

**LAPORAN KERJA PRAKTEK
PT SINAR SOSRO TANJUNG MORAWA
SUMATERA UTARA**

**DISUSUN OLEH :
IRMA ULI BOANG MANALU
198150036**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2022**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 16/6/25

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Dipindai dengan CamScanner

Access from (repository.uma.ac.id)16/6/25

**LAPORAN KERJA PRAKTEK
PT SINAR SOSRO TANJUNG MORAWA
SUMATERA UTARA**

**DISUSUN OLEH :
IRMA ULI BOANG MANALU
198150036**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2022**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 16/6/25

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Nilai : 85/A.
Jw 4/1/22.

LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN KERJA PRAKTEK DI
PT SINAR SOSRO TANJUNG MORAWA
SUMATERA UTARA

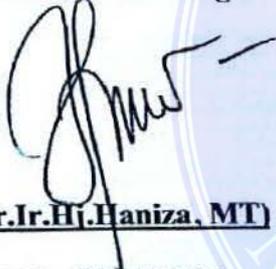
Oleh :

IRMA ULI BOANG MANALU

198150036

Disetujui Oleh :

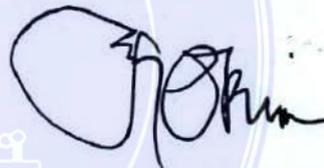
Dosen Pembimbing I



(Dr. Ir. Hj. Haniza, MT)

NIDN : 0031016102

Dosen Pembimbing II



(Sutrisno, ST, MT)

NIDN : 0102027302

Mengetahui :

Koordinator Kerja Praktek



(Nukhe Andri Silviana, ST, MT)

NIDN : 0127038802

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis ucapkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa berkat limpahan rahmat dan kasih sayang-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan kerja praktek di PT Sinar Sosro Tanjung Morawa dengan baik. Penulisan laporan kerja praktek ini adalah salah satu syarat untuk mahasiswa dalam menyelesaikan studinya di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Industri Universitas Medan Area. Dalam penyusunan laporan kerja praktek ini, penulis telah banyak memperoleh bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

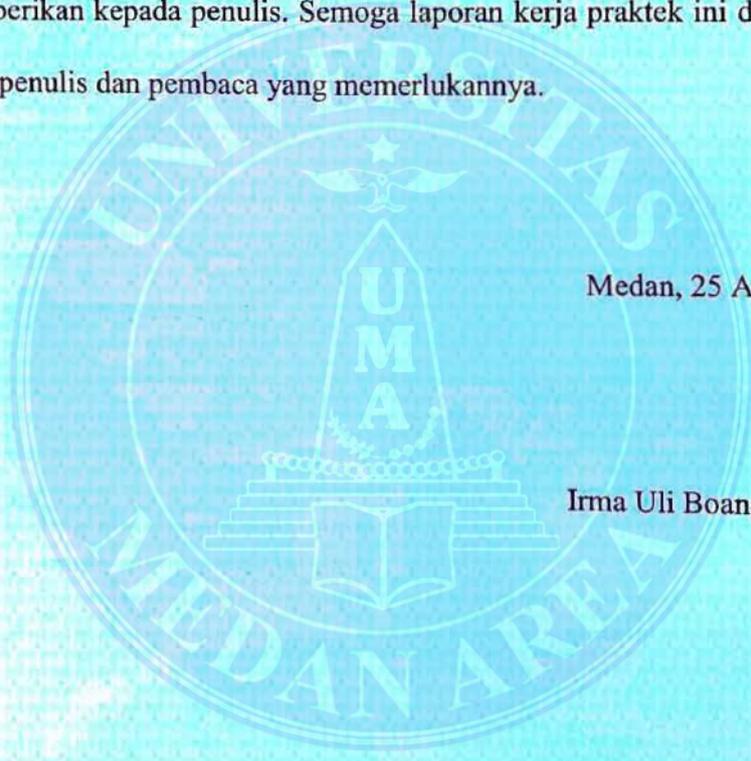
1. Bapak Dr. Rahmad Syah, S.Kom, M.Kom, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
2. Ibu Nukhe Andri Silviana, S T, M T, selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Medan Area.
3. Ibu Dr.Ir.Hj.Haniza. M T selaku Dosen Pembimbing I.
4. Bapak Sutrisno , S T, M T, selaku Dosen Pembimbing II.
5. Ibu Debora Tamba, selaku Manager PT Sinar Sosro yang telah memberikan kesempatan melaksanakan Kerja Praktek.
6. Bapak Muhammad Kosasi, selaku Personalia/SDM
7. Bapak pembimbing (Zulfiddin,Muhazir,Sugianto,Andi Triono) yang telah membantu dalam mengamati dan membimbing selama Kerja Praktek berlangsung.

9. Seluruh staf Teknik Universitas Medan Area, yang telah banyak memberikan bantuan kepada penulis.
10. Kepada Orang tua yang selalu memberikan dukungan dan semangat dalam segala hal.

Penulis mengharapkan didalam menyusun laporan ini kritik dan saran yang sifatnya membangun demi kesempurnaan laporan ini. Akhirnya penulis berharap semoga Tuhan Yang Maha Esa dapat membalas semua kebaikan dan bantuan yang telah diberikan kepada penulis. Semoga laporan kerja praktek ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca yang memerlukannya.

Medan, 25 April 2022

Irma Uli Boang Manalu



DAFTAR ISI	
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR.....	iv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Kerja Praktek.....	1
1.2. Tujuan Kerja Praktek.....	1
1.3. Manfaat Kerja Praktek.....	2
1.4. Metodologi Kerja Praktek	3
1.5. Metode Pengumpulan Data	5
1.6. Sistematika Penulisan.....	5
BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN	6
2.1. Sejarah Perusahaan	6
2.2. Visi Misi Perusahaan	7
2.2.1. Visi Perusahaan	7
2.2.2. Misi Perusahaan	7
2.3. Lokasi Perusahaan	10
2.5. Ruang Lingkup Bidang Usaha	10
2.4. Struktur Organisasi dan Tata Letak Ketenagakerjaan	11
BAB III PROSES PRODUKSI	13
3.1. Bahan Baku	13
3.1.1. Teh Kering	13
3.1.2. Gula	14
3.1.3. Air	15
3.2. Bahan Pengemas	15
3.2.1 Crown Cap	15
3.2.2 Botol	16

3.2.3 Krat	16
3.3. Proses Produksi TCM (Teh Cair Manis)	17
3.3.1 Pemanasan Awal	17
3.3.2 Penyeduhan Teh.....	18
3.3.3 Penyaringan	19
3.3.4. Proses Mixing (Pencampuran)	23
3.4. Proses Bottling Lini 2	25
3.4.1. Pengeluaran Botol Kosong dari Palet (Depalitizer)	26
3.4.2. Pengeluaran Botol dari Krat (Decrater)	27
3.4.3 Light Inspection Pos 1	28
3.4.4 Pencuci Botol (Bottle Washer)	28
3.4.5 Crate Washer (Mesin Pencuci Krat)	24
3.4.6 Optiscan	32
3.4.7 Light Inspection Pos 2	32
3.4.8 Mesin Pasteurizer	33
3.4.9 Mesin Filter	33
3.4.10 Mesin Crowner	34
3.4.11 Video Jet (Mesin Koding)	36
3.4.12 Light Inspection Pos 3	37
3.4.13 Crater	37
3.4.14 Palletizer	38
BAB IV TUGAS KHUSUS	39
4.1. Pendahuluan	39
4.1.1. Judul	39
4.1.2 Latar Belakang Masalah	39
4.1.3. Rumusan Masalah	40
4.1.4 Batasan Masalah	40

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Nilai Severity	45
Tabel 2 Kriteria Nilai Occurrence.....	46
Tabel 3 Mode Detection	47
Tabel 4 Total Perkiraan Cost Perbaikan Bulan Januari 2021 – Desember 2021	50
Tabel 5 Data Total Produksi, Finish Good, dan Reject	53
Tabel 6 Perhitungan Risk Priority Number (RPN)	54
Tabel 7 Data Perbandingan Reject Sebelum Perbaikan Dan Sesudah Perbaikan	58



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kemasan Botol Produk Teh Botol Sosro	8
Gambar 2. 2 Peta Lokasi PT Sinar Sosro.....	10
Gambar 2. 3 Gambar Struktur Organisasi.....	12
Gambar 3. 1 Teh Kering	14
Gambar 3.1.2 Gula	15
Gambar 3.3.3 Hopper Gula	22
Gambar 3.4 Proses Bottling Lini 2	26
Gambar 3.4.2 Decrater	28
Gambar 3.4.4 Proses Bottle washer	29
Gambar 3.4.5 Crater Washer	32
Gambar 3.4.11 Video Jet	37
Gambar 3.1 Grafik Total Cost Perbaikan Januari 2021 – Desember 2021..	52
Gambar 3.2 Fault Tree Analysis	55

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Kerja Praktek

Kerja praktek merupakan salah satu mata kuliah wajib yang harus ditempuh oleh setiap mahasiswa Program Studi Teknik Industri Universitas Medan Area (UMA) dan mahasiswa diwajibkan mengikuti kerja praktek ini sebagai salah satu syarat penting untuk lulus. Kerja praktek adalah suatu kegiatan yang dilakukan seseorang didunia pendidikan dengan cara terjun langsung ke-lapangan untuk mempraktekan semua teori yang dipelajari di bangku pendid-kan.

Mahasiswa diberikan kesempatan untuk mengaplikasikan dan kemudian menemukan permasalahan serta menyelesaikan kedalam dunia kerja. Kesem-patan itu diberikan kampus kepada mahasiswa melalui suatu program kuliah ker-ja praktek. Mahasiswa diharapkan setelah mengikuti kerja praktek ini mampu menemukan solusi yang dibutuhkan yang terjadi dalam sebuah perusahaan dengan berbagai pendekatan yang sesuai. Selain itu dengan adanya kerja praktek ini diharapkan mampu menciptakan hubungan yang positif antara mahasiswa, universitas, dan perusahaan yang bersangkutan. Hubungan yang baik ini dapat dimungkinkan dilanjutkan antara mahasiswa dengan perusahaan yang ber-sangkutan setelah mahasiswa tersebut menyelesaikan pendidikannya.

Program Studi Teknik Industri mempelajari banyak hal dimulai dari faktor manusia yang bekerja (sumber daya manusia) beserta faktor-faktor pen-dukungnya seperti mesin yang digunakan, proses pengerjaan, serta meninjaunya

dari segi ekonomi, sosiologi, keergonomisan alat (fasilitas) maupun lingkungan yang ada. Program Studi Teknik Industri juga memperhatikan segi sistem keselamatan dan kesehatan kerja yang wajib dimiliki, bagaimana pengendalian suatu sistem produksi, pengendalian (kontrol) kualitas, dan sebagainya. Mahasiswa Program Studi Teknik Industri diwajibkan untuk mampu menguasai ilmu pengetahuan yang telah diajarkan kemudian mengaplikasikannya ke dalam kehidupan sehari-hari. Mahasiswa Program Studi Teknik Industri diharapkan mampu bersaing dalam dunia kerja dengan ilmu pengetahuan yang telah dimiliki.

Sosro yang merupakan pelopor produk teh siap minum dalam kemasan yang pertama di Indonesia. Nama Sosro diambil dari nama keluarga pendirinya yakni Sosrodjojo. Pengembangan industri ini dilakukan oleh dua perusahaan yaitu oleh PT. Sinar Sosro yang memproduksi teh botol sosro, teh cap botol, fruit tea sosro, *joy green tea sosro*, *happy jus*, *country choice*, *ice tea*, tebs, dan air minum prim-A serta PT. Gunung Slamet yang memproduksi teh celup sosro, teh cap botol, teh poci, teh sadel, teh sepatu, dan teh berko.

Industri teh dalam kemasan ini berdiri dikarenakan kebutuhan konsumen untuk meminum teh kapan saja tanpa harus menunggu waktu luang dan waktu santai untuk menyeduh teh. Meskipun pada dasarnya teh lebih enak diseduh secara langsung dikarenakan aroma teh akan keluar saat proses penyeduhan. Semakin padat nya aktivitas masyarakat sehingga tidak mempunyai waktu luang untuk mengonsumsi teh dalam kondisi santai. Oleh karena itu, dengan teknologi proses pengolahan yang canggih, dengan mengonsumsi teh dingin yang bisa diminum kapan saja namun akan tetap dapat menikmati aroma teh seperti penyeduhan teh panas.

Kegiatan Kerja Praktek ini dilaksanakan di PT. Sinar Sosro bertempat di Tg. Morawa, Medan, Sumatera Utara. Kegiatan ini ditekankan pada aspek teknologi proses produksi, pengolahan air, pembotolan, dan pengemasan dalam pengolahan teh serta hal-hal yang berkaitan dengannya. Dengan melihat, mempelajari, menganalisis dan melakukan praktek kerja terhadap proses produksi diharapkan mahasiswa dapat memiliki wawasan dan pengalaman yang berharga mengenai kondisi nyata yang terjadi dalam kegiatan industri.

1.2 Metodologi Kerja Praktek

Didalam menyelesaikan tugas dari kerja praktek ini, prosedur yang akan dilaksanakan adalah sebagai berikut :

1. Tahap Persiapan

Mempersiapkan hal-hal yang perlu untuk persiapan praktek dan riset perusahaan antara lain :

- a. Pemilihan perusahaan tempat kerja praktek.
- b. Pengenalan perusahaan baik melalui secara langsung ke tempat perusahaan ataupun melalui internet.
- c. Permohonan kerja praktek kepada Program Studi Teknik Industri dan perusahaan.
- d. Konsultasi dengan koordinator kerja praktek dan dosen pembimbing.
- e. Penyusunan laporan.
- f. Pengajuan laporan Ketua Program Studi Teknik Industri dan perusahaan.
- g. Seminar Proposal.

