

Meningkatkan Yield Feed Flour Dan Industrial Flour Pada Proses Milling Kapasitas 500ton/Hari

Paul Aldrich Martua Nainggolan^{1*}, Hadi Sutanto², Harjadi Gunawan²

¹Program Studi Program Profesi Insinyur, Fakultas Biosains, Teknologi, dan Inovasi, Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya. Jalan Jendral Sudirman 51 Jakarta 12930

²Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Biosains, Teknologi, dan Inovasi, Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya. Jalan Raya Cisauk-Lapan No. 10, Sampora, Cisauk, Tangerang, Banten 15345

Article Info	Abstract
<i>Article history:</i>	<i>Feed Flour and Industrial Flour are produced by flour mills. This journal is for research in increasing yield in the production of Feed Flour and Industrial Flour in the milling process with a capacity of 500 tons of wheat per day. From the results of data analysis before improvement, the Feed Flour yield was 77.64% and the Industrial Flour yield was 3.62% with a total of 81.3%. The target to be achieved refers to the determination of the Business Unit standard of 83% of the total yield produced in the milling process. The implementation of corrective actions taken for improvement is to add a diverting valve to the bran finisher outlet line along with its pipe line to the industrial flour line, modify the 280 micron screen to 132 microns so that the C7 plansifter compartment has 3 flour blocks (F1, F2 & F3) along with making its product line and replacing the C6 & C9 plansifter screen from 118 microns to 132 microns. From this improvement, the yield increase was obtained by 2.6% so that the total yield became 83.9% consisting of Feed Flour yield of 78.2% and Industrial Flour yield of 4.88%.</i>
Received 2 January 2025	
Accepted 15 May 2025	
<i>Keywords:</i> <i>Feed Flour, Industrial Flour, Flour mills, Yield</i>	

Info Artikel	Abstrak
<i>Histori Artikel:</i>	Feed Flour dan Industrial Flour diproduksi oleh Pabrik Tepung. Jurnal ini untuk penelitian dalam meningkatkan yield dalam produksi Feed Flour dan Industrial Flour pada proses milling kapasitas 500 ton gandum per hari. Dari hasil analisa data sebelum improvement diperoleh yield Feed Flour 77,64 % dan yield Industrial Flour 3,62 % dengan total 81,3 %. target yang akan dicapai mengacu pada penetapan standart Bussiness Unit sebesar 83% dari total yield yang dihasilkan pada proses milling. Pelaksanaan tindakan perbaikan yang dilakukan untuk improvement adalah menambah diverting valve pada jalur outlet bran finisher beserta jalur pipa nya menuju ke jalur industrial flour, modifikasi screen 280micron menjadi 132micron sehingga Kompartemen plansifter C7 mempunyai 3 blok flour (F1, F2 & F3) beserta membuat jalur produknya dan mengganti screen plansifter C6 & C9 dari ukuran 118micron menjadi 132 micron. Dari improvement tersebut diperoleh hasil kenaikan yield sebesar 2,6 % sehingga total yield menjadi 83,9 % yang terdiri dari yield Feed Flour 78,2 % dan yield Industrial Flour 4,88 %.
Diterima: 2 Januari 2025	
Disetujui: 15 Mei 2025	
<i>Kata Kunci:</i> <i>Feed Flour, Industrial Flour, Pabrik Tepung, Yield</i>	

*Corresponding author. Paul Aldrich Martua Nainggolan
Email address: paulnainggolan@yahoo.com

