

Efisiensi Waktu Pada Alat Plate Heat Exchanger Untuk Proses Pasteurisasi Pembuatan Kecap

Time Efficiency of the Plate Heat Exchanger for the Pasteurization Process of Making Soy Sauce

M. Afiludin Ananda¹, Ferra Naidir²

Prodi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Bhayangkara Jakarta Jaya

*Penulis korespondensi: ferra.naidir@dsn.ubharajaya.ac.id

ABSTRAK

Dalam industry manufaktur mesin-mesin produksi biasanya dirancang khusus sesuai dengan kebutuhan produksi. Proses produksi menjadi semakin optimal dengan menggunakan mesin berteknologi tinggi yang tentunya berpengaruh baik bagi kinerja perusahaan. Dalam setiap proses produksi pembuatan kecap tidak terlepas dari adanya kendala-kendala yang mengakibatkan waktu yang banyak terbuang sehingga dapat mempengaruhi pada produktivitasnya. Istilah waktu yang terbuang biasa disebut “downtime”. Pada pembuatan kecap, downtime tertinggi diakibatkan oleh penggantian PHE Heating pada proses pasteurisasi periode Januari – Maret 2024 yang mengakibatkan hasil produksi kecap kurang maksimal sehingga setiap minggu produksi kecap kehilangan 4 batch setiap minggunya. Untuk menentukan tingginya downtime yang disebabkan penggantian PHE Heating pada proses pasteurisasi ini digunakan metode PDCA (*Plan, Do, Check dan Action*).

Setelah dilakukan Analisa menggunakan metode PDCA, langkah selanjutnya melakukan perbaikan. Adapun hasil perbaikan yang dilakukan adalah dengan memodifikasi jalur PHE Heating dengan melakukan penambahan jalur CIP atau SIP mobile, dan juga penambahan flowpate pada input dan output PHE Heating. Hal ini dapat mempermudah proses penggantian PHE Heating sehingga tidak harus stop proses pasteurisasi. Hal ini bisa terjadi karena PHE Heating dapat di sanitasi sebelum PHE Heating mencapai tekanan 6 bar.

Kata kunci: *PHE Heating, Plate Heat Exchanger, Downtime, CIP, SIP*

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam industry manufaktur mesin-mesin produksi biasanya dirancang khusus sesuai dengan kebutuhan produksi. Proses produksi menjadi semakin optimal dengan menggunakan mesin berteknologi tinggi yang tentunya berpengaruh baik bagi kinerja perusahaan. PT. BAS merupakan Perusahaan manufaktur di bidang makanan yang mana pada proses produksinya semua di olah dengan mesin-mesin terbaru atau otomasi mesin. Dalam setiap proses produksi pembuatan kecap tidak terlepas dari

adanya kendala-kendala yang mengakibatkan waktu yang banyak terbuang sehingga dapat mempengaruhi pada produktivitasnya. Adapun kendala yang sering terjadi sebagai berikut:

Table 1 Durasi downtime sebelum perbaikan

Durasi waktu downtime Sebelum Perbaikan			
No	Downtime	Frekuensi	Waktu (menit)
1	Penggantian PHE Heating	12	1440
2	Mechanical seal pompa pecah	8	720
3	Air pressure drop	4	360
4	Pompa Vacum bocor	3	240
5	Supply steam drop	2	180
6	Mati Listrik	2	160
7	Pergantian valve steam	2	120

Oleh karena itu, pengelolaan dan pengurangan downtime menjadi factor penting dalam Upaya meningkatkan efisiensi dan efektivitas proses produksi. Dalam konteks industry modern, keberlangsungan operasi mesin sangat bergantung pada system pemeliharaan yang baik dan strategi perencanaan yang tepat. Waktu yang terbuang biasa disebut downtime. Penyebab downtime bisa diakibatkan beberapa faktor seperti:

a. Masalah teknis

- Kegagalan komponen
Komponen mesin seperti motor, gear, atau sensor yang mengalami kerusakan
- Perawatan yang tidak memadai
Kurangnya perawatan rutin atau perawatan yang tidak sesuai standar
- Usia mesin
Mesin yang sudah tua lebih rentan terhadap kegagalan atau kerusakan
- Gangguan system otomasi
Kesalahan pada perangkat lunak atau system kontrol

b. Kesalahan operasional

- Kesalahan pengoperasian
Operator kurang terlatih atau salah menjalankan prosedur
- Overload
Mesin dipaksa bekerja melebihi kapasitasnya

- Kurangnya pemahaman prosedur
SOP tidak diikuti dengan benar
- c. Keterlambatan perbaikan
 - Kurangnya suku cadang
Tidak tersedia suku cadang yang dibutuhkan untuk perbaikan
 - Waktu tunggu teknisi
Keterlambatan dalam memanggil atau mendatangkan teknisi
 - Proses diagnosa yang lambat
Waktu yang lama untuk menemukan sumber masalah
- d. Factor lingkungan
 - Kondisi tempat kerja
Lingkungan yang berdebu, basah, atau suhu ekstrem dapat mempengaruhi performa mesin
 - Fluktuasi Listrik
Tegangan Listrik yang tidak stabil dapat merusak komponen elektronik
 - Gangguan eksternal
Bencana alam, seperti banjir atau gempa bumi
- e. Kurangnya pemantauan dan prediksi
 - Tidak ada system monitoring
Tanpa pemantauan real-time kerusakan potensial sulit terdeteksi
 - Ketidakakuratan data
Data kinerja mesin tidak tercatat dengan baik
- f. Perubahan planning produksi.
 - Penyesuaian proses produksi
Pengaturan ulang mesin untuk produk baru memerlukan waktu
 - Gangguan rantai pasokan
Material atau komponen yang dibutuhkan tidak tersedia tepat waktu