2. Studi Literatur

Mempelajari buku-buku, dan karya ilmiah yang berhubungan dengan permasalahan yang dihadapi di lapangan sehingga diperoleh teori-teori yang sesuai dengan penjelasan dan penyelesaian masalah.

3. Peninjauan Lapangan

Melihat langsung cara dan metode kerja dari perusahaan sekaligus mempelajari aliran bahan, tata letak pabrik dan wawancara langsung dengan karyawan dan pimpinan perusahaan

4. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk membantu menyelesaikan laporan kerja praktek.

5. Analisa dan Evaluasi Data

Data yang telah diperoleh akan di analisa dan dievaluasi dengan metode yang telah diterapkan.

6. Pembuatan *Draft* Laporan Kerja Praktek

Membuat dan menulis *draft* laporan kerja praktek yang berhubungan dengan data yang di peroleh dari perusahaan.

7. Asistensi Perusahaan dan dosen pembimbing

Draft laporan kerja praktek diasistensi pada dosen pembimbing dan perusahaan.

8. Penulisan Laporan KerjaPraktek

Draft laporan kerja praktek yang telah diasistensi diketik rapi dan dijilid.

1.3 Metode Pengumpulan Data

Untuk kelancaran kerja praktek di perusahaan, diperlukan suatu metode pengumpulan data sehingga data yang diperoleh sesuai dengan yang di inginkan dan kerja praktek dapat selesai pada waktunya. Pengumpulan data dilakukan dengan cara sebagai berikut :

1. Melakukan pengamatan langsung.
2. Wawancara.
3. Diskusi dengan pembimbing dan parakaryawan.
4. Mencatat data yang ada di perusahaan / instansi dalam bentuk laporan tertulis.

1.4 Sistematika Penulisan

Dalam laporan penulisan kerja praktek ini, untuk mendapatkan hasil yang teratur, terarah dan mudah dipahami, maka penulisan disusun dengan menggunakan sistematika sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Menguraikan latar belakang, tujuan kerja praktek, manfaat kerja praktek, batasan masalah, tahapan kerja praktek, waktu dan tempat pelaksanaan serta sistematika penulisan.

BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

Menguraikan secara singkat gambaran perusahaan secara umum meliputi sejarah perusahaan, ruang lingkup usaha, lokasi perusahaan, daerah pemasaran, organisasi dan manajemen, pembagian tugas dan tanggung jawab, jumlah tenaga kerja

BAB III PROSES PRODUKSI

Menguraikan tentang uraian proses produksi dan teknologi yang digunakan untuk proses produksi dari awal sampai akhir proses pengolahan Teh Botol Sosro.

BAB IV TUGAS KHUSUS

Bab ini berisikan pembahasan tentang kondisi yang terjadi diperusahaan. Adapun yang menjadi fokus kajian adalah *“Bagaimana Analisis Pengendalian Kualitas Mutu Produksi Produksi Teh Botol Di PT Sinar Sosro Tanjung Morawa Menggunakan Metode Fault Tree Analysis (FTA) Dan Metode Failure Mode Effect Analysis (FMEA)”*.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Menguraikan tentang kesimpulan dari pembahasan laporan kerja praktek di PT Sinar Sosro serta saran-saran bagi perusahaan.

BAB II

GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

2.1 Sejarah Perusahaan

PT Sinar Sosro adalah perusahaan teh siap minum dalam kemasan botol yang pertama di Indonesia dan di dunia. Awal rintis perusahaan Sosro, dimulai dari tahun 1940 yang didirikan oleh keluarga Sosrodjojo. Usaha dimulai di sebuah kota kecil yaitu Slawi, Jawa Tengah. Produk awal yang dibuat adalah teh kering dengan merek Teh Cap Botol yang penyebarannya masih di sekitar wilayah Jawa Tengah. Pada tahun 1953, keluarga Sosrodjojo mulai memperluas bisnisnya dengan memperkenalkan produk Teh Cap Botol ke daerah Jakarta.

Teh Cap Botol diperkenalkan dengan cara memasak dan menyeduh teh langsung di tempat. Namun, cara ini kurang berhasil dikarenakan teh yang telah diseduh terlalu panas dan penyajiannya cukup lama. Cara kedua diperkenalkan dengan memasukkan teh seduhan kedalam panci-panci besar dan dibawa ke pasar dengan mobil bak terbuka. Cara ini juga kurang berhasil dikarenakan teh yang dibawa sebagian besar tumpah. Sehingga akhirnya muncul ide untuk memasukkan teh yang telah diseduh ke dalam botol yang sudah dibersihkan. Pada tahun 1969, muncul gagasan menjual teh siap minum dalam kemasan botol. Pada tahun 1974, didirikan PT. Sinar Sosro yang merupakan pabrik teh siap minum dalam kemasan botol pertama di Indonesia. Model botol untuk kemasan teh botol telah mengalami tiga kali perubahan yaitu pada Gambar 2.1



Gambar 2. 1 Kemasan botol produk Teh Botol Sosro

Pabrik pertama didirikan di Cakung. Dikarenakan penerimaan pasar yang baik, Sosro mendirikan beberapa pabrik yaitu :

1. PT. Sinar Sosro Cakung (kantor pusat), Cakung – Jakarta Timur
2. PT. Sinar Sosro Pabrik Tambun, Bekasi – Jawa Barat
3. PT. Sinar Sosro Pabrik Cibitung, Jawa Barat
4. PT. Sinar Sosro Pabrik Ungaran, Semarang – Jawa Tengah
5. PT. Sinar Sosro Pabrik Gresik, Surabaya – Jawa Timur
6. PT. Sinar Sosro Pabrik Pandeglang, Banten
7. PT. Sinar Sosro Pabrik Gianyar, Bali
8. PT. Sinar Sosro Pabrik Deli Serdang, Medan – Sumatera Utara
9. PT. Sinar Sosro Palembang
10. PT. Sinar Sosro Mojokerto

PT. Sinar Sosro cabang Deli Serdang, didirikan pada tanggal 28 Juli 1984 yang diresmikan oleh Gubernur Sumatera Utara, Bapak Kaharuddin Nasution. Perusahaan PT. Sinar Sosro pernah beberapa kali berganti nama. Pada awal

berdiri nama PT. Toba Sosro Kencono. Komersialisasi produksi pertama kali pada bulan Juli tahun 1986. Selanjutnya, PT. Toba Sosro Kencono berganti nama menjadi PT. Rekso Budi Adijaya pada tanggal 2 Januari 1995. Pada tanggal 1 Januari 2000 berganti nama lagi menjadi PT. Sinar Sosro sampai saat ini.

2.2 Visi Misi Perusahaan

2.2.1 Visi Perusahaan

Menjadi perusahaan minuman yang dapat melepaskan rasa dahaga konsumen, kapan saja, dimana saja, serta memberikan nilai tambah kepada semua pihak terkait (*Total Beverage Company*).

2.2.2 Misi Perusahaan

1. Membangun merk Sosro sebagai merk teh yang alami, berkualitas, dan unggul
2. Melahirkan merk dan minuman baru, baik yang berbasis teh maupun non teh dan menjadikannya pemimpin pasar dalam kategorinya masing-masing.
3. Membangun dan memimpin jaringan distribusi
4. Menciptakan dan memelihara komitmen terhadap pertumbuhan jangka panjang, baik dalam volume penjualan maupun penciptaan pelanggan.
5. Membangun sumber daya manusia dan melahirkan pemimpin yang sesuai dengan nilai-nilai utama perusahaan.
6. Memberikan kepuasan kepada para konsumen.
7. Memberikan kontribusi terhadap penerimaan devisa Negara.

2.5 Struktur Organisasi dan Ketenagakerjaan

PT. Sinar Sosro Pabrik Deli Serdang memiliki karyawan sebanyak 246 orang, terdiri dari 158 orang karyawan pabrik dan 88 orang karyawan divisi lain (PGA, Quality Control, Purchasing, PB/PI, dan Accounting). Dalam pelaksanaan kegiatan produksi PT. Sinar Sosro Deli Serdang membagi waktu kerja sebagai berikut :

1. Bagian Kantor (PGA, Purchasing, dan Accounting)

Senin – Kamis : 07.30 – 15.30

Jumat : 07.30 – 15.30

2. Shift (Production & Maintenance, Quality Control)

Shift I : 07.30 – 15.30

Shift II : 15.30 – 23.30

Shift III : 23.30 – 07.30

Untuk hari Sabtu 08.00 – 13.00

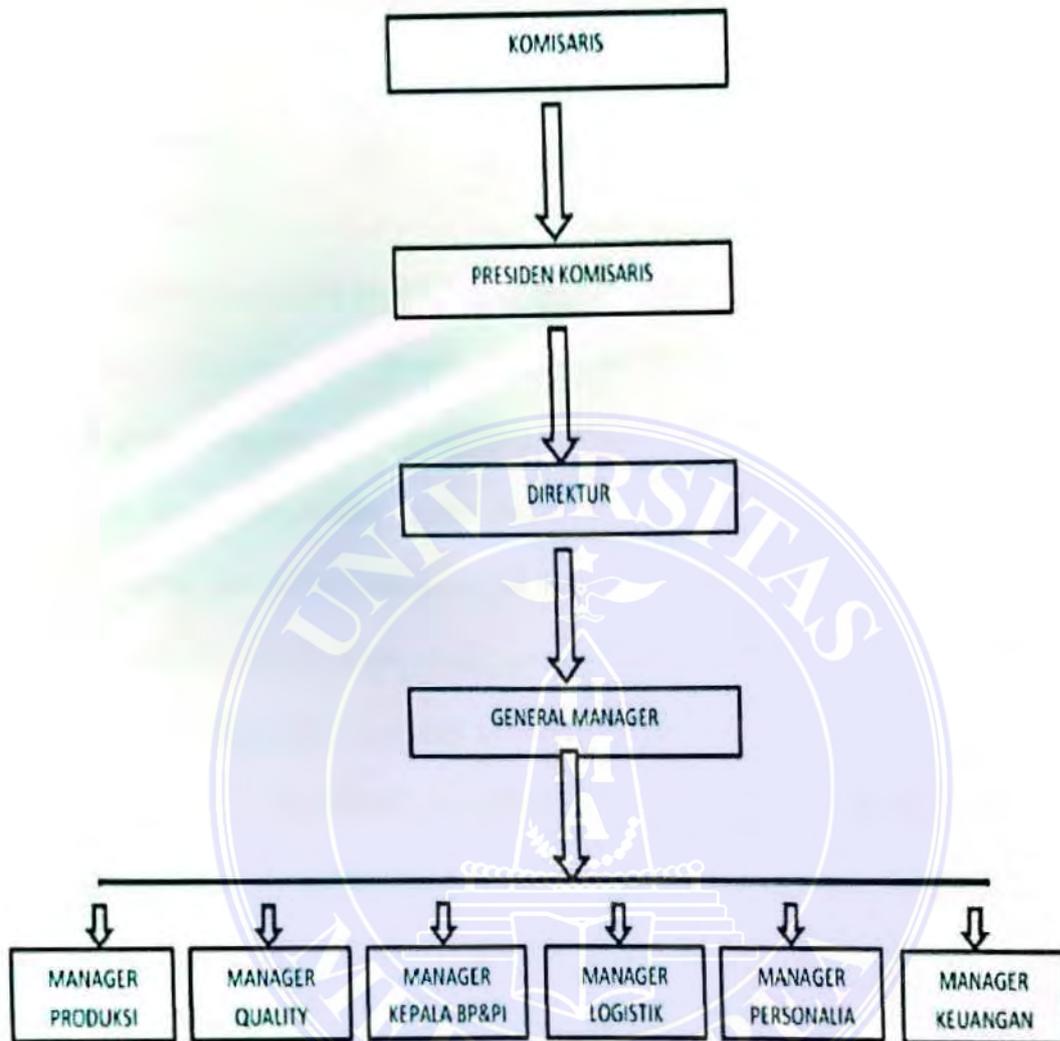
3. Shift (PB/PI)

Shift I : 07.30 – 15.30

Shift II : 13.00 – 21.00

Selain memperoleh gaji pokok tiap bulannya, para karyawan juga mendapat asuransi kesehatan dari jam sostek dan askes, APDA untuk level manager, tunjangan hari raya, bonus setiap akhir desember, upah lembur, tunjangan perjalanan dinas, penghargaan karyawan, dan tunjangan meninggal dunia.

