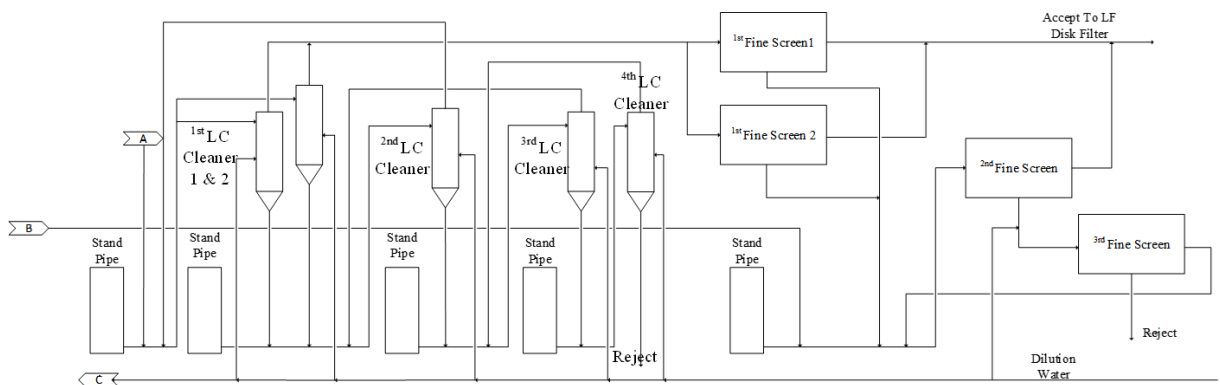
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Process Flow Diagram

Berikut merupakan process flow diagram pada alat cleaner dan screener yang diteliti.



Gambar 1. Process Flow Diagram



Gambar 2. Process Flow Diagram

3.2. Perhitungan Neraca Massa

Dari data nilai konsistensi dan laju alir volumetrik yang telah didapatkan, maka dapat dilakukan perhitungan neraca massa pada suatu

sistem untuk mengetahui nilai kapasitas laju produksi. Berikut merupakan perhitungan neraca massa dari seluruh alat cleaner dan screener yang diteliti:

Alat	Posisi	Laju Aliran Volumetrik (l/min)		Konsistensi (%)	Laju Aliran Massa (ton/hari)	
		Umpan Masuk	Umpan Keluar		Umpan Masuk	Umpan Keluar
<i>1st Coarse Screen</i>	<i>Inlet</i>	14588,00	-	3,05	640,70	-
	<i>Dilution Water</i>	1328,00	-	0,06	1,15	-
	<i>Accept</i>	-	14111,00	2,75	-	558,68
	<i>Reject</i>	-	1805,00	3,20	-	83,17
<i>2nd Coarse Screen</i>	<i>Inlet</i>	4404,00	-	1,35	85,42	-
	<i>Dilution Water</i>	520,00	-	0,06	0,45	-
	<i>Accept</i>	-	4199,00	0,98	-	59,26
	<i>Reject</i>	-	725,00	2,55	-	26,61
<i>Protection Cleaner</i>	<i>Inlet</i>	1578,50	-	1,20	27,35	-
	<i>Dilution Water</i>	-	-	-	-	-
	<i>Accept</i>	-	1575,86	1,20	-	27,21
	<i>Reject</i>	-	2,64	3,60	-	0,14
<i>3rd Coarse Screen</i>	<i>Inlet</i>	1575,86	-	1,20	27,21	-
	<i>Dilution Water</i>	-	-	-	-	-
	<i>Accept</i>	-	1263,00	1,00	-	18,20
	<i>Reject</i>	-	312,86	2,00	-	9,02
<i>Tail Accept Screen</i>	<i>Inlet</i>	2801,00	-	0,55	22,18	-
	<i>Dilution Water</i>	228,00	-	0,06	0,20	-
	<i>Accept</i>	-	2529,00	0,47	-	17,12
	<i>Reject</i>	-	500,00	0,73	-	5,26
<i>Tail Low Consistency Cleaner</i>	<i>Inlet</i>	795,00	-	0,48	5,52	-
	<i>Dilution Water</i>	-	-	-	-	-
	<i>Accept</i>	-	608,00	0,43	-	3,77
	<i>Reject</i>	-	187,00	0,65	-	1,75
<i>Fractionator Feed Chest</i>	<i>Inlet 1</i>	4199,00	-	0,98	59,26	-
	<i>Inlet 2</i>	2529,00	-	0,47	17,12	-
	<i>Outlet</i>	-	6728,00	0,79	-	76,37
<i>Fractionator 1</i>	<i>Inlet</i>	11090,00	-	1,97	315,31	-
	<i>Dilution Water</i>	1267,00	-	0,06	1,09	-
	<i>Accept</i>	-	8072,00	1,56	-	181,27
	<i>Reject</i>	-	4285,00	2,19	-	135,13
<i>Fractionator 2</i>	<i>Inlet</i>	11090,00	-	1,97	315,31	-
	<i>Dilution Water</i>	1267,00	-	0,06	1,09	-
	<i>Accept</i>	-	8072,00	1,56	-	181,27
	<i>Reject</i>	-	4285,00	2,19	-	135,13
<i>1st Low Consistency Cleaner 1&2</i>	<i>Inlet</i>	28709,00	-	0,78	322,79	-
	<i>Dilution Water</i>	1164,00	-	0,06	1,01	-
	<i>Accept</i>	-	28127,00	0,71	-	288,60
	<i>Reject</i>	-	1746,00	1,40	-	35,20
<i>2nd Low Consistency Cleaner</i>	<i>Inlet</i>	12772,17	-	0,27	50,37	-
	<i>Dilution Water</i>	901,00	-	0,06	0,78	-
	<i>Accept</i>	-	12442,58	0,25	-	44,06
	<i>Reject</i>	-	1230,59	0,40	-	7,09
<i>3rd Low Consistency Cleaner</i>	<i>Inlet</i>	6648,75	-	0,15	14,30	-
	<i>Dilution Water</i>	601,00	-	0,06	0,52	-
	<i>Accept</i>	-	6597,27	0,12	-	11,34
	<i>Reject</i>	-	652,48	0,37	-	3,48
<i>4th Low Consistency Cleaner</i>	<i>Inlet</i>	3384,00	-	0,12	5,84	-
	<i>Dilution Water</i>	210,00	-	0,06	0,18	-
	<i>Accept</i>	-	3552,00	0,11	-	5,60
	<i>Reject</i>	-	42,00	0,69	-	0,42
<i>1st Fine Screen 1</i>	<i>Inlet</i>	14049,00	-	0,71	144,15	-
	<i>Dilution Water</i>	525,00	-	0,06	0,45	-
	<i>Accept</i>	-	13011,00	0,66	-	123,67
	<i>Reject</i>	-	1563,00	0,93	-	20,93
<i>1st Fine Screen 2</i>	<i>Inlet</i>	14078,00	-	0,71	144,45	-
	<i>Dilution Water</i>	628,00	-	0,06	0,54	-
	<i>Accept</i>	-	13112,00	0,65	-	123,19
	<i>Reject</i>	-	1594,00	0,95	-	21,81

Tabel 1. Perhitungan Neraca Massa

Alat	Posisi	Laju Aliran Volumetrik (l/min)		Konsistensi (%)	Laju Aliran Massa (ton/hari)	
		Umpan Masuk	Umpan Keluar		Umpan Masuk	Umpan Keluar
2 nd Fine Screen	Inlet	5149,00	-	0,72	53,13	-
	Dilution Water	738,00	-	0,06	0,64	-
	Accept	-	5160,00	0,59	-	44,04
	Reject	-	727,00	0,93	-	9,74
3 rd Fine Screen	Inlet	1195,00	-	0,59	10,14	-
	Dilution Water	245,00	-	0,06	0,21	-
	Accept	-	1095,00	0,40	-	6,38
	Reject	-	345,00	0,80	-	3,97

Tabel 2. Perhitungan Neraca Massa

3.3. Utilisasi Kapasitas

Utilisasi Kapasitas pada suatu alat ditinjau untuk mengetahui sejauh mana kapasitas aktual dari suatu alat sudah bekerja. Dengan mengetahui nilai utilisasi kapasitas pada suatu alat, maka perusahaan dapat mengetahui potensi peningkatan laju kapasitas produksi yang dapat dilakukan maupun potensi terjadinya penyumbatan pada alat yang digunakan.