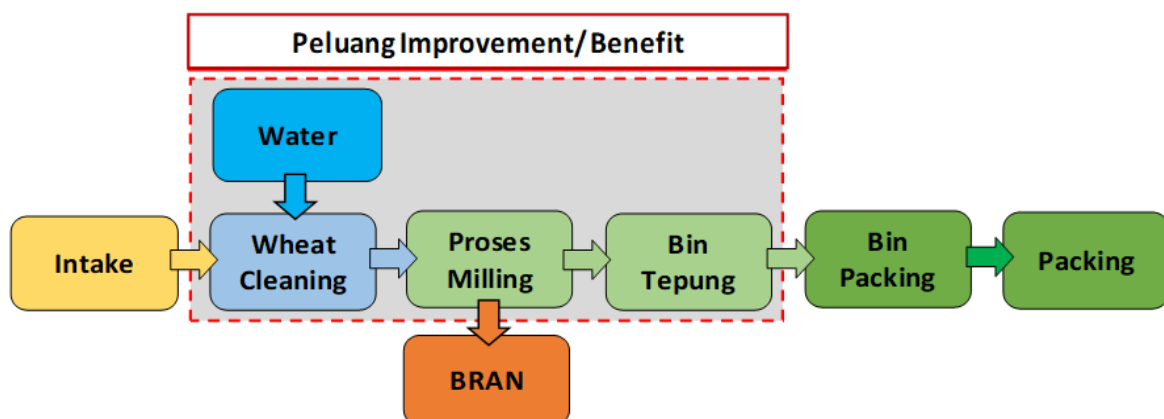
1. PENDAHULUAN

Sampai saat ini proses milling masih menjadi proses untuk menghasilkan tepung dan by product yang salah satunya adalah industrial flour. Penanggung jawab pada pembuatan tepung terigu atau penggerak dalam pengolahannya disebut *Miller*. Dalam proses milling sudah menggunakan terobosan teknologi yang sudah sangat maju dalam proses pengolahannya. Bahan baku pembuatan tepung terigu yaitu gandum. Gandum yang diperoleh dari Negara Australia, Amerika, Canada, Rusia, Ukraina dan India. Gandum yang diimpor memiliki beberapa jenis yaitu Hard Wheat (kadar protein tinggi), Soft Wheat (kadar protein rendah) dan Durum Wheat (gandum jenis khusus).

Pencapaian kualitas dan produktifitas merupakan tujuan utama dalam proses produksi, disisi lain penyelesaian masalah-masalah yang ada merupakan prioritas yang harus diselesaikan. Mengacu pada hal tersebut, pada plant flourmill masih terdapat masalah-masalah yang perlu untuk diselesaikan khususnya pada proses produksi section milling. Hasil dari brainstorming berdasarkan kondisi actual, ditemukan beberapa masalah yang harus diselesaikan guna memaksimalkan benefit pada proses produksi mill. Sedangkan acuan dalam pemilihan masalah yang akan diselesaikan yakni berdasarkan besar quantity dari hasil milling. Berdasarkan hasil analisa data yang dilakukan, masalah rendahnya yield feed flour merupakan masalah terbesar dengan menyumbang 78.7% dari total masalah yang ada. Selain daripada itu permasalahan yang lain, yakni rendahnya yield industrial flour juga merupakan masalah yang dapat diselesaikan secara bersamaan, sehingga kedua masalah tersebut diangkat sebagai tema yang akan diselesaikan tim dengan hasil tema: Meningkatkan Yield Feed Flour dan Industrial Flour pada proses milling Line B kapasitas 500ton/hari.

2. METODE PELAKSANAAN

Gambar 1 menyajikan alur proses produksi pada section Mill serta mapping peluang meningkatkan benefit yang akan dilakukan. Penentuan target yang akan dicapai mengacu pada penetapan standart Bussiness Unit sebesar 83% dari total yield yang dihasilkan pada proses milling. Pembahasan lebih lanjut dilakukan dengan ANASEBA (Analisa Sebab Akibat) yang meliputi: Man, Mechine, Methode, Material & Environment, untuk menguji kelogisan dari masalah/ penyebab langsung yang digambarkan dalam diagram Fishbone (Gambar 2).