Dampak dari downtime ini tidak hanya mempengaruhi output produksi tetapi juga kualitas produk dan profitabilitas Perusahaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi penyebab utama downtime, menganalisa faktor-faktor yang mempengaruhinya, dan mengembangkan strategi yang efektif dalam mengurangi waktu henti mesin. Dengan menggunakan metode PDCA (*Plan, Do, Check, Action*)

untuk menganalisa penyebab downtime yang diharapkan dapat mengurangi terjadinya downtime dan dapat mencapai achievement produksi yang lebih optimal.

Melalui penelitian ini, diharapkan dapat ditemukan solusi yang tidak hanya mengurangi frekuensi dan durasi downtime, tetapi juga meningkatkan keandalan mesin, memperpanjang usia pakai peralatan, dan mendukung keberlanjutan operasional Perusahaan. Dengan demikian, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang signifikan dalam meningkatkan kinerja dan daya saing industry.

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisa downtime tertinggi yang terjadi di proses pasteurisasi
2. Menganalisa durasi downtime penggantian PHE Heating pada proses pasteurisasi
3. Menganalisa produktivitas produksi kecap dari efek downtime penggantian PHE Heating di proses pasteurisasi

2. METODE

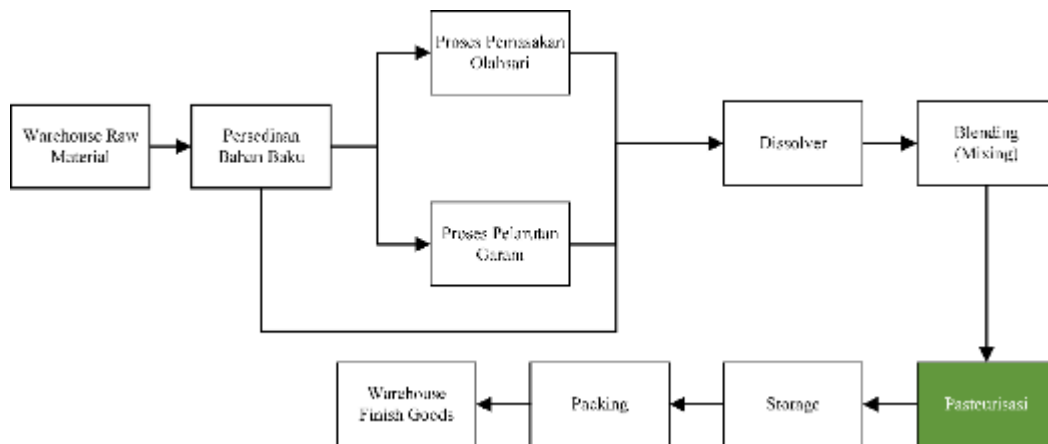
Metode yang digunakan dalam penelitian ini bertujuan untuk mendukung pelaksanaan tugas secara sistematis dan efisien. Pemilihan metode berdasarkan pada kebutuhan pekerjaan, jenis kegiatan, dan tujuan yang ingin dicapai selama penelitian berlangsung.

Adapun metode digunakan adalah Metode PDCA (*Plan, Do, Check, Action*) adalah suatu proses pemecahan masalah empat langkah iteratif yang umum digunakan dalam pengendalian kualitas. Metode ini dipopulerkan oleh W. Edwards Deming yang biasa dianggap sebagai bapaknya pengendalian kualitas modern, sehingga bisa juga disebut dengan siklus Deming. Deming sendiri sering merujuk metode ini sebagai siklus Shewhart, dari nama Walter A. Shewhart yang sering dianggap sebagai bapaknya pengendali kualitas statis. Deming memodifikasi PDCA menjadi PDSA (*Plan, Do, Study, Act*) untuk lebih menggambarkan rekomendasinya. Setiap siklus perbaikan selalu diawali dengan aktivitas konsolidasi untuk mengukur baseline terakhir untuk mencegah penurunan Kembali kualitas.

A. Penentuan objek penelitian

Pada produksi kecap ini alur proses produksi diawali dengan Warehouse Raw Material sebagai menyediakan bahan baku sampai menuju tahapan akhir Warehouse Finish Goods sebagai tahapan akhir penyimpanan produk jadi untuk dipasarkan ke konsumen.