Pada mayoritas alat yang digunakan, utilisasi kapasitas dipengaruhi oleh perubahan pengaturan rasio perbandingan laju alir volumetrik yang dilakukan oleh pihak stock preparation, hanya beberapa alat yang nilai utilisasi kapasitasnya dipengaruhi oleh ketidaksesuaian ukuran *control valve* yang digunakan yang menyebabkan sulitnya melakukan pengaturan laju alir volumetrik yang sesuai.

Alat	Posisi	Utilisasi Kapasitas (%)	Rasio Perbandingan Laju Alir Volumetrik	
			Desain	Aktual
1 st Coarse Screen	Inlet	68,49	-	-
	Accept	74,65	86,67%	88,66%
	Reject	44,45	13,33%	11,34%
2 nd Coarse Screen	Inlet	45,32	-	-
	Accept	40,75	87,63%	85,28%
	Reject	61,39	12,37%	14,72%
Protection Cleaner	Inlet	62,23	-	-
	Accept	62,23	99,83%	99,83%
	Reject	62,23	0,17%	0,17%
3 rd Coarse Screen	Inlet	62,23	-	-
	Accept	59,45	81,25%	80,15%
	Reject	68,73	18,75%	19,85%
Tail Accept Screen	Inlet	61,68	-	-
	Accept	59,23	89,83%	83,49%
	Reject	73,19	10,17%	16,51%
Tail Low Consistency Cleaner	Inlet	73,26	-	-
	Accept	71,47	77,17%	76,48%
	Reject	77,44	22,83%	23,52%
Fractionator Feed Chest	Inlet 1	40,75	-	-
	Inlet 2	59,23	-	-
	Outlet	43,81	-	-
Fractionator 1	Inlet	68,23	-	-
	Accept	67,05	74,06%	65,32%
	Reject	70,46	25,94%	34,68%
Fractionator 2	Inlet	69,48	-	-
	Accept	68,52	74,06%	65,99%
	Reject	71,41	25,94%	34,01%
1 st LC Cleaner 1 & 2	Inlet	63,88	-	-
	Accept	76,12	89,53%	94,16%
	Reject	27,86	10,47%	5,84%
2 nd LC Cleaner	Inlet	29,84	-	-
	Accept	37,80	89,53%	91,00%
	Reject	13,54	10,47%	9,00%
3 rd LC Cleaner	Inlet	21,12	-	-
	Accept	27,89	89,54%	91,00%
	Reject	12,83	10,46%	9,00%
4 th LC Cleaner	Inlet	20,49	-	-
	Accept	39,26	89,78%	98,83%
	Reject	2,93	10,22%	1,17%
1 st Fine Screen 1	Inlet	76,04	-	-
	Accept	88,16	85,55%	89,28%
	Reject	42,47	14,45%	10,72%
1 st Fine Screen 2	Inlet	76,20	-	-
	Accept	87,81	85,55%	89,16%
	Reject	44,24	14,45%	10,84%
2 nd Fine Screen	Inlet	40,86	-	-
	Accept	47,03	86,67%	87,65%
	Reject	26,74	13,33%	12,35%
3 rd Fine Screen	Inlet	26,69	-	-
	Accept	25,62	87,06%	76,04%
	Reject	29,89	12,94%	23,96%

Tabel 3. Utilisasi Kapasitas

3.4. Analisa Kenaikan Utilisasi Kapasitas.

Analisa kenaikan utilisasi kapasitas dilakukan untuk mengetahui seberapa tinggi kenaikan utilisasi kapasitas yang akan terjadi pada alat cleaner dan screener yang digunakan pada saat dilakukan peningkatan kapasitas laju produksi.