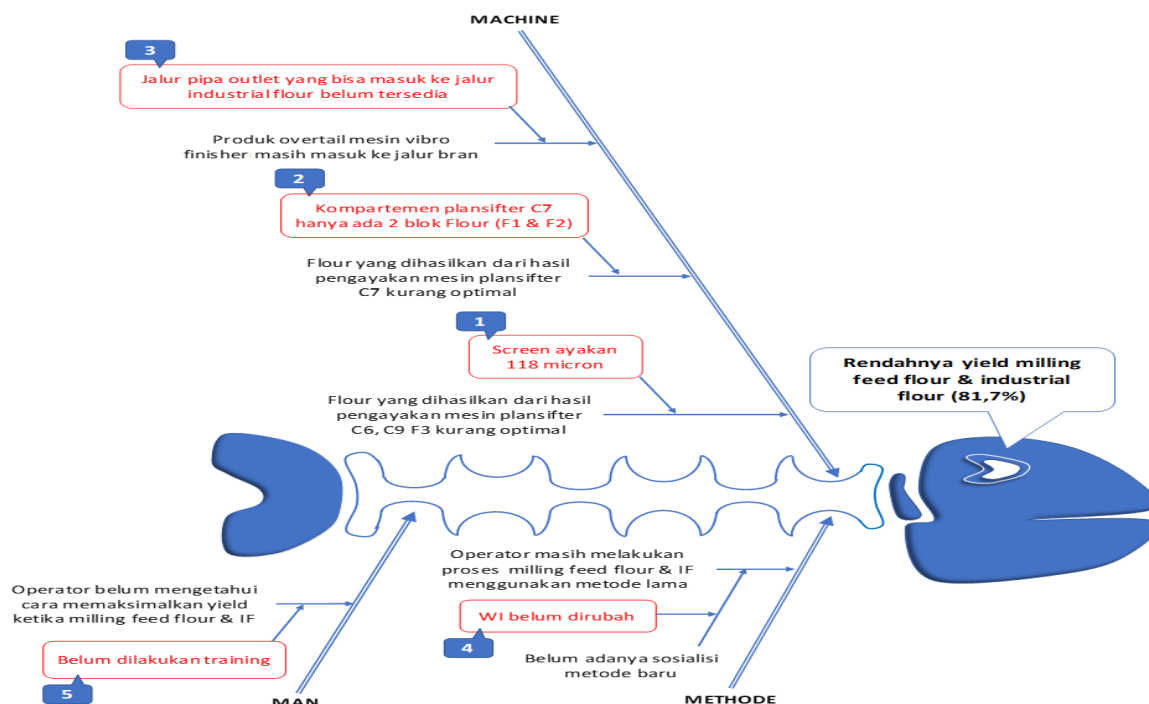


Gambar 1.

Alur Proses Produksi Flour Mill

Berdasarkan hasil dari pembahasan “Analisis Sebab Akibat” dengan metode *Fishbone diagram*, akar permasalahan rendahnya yield Feed Flour dan Industrial Flour pada proses milling line B adalah screen kompartemen plansifter C6 & C9 (blok F3) 118 micron,

kompartemen plansifter C7 hanya ada 2 blok flour (F1 & F2), jalur pipa outlet yang bisa masuk jalur industrial flour belum tersedia, WI belum dirubah, serta belum dilakukan training.



Gambar 2.

Diagram fish-bone untuk analisis akar masalah

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

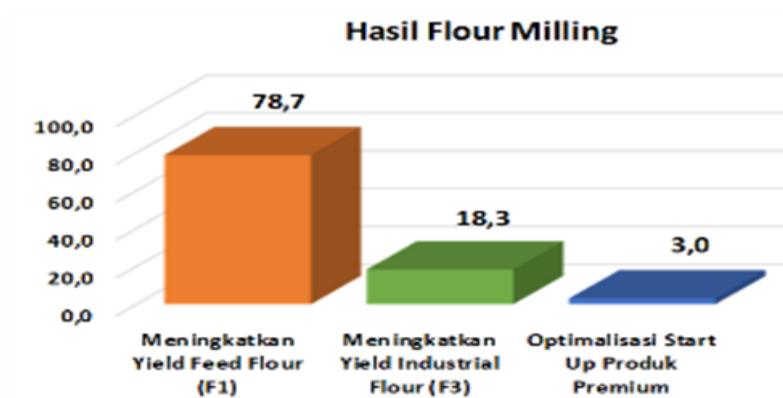
Hasil dari brainstorming berdasarkan kondisi actual, ditemukan beberapa masalah yang harus diselesaikan guna memaksimalkan benefit pada proses produksi section mill. Sedangkan acuan dalam pemilihan masalah yang akan diselesaikan yakni berdasarkan besar quantity dari hasil milling. Tabel 1 menyajikan permasalahan pada proses produksi section mill.