Struktur organisasi perusahaan PT. Sinar Sosro Deli Serdang terdiri dari pimpinan tertinggi yaitu *general manager* dan *manager* yang didukung oleh divisi *quality control*, *production & maintenance*, *purchasing*, *accounting*, dan *PB/PI*



Gambar 2.5 Struktur Organisasi

PROSES PRODUKSI**3.1 Bahan Baku****3.1.1 Teh kering**

Teh yang digunakan untuk produksi TBS (Teh Botol Sosro) adalah teh SPRR (Superior) atau lebih dikenal dengan *jasmine tea*. Teh SPRR merupakan jenis teh yang dalam proses pengolahannya menjadi teh kering tidak melalui tahap fermentasi dan diberi aroma bunga melati dan bunga gambir. Superior dalam tingkat kualitas teh menunjukkan bahwa teh tersebut adalah *grade* pertama, meskipun standar superior berbeda untuk masing-masing perkebunan. Secara spesifik jenis teh yang digunakan memiliki perbandingan tertentu antara lain jenis peko, jikeng, dan tulang. Teh SPRR yang digunakan di PT. Sinar Sosro Deli Serdang berasal dari Gunung Slamet Slawi, yang merupakan perkebunan group yang sama dengan Sosro yaitu dibawah Rekso Group. Teh SPRR dikemas dengan dua lapis. Pada bagian luar memakai karung goni sedangkan pada bagian dalam memakai kantong plastik. Hal ini bertujuan untuk melindungi teh kering dari air dan udara lembab. Setiap karung teh dikemas dengan bobot 25,5 kg. Teh sebelum diolah di analisa oleh *quality control* dengan parameter berjamur atau tidak, aroma dan benda asing, kadar air, dan kadar tanin. Kadar air teh tidak boleh lebih dari 8% karena akan menyebabkan teh mudah rusak dan tumbuh jamur. Sedangkan kadar tanin teh harus lebih besar sama dengan 825. Sedangkan untuk jamur dan benda asing tidak boleh ada pada teh SPRR. Teh yang digunakan dalam pembuatan TBS dapat dilihat pada Gambar 3.1.1



Gambar 3.1.1 Teh Kering

3.1.2. Gula

Gula berfungsi untuk memberikan rasa manis pada produk TBS. Gula pasir yang digunakan sebagai bahan baku pembuatan TBS adalah gula rafinasi yang berasal dari PT. Sugar Labinta, Lampung dikarenakan memiliki keunggulan dibandingkan gula lain. Gula lain memiliki kesadahan yang lebih tinggi dibandingkan gula tersebut. Kesadahan yang tinggi akan membuat warna sirup gula menjadi keruh dan menimbulkan endapan pada TBS. Syarat mutu gula produksi TBS tidak lebih dari 2% dikarenakan dapat menyebabkan kekeruhan pada sirup gula. Sedangkan gula yang digunakan juga harus mempunyai tingkat kemanisan sekitar $> 9.0^{\circ}$ brix ($^{\circ}$ brix merupakan persentase sukrosa yang terkandung dalam gula. Gula yang digunakan dalam pembuatan TBS dapat dilihat pada Gambar 3.1.2



Gambar 3.1.2 Gula

3.1.3. Air

Air yang digunakan PT. Sinar Sosro Deli Serdang berasal dari air bawah tanah pada kedalaman 150-250 m. Air sangat penting untuk menentukan kualitas produk TBS. Oleh karena itu, sebelum air dipergunakan terlebih dahulu dilakukan pengolahan dalam unit pengolahan air (*water treatment*) agar diperoleh air yang standar.

3.2. Bahan Pengemas

3.2.1. *Crown cap*

Crown cap digunakan sebagai penutup botol pada produk teh botol sosro agar lebih aman dikonsumsi dan tidak mudah terkontaminasi dari luar. Kualitas produk teh botol sangat tergantung dari penutup botolnya. Penyimpanan *crown cap* hampir sama dengan penyimpanan gula dikarenakan lokasi penyimpanan yang sama dan hanya bagiannya saja yang berbeda.

Agar tidak kontak langsung dengan lantai maka *crown* dilapisi dengan palet. *Crown* dikemas dalam kardus yang di dalam kardusnya juga lapisi dengan

plastik agar tidak mudah bergesekan dengan benda yang diluar. Tiap kardus

crowns berisi sebanyak 10000 *crowns*.

3.2.2. Botol

Botol merupakan bahan pengemas yang juga menjadi merk dari produk tehnya. Hal ini dikarenakan botol kontak langsung dengan produk di dalamnya sehingga botol yang digunakan harus memiliki kualitas yang baik terutama tahan panas. Kemasan botol produk TBS berkapasitas 220 ml. Pemasukan botol baru tidak pada waktu tetap. Akan tetapi, botol baru akan masuk apabila proses produksi meningkat atau botol kosong masih banyak yang belum kembali dari pasaran. Penyimpanan botol berada di dalam gudang peti botol (PB) yang terdiri atas gudang peti isi (PI) dan gudang peti botol/botol kosong (PB).

3.2.3. Krat

Krat merupakan pengemas yang berfungsi untuk melindungi botol TBS agar botol kosong maupun botol isi tidak pecah ketika proses pengangkutan dan transportasi. Krat terbuat dari plastik berwarna merah yang mempunyai lubang sebanyak 24 buah. Krat yang digunakan sudah diuji dari tahan banting, maksimal penumpukan, dan ukuran krat. Krat masih terus digunakan selama kondisinya masih baik. Maksimal penumpukan krat TBS yaitu 3 penumpukan palet. Satu palet terdiri dari 60 krat. Dan tiap palet terdiri dari 5 penumpukan yang masing-masing 12 krat. Pengujian krat dilakukan oleh QC dan sesuai dengan AQL yang dimiliki supplier. Parameter uji yang dilakukan yaitu dimensi sisi luar dan diameter sisi dalam mulai dari pengukuran panjang, lebar, dan tinggi.

3.3 Proses Produksi Tcm (Teh Cair Manis)

Air tanah sebagai bahan baku utama yang diambil dari kedalaman ± 200 m di bawah tanah kemudian disterilkan melalui proses water treatment. Air yang telah mengalami beberapa perlakuan pada water treatment dan telah memenuhi standar ditampung pada *buffer tank*. Dari *buffer tank* air dialirkan ke bagian kitchen (dapur) untuk mengalami proses pemasakan dalam pembuatan teh cair manis (TCM). Proses pembuatan teh cair manis ini melalui dua jalur pemasukan, yaitu jalur pembuatan teh pahit dan pembuatan sirup gula. Kedua jalur ini akan bertemu di bagian mixing (pencampuran). Hasil pencampuran ekstrak teh dan sirup gula menjadi teh cair manis yang siap diisi ke dalam botol mesin *filler* yang sebelumnya sudah di analisa oleh bagian *quality control*.

3.3.1 Pemanasan awal

Air dari *buffer tank* yang akan digunakan untuk pembuatan teh harus dipanaskan terlebih dahulu. Tujuan utama pemanasan adalah untuk meningkatkan daya larut air, sehingga teh kering akan lebih mudah terekstrak dan gula lebih mudah larut. Suhu air yang dikehendaki minimal 90°C dan maksimal 105°C .

Alat pemanas yang digunakan adalah pemanas lempeng/*Plate Heat Exchanger* (PHE). Pemanas ini menggunakan steam uap dari boiler sebagai sumber panas yang dilewatkan melalui lempeng-lempeng tipis. Dengan arah berlawanan air dingin dilewatkan pada sela-sela plat panas tersebut. Kontak antara keduanya menyebabkan terjadinya perpindahan kalor dari uap ke air dingin, sehingga air tersebut akan menjadi panas, sedangkan uap panas akan mengalami kondensasi karena suhunya turun.

Penggunaan alat pemanas lempeng ini mempunyai beberapa keuntungan antara lain proses pemanasan dapat berlangsung dengan cepat dan efisien sehingga proses dapat berjalan lancar. Hal ini dikarenakan pada PHE menggunakan sistem uap tertutup sehingga uap kembali digunakan untuk pemanasan berikutnya. Bagian ini yang menjadikan penggunaan PHE dalam pemanasan menjadi lebih cepat dan efisien. Dengan alat ini pemanasan dapat berlangsung tanpa mengurangi debit air yang lewat. Faktor-faktor yang mempengaruhi efektifitas pemanasan yaitu : luas permukaan lempeng, jumlah lempeng, ketebalan lapisan air, kecepatan aliran air, waktu kontak, dan suhu steam. Luas permukaan dan jumlah steam akan berpengaruh terhadap luas air dengan uap. Semakin luas areal kontak, semakin efektif proses pindah panas berlangsung. Lapisan air yang lewat diusahakan setipis mungkin, sehingga pemanasan permukaan lebih cepat. Kecepatan aliran akan mempengaruhi waktu kontak antara air dan uap. Bila aliran lambat., waktu kontak akan semakin lama dan pemanasan lebih efektif.

3.3.2 Penyeduhan Teh

Komponen teh kering yang berperan aktif dalam pembentukan rasa dan warna teh adalah *theaflavin* dan *tearubigin* yang akan membentuk tanin. Senyawa-senyawa tersebut merupakan senyawa-senyawa yang larut dalam air akan semakin besar daya larutnya dengan menggunakan air panas. Proses ekstraksi komponen teh juga dapat ditingkatkan efektifitasnya dengan proses sirkulasi.

Proses yang dilakukan adalah dengan memasukkan daun teh kering ke dalam *extract tea tank* pada dari bagian belakang tangki. Tangki ekstraksi memiliki kapasitas 5050 liter dengan memasukkan teh kering sebanyak 32 kg. Pada

ekstraksi teh sebelum disalurkan air bersamaan dengan teh kering ditambahkan sodium bikarbonat sebanyak 0.63 kg untuk satu batch atau satu tangki pemasakan teh cair pahit sebanyak 32 kg teh. Kemudian air panas disalurkan dari atas tangki sampai volume 2000 liter. Selanjutnya mulai dilakukan proses sirkulasi selama 25 menit sampai volume 5050 liter. Proses sirkulasi ini berfungsi untuk mengekstrak teh dengan menggunakan pompa. Ekstraksi teh berlangsung selama 30 menit.

Parameter selesainya proses ekstraksi dilihat dari warna cairan. Warna air teh dapat menunjukkan kadar tanin, meskipun tidak selalu demikian. Hal ini juga dipengaruhi oleh kadar Fe dan mineral lainnya dalam air. Tanin merupakan komponen teh yang mempengaruhi warna, aroma, dan rasa pada teh. Namun secara umum warna merah dapat dijadikan sebagai indikator kecukupan proses ekstraksi. Namun TCP (teh cair pahit) pada proses produksi teh botol diperiksa terlebih dahulu oleh *quality control* untuk penyesuaian sesuai dengan syarat mutu atau tidak. Setelah sesuai, kran pengeluaran dibuka dan teh cair pahit dialirkan melalui dua (3) filter sebelum masuk ke tangki pencampuran. Penyaring pertama adalah penyaring niagara yang menyaring partikel-partikel kasar. Selanjutnya penyaring yang kedua adalah penyaring *filtrox* yang menyaring komponen halus. Penyaring ketiga yaitu *bag filter* karena dianggap *filtrox* masih sedikit meninggalkan serbuk yang sangat halus. *Bag filter* dapat menyaring partikel yang sangat halus.

3.3.3 Penyaringan

1. Penyaring Niagara

Meskipun daun teh kering tetap mengendap pada *extract tea tank*, tetapi masih ada daun teh dengan ukuran kasar dan halus yang terbawa saat mentransfer air ke *mix tank*. Penyaring niagara digunakan untuk memisahkan partikel-partikel endapan dari larutan teh. Sistem kerja penyaring ini seperti menggunakan penyaring 200 mesh. Penyaring ini hanya bisa menyaring partikel-partikel dengan ukuran lebih dari 1000 mikron. Sedangkan komponen yang kecil masih tetap lolos, dan melewati penyaringan berikutnya yaitu penyaring *filtrox*.

2. Penyaring *Filtrox*

Penyaring *filtrox* merupakan penyaring tahap berikutnya setelah melewati penyaring niagara. Penyaring *filtrox* mempunyai 26 lapisan dengan ukuran 0.4 mikron. Penyaring ini bertujuan untuk menyaring teh cair pahit (TCP) dari material halus sehingga diperoleh TCP yang lebih baik tanpa ada endapan. Penyaring *filtrox* di dalamnya dibantu dengan *cell atom* atau *hyplo* sebanyak 23.7 kg. *Cell atom* berfungsi sebagai penyaring dengan membentuk lapisan dan endapan untuk menahan partikel agar tidak lolos ke proses berikutnya. Lama kelamaan *cell atom* akan mengalami kejenuhan sehingga proses penyaringan tidak efektif lagi karena pori-porinya telah tersumbat oleh komponen-komponen yang tersaring. Untuk itu ada penggantian dengan *cell atom* yang baru. Penggantian dilakukan ketika warna endapan telah menjadi kecoklatan. Biasanya diganti saat maintenance seminggu sekali. Pembersihan dilakukan dengan membilas lapisan-lapisan dengan air karbon. Namun terkadang kurang efektif sehingga dibersihkan dengan detergen agar

3. *Bag filter*

Penyaringan ini sebagai alat bantu tambahan untuk menyaring TCP setelah melewati penyaring niagara dan *filtrox*. Penyaring ini untuk memastikan kembali bahwa tidak ada partikel kecil yang lolos dari penyaring *filtrox*. Penyaring ini lebih akurat sehingga pada pencampuran TCP dan sirup gula kondisi TCM sudah jernih tanpa ada endapan didalamnya. Pada awalnya penyaring ini tidak ada. Dikarenakan masih kurang jernih berdasarkan analisis dari quality control maka ditambahkan alat penyaring ini untuk memenuhi standar mutu produk teh botol sosro. Ukurannya lebih kecil dari penyaring *filtrox*. Setelah selesai mentransfer ke *mix tank*, bag filter dibuka dan penyaring langsung dibersihkan.