3.4.1. Kapasitas Laju Produksi Aktual

Pada saat penelitian ini dilakukan, posisi yang memiliki nilai utilisasi kapasitas tertingi terdapat pada accept 1st Fine Screen 1 & 2 dengan nilai utilisasi kapasitas berjalan diangka 88,16% dan 87,81% dan nilai kapasitas laju produksi sebesar 123,67 ton/hari dan 123,19 ton/hari. Sementara itu pada alat lainnya, nilai utilisasi kapasitas berjalan pada rentang angka 2,93% sampai dengan 77,44%. Pada rentang rentang waktu yang sama, diambil data nilai kapasitas laju bahan baku yang digunakan untuk proses produksi pada unit paper machine untuk melihat berapa banyak bahan baku yang digunakan oleh unit paper machine pada saat nilai utilisasi kapasitas alat cleaner dan screener pada unit stock preparation berjalan pada angka tersebut. Dari data yang telah diambil, didapat nilai kapasitas laju bahan baku yang digunakan untuk proses produksi pada unit paper machine pada tanggal 13 Februari 2020 sebesar 27,34 ton/jam.

3.4.2. Simulasi Kenaikan Kapasitas Laju Produksi

PT. Pindo Deli 3 menginginkan kenaikan kapasitas laju produksi sebesar 22.000 ton/bulan. Dengan angka kapasitas laju produksi tersebut, kapasitas laju bahan baku yang digunakan untuk proses produksi pada unit paper machine yang semula sebesar 27,34 ton/jam akan mengalami peningkatan menjadi 33,87 ton/jam. Angka tersebut didapatkan dengan memperhitungkan faktor target efisiensi waktu dan net/gross pada kondisi aktual sebesar 93% efisiensi waktu dan 97% net/gross. Berdasarkan data tersebut, kapasitas laju bahan baku yang digunakan pada unit paper machine harus mengalami kenaikan sebesar 6,53 ton/jam atau sebesar 23,88% dari laju kapasitas semula. Persentase kenaikan tersebut tidak hanya berlaku pada kapasitas laju bahan baku yang digunakan pada unit paper machine saja, akan tetapi berlaku juga pada kapasitas laju produksi alat cleaner dan screener yang digunakan pada unit stock preparation.

Dengan adanya kenaikan kapasitas laju produksi, maka nilai utilisasi pada alat cleaner dan screener pada unit stock preparation juga akan mengalami peningkatan. Setelah dilakukan perhitungan dan analisa, nilai utilisasi kapasitas tertinggi pada unit stock preparation terdapat pada posisi accept 1st Fine Screen 1 & 2 dengan nilai utilisasi kapasitas laju produksi sebesar 109,21% dan 108,78% serta nilai kapasitas laju produksi sebesar 153,20 ton/hari dan 152,60 ton/hari. Pada alat cleaner dan screener lainnya, nilai utilisasi kapasitas juga mengalami peningkatan dengan rentang nilai utilisasi kapasitas sebesar 3,62% dan 95,92%.

3.5. Potensi Terjadinya Penyumbatan.

Analisa potensi terjadinya penyumbatan dilakukan untuk mengetahui potensi terjadinya penyumbatan pada saluran pipa yang dapat berdampak kepada terhambatnya kemampuan proses produksi pada suatu alat. Analisa dilakukan dengan melihat nilai utilisasi kapasitas pada alat cleaner dan screener yang digunakan pada saat sebelum dan sesudah kenaikan kapasitas laju produksi.

Dari hasil analisa nilai utilisasi kapasitas, sebelum dilakukannya rencana kenaikan kapasitas laju produksi tidak terdapat potensi

terjadinya penyumbatan. Nilai utilitas tertinggi berada pada angka 88,16% dan 87,81%. Sedangkan setelah dilakukan simulasi kenaikan kapasitas laju produksi, terdapat potensi terjadinya penyumbatan. Posisi pada alat yang memiliki potensi penyumbatan adalah pada accept 1st Fine Screen 1 & 2 dengan nilai utilisasi kapasitas setelah dilakukan simulasi mencapai angka 109,21% dan 108,78% yang dimana nilai tersebut sudah melebihi dari batasan performa tingkatan utilisasi pada alat tersebut. Maka, apabila peningkatan kapasitas laju produksi dilakukan dengan pengaturan standar operasional laju alur yang diterapkan saat ini, terdapat potensi terjadinya penyumbatan pada aliran accept 1st Fine Screen 1&2.