Tabel 1.

Data Permasalahan pada section Milling

No	Hasil Flour Milling	Total Produksi (Kg)	Rata-rata (Kg)	Yield (%)		Presentase
				Aktual	STD	
1	Rendahnya Yield FeedFlour (F1)	3.362.557	1.120.852	77,64	78,0	74,9
2	Rendahnya Yield Industrial Flour (F3)	1.000.035	333.345	3,62	5,0	22,3
3	Rendahnya Start Up Produk Premium	127.880	42.627	0,65	1,0	2,8
Total		4.490.472	1.496.824			

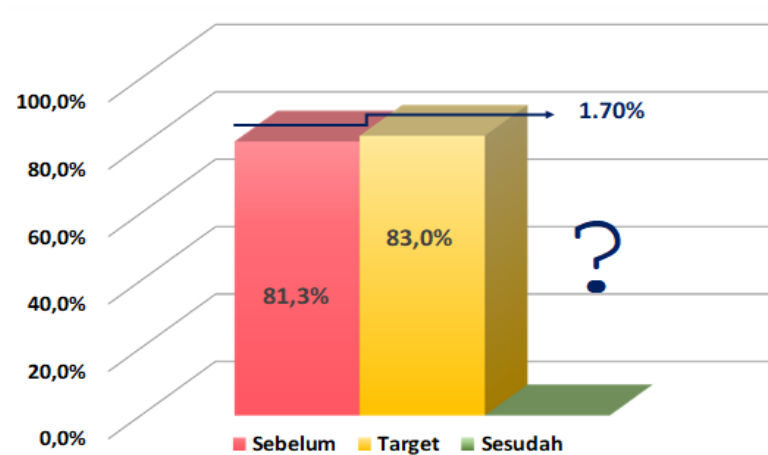
Gambar 3 menyajikan grafik peluang improvement. Sementara data produksi feed flour dan industrial flour pada proses milling selama bulan Desember – Januari 2024 disajikan pada Tabel 2. Gambar 4 menyajikan grafik perbandingan persentase sebelum QCC dan targetnya, serta tabel perhitungan POC sebelum QCC (Tabel 3).



Gambar 3.
Grafik Pareto rata-rata cost saving di proses milling

Tabel 2.
Persentase sebelum QCC dan targetnya

No	Bulan	QTY Yield				Total		Sebelum (%)	Target (%)
		Feed Flour (F1) Kg	Yield	Industrial Flour (F3) Kg	Yield	Kg	Yield		
1	Desember	1.207.078	77,23	365.575	3,08	1.572.653	80,3	81,3	83
2	Januari	1.805.617	77,70	390.816	3,76	2.169.433	81,5		
3	Februari	349.862	77,99	243.644	4,03	593.506	82,0		
Rata-rata		1.120.852	77,64	333.345	3,62	1.454.197	81,3		



Gambar 4.
Grafik Perbandingan Persentase sebelum QCC dan Targetnya

Tabel 3.
Perhitungan POC Sebelum QCC

Hasil Milling (Ton)	Yield (%)	Gandum (B1)	Kapasitas Milling per jam	Running Hour	Milling Cost/Ton	POC
1.4544	81,3	1.789	21	86	Rp393.271	Rp131.857.918

Simulasi perhitungan POC dengan hasil Milling 1.454 Ton dan kapasitas B 21 Ton/hour dapat dihitung sebagai berikut:

Milling Cost per ton : \$ 25.15 ~ Rp.393.271 (Kurs tanggal 07 Maret 2024)

$$\begin{aligned} \text{POC} &= ((\text{Total Running Hour} \times \text{Kapasitas milling}) - \text{Hasil Milling}) \times \text{Milling Cost} \\ &= ((86 \times 21) - 1.454) \times \text{Rp.393.271} \\ &= \text{Rp. 131.857.918} \end{aligned}$$

Tabel 4.