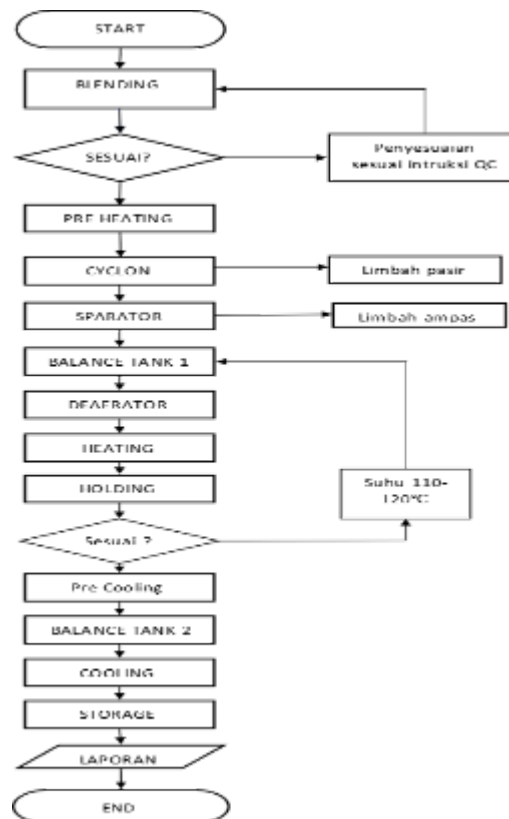
Proses produksi kecap diolah dari berbagai area kerja mulai dari olahsari, dissolver, penyaringan, blending, pasteurisasi sampai ke tangki penyimpanan atau storage tank. Maka dari itu penulis memilih area pasteurisasi untuk melakukan penelitian, karena berdasarkan data dan wawancara tim produksi, durasi downtime yang terjadi di proses pasteurisasi tinggi sehingga penulis memilih area ini untuk mengidentifikasi permasalahan tersebut. Sehingga dapat membantu perusahaan melakukan perbaikan di mesin PHE Heating pada proses pasteurisasi.



Gambar 1 Diagram Alir Proses

B. Flow proses Pasteurisasi

Pada proses pasteurisasi ada beberapa tahapan dimulai dari Pre Heating dilanjut ke Cyclone sampai ke tahapan cooling. Adapun penjelasan detailnya pada gambar dibawah ini:



Gambar 2 Flowchart Proses Pasteurisasi

a. Pre Heating

Adalah proses pemanasan tahap awal didalam proses pasteurisasi, Dimana pada proses ini suhu kecap diatur di suhu 90°C dalam durasi waktu tertentu sebelum dilakukan evaporasi.

b. Sand Cyclone

Sand Cyclone berfungsi untuk memisahkan kandungan pasir yang terdapat pada kecap sebelum diolah pada sluge separator, proses pemisahan ini akan berjalan otomatis selama 15 menit sekali dengan durasi *flush* 5 detik. Untuk memaksimalkan proses pembuangan kandungan pasir pada kecap tersebut maka perbedaan *pressure* input dan output *cyclone* harus diatur dengan tekanan min 2 bar.

c. Separator

Separator adalah sebuah mesin yang berputar dengan kecepatan tinggi yaitu 5000 rpm yang berfungsi untuk memisahkan kecap dari kandungan lumpur, setelah melalui proses pemisahan kandungan pasir. Separator ini akan berfungsi membuang kandungan lumpur setiap 40 menit sekali dengan waktu *sludging* 30 detik. Lumpur tersebut berbentuk gumpalan berwarna coklat dan akan ditampung dibak limbah separator

d. Blance Tank 1

Balance Tank ini adalah sebuah tank berkapasitas 800 liter berfungsi untuk menyeimbangkan volume kecap agar tetap stabil sehingga dapat mencegah kekosongan pada tangki yang membuat pompa *dry running*.

e. Vacum Daerator

Tangki berkapasitas 1500 liter ini berfungsi menghilangkan buih yang terkandung dalam kecap, proses ini terjadi saat kecap masuk kedalam tangki kemudian di dalam tangki ada benda berbentuk payung untuk spray kecap sehingga dapat di hisap menggunakan pompa vacum bertekanan -0,3 bar. Kemudian kandungan buih atau uap akan dibuang melalui lubang ventilasi.

f. PHE Heating

PHE Heating merupakan suatu alat yang berfungsi sebagai penukar panas yang menggunakan pelat logam untuk mentransfer panas antara dua fluida. PHE terdiri dari satu set pelat logam bergelombang dengan lubang untuk lewatnya dua cairan untuk perpindahan panas. PHE Heating juga merupakan alat yang berfungsi untuk memindahkan energi panas antara dua atau lebih fluida dan terjadi pada temperature yang berbeda antara fluida. Dimana fluida tersebut ada yang bertindak sebagai fluida panas (*hot water*) dan yang lain bertindak sebagai fluida dingin (produk kecap). Sehingga saat kecap di alirkan kedalam pelat PHE Heating produk akan dipanaskan dengan suhu 110°C – 120°C hal ini bertujuan untuk membunuh pathogen dan mikroba perusak yang ada dalam kecap.

g. Holding Pipe

Adalah sebuah pipa yang berbentuk spiral yang berfungsi untuk menahan suhu produk kecap dan menjaga suhu produk kecap pada kecepatan 7500 lph dengan suhu yang diinginkan yaitu pada suhu 110°C – 120°C secara merata, sehingga proses killing micro dapat berjalan dengan maksimal dan efektif.

h. Pre-Cooling

Pre-Cooling merupakan proses pendinginan tahap awal sebelum masuk ke tangki balance 2 agar tidak terjadi penguapan maka suhu produk kecap dari 110°C – 120°C diturunkan menjadi 80°C hal ini juga bertujuan untuk mengurangi beban PHE Cooling.