4. KESIMPULAN

Dari hasil analisa yang dilakukan pada tugas akhir ini didapatkan beberapa kesimpulan, yaitu:

1. Perhitungan neraca massa kapasitas laju produksi total alat cleaner dan screener pada unit penyiapan bahan baku stock preparation dijelaskan melalui tabel dibawah ini:

<i>Neraca Massa Kapasitas Laju Produksi Total Cleaner dan Screener Unit Stock Preparation</i>		
Posisi	Laju Aliran Massa (ton/hari)	
	Umpan Masuk	Umpan Keluar
<i>Inlet</i>	640,70	-
<i>Dilution Water</i>	37,82	-
<i>Accept</i>	-	663,23
<i>Reject</i>	-	15,29
<i>Material Balance</i>	678,52	678,52

Tabel 4. Neraca Massa Kapasitas Laju Produksi Total

Pada penelitian dalam tugas akhir ini, tidak ditemukan kebocoran pada sistem sehingga perhitungan umpan masuk sesuai dengan perhitungan umpan keluar.

2. Pada perhitungan nilai utilisasi kapasitas alat cleaner dan screener pada unit stock preparation PT. Pindo Deli 3, nilai utilisasi tertinggi terdapat pada posisi accept 1st Fine Screen 1&2. Sementara itu, setelah dilakukan analisa utilisasi kapasitas pada saat dilakukan simulasi kenaikan kapasitas laju produksi, nilai utilitas pada unit stock preparation mengalami kenaikan dengan nilai utilitas tertinggi terdapat pada posisi accept 1st Fine Screen 1&2.