Analisa SMART beserta parameternya

SMART	Parameter
<i>Spesific</i>	Meningkatkan yield feed flour (F1) dan industrial flour (F3) pada line B
<i>Measurable</i>	Meningkatkan yield feed flour (F1) dan industrial flour (F3) pada line B sebesar 1.30%
<i>Achievable</i>	Berdasarkan literatur dan analisa dari situasi riil, Total yield feed flour dan industrial flour dapat dinaikkan menjadi 83%
<i>Realistic</i>	Dengan modifikasi screen plansifter dan modifikasi jalur produk, yield feed flour dan industrial flour sangat realistis bisa dinaikkan
<i>Timeline</i>	Proses perbaikan diperkirakan selesai pada Bulan September 2024

Tabel 5.

Analisa QCDSMP beserta parameternya

QCDSMP	Sebelum Wincircle
<i>Quality</i>	Total yield feed flour dan industrial flour sebesar 81.3%
<i>Cost</i>	Besar POC Rp.131.857.918
<i>Delivery</i>	Hasil produksi masih dapat memenuhi target
<i>Safety</i>	Timbul rasa tidak nyaman (tekanan mental) dalam bekerja/ pressure atasan
<i>Morale</i>	Semangat kerja menurun karena waktu kerja yang kurang efektif
<i>Produktifitas</i>	Rata rata produktifitas sebesar 81.3%

Berdasarkan dari hasil *Anaseba* telah didapat beberapa akar masalah, dimana hal tersebut akan dianalisa lebih lanjut untuk mengetahui manakah dari akar masalah itu yang menjadi penyebab dominan, akar penyebab paling dominan adalah *Jalur pipa outlet mesin Bran finisher yang bisa masuk jalur Industrial flour belum tersedia*, dengan persentase sebesar 52%. Urutan akar penyebab dominan lainnya ditunjukkan akar penyebab no 2 sebesar 20% dan diikuti akar penyebab no 1 sebesar 17%. Sedangkan akar penyebab no 4 & 5 merupakan akar penyebab yang saling berkaitan satu sama lain yang terjadi karena *kesalahan operator saat proses milling*, maka hal tersebut menjadi penyederhanaan dari akar penyebab no 4 & 5. Penetapan penyebab dominan disajikan pada Tabel 6. Sedangkan grafik pareto penyebab dominan dari akar penyebab ditunjukkan pada Gambar 5.

Tabel 7 menyajikan perencanaan tindakan perbaikan. Sementara Tabel 8-10 menyajikan biaya improvement untuk pembuatan jalur pipa outlet mesin bran finisher, modifikasi screen kompartemen plansifter C7, dan mengganti sceen kompartement plansifter C7. Pelaksanaan tindakan perbaikan dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 8.

List biaya improvement pembuatan jalur pipa outlet mesin Bran Finisher

No.	Material	Qty	Original Price	Total Price (Rp)
1	Straight Pipe Stainless Steel Dia. 150 x L. 200 cm	3	Rp 2.750.000	8.250.000
2	Clamp Pipe Dia. 150 mm	5	Rp 25.000	125.000
3	Full Open/Close Asymetric Diverting Valve Dia. 150 mm	1	Rp 1.650.000	1.650.000
4	Symetrical Branch	1	Rp 196.000	196.000
Total				10.221.000

Tabel 9.

List biaya improvement modifikasi screen kompartemen plansifter C7

No	Material	Qty	Original Price	
1	Plansifter Screen 132 Micron (PA-10MF-132)	3 m	\$ 28,92	1.407.095
2	Adhesive Glue Low Viscosity 100 G	2	CHF 18,49	658.703
3	Activator Spray 200 ML for Adhesive	1	CHF 15,74	280.367
4	Straight Pipe Stainless Steel Dia. 120 x L. 200 cm	3	Rp 1.950.000	5.850.000
5	Full Open/Close Asymetric Diverting Valve Dia. 120 mm	1	Rp 1.650.000	1.650.000
6	Clamp Pipe Dia. 120 mm	7	Rp 25.000	175.000
Total				10.021.166

Tabel 10.