i. Balance Tank 2

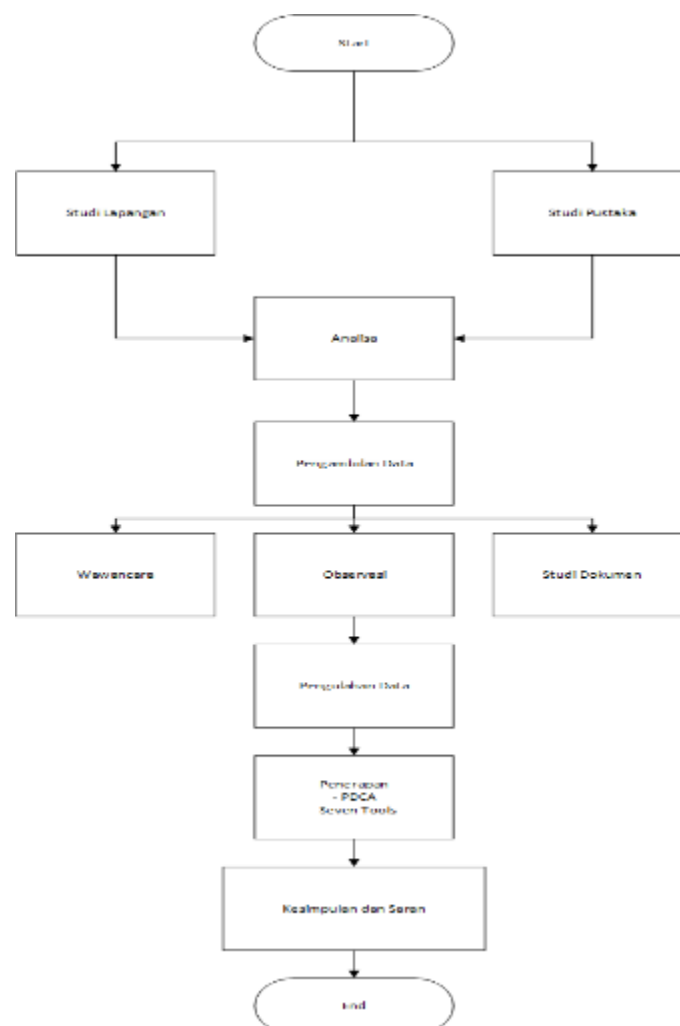
Fungsi dari balance tank 2 hampir sama dengan tangki balance tank 1 yaitu untuk menstabilkan volume kecap agar tidak terjadi kekosongan sehingga fluida yang mengalir tetap maksimal.

j. PHE Cooling

PHE Cooling merupakan suatu proses pendinginan produk ke 2 setelah Pre-Cooling untuk menurunkan produk kecap dari suhu 80°C sampai dengan suhu 36°C sebelum disimpan di tangki penyimpanan. Hal ini bertujuan untuk membuat *shock temperature* sehingga dapat mematikan mikroba yang kuat terhadap panas.

C. Flowchart pemecahan masalah

Pada kegiatan penelitian ini, metode yang digunakan mencakup metode observasi langsung, metode wawancara dan metode studi dokumen. Dimana metode ini dilakukan melalui studi lapangan dan studi pustaka. Setiap metode tersebut diterapkan secara terintegrasi untuk memberikan pemahaman yang menyeluruh mengenai system kerja di perusahaan. Untuk lebih jelasnya dalam pemecahan masalah bisa dilihat pada gambar flowchart pemecahan masalah dibawah ini:



Gambar 3 Flowchart Pemecahan Masalah

Adapun penjelasan alur pemecahan masalah sebagai berikut:

a. Studi lapangan

Studi lapangan merupakan dasar untuk memudahkan proses pengamatan. Langkah ini dilakukan untuk mengetahui dan memahami kondisi secara langsung penyebab terjadinya downtime yang terjadi pada proses produksi kecap yang menjadi permasalahan di PT. BAS.

b. Studi kepustakaan

Yaitu pengamatan dengan mempelajari sejumlah data melalui literatur-literatur, buku-buku, makalah-makalah dan bacaan lainnya yang ada kaitannya dengan judul penelitian.

c. Analisa permasalahan

Yaitu menentukan pokok permasalahan yang terjadi di PT. BAS sehingga dapat diketahui akar permasalahan dari downtime penggantian PHE Heating yang tinggi.

d. Pengambilan data

a) Wawancara

Metode pengumpulan data dengan melakukan wawancara langsung atau tanya jawab dengan operator dan foreman

b) Observasi

Pengumpulan data dengan mengamati langsung pada obyek yang diteliti dengan harapan dapat memperjelas informasi dari data yang sebelumnya telah diperoleh.

c) Studi dokumen

Studi dokumen merupakan suatu cara yang digunakan untuk memperoleh data informasi dalam bentuk buku, arsip, dokumen, tulisan angka dan gambar yang berupa laporan serta keterangan yang dapat mendukung penelitian. Dari studi dokumen ini, penulis dapat memperoleh dokumen – dokumen yang berkaitan dengan permasalahan yang dibahas yaitu berkas-berkas mengenai data downtime yang ada di PT. BAS.

e. Pengolahan data

Merangkum dan mencari penyebab tingginya downtime penggantian PHE Heating pada proses pasteurisasi. Tahap pengolahan data ini sangat penting karena berpengaruh terhadap hasil produksi selanjutnya. Perbaikan yang dilakukan guna menurunkan durasi downtime penggantian PHE Heating pada proses pasteurisasi.

f. Kesimpulan dan saran

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Menentukan pokok permasalahan

Permasalahan yang terjadi pada proses pasteurisasi sehingga membuat tingginya downtime switch PHE Heating adalah sebagai berikut:

Table 2 Uraian Downtime Penggantian PHE Heating

DOWNTIME PENGGANTIAN PHE HEATING		
No	Aktivitas	Durasi (Menit)
1	Flushing Pasteurisasi	30
2	Pre Rinse Pasteurisasi	10
3	Penggantian PHE Heating	10
4	SIP Pasteurisasi	45
5	Cek Mikro Pasteurisasi	5
6	Start Up Pasteurisasi	20
Grand Total		120

Dari data time study tersebut maka penulis akan menentukan pokok permasalahan yaitu “Efisiensi waktu pada alat Plate Heat Exchanger untuk proses pasteurisasi pembuatan kecap”.