4. Pembuatan Sirup Gula

Pembuatan sirup gula pada produksi TBS menggunakan alat yaitu *hopper* gula. Alat ini sebagai media awal untuk melarutkan gula kemudian dengan sistem penyedot akan masuk kedalam tangki sirup gula. Air yang digunakan untuk melarutkan gula yaitu air softener. Air hasil pemanasan dari PHE (*Plate Heat Exchanger*) sebagian disalurkan untuk melarutkan gula. Kemudian dari *hopper* gula dipompa ke *sugar dissolver tank* yang berfungsi sebagai tempat pelarutan dan pengadukan gula. Di *sugar dissolver tank* penambahan air softener dilakukan. Sebelum dipompa ke *dissolver tank*, gula dari *hopper* melewati penyaring niagara terlebih dahulu agar tidak ada partikel lain yang masuk dalam pelarutan gula. Secara lebih jelas *hopper* gula dapat dilihat pada Gambar 3.3.3



Gambar 3.3.3 Hopper Gula

Gula dimasukkan sebanyak 475 kg/batch dengan konveyor sedikit-sedikit menuju hopper gula. Kemudian air panas disuplai dari PHE melalui saluran pipa dengan suhu 105 °C. Air panas dari tangki pelarutan gula ada yang dikeluarkan lewat pipa menuju hopper gula. Dilakukan secara rotasi, jadi air yang digunakan untuk pelarutan di *hopper* gula adalah air hasil pelarutan dari tangki. Tangki ini dilengkapi dengan *agitator* (pengaduk) agar proses pelarutan gula lebih cepat dan efisien. Gula yang digunakan PT. Sinar Sosro Deli Serdang berasal dari PT. Sugar Labinta. Hal ini dikarenakan gula tersebut sudah mendekati syarat mutu sebagai bahan baku produksi TBS. Sebagaimana pembuatan air teh pahit pembuatan sirup gula ini pun sangat dipengaruhi oleh suhu larutan. Namun sirup gula yang digunakan untuk satu *batch* TCM tidak semua sirup hasil pelarutan gula 475 kg. Hasil pelarutan dari 475 kg dapat menghasilkan 6000 liter sirup gula. Sedangkan gula yang di transfer ke tangki pencampuran TCP dan sirup gula hanya 925 liter. Pelarutan gula berlangsung selama 60 menit pada suhu diatas 70°C.

Air yang digunakan untuk pelarutan gula yaitu air softener. Hal ini dikarenakan gula mengandung garam karbonat yang menyebabkan tingginya kesadahan sirup gula. Untuk itu larutan gula yang dihasilkan juga dilakukan perlakuan pelu-

nakan (*softening*) untuk menurunkan kesadahnya.

Pembuatan sirup gula dilakukan secara terus menerus selama produksi. Oleh sebab itu, gula hasil pelarutan kemudian di transfer menuju *buffer tank* gula sebagai stock. *Buffer tank* ini dilengkapi dengan steam jacket yang menyelimuti tangki. *Steam jacket* berfungsi untuk mempertahankan suhu sirup gula. *Buffer tank* jika dilengkapi dengan mesin otomatis untuk mendeteksi volume tangki. Apabila sudah penuh maka proses pentransferan dari tangki pelarutan ke *buffer tank* akan berhenti dengan sendirinya.

3.3.4 Proses *Mixing* (Pencampuran)

Setelah larutan TCP (teh cair pahit) dan sirup gula siap, maka proses selanjutnya adalah mencampurkan kedua cairan ke *mixing tank* menjadi TCM (teh cair manis). Proses pencampuran di transfer ke *mix tank* dengan lama waktu berkisar antara 45 – 60 menit. Dalam proses ini perbandingan antara TCP dan sirup gula yaitu 5 : 1. Hasil TCP tidak selalu 5050 liter karena ada yang terbuang dan masih menyerap pada ampas teh. Sehingga terkadang perbandingan antara kedua cairan tidak dapat ditetapkan secara pasti. Oleh sebab itu peran pengawasan mutu dari *quality control* (QC) tidak terlepas dari proses ini. Teh cair manis akan diperiksa terlebih dahulu oleh QC apakah sudah memenuhi standar atau belum. Apabila memenuhi standar, maka langsung bisa ditransfer ke produksi. Tetapi apabila belum, maka yang mungkin terjadi adalah terlalu banyak gula atau terlalu banyak TCP. Dari hasil pemeriksaan akan dilakukan perubahan-perubahan perbandingan sesuai dengan kekurangannya.

Suhu di dalam mix tank berkisar antara 80 – 100 °C. Untuk menghomogenkan antara TCP dan sirup gula, tangki pencampuran dilengkapi dengan jet mixer. Kapasitas tangki pencampuran yaitu 6000 liter. Jet mixer ini bekerja dengan sistem hisap dan semprot. Proses hisap semprot ini akan membentuk seperti putaran air dengan kecepatan yang stabil. Penggunaan jet mixer ini dikarenakan tangki pencampuran sering di buka, sehingga apabila dengan agitator maka warna teh akan berubah menjadi kehitaman. Oleh sebab itu, jet mixer berperan mempertahankan warna agar sesuai dengan standar dan pengadukan lebih mudah homogen dan efisien. Kemudian di transfer ke buffer tank untuk stok produksi. Saat pentransferan ke *buffer tank* TCM, melalui kran tangki *buffer* diambil sampel untuk diperiksa oleh *quality control* (QC) untuk diukur tingkat kemanisan dan warna yang disesuaikan dengan standar sosro yaitu antara A-C. Warna standar A menunjukkan TCM yang pucat, standar B gelap, dan standar warna C lebih gelap dari B. Apabila tingkat kemanisan dan warna sudah sesuai standar sosro, maka TCM siap ditransfer ke *bottling line* dengan lama waktu berkisar 90 menit dan sebelum sampai ke *bottling line*, TCM melewati *bag filter*. Hal ini bertujuan untuk memastikan kembali bahwa TCM sudah bersih tanpa ada serbuk, endapan ataupun benda asing pada TCM pada saat sirkulasi yang dapat mempengaruhi produk akhir TCM.

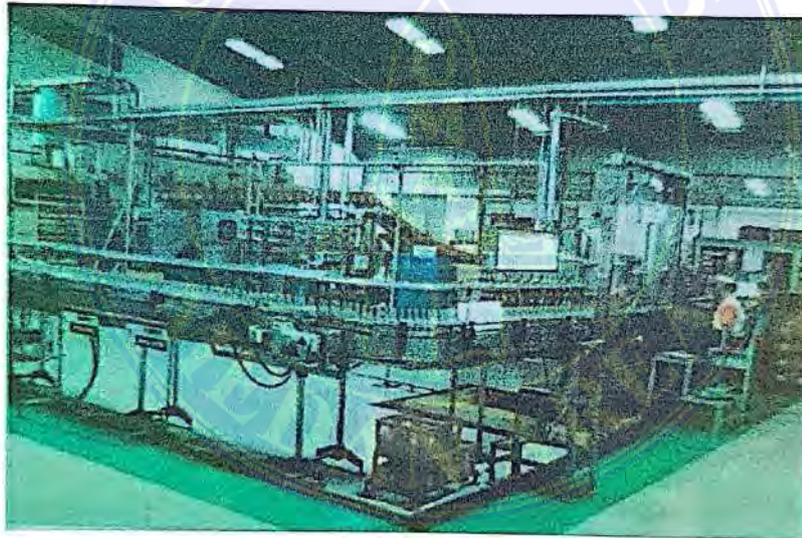
3.4 Proses Bottling Lini 2

Proses pembotolan merupakan proses yang cukup rumit dengan peralatan yang serba otomatis, sehingga dapat bekerja secara cepat dan efisien. Proses pembotolan dilakukan secara *aseptis* sehingga semua pekerja di *bottling* harus menggunakan perlengkapan kerja yang sesuai standar operasional prosedur. Seperti sarung tangan, masker, topi, dan *ear plug*. Sarung tangan, topi dan masker digunakan agar botol yang diseleksi oleh selektor yang sudah dicuci tetap aseptis. Sedangkan *ear plug* digunakan untuk keselamatan kerja yaitu melindungi agar pendengaran pekerja tidak rusak karena kondisi produksi sangat berisik akibat gesekan botol yang satu dengan lainnya juga akibat pergerakan mesin yang beroperasi. Selain itu, pembotolan juga harus menggunakan wadah steril, produk steril, dan kondisi yang steril pula. Hal ini diperoleh dari wadah botol yang dicuci dan suhu botol masih dalam keadaan panas. Produk juga harus dibotolkan dan ditutup pada suhu yang masih tinggi, sehingga tidak terjadi kontaminasi dan kontak dengan udara.

Tutup botol yang digunakan harus dalam keadaan benar-benar baik serta proses penutupannya harus berjalan dengan sempurna sehingga penutupan rapat dan tidak mudah terkontaminasi. Tutup botol yang digunakan juga mempunyai spesifikasi khusus yang menjadikan TBS awet dan tahan lama. Tutup botol diperiksa oleh QC yang berasal dari *supplier*. Hal ini dikarenakan apabila terjadi kebocoran sedikit saja maka udara akan mudah masuk dan terjadi reaksi oksidasi. Ciri-ciri yang menunjukkan bahwa proses pembotolan berlangsung dengan baik antara lain letak logo yang benar, tutup yang rapat, tutup yang rata dan tidak miring, serta kondisi botol yang utuh. Penutupan botol pada waktu produk masih

panas akan menyebabkan terjadinya kondisi vakum di dalam botol. Kondisi ini diperlukan untuk menambah kekuatan tutup karena perekatan yang semakin kuat.

Proses selanjutnya setelah pembotolan adalah pengemasan sekunder. Produk teh botol ini pengemasan sekunder yang digunakan adalah krat yang mempunyai kapasitas sebanyak 24 botol. Fungsi krat adalah untuk menempatkan botol-botol sehingga lebih aman, mudah diangkut, dan mudah ditumpuk. Pemakaian botol ke dalam krat harus berlangsung dengan kecepatan tinggi pula agar dapat mengimbangi kecepatan pembotolan, sehingga tidak terjadi penumpukan produk. Untuk itu digunakan peralatan otomatis yang dapat bekerja dengan cepat. Proses produksi teh botol sosro menggunakan ruang produksi lini 2 dapat dilihat pada Gambar dibawah ini.



Gambar 3.4 Proses *Bottling Lini 2*

3.4.1 Pengeluaran Botol Kosong dari Palet (*Depaletizer*)

Depalletizer adalah proses melepas krat yang masih berisikan botol-botol kosong dari palet ke *table top chain conveyor* menuju mesin. Palet adalah alas yang terbuat dari papan kayu untuk mempermudah penumpukan dan pengangkutan.

tan botol selama di dalam pabrik. Pemindahan krat botol kosong dari palet dilakukan secara manual di lini 2 dan secara otomatis di lini 3. Prinsip kerja alat *depalletizer* adalah dengan menggunakan tenaga mekanik dan tenaga kerja angin. Pada saat alat pemegang turun, terjadi penyedotan secara mekanik sehingga pemegang menciut dan dapat memegang krat dengan tangan-tangan robotnya. Secara mekanik tangan tersebut naik dan bergerak ke samping, sehingga 12 krat dapat terangkat sekaligus. Setelah posisi yang tepat, tangan tersebut turun dan sedotan angin yang berlangsung terhenti. Tangan pemegang kembali terbuka dan krat botol kosong terlepas dari cengkeramannya.

3.4.2 Pengeluaran Botol dari Krat (Decrater)

De-crater adalah mesin yang bekerja untuk memisahkan botol dari krat. Prinsip kerja alat ini mirip dengan *depalletizer* yaitu dengan menggunakan tenaga mekanik dan tenaga angin. Botol diangkat oleh unit *bottle gripp* dengan tekanan angin maksimal 3 bar menuju *table conveyor* yang akan diteruskan menuju *bottle washer* untuk botol dan menuju ke *crate washer* untuk krat. Alat pencengkeramnya digunakan untuk mengangkat botol agar terpisah dari kratnya. Alat pencengkeram botol tidak berbentuk tangan, melainkan berbentuk kantung karet. Kantung karet tersebut berada diatas kepala botol kemudian akan mengikat kepala botol dengan cara dihisap menggunakan tenaga angin sehingga mengkerut dan mencengkeram botol tersebut. Dengan tenaga mekanik, alat tersebut naik dan kantong karet membuka kembali. Alat ini terdiri dari 48 buah kantong sehingga sekali angkat seluruh botol dalam dua krat mampu terangkat semuanya untuk lini 2. Tetapi pada lini 3 kapasitasnya lebih besar dibandingkan pada lini 2 yaitu

terdiri dari 72 buah kantung sehinggadapat mengangkat tiga krat sekaligus. Secara lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 3.4.2



Gambar 3.4.2 Decrater

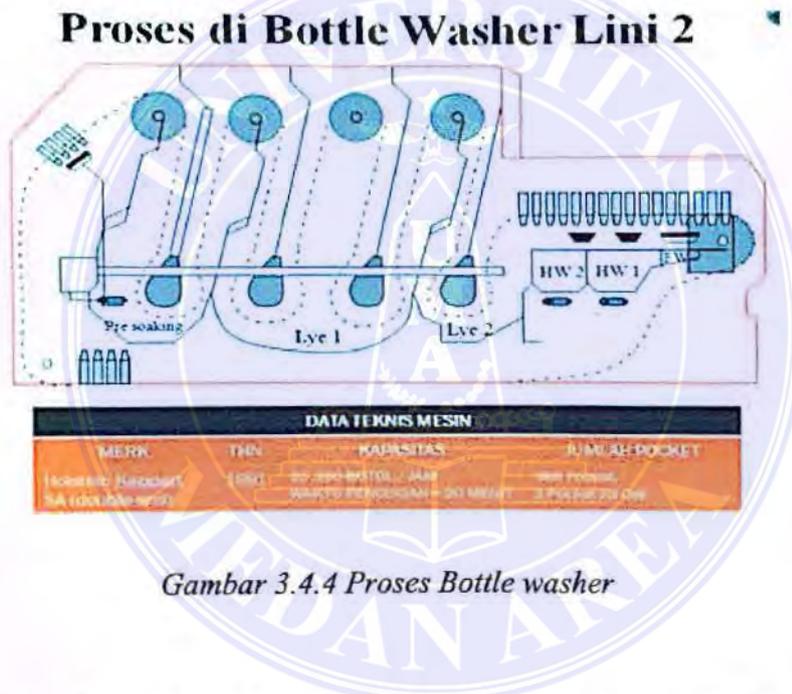
3.4.3 *Light Inspection Pos 1*

Merupakan tempat dilakukannya seleksi botol kotor non standayang dilakukan oleh petugas selektor dengan bantuan penerangan lampu. Kriteria botol non standar yang disortir yaitu botol asing, botol gumpil/pecah, botol tertutup, botol isi benda asing, botol kotor berat, botol kusam, botol karat, dan botol terkena semen. Hal ini dilakukan agar tidak membuang energi pada mesin pencuci botol dikarenakan ada botol yang harus dibersihkan secara manual dan tidak mampu dicuci oleh *bottle washer*.