List biaya improvement mengganti screen kompartemen plansifter C6 & C9

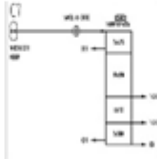
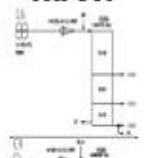
No	Material	Qty	Harga (Rp)	Total (Rp)
1	Plansifter Screen 150 Micron (PA-9MF-150)	6 m	Rp 345.000	2.070.000
2	Adhesive Glue Low Viscosity 100 G	4	CHF 18,49	1.317.407
3	Activator Spray 200 ML for Adhesive	0	CHF 15,74	0
Total				3.387.407

Tabel 12 menyajikan hasil evaluasi tindakan perbaikan yang telah dilakukan terhadap peningkatan yield Feed flour dan Industrial flour, selama bulan Februari – Agustus 2024. Berdasarkan data yang diperoleh, maka dapat diketahui bahwa improvement yang dilakukan mencapai hasil yang positif, dengan adanya peningkatan hasil produksi serta dapat mencapai target yang telah ditentukan. Grafik perbandingan sebelum, target dan kondisi setelah QCC, disajikan pada Gambar 6.

Pencapaian produktifitas dan total milling cost, besar biaya yang dapat diefisiensi dari menaikkan yield feed flour & industrial flour dapat dihitung melalui efisiensi biaya (Tabel 13), serta dihitung dari naiknya jumlah kuantitas produk yang dihasilkan (Tabel 14). Gambar 7 menyajikan penggambaran grafik perbaikan yield Feed flour dan Industrial flour dimulai dari sebelum sampai dengan setelah QCC beserta tabel analisa QCDSMP.

Tabel 11.