B. Analisa data dan mencari penyebab

a. Analisa data

Pada pengamatan ini penulis mengumpulkan data 3 bulan terakhir yaitu pada periode bulan Januari – Maret 2024, untuk mendukung pengamatan yang dilakukan penulis mengambil data achievement produksi beserta downtime yang terjadi dalam waktu 3 bulan kebelakang.

Berikut ini adalah achievement produksi kecap pada periode Januari – Maret 2024 di PT. BAS:

Table 3 Achievement Sebelum Perbaikan

PERIODE	JANUARI	FEBRUARI	MARET
Total target	680	726	698
Aktual target	650	692	660
Persentase	96%	95%	95%

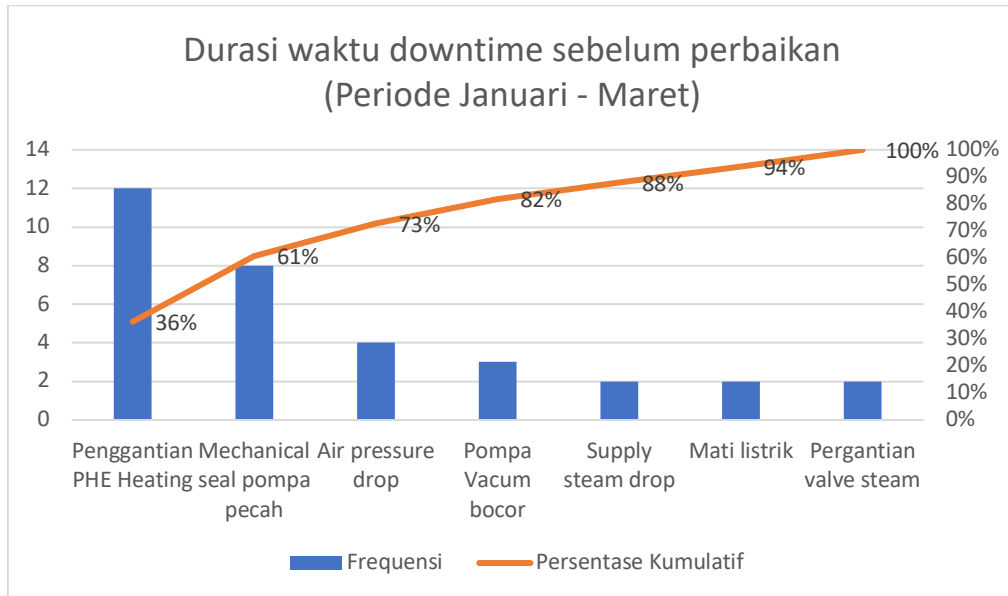
Dari data achievement produksi diatas, pada periode bulan Januari hanya mendapat memproduksi sebanyak 650 batch dari target 680 batch atau hanya 96%, dan pada bulan Februari total produksi yang didapat 692 batch dari target 726 batch sehingga pada bulan Februari mendapat 95% dan pada bulan Maret mendapat target 660 batch dari target 698 batch atau hanya mampu mencapai 95% saja. Untuk persentase didapat dari $Aktual\ target = \frac{Aktual\ target}{Total\ target} \times 100$

PT. BAS masih belum mendapatkan target yang diharapkan yaitu minimal achievement produksi sebesar 98%, karena masih ada beberapa downtime yang terjadi sehingga proses produksi tidak maksimal. Adapun downtime yang terjadi di periode tersebut adalah sebagai berikut:

Berdasarkan hasil rekap data downtime yang terjadi, ada 7 downtime yang terjadi selama periode tersebut. Penulis menggunakan diagram pareto untuk mendapatkan downtime yang paling dominan.

Table 4 Rincian Downtime Sebelum Perbaikan

Durasi waktu downtime Sebelum Perbaikan (Periode Januari - Maret)					
No	Downtime	Frekuensi	Waktu (menit)	Persentase	Persentase Kumulatif
1	Penggantian PHE Heating	12	1440	36%	36%
2	Mechanical seal pompa pecah	8	720	24%	61%
3	Air pressure drop	4	360	12%	73%
4	Pompa Vacuum bocor	3	240	9%	82%
5	Supply steam drop	2	180	6%	88%
6	Mati Listrik	2	160	6%	94%
7	Pergantian valve steam	2	120	6%	100%
Total		33	-	100%	-



Gambar 4 Diagram Pareto Downtime Sebelum Perbaikan

Berdasarkan diagram pareto diatas dapat disimpulkan bahwa penyumbang downtime terbesar adalah penggantian PHE Heating, dengan durasi waktu downtime 1440 menit dalam periode Januari – Maret 2024.

Pada diagram pareto diatas menunjukan pada batang yang berwarna biru (*bar chart*) adalah frekuensi dari setiap penyebab terjadinya downtime, diurutkan dari yang paling sering terjadi (sebelah kiri) hingga yang paling jarang terjadi (sebelah kanan). Sedangkan pada garis kumulatif (garis kuning / *line chart*) menunjukan persentase kumulatif dari frekuensi atau dampak setiap kategori.

Prinsip dari diagram pareto adalah 80% hasil atau dampak yang berasal dari 20% penyebab atau factor utama, dengan mengatasi penyebab utama (20%) kita dapat menyelesaikan Sebagian besar masalah (80%).