3.4.4 *Pencuci Botol (Bottle Washer)*

Bottle washer merupakan unit mesin yang digunakan untuk mencuci botol agar botol yang akan digunakan bersih dan steril sehingga siap untuk dilakukan proses pengisian dan penutupan. Prinsip pencucian yaitu dengan proses penyemprotan (baik pada bagian dalam maupun pada bagian luar botol) dengan proses perendaman sesuai dengan standar tekanan dan temperatur yang ditetapkan

oleh QC. Pencucian botol dengan menggunakan kaustik soda cair yang dilarutkan dengan konsentrasi $\geq 0.90\%$. Kaustik soda merupakan senyawa kimia yang dapat menghilangkan kotoran atau lumut yang melekat pada permukaan botol yang kontak atau berhubungan langsung dengan produk. Proses pencucian botol ini juga menggunakan stabilon cair dengan cara diinjeksikan. Stabilon cair berfungsi untuk mengkilatkan di dalam dan di luar botol. Proses perendaman berlangsung selama 20 menit dengan kapasitas 25.350 botol/jam. Sistem kerja *bottle washer* dapat dilihat pada Gambar 3.4.4



Gambar 3.4.4 Proses Bottle washer

Proses pada *bottle washer* terbagi dalam enam tahap pencucian yaitu :

a. Pre Soaking

Merupakan tahapan sebelum perendaman. Botol berjalan melalui konveyor menuju mesin pencuci botol. Botol masuk kedalam mesin pencuci botol, kemudian botol secara otomatis membuang sisa cairan yang berada pada dalam botol dengan posisi terbalik. Botol tanpa sisa cairan selanjutnya menuju bak perendaman agar kotoran lebih mudah dibersihkan. Air yang digunakan adalah air *soft*

tener dengan suhu 55° - 56 °C.

b. Lye 1

Merupakan proses pencucian botol dengan menggunakan kaustik soda cair dan ditambahkan dengan stabilon yang berfungsi untuk membersihkan sampai ke pori-pori botol agar hasilnya lebih kilat. Suhu pada proses lye 1 yaitu 75°- 85°C dengan tekanan penyemprotan sebesar $\geq 0,8 \text{ kg/cm}^2$.

c. Lye 2

Proses lye 2 hampir sama dengan lye 1 yang membedakannya adalah konsentrasi kaustik yang digunakan lebih rendah dibandingkan lye 1 dan juga tidak ditambahkan stabilon lagi ke dalamnya. Suhu yang digunakan sama yaitu 75° 85°C dengan tekanan lebih rendah yaitu 0,30-0,60 kg/cm^2 .

d. Hot Water 1

Merupakan proses pembilasan awal dengan air panas yang bertujuan untuk membersihkan kaustik pada botol setelah dicuci. Residu kaustik harus lebih berkurang setelah dilakukan pembilasan dengan air panas ini. Suhu yang digunakan pada proses pembilasan awal yaitu 80° - 90°C dengan tekanan penyemprotan sebesar $\geq 0,4 \text{ kg/cm}^2$. Air *hot water* 1 berasal dari aliran air dari *fresh water* yang turun ke bak *hot water* 1 sehingga suhu menjadi lebih rendah dibandingkan pada *fresh water*.

e. Hot Water 2

Merupakan proses pembilasan kedua dengan air panas. Hal ini dikarenakan residu kaustik pada botol tidak mudah hilang dengan cepat hanya satu kali pembilasan. Oleh karena itu, dilakukan proses pembilasan ulang agar sisa residu kaustik pada botol tidak ada yang tersisa atau bernilai nol. Suhu dan tekanan yang digunakan

pada *hot water 2* sama dengan yang digunakan oleh *hot water 1*.

f. *Fresh Water*

Pada *fresh water*, suhu air yang digunakan lebih tinggi dibandingkan dengan suhu pada *hot water*. Hal ini dikarenakan *fresh water* adalah tahap akhir yang menggunakan air langsung dari buffer 4 yang dipanaskan dengan *Poly Heat Exchanger* (PHE). Sehingga pada *fresh water* suhunya lebih tinggi dibandingkan *hot water 1* dan *hot water 2* yaitu $90^{\circ}\text{C} - 105^{\circ}\text{C}$ dengan tekanan $\geq 0.1 \text{ kg/cm}^2$. Hal ini bertujuan untuk memastikan tidak ada sisa kaustik yang tertinggal pada botol. Botol yang keluar dari *bottle washer* harus bersih dan memenuhi standar dari QC yaitu temperatur botol keluar $\geq 76^{\circ}\text{C}$ dan sisa kaustik harus nol.

3.4.5 *Crate Washer* (Mesin Pencuci Krat)

Merupakan mesin yang berfungsi untuk mencuci krat-krat kotor agar menjadi lebih bersih dan bebas dari sampah yang berada di dalam krat agar dapat digunakan sebagai tempat botol isi. Air yang digunakan untuk mencuci krat yaitu air panas over flow dari *hot water 2* dengan menggunakan dua pompa yang bertekanan tinggi sehingga dapat melepaskan kotoran dan sampah yang terdapat pada krat. Secara lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 3.4.5



Gambar 3.4.5 *Crater Washer*

3.4.6 OptiScan

Mesin ini merupakan alat yang digunakan untuk pemeriksaan botol secara visual secara otomatis. Mesin ini bekerja seperti mata melihat secara manual untuk menyeleksi botol. Mesin ini dapat memisahkan antara botol yang berisi benda asing dengan botol yang tidak ada benda asing. Apabila botol tidak terdapat asing maka akan lewat ke tahap selanjutnya. Sedangkan apabila terdapat benda asing maka secara otomatis botol dikeluarkan dari konveyor. Kotoran yang terdeteksi oleh mesin OptiScan yaitu kotoran dengan ukuran lebih besar dari 3 x 3 mm. Alat ini bekerja dengan menggunakan prinsip kerja fotosel dan elektrik. Sinar yang dipancarkan dari bawah dasar botol akan ditangkap oleh fotosel yang berputar dibagian atas botol. Alat ini bekerja dengan 3 buah sel berputar yang mendeteksi kotoran pada bagian pinggir, tengah, dan pusat dasar botol yang diperiksa.

3.4.7 Light Inspection Pos 2

Merupakan tempat dilakukannya seleksi botol kosong non standar yang dilakukan oleh petugas selektor dengan bantuan penerangan lampu. Kriteria botol kosong yang disortir yaitu botol isi benda asing, botol asing, botol pecah/gumpil, botol kusam, botol karat, dan botol kotor. Hal ini bertujuan untuk memastikan kembali tidak ada botol non standar yang tidak terdeteksi oleh EBI.

3.4.8 Mesin Pasteurizer

Sebelum teh cair manis masuk ke *filler*, temperatur TCM distandardkan melalui alat pasteurisasi. Unit pasteurisasi terdiri dari *Plate Heat Exchanger*

(PHE), pompa, dan pipa sirkulasi. Teh cair manis dari *mix tank* dipompakan melalui PHE kemudian dialirkan melalui *holding pipe* menuju *filler*. Pada ujung *holding pipe* terdapat temperatur kontrol yang bekerja secara otomatis. Mesin *pasteurizer* ini berfungsi sebagai pengaman sekaligus untuk mempertahankan temperatur TCM sebelum ditransfer ke *filler*. Prinsip kerjanya yaitu TCM dari *mix tank* masuk ke *small tank* kemudian pada saat pembacaan suhu TCM pada temperatur kontrol turun, maka akan dilakukan pemanasan kembali melalui PHE hingga mencapai temperatur standar. Apabila memenuhi standar maka TCM ditransfer ke *Liquid Tank Filler (LTF)* untuk selanjutnya diisi ke dalam botol.

3.4.9 Mesin Filler

Mesin *filler* merupakan mesin yang berfungsi melakukan proses pengisian teh cair manis yang sudah standar ke dalam botol kosong yang lolos dari inspeksi. Pengisian dilakukan berdasarkan perbedaan tekanan di dalam botol dan TCM yang berada di *cover tank filler*. Sistem pengisiannya adalah dengan sisa udara panas yang ada di dalam botol steril kemudian dihisap oleh *vacum pump* yang bertujuan agar tekanan di dalam botol turun sehingga pengisian produk dapat dilakukan melalui *filling valve* pada mesin *filler*. Mesin pengisi bekerja dengan prinsip *single chamber vacuum*. Permukaan diatas TCM (dalam tangki) dijaga dibawah kondisi vakum dengan unit exhaust yang ditempatkan disamping mesin. Ketika botol ditempatkan pada unit pengisi, maka kondisi vakum dibentuk dalam botol seperti kondisi vakum dalam tangki. TCM akan mengalir ke dalam botol hanya sampai dibawah kondisi *static head* dari TCM dalam tangki. Ketika botol

akan keluar dari *vacuum filler*, maka vakum akan dikembalikan ke dalam tangki melalui pipa, Sampai disinilah proses pengisian dinyatakan selesai.

TCM yang akan diisikan ke dalam botol, harus sesuai dengan standar baik warna, brix, dan suhu yang dikontrol oleh QC. Suhu yang tinggi penting untuk menjaga kondisi mikrobiologis TCM dan kondisi aseptis selama pengisian. Suhu botol harus ≥ 60 °C dan untuk TCM yang dikontrol yaitu suhu, warna, dan headspace. Suhu TCM ≥ 90 °C, warna A – C, dan *headspace* antara tutup botol dan isinya 4.25 ± 0.25 cm

3.4.10 Mesin *Crowner*

Mesin yang berfungsi untuk melakukan penutupan dengan *crown cap* setelah terisi oleh produk (teh cair manis). *Crown cap* berfungsi untuk menjaga kondisi produk teh agar tetap steril sekaligus mencegah keluarnya TCM dalam botol. Botol yang telah terisi TCM kemudian memasuki mesin *crowner* yang mempunyai kecepatan yang sama dengan *filler*. *Crown cap* yang digunakan sudah melalui proses sanitasi dengan lampu UV di *box crown* dan *hopper crown*. *Crown* dari *supplier* harus mempunyai COA (Certificated of Analysis) untuk memastikan kualitas tutup botol yang diterima dari *supplier*. Pada PT. Sinar Sosro KPB Deli Serdang, pengontrolan dilakukan oleh QC. Pemeriksaan yang dilakukan yaitu uji debu, *crown asing*, *printing*, dan oli pada PVC. Untuk uji debu, diperiksa dengan alat *tumbling loose* dengan putaran 100 rpm. Selain itu, jumlah kolugasi *crown cap* harus berjumlah 21 buah. Hal ini dikarenakan *crown* merupakan bagian yang sangat penting dalam pengemasan untuk memperpanjang daya simpan produk.

Ukuran standar tutup botol (*crown cap*) untuk teh botol sosro adalah 28.5 – 28.7 mm.

Unit *crowner* terdiri dari 2 bagian. Bagian pertama adalah bagian bawah (*sealer lower*) yang berhubungan dengan unit *filler* dan untuk penempatan botol dari *filler*. Bagian atas (*sealer upper*) terdiri dari *sealing cylinder* yang berfungsi untuk penempatan *crown cap* sekaligus bagian yang akan menekan *crown cap* pada botol. Pada bagian atas dilengkapi dengan *cork hopper* yaitu bak untuk pemasukan *crown cap*. Sebelum masuk *cork hopper*, *crown cap* ditempatkan pada kotak *crown cap*. Dari kotak ini, *crown cap* dimasukkan ke *crown hopper* melalui *magnetic belt conveyor*. Pada konveyor ini terdapat kotak ultraviolet untuk sterilisasi *crown* dengan sinar UV.

Crown cap yang masuk ke *sealing cylinder* diambil dari *cork hopper*. Melalui *cork hopper*, *crown cap* masuk ke dalam drum berputar, yang kemudian menuju *accumulation space* yang dibatasi oleh rantai sirkulasi dan di transfer ke dalam spiral berputar. Sampai pada spiral pembalik, *crown cap* diputar agar menempati posisi yang benar. Dan terakhir, *crown cap* masuk ke dalam *cork transfer* melalui channel. Di dalam *cork hopper* terdapat sensor yang berfungsi untuk mengatur pengisian *crown cap* secara otomatis.

3.4.11 Video Jet (Mesin Koding)

Merupakan mesin yang digunakan untuk mencetak kode produksi pada produk dengan sistem *jet print*. *Video jet* bekerja dengan sistem sensor magnetik. Prinsip kerjanya yaitu apabila botol yang telah tertutup *crown cap* lewat maka sensor magnetik akan mendeteksi adanya botol dengan ditandai nyala lampu. Sen-

sor akan mengubah gaya magnetik menjadi impuls listrik yang diteruskan ke sirkuit elektronik *video jet* dan diubah menjadi gerakan mekanik untuk otomatisasi katup pneumatik. Katup yang terbuka menyebabkan adanya aliran angin sehingga membawa tinta keluar melewati pencetak dan terbentuklah kode produksi sesuai yang tertera pada monitor. Kode produksi ini terletak pada leher botol. Kode produksi PT. Sinar Sosro terdiri dari 2 baris, masing-masing terdiri dari 6 digit.