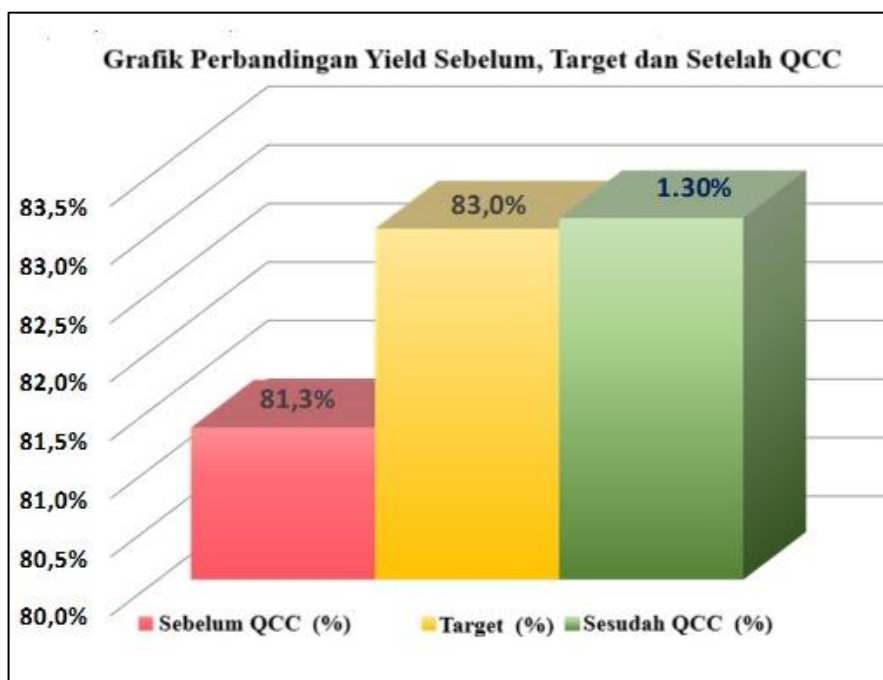
Pelaksanaan tindakan perbaikan

No	Desjripsi Aktivitas	Due Date	PIC	Output		Biaya Proyek	SOP/WI/MoC (Yes/No)
				Before Improvement	After Improvement		
1	Menambah diverting valve pada jalur outlet bran finisher	8 & 13 April 2024	Team QCC	 Belum ada modifikasi jalur menuju industrial floor	 Sudah dilakukan penambahan DV dan jalur menuju IF	Rp10.221.000	No
2	Modifikasi screen 280 micron menjadi 132 micron sehingga kompartemen plansifter C7 mempunyai 3 blok flour (F1, F2 & F3)	15 Juni 2024	Team QCC	 Ukuran produk 280 micron hanya untuk ke roll C8	 Ukuran produk 132 micron masuk ke flour 1-2-3 atau ke roll C8	Rp10.021.166	No
3	Modifikasi jalur pipa dari produk C8 ke flour 1-2-3	15-21 April 2024	Team QCC	 Produk Overtail hanya untuk ke roll C10	 Produk Overtail bisa masuk ke roll C8 atau C10		No
4	Modifikasi jalur produk overtiling plansifter C7			 Produk Overtail hanya untuk ke roll C10	 Produk Overtail bisa masuk ke roll C8 atau C10		
4	Mengganti screen plansifter C6 & C9 dari ukuran 118 micron menjadi 132 micron	5 juli 2024	Team QCC	 Ukuran produk 280 micron hanya untuk ke roll C8	 Ukuran produk 132 micron masuk ke flour 1-2-3 atau ke roll C8	Rp3.387.407	No

Tabel 12.

Perbandingan hasil produksi Feed flour dan Industrial flour sebelum sampai setelah Improvement

Tahapan	Bulan	QTY Yield				Total		Yield (%)	Target (%)
		Feed Flour (F1)	Industrial Flour (F3)						
		Kg	Yield	Kg	Yield	Kg	Yield		
Sebelum Improvement	Desember	1.207.078	77,23	365.575	3,08	1.572.653	80,3	81,26	83,0
	Januari	1.805.617	77,70	390.816	3,76	2.196.433	81,5		
	Februari	349.862	77,99	243.644	4,03	593.506	82,0		
	Rata-rata	1.120.852	77,64	333.345	3,62	1.454.197	81,3		
Proses Improvement	Maret	259.164	78,24	371.496	4,85	630.660	83,1	83,08	
	April	2.017.299	78,11	306.065	4,96	2.323.364	83,1		
	Rata-rata	1.138.231,5	78,2	338.780,5	4,90	1.477.012	83,1		
Setelah Improvement	Mei	382.379	77,45	171.061	5,05	553.440	82,5	83,09	
	Juni	492.013	78,95	127.842	4,72	619.855	83,7		
	Rata-rata	437.196	78,20	149.452	4,88	586.647,5	83,1		

**Gambar 6.**

Perbandingan antara sebelum, target dan sesudah QCC

Tabel 13.

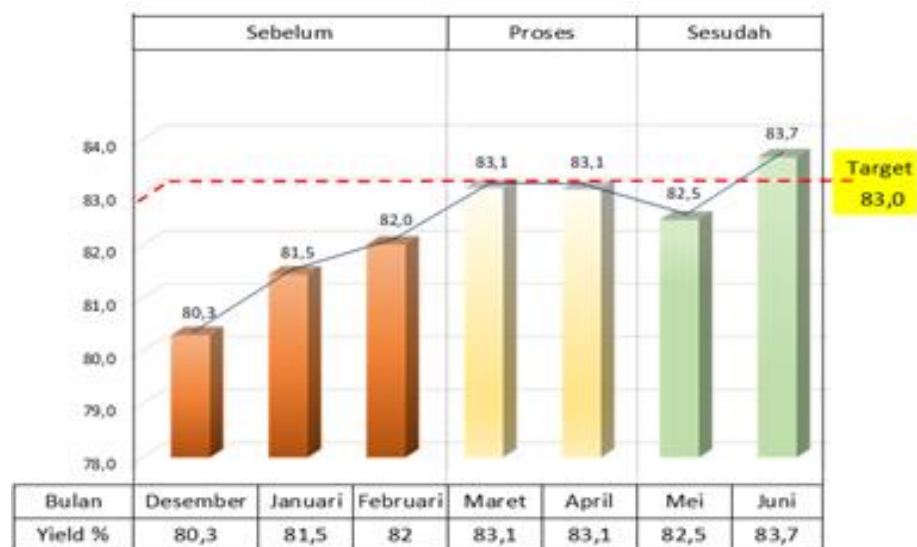
Efisiensi biaya berdasarkan milling cost

Hasil Milling (Ton)	Yield (%)	Gandum (B1)	Kapasitas Milling per jam	Running Hour	Milling Cost/Ton	POC	Efisiensi
1.454	81,3	1.789	21	86	Rp 393.271	Rp 131.857.918	79.978.517
648	83,1	780	21	37	Rp 393.271	Rp 51.879.402	

Tabel 14.