Dengan data ini didapat pada penggantian PHE Heating sebagai penyebab atau faktor utama banyaknya waktu yang terbuang di area produksi dengan frekuensi mencapai 12 dan persentase kumulatif 36% dengan dampak yang dihasilkan lebih dari 80% sehingga layak untuk dijadikan prioritas penyelesaian masalah tingginya downtime yang ada di area produksi ini.



Gambar 5 Plate Heat Exchanger

Hal ini disebabkan karena belum adanya jalur sanitasi PHE cadangan sehingga proses penggantian PHE Heating membutuhkan waktu 120 menit setiap kali pergantian, hal ini terjadi karena harus stop proses pasteurisasi untuk dilakukan flushing pasteurisasi untuk sanitasi PHE Heating cadangan sebelum running produk kembali.

Adapun rincian proses penggantian PHE Heating adalah sebagai berikut:

- a. Flushing Pasteurisasi, adalah proses pemisahan kecap dengan air untuk mendorong kecap yang ada di seluruh pipa sampai ke jalur reproses, kegiatan ini memakan waktu 30 menit.
- b. Pre-Rinse Pasteurisasi, yaitu proses pembilasan jalur-jalur produk sampai brix 0 atau proses pembilasan untuk menghilangkan sisa-sisa kecap di jalur pipa produk, durasi ini memakan waktu sampai 10 menit.
- c. Switch PHE Heating, merupakan proses penggantian PHE dengan cara merubah jalur produk input dan output produk PHE Heating yang memerlukan waktu 10 menit.
- d. SIP (*Sterilization In Place*) Pasteurisasi, yaitu proses sanitasi PHE Heating dan jalur produk pasteurisasi setelah pergantian PHE Heating, proses ini dilakukan untuk meminimalisir terjadinya kontaminasi. Durasi SIP Pasteurisasi ini adalah 45 menit.
- e. Pengambilan sampel mikro, merupakan proses pengambilan sampel di titik-titik jalur produk setelah proses sanitasi PHE Heating untuk menjalani proses analisa mikroorganisme di laboratorium mikrobiologi. Proses ini memakan waktu 5 menit.
- f. Startup Pasteurisasi, yaitu proses pemanasan awal pasteurisasi sebelum dilewati produk, suhu pasteurisasi harus mencapai 110°C - 120°C, aktivitas startup ini membutuhkan waktu 20 menit.

Dari rincian aktivitas penggantian PHE Heating tersebut kerugian yang dialami perusahaan jika stop pasteurisasi untuk melakukan penggantian PHE Heating yang

memakan waktu 120 menit atau 2 jam sangatlah banyak, sehingga aktivitas tersebut dapat menjadi penyebab hilangnya output produksi sebanyak 4 batch. Dalam 1 minggu ada satu kali pergantian. Jika dirupiahkan untuk 1 batch dengan volume 5.000 L sama dengan Rp. 50.000.000 dengan mengacu harga produk dipasaran, jika saat penggantian PHE Heating hilang 4 batch maka perusahaan mengalami kerugian sebesar Rp. 200.000.000 setiap minggunya.

b. Mencari penyebab

Untuk mencari penyebab dari pokok permasalahan downtime penggantian PHE penulis menggunakan diagram Fishbone untuk mengidentifikasi akar permasalahannya.



Gambar 6 Diagram Fishbone

C. Analisa penyebab

Berdasarkan penyebab-penyebab yang ditemukan pada langkah ke-2, yang berkaitan dengan pokok permasalahan sebelumnya. Maka pada langkah ke-3 ini penyebab-penyebab tersebut dipersempit ruang lingkupnya atau keterkaitannya dengan pokok permasalahan. Sehingga pada langkah ke-3 ini adalah menganalisa penyebab-penyebab tersebut, untuk menentukan penyebab yang paling dominan ruang lingkup atau keterkaitannya dengan pokok permasalahan yang diambil sebelumnya pada langkah pertama.

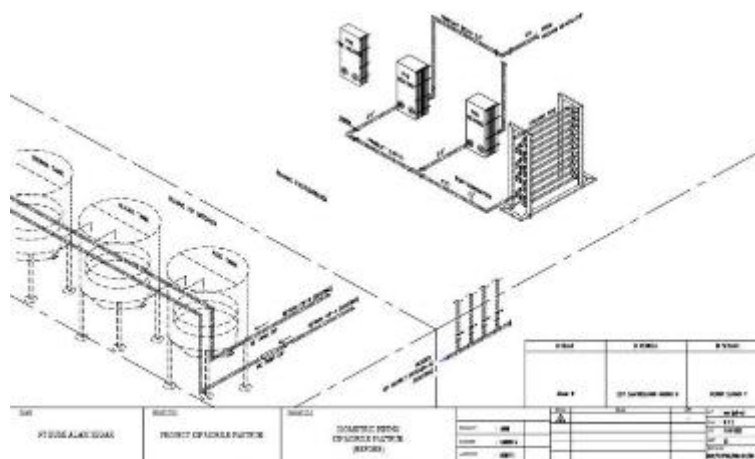
Table 5 Why Analysis

Masalah Utama	Aspek	Why 1	Why 2	Why 3	Why 4
Downtime penggantian PHE Heating tinggi	Material	PHE Heating harus di lakukan penggantian	Pressure PHE sudah tinggi	Adanya koruk pada pelat PHE Heating	
	Machine	Pasteurisasi harus stop	PHE Heating harus dilakukan sanitasi	Tidak ada jalur khusus untuk sanitasi PHE Heating	
	Man	Engineering atau Operator membutuhkan waktu lama untuk mengganti jalur PHE Heating	Engineering atau Operator harus naik ke atas PHE Heating		
	Method	Jalur PHE Heating masih ada sisa air sanitasi	Jalur PHE Heating tidak bisa dilakukan penggantian jika masih ada air	Belum ada jalur drain sisa air sanitasi	
	Environment	Araan pasteurisasi banyak getaran air	Adanya proses Flushing Pasteurisasi sebelum penggantian PHE Heating	Halum ada metode penggantian PHE Heating tanpa Flushing	