Contoh tampilan *coding* adalah sebagai berikut :

LBP120821

J0930B

LBP : Kode lokasi pabrik produksi

12 : tanggal produksi dan kadaluarsa

08 : bulan produksi dan kadaluarsa

13 : tahun kadaluarsa (1 tahun setelah produksi, produksi pada tanggal 12 Agustus 2012)

J : Kode lini 2 (filler) PT Sinar Sosro Deli Serdang

0930 : diisi pada pukul 9 lewat 30 menit

B : formasi produksi karyawan : A, B, C, D, E



Gambar 3.4.11 *Video Jet*

3.4.12 *Light Inspection Pos 3*

Hampir sama dengan inspeksi pada pos 1 dan pos 2. Tetapi yang diperhatikan oleh petugas pada pos 3 lebih banyak dibandingkan pos sebelumnya. Kriteria botol no standar yang disortir yaitu botol isi benda asing, botol somplak isi dan kosong, volume isi yang kurang, tutup botol asing, botol isi tanpa tutup, botol kusam, tutup miring, botol asing, dan berkerak.

3.4.13 *Crater*

Mesin ini kebalikan dari mesin *de-crater*. Sistem kerja hampir sama, hanya saja pada *de-crater* memisahkan botol kosong dari krat. Sedangkan mesin *crater* berfungsi memasukkan botol isi ke dalam krat. Botol isi di meja konveyor diangkat oleh unit *bottle gripp* dengan tekanan angin yang sama dengan *de-crater* yaitu maksimal 3 bar menuju krat kosong yang berada pada *conveyor packing zone* yang sudah dicuci dengan mesin *crate washer*. Mesin *crater* dapat mengangkat 48 botol atau 2 krat sekaligus.

3.4.14 *Palletizer*

Mesin ini berfungsi untuk melakukan penyusunan PI (Peti Isi) dari *table top chain conveyor* ke *roller conveyor* yang dilakukan secara otomatis oleh mesin dan operasionalnya dilakukan oleh manusia (operator). Mesin ini digunakan pada lini 3 yang dapat mengangkat sebanyak 12 krat sekaligus. Sedangkan pada lini 2 menggunakan manual *palletizer* yaitu penyusunan PI dilakukan secara manual oleh manusia.

BAB IV

TUGAS KHUSUS

4.1 Pendahuluan

Tugas khusus ini merupakan bagian dari laporan kerja praktek di sebuah perusahaan yang memproduksi Teh Botol siap minum yang telah dilakukan mahasiswa.

4.1.1 Judul

“Analisis Pengendalian Kualitas Mutu Produksi Teh Botol Di PT Sinar Sosro Tanjung Morawa Menggunakan Metode Fault Tree Analysis (FTA) Dan Metode Failure Mode Effect Analysis (FMEA)”.

4.1.2 Latar Belakang Masalah

Kehidupan sehari-hari produk pangan merupakan kebutuhan utama bagi manusia seiring seiring perkembangan zaman, proses pengolahan pangan semakin maju. kebanyakan produk pangan yang ditetmukan dipasaran sudah dikemas sedemikian rupa sehingga mempermudah produsen untuk mendistribusikan produk kepada konsumen serta mempermudah konsumen untuk mengenali produk. Secara umum kemasan kemasan berfungsi sebagai wadah produk, pelindung produk agar tidak terkontaminasi dari luar, serta memberikan informasi kepada konsumen mengenai produk tersebut.

Kualitas ialah salah satu kriteria sangat mempengaruhi minat konsumen ,semakin bagus kualitas yang diberikan suatu produk maka produk tersebut akan laku di

pasar dan perusahaan harus sangat memperhatikan kualitas produk nya dimana begitu banyak persaingan bisnis yang sangat kompetitif, sehingga setiap perusahaan dituntut untuk meningkatkan kualitas produk agar mampu bersaing dengan perusahaan-perusahaan lain.

4.1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, rumusan masalah dapat disimpulkan sebagai berikut :Bagaimana peranan metode Fault Tree Analysis (FTA) dan metode Failure Mode Effect Analysis (FMEA) dalam menganalisis pengendalian kualitas mutu produksi Teh Botol di PT Sinar Sosro?

4.1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah penelitian dilakukan di PT Sinar Sosro khususnya pada rantai produksi Teh Botol Sosro .

4.1.5 Asumsi -Asumsi yang Digunakan

Asumsi yang digunakan adalah pengamatan langsung dan wawancara terhadap Asisten manajer di PT Sinar Sosro

4.1.6 Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah di atas, tujuan dari pengamatan ini adalah sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi proses yang paling berpengaruh terhadap kecacatan produk.
2. Menganalisis penyebab kegagalan fungsi proses.

3. Untuk mengetahui bagaimana peranan metode Fault Tree Analysis (FTA) dan metode Failure Mode Effect Analysis (FMEA) yang diterapkan pada PT SINAR SOSRO yang dijadikan sebagai objek penelitian.

4.1.7 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagi Penulis, diharapkan mampu menjadi penambah pengetahuan, wawasan, dan pengalaman bagi penulis dengan menerapkan teori yang telah dipelajari selama studi.
2. Bagi Perusahaan, untuk dapat digunakan sebagai pembelajaran dan pengambilan kebijakan selanjutnya mengenai pengurangan kegagalan produksi dengan didasari oleh metode Fault Tree Analysis (FTA) dan metode Failure Mode Effect Analysis (FMEA)
3. Bagi Pembaca, diharapkan dapat menjadi referensi dan informasi tambahan bagi yang menghadapi permasalahan yang sama.

4.2 Landasan Teori

4.2.1 Pengertian Kualitas

Pengertian Kualitas menurut Hendy Tannady (2015) Kualitas merupakan suatu kata yang sangat bergantung pada situasi ditinjau dari arah pandang konsumen, secara subjektif orang mengatakan kualitas ialah sesuatu yang sesuai dan (*fitness for use*). Suatu produk dikatakan berkualitas jika produk tersebut memiliki kes-

pengambilan kebijakan selanjutnya mengenai pengurangan kegagalan produksi dengan didasari oleh metode Fault Tree Analysis (FTA) dan metode Failure Mode Effect Analysis (FMEA)

3. Bagi Pembaca, diharapkan dapat menjadi referensi dan informasi tambahan bagi yang menghadapi permasalahan yang sama.

4.2 Landasan Teori

4.2.1 Pengertian Kualitas

Pengertian Kualitas menurut Hendy Tannady (2015) Kualitas merupakan suatu kata yang sangat bergantung pada situasi ditinjau dari arah pandang konsumen, secara subjektif orang mengatakan kualitas ialah sesuatu yang sesuai dan (*fitness for use*). Suatu produk dikatakan berkualitas jika produk tersebut memiliki kesesuaian penggunaan bagi dirinya. Arah pandang yang berbeda mengatakan kualitas adalah produk atau jasa yang dapat menaikkan status pemakaian.

4.2.2 Pengertian Pengendalian Kualitas

Pengertian Pengendalian Kualitas Menurut Lalu Sumayang (2003), pengendalian kualitas merupakan falsafah yang memantapkan dan menjaga lingkungan yang menghasilkan perbaikan terus menerus pada kualitas dan produktivitas di seluruh aktivitas perusahaan, pemasok dan jalur distribusi. Menurut Montgomery (1990) ada beberapa alasan mengapa mutu harus diperhatikan secara tegas dalam suatu organisasi, antara lain:

- a. Meningkatkan kesadaran konsumen akan mutu dan orientasi konsumen yang kuat akan penampilan mutu produk

juga bias diartikan ialah gambaran hubungan timbal balik yang logis dari peristiwa dasar yang mendorong.

4.2.4 Metode Failure Mode Effect Analysis (FMEA)

Menurut (Gasperz, 2012) Failure Mode Effect Analysis FMEA artinya pendekatan sistematis yang menerapkan suatu metode pentabelan untuk membantu proses pemikian yang digunakan oleh engineers untuk mengidentifikasi mode kegagalan potensial serta efeknya. Mengidentifikasi mode kegagalan potensial dan efeknya. 3 Langkah-langkah Dasar Failure Mode Effect Analysis (FMEA) Terhadap langkah-langkah dasar dalam proses Failure Mode Effect Analysis (FMEA) yaitu sebagai berikut (Gasperz, 2012):

Mengidentifikasi fungsi pada proses produksi.

1. Mengidentifikasi potensi failure mode proses produksi.
2. Mengidentifikasi potensi efek kegagalan produksi.
3. Mengidentifikasi penyebab penyebab kegagalan proses produksi.
4. Mengidentifikasi mode-mode deteksi proses produksi.
5. Menentukan rating terhadap severity, occurrence, detection dan RPN proses.

4.2.5 Tingkat Keparahan (Severity)

(Gasperz, 2012) Severity adalah penilaian terhadap keseriusan dari efek yang ditimbulkan. Dampak tersebut diranking mulai skala 1 sampai 10 merupakan dampak terburu. untuk menentukan nya ada ditabel 1.

Tabel 1 Nilai Severity

Rating	Kriteria
1	<i>Negligible severity</i> (pengaruh buruk yang dapat diabaikan). Kita tidak perlu memikirkan bahwa akibat ini akan berdampak pada kualitas produk. Konsumen mungkin tidak akan memperhatikan kecacatan ini.
2	<i>Mild severity</i> (pengaruh buruk yang ringan). Akibat yang ditimbulkan akan bersifat ringan, konsumen tidak akan merasakan penurunan kualitas.
3	
4	<i>Moderate severity</i> (pengaruh buruk yang moderate). Konsumen akan merasakan penurunan kualitas, namun masih dalam batas toleransi.
5	
6	
7	<i>Moderate severity</i> (pengaruh buruk yang moderate). Konsumen akan merasakan penurunan kualitas, namun masih dalam batas toleransi.
8	
9	<i>Potential severity</i> (pengaruh buruk yang sangat tinggi). Akibat yang ditimbulkan sangat berpengaruh terhadap kualitas lain, konsumen tidak akan menerimanya.
10	

4.2.6 Tingkat Kejadian (Occurance)

Occurrence kemungkinan penyebab tersebut akan terjadi dan menghasilkan bentuk kegagalan selama masa penggunaan produk (Gasperz, 2012). Apabila sudah ditentukan rating pada proses severity, maka tahap selanjutnya adalah menentukan rating terhadap nilai occurrence sebagai berikut tabel 2.

Tabel 2 Kriteria Nilai Occurrence

Ranking	Kejadian	Kriteria	Tingkat
1	Hampir tidak pernah	Kerusakan hampir tidak pernah terjadi	Lebih besar dari 10.000 jam operasi mesin
2	Remote	Kerusakan jarang terjadi	6.001-10.000 jam operasi mesin
3	Sangat sedikit	Kerusakan terjadi sangat sedikit	3.001-6.000 jam operasi mesin
4	Sedikit	Kerusakan terjadi sedikit	2.001-3.000 jam operasi mesin

Ranking	Kejadian	Kriteria	Tingkat
5	Rendah	Kerusakan terjadi pada tingkat rendah	1.001-2.000 jam operasi mesin
6	Medium	Kerusakan terjadi pada tingkat medium	401-1.000 jam operasi mesin
7	Agak tinggi	Kerusakan terjadi agak tinggi	101-400 jam operasi mesin
8	Tinggi	Kerusakan terjadi tinggi	11-100 jam operasi mesin
9	Sangat tinggi	Kerusakan terjadi sangat tinggi	2-10 jam operasi mesin
10	Hampir selalu	Kerusakan selalu terjadi	Kurang dari 2 jam operasi mesin

4.2.7 Mode Deteksi (Detection)

Nilai detection diasosikan dengan pengendalian saat ini, identik dengan pemahaman sumber resiko. Deteksi adalah pengukuran terhadap kemampuan/mengontrol kegagalan yang dapat terjadi (Gasperz, 2012). Bagaimana suatu kegagalan atau penyebab dapat terdeteksi sebelum masuk proses selanjutnya, penentuan nilai detection bisa dilihat pada tabel 3.

Tabel 3 Mode *Detection*

SKOR DETECTION	Kemampuan metode deteksi terhadap resiko
1 atau 2	Metode deteksi sangat efektif dan hampir pasti resiko akan terdeteksi dengan waktu yang cukup melaksanakan rencana komtigensi
3 atau 4	Metode deteksi memiliki tingkat efektifitas yang tinggi
5 atau 6	Metode deteksi memiliki tingkat efektifitas yang rata-

	rata medium
7 atau 8	Metode deteksi tidak terbukti atau relatif, metode deteksi tidak diketahui untuk mendeteksi tepat waktu
9 atau 10	Tidak ada metode deteksi, mode deteksi yang tidak mampu memberikan cukup waktu melaksanakan rencana kontingensi

4.2.8 Risk Priority Number (RPN)

Menurut Gasperz (2012) nilai ini merupakan produk dari hasil perkalian tingkat keparahan, tingkat kejadian dan tingkat deteksi. RPN menentukan prioritas dari kegagalan. Setelah mendapatkan nilai severity, occurrence dan detection akan diperoleh nilai RPN dengan cara mengalikan nilai severity, occurrence dan detection ($RPN = S \times O \times D$). Kemudian dilakukan pengurutan berdasarkan nilai RPN tertinggi sampai terendah.

4.3.9 Cost of Poor Quality (CO PQ)

Cost of poor quality atau biaya akibat kualitas yang rendah merupakan pemborosan dalam organisasi, sehingga banyak perusahaan kelas dunia yang menerapkan program menggunakan indikator pengukuran biaya kualitas sebagai pengukuran kinerja efektifitas keberhasilan dari program yang ditetapkan (Gasperz, 2012).

4.3.10 Rework

Rework adalah proses pengerjaan ulang produk yang telah diproduksi karena tidak sesuai dengan spesifikasi standar produk. Dampak rework bagi perusahaan adalah semakin besarnya biaya yang harus dikeluarkan dan waktu proses produksi menjadi semakin lama.