Efisiensi biaya berdasarkan harga dan kuantitas produk

Produk	Tahapan	Produktifitas	Tonase F1	Harga Per Bag	Nominal	Margin
Feed Flour	Sebelum Improvement	77,64	1.120.852	Rp 148.000	Rp 6.635.445.813	Rp 47.852.851
	Setelah Improvement	78,20	1.128.936		Rp 6.683.298.664	
Industrial Flour	Sebelum Improvement	3,62	333.345	Rp 125.000	Rp 1.666.725.000	Rp 580.730.237
	Setelah Improvement	4,88	449.491		Rp 2.247.455.237	
	Total					

**Gambar 7.**

Penggambaran Hasil Yield selama QCC

Tabel 15.

Analisa QCDSMP sebelum dan sesudah QCC

QCDSMP	Sebelum QCC	Sesudah QCC
Quality	Total yield feed flour dan industrial flour sebesar 81,3%	Total yield feed flour dan industrial flour sebesar 83,9%
Cost	Besar POC Rp 131.857.918	Besar POC Rp 51.879.402
Delivery	Hasil produksi masih dapat memenuhi target	Hasil produksi lebih cepat 0,8 jam perbulan
Safety	Timbul rasa tidak nyaman (tekanan mental) dalam bekerja/pressure atasan	Timbul rasa percaya diri dalam bekerja dan mendapat apresiasi
Morale	Semangat kerja menurun karena waktu kerja yang kurang efektif	Semangat kerja meningkat karena waktu kerja lebih efektif
Produktifitas	Rata-rata produktifitas sebesar 81,3%	Rata-rata produktifitas meningkat sebesar 1,79% dari 81,3% menjadi 83,09%

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dari improvement yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan bahwa ekstraksi yield feed flour dan industrial flour dapat dinaikkan sebesar 2.6% dari 81.3% menjadi 83.9% dengan cara melakukan improvement dengan melakukan modifikasi ayakan/ sieve plansifter beserta jalur produknya. Maka improvement yang telah mengalami perubahan tersebut dapat menjadi standar baru guna mendapatkan ekstraksi/ yield yang lebih maksimal. Berikut perubahan dari improvement yang telah distandarkan antara lain:

1. Menambah diverting valve pada jalur outlet bran finisher beserta jalur pipa nya menuju ke jalur industrial flour.
2. Modifikasi screen 280 micron menjadi 132 micron sehingga Kompartemen plansifter C7 mempunyai 3 blok flour (F1, F2 & F3) beserta membuat jalur produknya.
3. Mengganti screen plansifter C6 & C9 dari ukuran 118 micron menjadi 132 micron.
4. Merubah Work Instruction proses milling.

5. DAFTAR PUSTAKA

1. Afianti, E.Z., Satriawan, I.K., & Yoga, I.W.G.S. (2020). Analisis Produktivitas Produksi PT. Bapak Bakery Badung Bali. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*. 8 (1), 127-138.
2. Fitri, A. & Riana, N.A. (2011). Analisis Produktivitas dengan Metode Objective Matrix (OMAX) di PT. X. *Jurnal Teknik dan Manajemen Industri*. 6(2), 150-158.
3. Cappelli, A., Mugnaini, M., & Cini, E. (2020). Improving roller milling technology using the break, sizing, and reduction systems for flour differentiation. *Journal of LWT-Food Science and Technology*. 133, 110067.
4. Martono, R.V. (2019). *Analisis Produktivitas dan Efisiensi*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
5. Setyo, S., & Waziirroh, E. (2019). *Teknologi Pengolahan Tepung Terigu Dan Olahannya di Industri*. Malang: UB PRESS.