Adapun permasalahan yang paling dominan dari penyebab-penyebab yang ada pada *why analysis* adalah belum adanya jalur CIP (*Cleaning In Place*) atau SIP (*Sterilization In Place*) pada PHE Heating. Dengan belum adanya jalur CIP dan SIP, proses penggantian PHE Heating bisa membuat proses pasteurisasi menjadi stop.

D. Merencanakan perbaikan

Dalam melaksanakan perbaikan ada beberapa hal yang dilakukan berdasarkan rencana perbaikan yang telah ditentukan sebelumnya pada langkah ketiga. Adapun yang dilakukan dalam langkah perbaikan adalah memodifikasi jalur produk PHE Heating agar bisa dilakukan penggantian PHE Heating tanpa harus stop pasteurisasi.

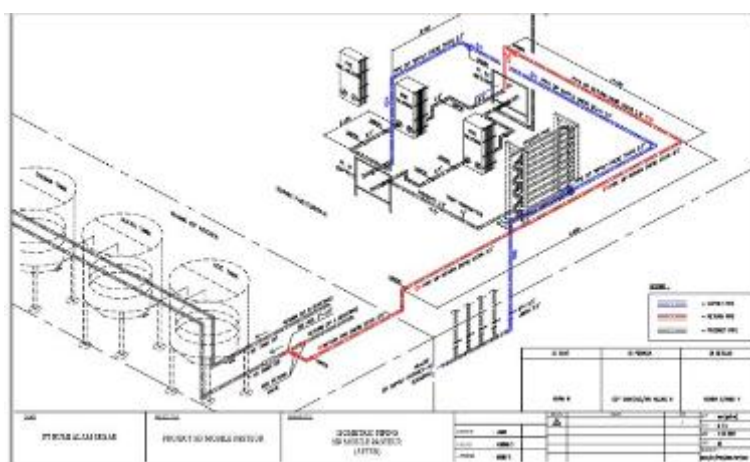


Gambar 7 Desain Sebelum Perbaikan Pada Jalur PHE Heating

Terlihat pada design gambar sebelum perbaikan jalur produk PHE Heating hanya ada jalur khusus produk dan tidak adanya jalur sanitasi. Hal ini menyebabkan PHE Heating tidak bisa dilakukan penggantian jika sudah mencapai tekanan maksimum 6 bar.

E. Mengevaluasi hasil perbaikan

Dengan memodifikasi jalur PHE Heating dengan melakukan penambahan jalur CIP atau SIP mobile, dan juga penambahan flowpate pada input dan output PHE Heating. Hal ini dapat mempermudah proses penggantian PHE Heating sehingga tidak harus stop proses pasteurisasi. Hal ini bisa terjadi karena PHE Heating dapat di sanitasi sebelum PHE Heating mencapai tekanan 6 bar.



Gambar 8 Desain Setelah Perbaikan Jalur PHE Heating

Dapat dilihat pada design gambar setelah perbaikan atau penambahan jalur sanitasi PHE Heating. Pada warna biru merupakan jalur Supply atau jalur transfer ketika proses CIP atau SIP. Untuk jalur berwarna merah merupakan jalur Return, jalur Return merupakan jalur sirkulasi ketika proses CIP dan SIP dari area CIP Kitchen menuju ke PHE kemudian kembali lagi ke area CIP Kitchen. Dengan adanya penambahan jalur sanitasi pada PHE Heating sangat efektif, karena dengan adanya penambahan jalur ini pada proses penggantian PHE Heating tidak perlu stop pasteurisasi.

Dari hasil data achievement produksi setelah dilakukan perbaikan pada penambahan jalur sanitasi penggantian PHE Heating pada periode Mei – Juli 2024, pada periode bulan Mei mendapatkan target produksi sebanyak 720 batch dari 726 batch yang dipersentasekan 99%, kemudian pada bulan Juni total produksi yang didapat sebanyak 690 batch dari 698 batch atau sebanyak 99%, selanjutnya pada periode bulan Juli mendapat target 672 batch dari targetnya 680 batch atau mencapai 99%.

Dari kesimpulan diatas bahwa PT. BAS sudah mendapatkan target yang diharapkan yang minimal achievement produksi sebesar 98% sedangkan target yang didapat pada periode Mei – Juli 2024 sebesar 99%.