Biaya rework adalah biaya yang dikeluarkan untuk mengerjakan ulang produk yang tidak lolos inspeksi. Jika suatu pekerjaan melewati beberapa tahap produksi sebelum ditemukan ada yang cacat, maka biaya yang besar mungkin telah dibebankan pada pekerjaan itu. Jika biaya rework ditambahkan pada biaya pekerjaan tersebut, maka biaya pekerjaan itu akan jauh lebih tinggi daripada biaya pekerjaan serupa yang tidak mengalami rework (Maher, Deakin, 1996). Semakin besar biaya rework maka total biaya yang harus dikeluarkan oleh perusahaan menjadi semakin besar.

perhitungan perbaikan *rework* sebagai berikut adalah rumus perhitungan biaya, yaitu :

$$\text{Cost repair per jam} : \frac{\text{Gaji karyawan}}{\text{Jumlah Karyawan dalam 1 bulan}} / \text{jam}$$

$$\text{Biaya Repair} : \frac{\text{Total Reject} \times \text{Waktu Perbaikan}}{900 \text{ Detik}}$$

$$\text{Biaya dalam 1 Bulan} = (\text{Biaya Perbaikan}) \times (\text{Overtime dikali } 2)$$

4.3 Metode Pengumpulan Data

4.3.1 Data Pimer

Data Primer Menurut Sugiyono (2018:456) Data primer yaitu sumber data yang langsung memberikan data kepada pengumpul data. Data dikumpulkan

sendiri oleh peneliti langsung dari sumber pertama atau tempat objek penelitian dilakukan. Peneliti menggunakan hasil wawancara yang didapatkan dari informan mengenai topik penelitian sebagai data primer. Wawancara dilaksanakan pada tanggal 17 April 2020. Sehubungan dengan adanya penerapan PSBB Covid19 peneliti tidak dapat melakukan wawancara secara langsung (face to face), namun peneliti mendapatkan informasi dari wawancara melalui whatsapp dan e-mail akan dilaksanakan beberapa kali sepanjang penelitian ini berlangsung.

4.3.2 Data Sekunder

Data Sekunder Menurut Sugiyono (2018:456) data sekunder yaitu sumber data yang tidak langsung memberikan data kepada pengumpul data, misalnya lewat orang lain atau lewat dokumen. Dalam penelitian ini yang menjadi sumber data sekunder adalah sesuai dengan Undang-Undang Ketenagakerjaan, buku, jurnal, artikel yang berkaitan dengan topik penelitian mengenai sistem pengendalian internal atas sistem dan prosedur penggajian dalam usaha mendukung efisiensi biaya tenaga kerja.

4.4 Pengumpulan Data

4.4.1 Total Produksi

Berdasarkan tabel produksi Teh Botol selama 12 bulan dengan total produksi 36.010.912 dan total reject sebesar 1.458.758 dengan persentase 4,1 %. Permasalahan yang timbul akibat reject tersebut, sebab yang diberlakukan oleh kebijakan perusahaan hanya 2 % dalam satu bulan. Dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Total Produksi Bulan Januari 2021 -- Desember 2021

No	Bulan	Jumlah Hasil Produksi	Jumlah Reject	Finish Good	Persentasi
1	Januari	2.425.176	101.049	2.324.127	4,20%
2	Februari	3.683.944	111.831	3.572.113	3,04%
3	Maret	3.578.160	149.090	3.429.070	4,20%
4	April	3.919.032	163.293	3.755.739	4,20%
5	Mei	2.094.864	87.286	2.007.578	4,20%
6	Juni	2.905.896	121.079	2.784.817	4,20%
7	Juli	3.233.856	134.744	3.099.112	4,20%
8	Agustus	2.711.976	112.999	2.598.977	4,20%
9	Sep-tember	3.649.128	152.047	3.497.081	4,20%
10	Oktober	2.614.584	108.941	2.505.643	4,10%
11	No- vember	2.014.848	83.952	1930896	4,20%
12	Desem-ber	3.179.448	132.447	3.047.001	4,20%
	TOTAL	36.010.912	1.458.758	34.552.154	4,10%

Sumber : PT.Sinar Sosro

4.4.2 Biaya Cost Perbaikan

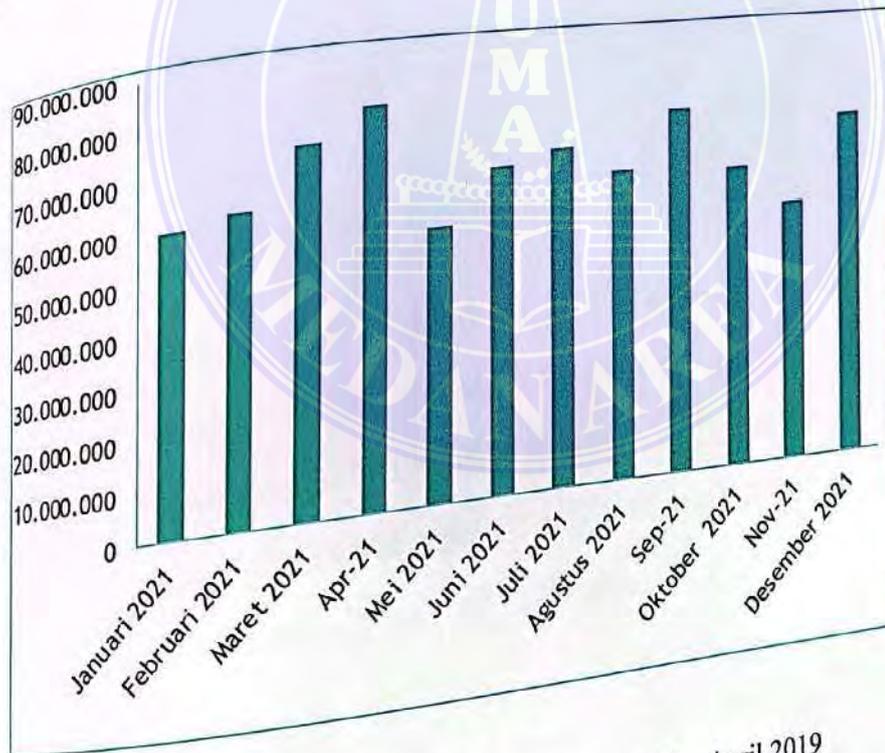
Data biaya cost perbaikan diperoleh dari PT.Sinar Sosro dimulai dari bulan Januari 2021 sampai dengan Desember 2021. Dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5 Total Biaya Cost Perbaikan Januari 2021-Desember 2021

No	Bulan	Jumlah Hasil Produksi	Jumlah Reject	Cost Perbaikan Rework (Rp)
1	Januari	2.425.176	101.049	60.234.837
2	Februari	3.683.944	111.831	62.252.699
3	Maret	3.578.160	149.090	73.589.293
4	April	3.919.032	163.293	79.852.976
5	Mei	2.094.864	87.286	54.734.664

No	Bulan	Jumlah Hasil Produksi	Jumlah Reject	Cost Perbaikan Rework (Rp)
	Juni	2.905.896	121.079	65.270.773
6	Juli	3.233.856	134.744	68.089.120
7	Agustus	2.711.976	112.999	62.652.928
8	September	3.649.128	152.047	74.634.480
9	Oktober	2.614.584	108.941	61.543.040
10	November	2.014.848	83.952	53.560.021
11	Desember	3.179.448	132.447	71.425.288
12	TOTAL	36.010.912	1.458.758	787.840.119

Berikut merupakan gambar grafik biaya cost perbaikan selama pembuatan teh botol sosro mulai dari bulan Januari 2021 sampai Desember 2021. Dapat dilihat pada Gambar 4.4.2.



Sumber : PT Sinar Sosro

Gambar 4.4.2 Grafik Total Cost Perbaikan Mei 2018 – April 2019

4.5 Pengolahan Data

4.5.1 Perhitungan Biaya Perbaikan Rework

Pada penelitian ini dapat dihitung dari hasil *reject* yang dihasilkan oleh proses bootling yang mengakibatkan perlu adanya proses perbaikan *repair* pada produk teh botol. Dari berbagai macam jenis *reject* yang dihasilkan berbeda beda pula lama waktu pengerjaan yang dibutuhkan untuk proses repair atau perbaikannya. Untuk jenis *Reject pasturaizar* memerlukan waktu 60 menit /kg, *Reject divert* 45 menit /kg, *Reject filler crowner* 90 menit /kg, dan *Reject Terkontaminasi* yaitu 30 menit /kg. Karena padatnya tingkat produksi yang ada di PT Sinar Sosro maka pengerjaan repair dilakukan pada saat jam lembur (*Overtime*).

Berikut perhitungan perbaikan *rework* produk teh di PT Sinar Sosro sebagai berikut adalah rumus perhitungan biaya, yaitu :

$$\text{Cost repair per jam} : \frac{\text{Gaji Karyawan}}{\text{Jumlah Karyawan dalam 1 bulan}} / 8 \text{ Jam}$$

$$\text{Biaya Repair} : \frac{\text{Total Reject} \times \text{Waktu Perbaikan}}{900 \text{ Detik}}$$

Biaya Dalam 1 Bulan = (Biaya Perbaikan) x (Overtime dikali 2) Diketahui:

1. Gaji karyawan di PT Sinar Sosro adalah Rp. 4.800.000,-
2. Jumlah hari kerja dalam 1 bulan adalah 22 Hari

Jumlah jam kerja dalam 1 hari adalah 8 jam

Estimasi Biaya Perbaikan Bulan Januari 2021 – Desember 2021

Diketahui:

Waktu *Repair Reject filler crowner* / Kg = 90 Menit

Waktu *Repair* dilakukan pada jam lembur (*Overtime*) dikali 2 Jumlah Defect *Reject filler crowner* bulan mei adalah = 87.286 Kg

Perhitungan Biaya *Repair* dalam sehari:

$$\text{Biaya perjam} = 4.800.000 / 8 \text{ jam} = 22 \text{ Hari Rp. } 31.168$$

Perhitungan Biaya *Repair* dalam 1 Kg: $\text{Biaya Repair} = 87.286 \times 90 \times \text{Rp.}$

900 Detik

$$31.168 = \text{Rp. } 27.210.000$$

Perhitungan Biaya dalam 1 Bulan :

$$\text{Biaya 1 bulan} = \text{Rp. } 27.210.000 \times 2 = \text{Rp. } 54.420.000$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas maka didapat biaya perbaikan *Reject filler* crowner hasil proses bottling pada produk teh botol pada bulan Mei 2021 sebesar Rp. 54.420.000 *Cost* Perbaikan filler crowner Rp. 27.210.000 + *Cost* Perbaikan *Divert* Rp. 10.227.000 + *Cost* Perbaikan 54.420.000 + *Cost* Perbaikan fille crown-er Rp. 54.420.000 + *Cost* Perbaikan Terkontaminasi Rp. 4.008.984= Total *Cost* Perbaikan Bulan Mei 2021 adalah Rp 41.445.984. Tabel 5 merupakan tabel Total Perkiraan *Cost* Perbaikan Bulan Januari 2021 – Desember 2021, Gambar 4.4.2 Grafik Total *Cost* Perbaikan Januari 2021 – Desember 2021. Dapat dilihat pada Tabel 6.

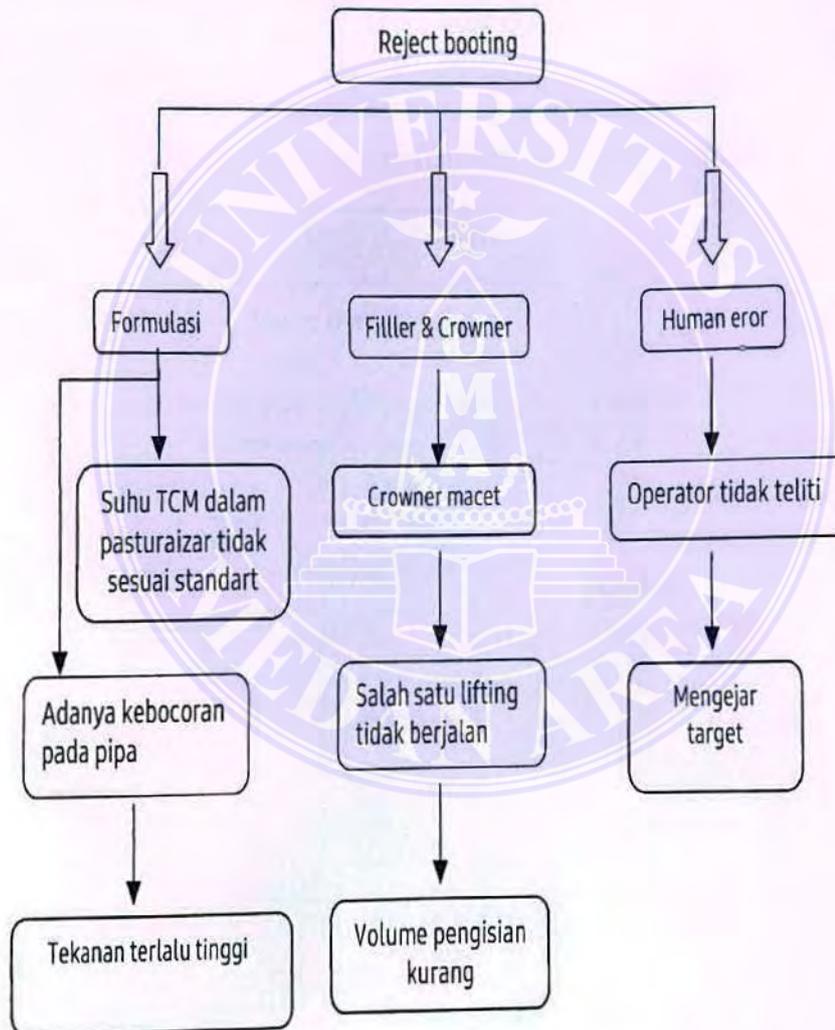
Tabel 6 Data Perbandingan *Reject* Sebelum PerbaikanDan Sesudah Perbaikan

Jumlah Total Reject (Kg)	
Sebelum Perbaikan	1.458.758
Sesudah Perbaikan	729.379
Total Nilai	2.188.137

4.5.2 Fault Tree Analysis

Dari hasil pembuatan diagram Fault Tree Analysis (FTA), maka didapatkan reject bootling yang terjadi karena penyebab kegagalan, *basic event* kegagalan akibat formulasi suhu TCM (Teh Cair Manis) dalam pasturaizar tidak

sesuai dengan standart , adanya kebocoran pada pipa dikarenakan tekanan terlalu tinggi dan crowner macet disebabkan salah satu lifting tidak berjalan sehingga volume pengisian kurang. *Basic event* pada human eror disebabkan operator tidak teliti dan mengejar target produksi. Dapat dilihat pada Gambar 4.5.2.