3. Pada analisa potensi terjadinya penyumbatan, terdapat potensi terjadinya penyumbatan pada

posisi accept 1st Fine Screen 1&2 dengan nilai utilisasi kapasitas sebesar 109,21% dan 108,78% setelah dilakukan simulasi kenaikan kapasitas laju produksi.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Al Jubury, M. (2016). Improve the production capacity: A case study of Eurofins Viljavuuspalvelu Oy.
- Bajpai, P. (2013). Recycling and Deinking of Recovered Paper. In *Recycling and Deinking of Recovered Paper*.
<https://doi.org/10.1016/C2013-0-00556-7>
- Bajpai, P. (2018). Fiber From Recycled Paper and Utilization. In *Biermann's Handbook of Pulp and Paper* (pp. 547–582). Elsevier.
<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-814240-0.00023-9>
- Biermann, C. J. (1996). Fiber from Recycled Paper. *Handbook of Pulping and Papermaking*, 263–282. <https://doi.org/10.1016/b978-012097362-0/50014-5>
- Göttsching, L., Hamm, U., Platzer, E., & Putz, H. J. (1996). *Analysis of waste paper recycling and disposal options in Germany*. International Institute for Environment and Development..
- Grossmann, H., Handke, T., & Brenner, T. (2014). Paper Recycling. *Handbook of Recycling: State-of-the-Art for Practitioners, Analysts, and Scientists*, 165–178.
<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-396459-5.00012-X>
- Hadiyarti, Y., Udiantoro, & Akbar, A. R. (2018). *Kajian Neraca Massa Pada Industri Kelapa Sawit Studi Kasus di PT. Alam Tri Abadi Kec. Murung Pudak, Kab. Tabalong, Kalimantan Selatan*. 1(1), 1–11.
- Hanecker, E., 2006. Altpapierrohstoff: Rohstoff Altpapier und seine Aufbereitung. In: Strauß, J. (Ed.), *Papierherstellung im Überblick*, Manuskript EK 697. PTS Papiertechnische Akademie, München.
- Himmelblau, D. M., & Riggs, J. B. (2012). *Basic principles and calculations in chemical engineering / David M. Himmelblau, James B. Riggs*.
http://catalog.uab.cat/record=b1878214~S1*cat
- Holik, H. (2000). Unit operations and equipment in recycled fiber processing. In L. D. Gottsching & H. Pakarinen (Eds.), *Papermaking science and technology* (7, pp. 88). Fapet Oy. Helsinki, Finland.
- Koenig, D. 1994. *Manufacturing engineering*. Washington, D.C.: Taylor & Francis.
- Lee M D and Shahidul M I 2013 An Approach to Optimize Machinery Capacity Utilization for Sustainable Manufacturing Performance *Journal of Manufacturing Operations Research and Sustainability* Vol. 1 No. 2 pp. 21-31
- Ridho, M. (2019). Peningkatan Sifat Optik Deinked Pulp Menggunakan Sodium Percarbonate (C₂H₆Na₄O₁₂), Hydrogen Peroxide, Hypochlorite, dan Xilanase. Deltamas: Program Studi Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas, Fakultas Vokasi, ITS B.
- Ogle, R. A., & Carpenter, A. R. (2014). Calculating the capacity of chemical plants. *Chemical Engineering Progress*, 110(8), 59–63.
- Pirraglia, A., Gonzalez, R., & Saloni, D. (2010). Techno-economical analysis of wood pellets production for U.S. manufacturers. *BioResources*, 5(4), 2374–2390.
<https://doi.org/10.15376/biores.5.4.2374-2390>
- Rijati, S., Intan, T., & Subekti, M. (2017). Sosialisasi Daur Ulang Sampah Sebagai Upaya Pengembangan Eko-Budaya di Lingkungan Desa Sayang Jatinangor Kabupaten Sumedang. *JATI EMAS (Jurnal Aplikasi Teknik Dan Pengabdian Masyarakat)*, 1(2), 29.
<https://doi.org/10.36339/je.v1i2.45>
- Rimo, T. H. S., & Tin, O. C. (2017, December). A simulation study of capacity utilization to predict future capacity for manufacturing system sustainability. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 109, No. 1, p. 012020). IOP Publishing.
- Ryski, S. (2019). Penentuan Kapasitas Produksi Dalam Mengantisipasi Kenaikan Jumlah Permintaan Pembuatan Mini Pile Dengan Metode RCCP (Rought Cut Capacity Planning). *Jurnal TIN Universitas Tanjungpura*, 3(1), 84–91.
- Subchan, M. (2014). *Analisis Kapasitas Produksi Dalam Mengantisipasi Kenaikan Jumlah Permintaan Pembuatan Kerangka Baja Di Pt. Ometraco Arya Samanta Dengan Metode Rought Cut Capacity Planning (Rccp)*. 03.
- Sugiharto, R., Suroso, E., & Dermawan, B. (2016). Tinjauan Neraca Massa Pada Proses Pengomposan Tandan Kosong Kelapa Sawit Dengan Penambahan Air Limbah Pabrik Kelapa Sawit. *Tinjauan Neraca Massa Pada Proses Pengomposan Tandan Kosong Kelapa Sawit Dengan Penambahan Air Limbah Pabrik Kelapa Sawit*, 21(1), 51–62.
- Sukardi, & Gumilar, W. (2007). Kajian Kapasitas Lini Pengolahan Industri Teh Hitam Ortodoks Di Pt Perkebunan Nusantara Viii Kebun Pasir Nangka, Cianjur. *Institut Pertanian Bogor*, 20(2), 110–121.
<https://journal.ipb.ac.id/index.php/jurnaltin/article/download/3622/2478>
- Tan Hauw Sen, R., & Ong Chai, T. (2017). A Simulation Study of Capacity Utilization to Predict Future Capacity for Manufacturing

System Sustainability. *Iopscience.Iop.Org*,
109.

TAPPI 240

Urban, W., & Rogowska, P. (2018). The Case
Study of Bottlenecks Identification for
Practical Implementation to the Theory of
Constraints. *Multidisciplinary Aspects of
Production Engineering*, 1(1), 399–405.
<https://doi.org/10.2478/mape-2018-0051>

Zulianto, A. (2012). *Analisis Kapasitas Mesin
Menggunakan Metode Rough Cut Capacity
Planning (Rccp) Untuk Mengantisipasi
Perkembangan Permintaan Sepatu Studi
Kasus Pt. Prima Dinamika Sentosa.*