Table 6 Achievement Produksi Setelah Perbaikan

PERIODE	MEI	JUNI	JULI
Total target	726	698	680
Aktual target	720	690	672
Percentage	99%	99%	99%

Berdasarkan dari rekap data downtime yang ada di produksi setelah perbaikan pada periode bulan Mei – Juli 2024 adalah sebagai berikut:

Table 7 Downtime Produksi Setelah Perbaikan

Durasi waktu downtime Setelah Perbaikan (Periode Mei - Juli)			
No	Downtime	Frekuensi	Waktu (menit)
1	Mechanical seal pompa pecah	2	180
2	Pergantian valve steam	2	120
3	Switch PHE Heating	0	0
4	Air pressure drop	0	0
5	Pompa Vacuum bocor	0	0
6	Supply steam drop	0	0
7	Mati Listrik	0	0

F. Membuat standarisasi baru

Dengan adanya pemecahan masalah pada proses penggantian PHE Heating maka adanya prosedur dan standarisasi baru yang akan dilakukan pada aktivitas di area kerja pasteurisasi. Berikut ini beberapa penyampaian prosedur dan standarisasi yang baru:

a) *One Point Lesson*

One Point Lesson (OPL) adalah metode pembelajaran singkat yang digunakan untuk menyampaikan informasi atau pengetahuan tertentu secara sederhana dan terfokus pada satu poin utama.

Background	Langkah - Langkah Penggantian PHE Heating Metode Baru
	Set volume tank Vacuum Dewaterator di volume 800 L & volume Balance Tank 1 200 L ketika akan switch PHE
	Selanjutnya OFF pompa Hot Water Pump untuk switch valve air ke PHE yang akan di gunakan
	Jika valve supply Hot Water sudah di ganti ke PHE yang akan running kemudian ON kan kembali Hot Water Pump (<i>heating system</i>)
	Kemudian tekan tombol REPRO VALVE ke mode DRAIN
	Setelah semua swingband terpasang dan valve air sudah di rubah ke PHE yang akan running, selanjutnya ON kan pompa Hot Water & pompa Vacuum Dewaterator dengan speed 60%
	Kemudian drain out 300 L di REPRO VALVE after 3 menit pompa Vacuum Dewaterator running 60% untuk push out jika masih ada sisaan air atau kecap di plate PHE
	Jika suhu produk sudah sesuai SET POINT kemudian lakukan pengecekan parameter produk jika sudah oke, lanjut masuk ke Storage Tank

Gambar 9 Standarisasi Baru Menggunakan Metode *One Point Lesson*

b) Sosialisasi Karyawan

Tujuan sosialisasi terhadap karyawan terutama karyawan yang bekerja di area pasteurisasi agar dapat memahami dan beradaptasi terhadap metode penggantian PHE Heating yang terbaru.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengolahan data pada periode Januari – Maret 2024 dapat disimpulkan sebagai berikut :

- 1) Achievement produksi pada periode Januari -Maret 2024 rata-rata hanya mencapai 95% sedangkan target dari perusahaan adalah sebesar 98%. Hal ini bisa terjadi karena adanya stop produksi selama 120 menit yang disebabkan karena adanya penggantian PHE Heating sehingga pada hari Kamis target produksi hilang sebanyak 4 batch.
- 2) Permasalahan utama dari tingginya downtime penggantian PHE Heating tinggi adalah karena belum adanya jalur sanitasi PHE Heating, sehingga pada saat proses penggantian PHE Heating harus bongkar pasang jalur produk PHE Heating, sehingga perlu dilakukan sanitasi terlebih dahulu agar tidak terjadi kontaminasi silang akibat bongkar dan pasang jalur PHE Heating.

- 3) Dengan menerapkan metode PDCA, maka penulis dapat melakukan langkah pemecahan masalah dimana penulis memberikan usulan perbaikan. Dengan membuat jalur khusus sanitasi PHE Heating dan menambahkan flowplate dan swingbend pada input dan output jalur produk PHE Heating. Sehingga pada saat proses penggantian PHE Heating tidak perlu stop proses pasteurisasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Erlian, Y. D. F., & Soerawibawa, R. D. T. (2022). Analisa Penerapan Metode Quality Control Circle (QCC) Pada Kain Seragaman Di PT. Sipatex. Prosiding FRIMA (Festival Riset Ilmiah Manajemen Dan Akuntansi), 6681(3), 857–864.
- Produk, A., Guna, B., Tajem, G., Salem, D. I., & Jawa, B. (2022). Kecacatan Menggunakan Metode Quality Control Circle (QCC) Pada Ikm Anyam Bambu. 4(1), 31–38.
- Ramlawati. (2020). Total Quality Management (I. Safar (ed.). CV. Nas Media Pustaka.
- Wardah, S., Suharto, S., & Lestari, R. (2022). Analisis Pengendalian Kualitas Proses Produksi Produk Nata De Coco Dengan Metode Statistic Quality Control (Sqc). JISI: Jurnal Integrasi Sistem Industri, 9(2), 165.
- Isnain, Fakhudin. Pengaruh Pengendalian Kualitas & Pemeliharaan Mesin Terhadap Produktivitas Produksi (Suatu Penelitian Pada Perusahaan Pabrik Mie Gajah Mungkur Tasikmalaya). Diss. Universitas Siliwangi, 2021.
- Anugrah, R. P., Hanoum, F. C., Satmoko, N. D., Tomahuw, R., Anggraini, R. I., Manik, E., & Manurung, E. H. (2023). Manajemen Kualitas. Penerbit Widina.
- Nugroho, Y. A. (2022). Analisis Kecacatan Produk Pada Produksi Batu Bata Merah Dengan Metode Plan, Do, Check, Act Pada Dr Group Majenang. Jurnal Ilmiah Teknik Mesin, Elektro dan Komputer, 2(2), 44-51.
- Fitriana, R., Sari, D. K., & Habyba, A. N. (2021). Pengendalian dan Penjaminan Mutu. wawasan Ilmu.