Gambar 4.5.2 Fault Tree Analysis

4.5.3 Risk Priority Number (RPN)

Berikut adalah tabel Risk Priority Number dari hasil identifikasi pada nilai Severity, Occurance, Detection, selanjutnya adalah menghitung nilai keseluruhan dari RPN dengan rumus $RPN = S \times O \times D$, kemudian dibuatkan tabel perhitungan nilai RPN pada kasus produk pembuatan teh botol dengan pengukuran berdasarkan nilai RPN tertinggi dan terendah. Perhitungan RPN dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7 Perhitungan Risk Priority Number (RPN)

No	Key Proses Input (Indikator)	Proses	S X O X D	RPN
1	Operator (Man Power)		6 x 4 x 2	48
2	Raw Material (Teh ,Gula, dan Air)	Bootling	4 x 2 x 3	24
3	Mesin Bottle washer		8 x 6 x 4	192
4	Mesin Filler & Cowner		8 x 6 x 4	192
5	Area Bottling Line Tidak Safety/ Kotor		6 x 4 x 2	48
6	SOP (Standar Operational Prosedur)		6 x 4 x 2	48

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan penulis mengenai permasalahan kegagalan teh botol reject dengan menggunakan metode fault tree analysis (FTA) dan metode failure mode effect analysis (FMEA) dari penelitian yang telah dilakukan penulis dapat ditarik kesimpulan faktor faktor yang menyebabkan terjadinya pada saat proses bottling, yaitu *basic event* kegagalan akibat formulasi suhu TCM (Teh Cair Manis) dalam pasturaizar tidak sesuai dengan standart, *basic event* adanya kebocoran pada pipa dikarenakan tekanan terlalu tinggi dan crowner macet disebabkan salah satu lifting tidak berjalan sehingga volume pengisian kurang. *Basic event* pada human eror disebabkan operator tidak teliti dan mengejar target produksi.

5.2 SARAN

Saran yang penulis berikan dalam penelitian ini khususnya untuk PT Sinar Sosro antara lain: Perusahaan dapat menerapkan quality tools seperti Fault Tree Analysis dan Failure Mode And Effect Analysis dalam upaya pengendalian kualitas produk kecap untuk mengendalikan kegagalan pada produk, memberikan traning dan SOP yang jelas dan mudah dipahami oleh semua orang diruang lingkup PT Sinar Sosro dan memberikan pemahaman yang sepaham antara setiap operator dan berbagai departemen sehingga tidak adanya perbedaan pendapat antara operator, upaya perbaikan tools oleh perusahaan pada proses produksi, maintenance

mesin rutin dan terjadwal, serta melakukan meeting secara berkala dengan karyawan untuk mempermudah manajemen menyampaikan perbaikan – perbaikan yang perlu dilakukan oleh karyawan.



DAFTAR PUSTAKA

Bayu, Asep Nama Rukmana, Iyan Bachtiar (2018). *Perbaikan Kualitas Produk Tepung Kaolin Dengan Metode Fault Tree Analysis (FTA) Dan Failure Mode And Effect Analysis (FMEA)*. (Di Pt. Industrial Mineral Indonesai Provinsi Bangka Belitung). Prodi Teknik Industri. Universitas Islam Bandung. Jl. Tamansari No.1 Bandung 40116

Hendy Tannady. (2015). *Pengendalian Kualitas*. Jakarta: Universitas Bunda Mulia Lodan.

Gasperz, V. (2012). *Manajemen Toolbook*. Bogor : Tri-Al-Bros Publising

Maher, D., *Akuntansi Biaya*, Erlangga, jakarta, 1996.

Montgomery, D.C., 1990, *Pengantar Pengendalian Kualitas Statistik (Terjemahan)*. Penebit Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.

Sumayang, L., 2003, *Dasar-dasar Manajemen Produksi dan Operasi*. Penerbit Salemba Empat, Jakarta.



LAMPIRAN 2: SURAT KETERANGAN KERJA PRAKTEK DOSEN
PEMBIMBING DI PT. SINAR SOSRO TANJUNG MORAWA



UNIVERSITAS MEDAN AREA
FAKULTAS TEKNIK

Kampus I : Jalan Medan Utara I Medan I Sumatera Utara I 20135
Kampus II : Jalan Sei Putih Medan I Sumatera Utara I 20135
Website : www.umma.ac.id | e-mail : info@umma.ac.id

Nomor : 054/TT.501.14/II/2022

9 Maret 2022

Lamp : -
Hal : Pembimbing Kerja Praktek/T.A

Yth. Pembimbing Kerja Praktek
Ir. Hj. Haniza, MT
Sutrisno, ST, MT
Di
Tempat

Dengan hormat,
Sehubungan telah dipenuhinya persyaratan untuk memperoleh Kerja Praktek dari mahasiswa :

NO	NAMA MAHASISWA	NPM	JURUSAN
1	Irma Uli Boang Manalu	198150036	Teknik Industri

Maka dengan hormat kami mengharapkan kesediaan saudara :

1. Ir. Hj. Haniza, MT (Sebagai Pembimbing I)
2. Sutrisno, ST, MT (Sebagai Pembimbing II)

Dimana Kerja Praktek tersebut dengan judul :

"Analisis Pengendalian Kualitas Mutu pada Produksi Teh Botol di PT. Sinar Sosro Tanjung Morawa Menggunakan Metode Fault Tree Analysis (FTA) dan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)"

Demikian kami sampaikan, atas kesediaan saudara diucapkan terima kasih.



Dr. Rahmad Syah, S.Kom, M.Kom

LAMPIRAN 3: LEMBAR PENGESAHAN PERUSAHAAN

LEMBAR PENGESAHAN PERUSAHAAN

LAPORAN KERJA PRAKTEK

PT SINAR SOSRO

DELI SERDANG

(01 April – 30 April 2022)

“ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS MUTU PADA PRODUKSI TEH BOTOL
DI PT SINAR SOSRO TANJUNG MORAWA MENGGUNAKAN METODE FAULT
TREE ANALYSIS (FTA) DAN MENGGUNAKAN METODE FAILURE MODE
EFFECT ANALYSIS (FMEA)”

DISUSUN OLEH :

IRMA ULI BOANG MANALU

198150036

Disetujui Oleh :

PT SINAR SOSRO

Pembimbing Kerja Praktek

Mengesahui

Zulfiddin

Kepala Departemen Produksi

Muhammad Rosasih Ardianto

Kepala Departemen Personalia

LAMPIRAN 4: PENILAIAN KERJA PRAKTEK DI PT SINAR SOSRO TANJUNG MORAWA

Form Penilaian Mahasiswa PKL

Nama : Irma Uli Boang Manalu
 Pendidikan : S1 - Teknik Industri
 Departemen Penempatan : Produksi & Maintenance
 Uraian Tugas : Membantu tugas Departemen P & M

No (a)	Uraian (b)	Bobot (c)	Nilai (d)	Total (e) = (c x d)	Penilai (f)	Keterangan (g)
1	Kedisiplinan	15	4	60	Dept. Ybs	
2	Kerapihan & Kesopanan	10	5	50	Dept. Ybs	
3	Penguasaan atas pekerjaan	20	4	80	Dept. Ybs	
4	Hasil kerja	20	4	80	Dept. Ybs	
5	Komunikasi	10	4	40	Dept. Ybs	
6	Kerjasama	10	4	40	Dept. Ybs	
7	Inisiatif & Kreativitas	10	4	40	Dept. Ybs	
8	Tanggung jawab atas pekerjaan	5	5	25	Dept. Ybs	
Total				415		

Nilai
 5 = Baik Sekali
 4 = Baik
 3 = Cukup
 2 = Kurang
 1 = Kurang Sekali

Norma Penilaian

Total Nilai	Kategori	Range Nilai
415	Baik Sekali	401 - 500
-	Baik	301 - 400
-	Cukup	201 - 300
-	Kurang	101 - 200
-	Kurang Sekali	0 - 100

Kesimpulan & Saran:

Peserta telah melakukan PKL dengan baik, semoga pengalaman kerja yang diperoleh dapat meningkatkan kompetensi dan wawasan terhadap dunia kerja.

Deli Serdang, 17 Mei 2022

Dibuat Oleh,



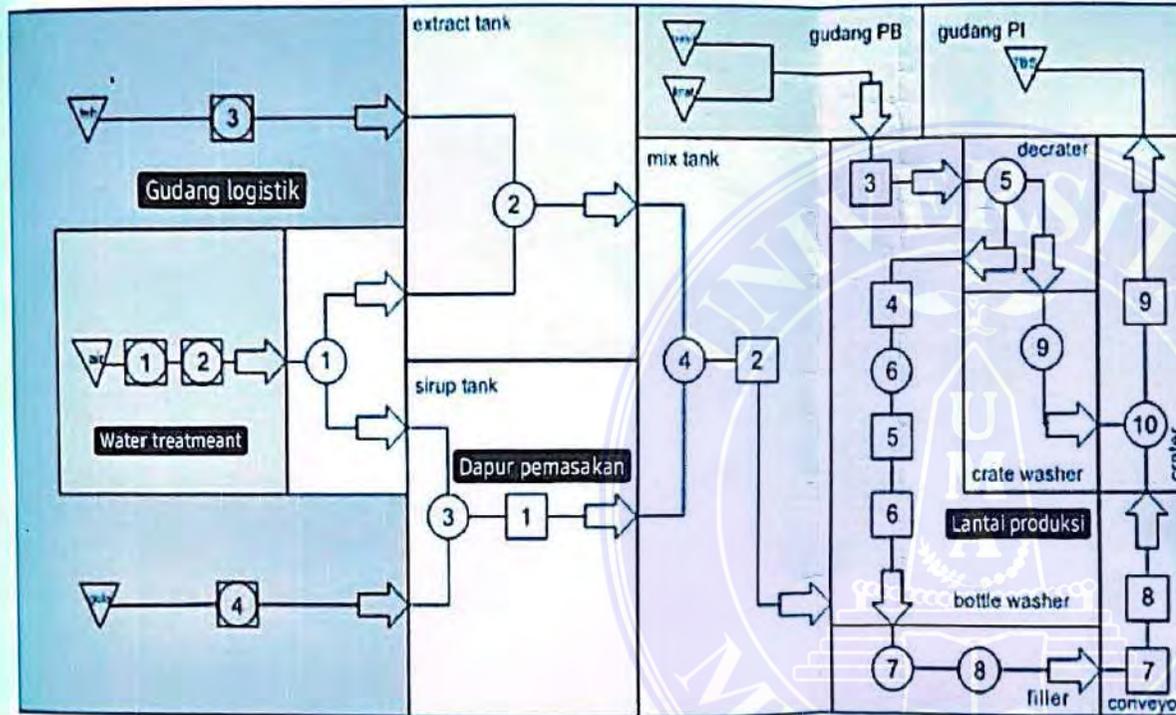
Zulfiddin
(P&M SPV)

Diketahui Oleh,



Muhammad Kusasih Ardianto
(PGA Departemen)

LAMPIRAN 5: FLOW PROCESS DI PT.SINAR SOSRO



Keterangan

- 1. Pemberian dan pengecekan kadar klorin
- 2. Pemberian dan pengecekan kadar superflock
- 3. Pemberian label dan pengecekan berat dan jumlah zak teh
- 4. Pemberian label dan pengecekan berat dan jumlah zak gula
- 1. Pemanasan air
- 2. Mencampur teh dengan air
- 3. Mengaduk gula dengan air
- 4. Mencampur TCP dan sirup menjadi TCM
- 5. Memisahkan krat dan botol kotor
- 6. Mencuci botol
- 7. Mengisi botol dengan TCM (filling)
- 8. Menutup botol dengan crown cork (crowning)
- 9. Mencuci krat
- 10. Memasukkan botol dalam krat
- 1. Inspeksi pada sirup oleh QC
- 2. Inspeksi TCM oleh QC
- 3. Inspeksi oleh operator 2E
- 4. Inspeksi oleh operator 2D
- 5. Inspeksi oleh operator 2A
- 6. Inspeksi oleh operator 2B dan 2C
- 7. Inspeksi oleh operator 3A, 3B, dan 3C
- 8. Inspeksi oleh operator 3D
- 9. Inspeksi oleh operator 3E

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS TEKNIK			
<i>Flow process PT. Sinar Sosro</i>			
	NAMA	TANGGAL	T. TANGAN
DIGAMBAR	IRMA ULI BOANG MANALU		
DIPERIKSA	DR. IR. HANIZA, MT		
	SUTRISNO, ST, MT		

