

TUGAS AKHIR

**ANALISIS KECACATAN PADA PRODUK KARET PERAPAT
PINTU AIR DI PT SEKAR WANGI GROUP MENGGUNAKAN
METODE *FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS* (FMEA)**

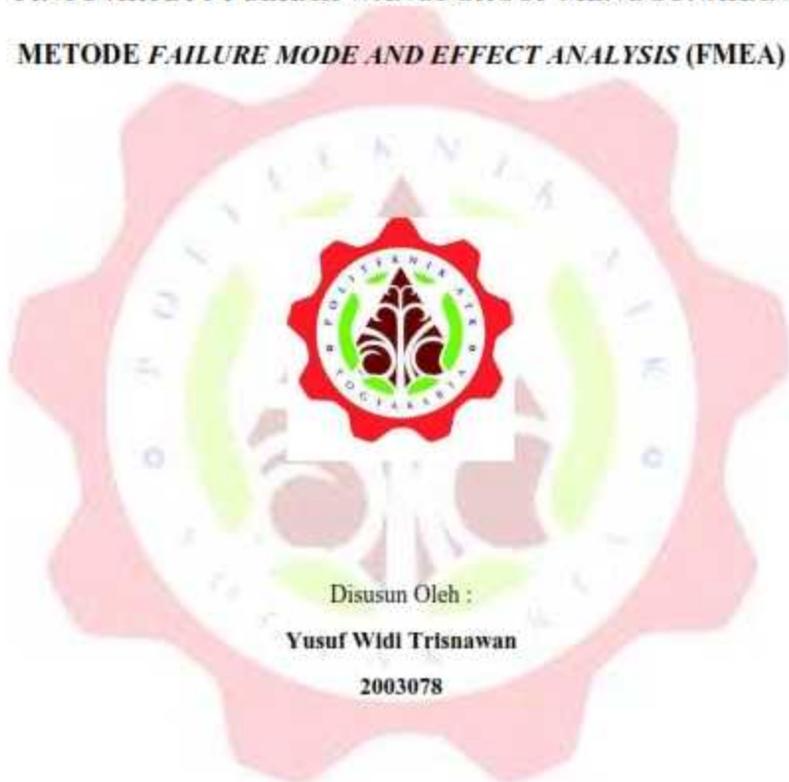


**KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN REPUBLIK INDONESIA
BADAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA INDUSTRI
POLITEKNIK ATK YOGYAKARTA**

2023

TUGAS AKHIR

**ANALISIS KECACATAN PADA PRODUK KARET PERAPAT
PINTU AIR DI PT SEKAR WANGI GROUP MENGGUNAKAN
METODE *FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS* (FMEA)**



**KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN REPUBLIK INDONESIA
BADAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA INDUSTRI
POLITEKNIK ATK YOGYAKARTA**

2023

PENGESAHAN
ANALISIS KECACATAN PADA PRODUK KARET PERAPAT
PINTU AIR DI PT SEKAR WANGI GROUP MENGGUNAKAN
METODE *FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS* (FMEA)

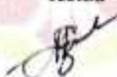
Disusun oleh :
YUSUF WIDI TRISNAWAN
NIM. 2003078
Program Studi Teknologi Pengolahan Karet dan Plastik
Pembimbing



Midarto Dwi Wibowo, S.T., M.T.
NIP. 19820922 200803 1 002

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir dan dinyatakan
memenuhi salah satu syarat yang diperlukan untuk mendapatkan Derajat Ahli
Madya Diploma III (D3) Politeknik ATK Yogyakarta
Tanggal: 11 Agustus 2023

TIM PENGUJI
Ketua



Ir. Cahya Widiyati, M. Kes.
NIP. 19581203 198803 2 002
Anggota



Midarto Dwi Wibowo, S.T., M.T.
NIP. 19820922 200803 1 002



Diana Ross Arief, S.Pd., M.A.
NIP. 19861231 201402 2 001



Yogyakarta, 11 Agustus 2023
Politeknik ATK Yogyakarta
Drs. Supriyanto, S.Sn., M.Sn.
NIP. 19660101 199403 1 008

PERSEMBAHAN

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas limpahan berkat-Nya tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik. Tugas akhir ini dipersembahkan kepada:

1. Ayah dan Bunda tercinta, terima kasih atas perhatian, dukungan, dan kasih sayang yang selalu diberikan. Semoga selalu menjadi pelangi dan dihadiri pelangi.
2. Bapak Midarto Dwi Wibowo, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang senantiasa memberikan bimbingan, saran, motivasi, dan ilmu dalam penyelesaian tugas akhir.
3. Segenap staf dan karyawan PT. Sekar Wangi Group yang banyak membagikan pengalaman dan pengetahuan.
4. Seluruh dosen dan keluarga besar Politeknik ATK Yogyakarta yang telah menjadi penyalur ilmu selama menempuh pendidikan D3.
5. Teman-teman dan saudara yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Terima kasih atas dukungan dan perhatian yang selalu diberikan, dinamika bersama yang sudah dilewati. Semoga selalu menjadi saudara dan saling terjaga satu sama lain.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas rahmat-Nya tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Tugas akhir ini bertujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan diploma III (D3) di Politeknik ATK Yogyakarta.

Dalam penulisan tugas akhir ini, penulis banyak mendapat dukungan dan bantuan dari berbagai pihak, maka penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Drs. Sugiyanto, S.Sn., M.Sn. selaku Direktur Politeknik ATK Yogyakarta.
2. Bapak Suharyanto, S.T., M.T. selaku Kepala Program Studi Teknologi Pengolahan Karet dan Plastik.
3. Bapak Midarto Dwi Wibowo, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
4. Semua pihak yang membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir.

Tugas akhir ini masih memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis memohon kritik dan saran yang membangun. Semoga tugas akhir ini dapat menambah wawasan dan pengetahuan bagi para pembaca.

Yogyakarta, Juli 2023

Penulis

INTISARI

Kecacatan pada sebuah produk merupakan hal yang sering dijumpai dalam sistem produksi. Kecacatan yang timbul pada produk perapat pintu air buatan PT Sekar Wangi Group dapat mengakibatkan kerugian bagi perusahaan. Seiring terjadinya kegagalan pada produk perapat pintu air di perusahaan ini, perlu dilakukan analisis terhadap penyebab terciptanya cacat pada produk perapat pintu air. Analisis ini dilakukan dengan bantuan salah satu metode pengendalian kualitas yaitu *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)* yang dapat menggambarkan tingkat cacat, penyebab, dan solusi perbaikan yang ditawarkan. Dari hasil analisis tersebut, didapati cacat kekerasan tidak sesuai dengan nilai RPN sebanyak 315 poin. Faktor penyebab terjadinya cacat adalah faktor manusia, metode, peralatan, material, dan lingkungan. Usulan perbaikan pada permasalahan ini adalah meningkatkan pengawasan terhadap proses produksi, pembuatan SOP tertulis yang lebih detail mengenai alur produksi, dan pengembangan pengendalian kualitas dengan mengacu suatu standar sebelum produk sampai ke konsumen.

Kata kunci : Kecacatan, FMEA, pengendalian kualitas



ABSTRACT

Defects in a product are often found in production systems. Defects that arise in the sluice seal products made by PT Sekar Wangi Group can result in losses for the company. As the failure of the sluice seal product in this company occurs, it is necessary to analyze the causes of the creation of defects in the sluice seal product. This analysis was carried out with the help of one of the quality control methods, namely Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) which can describe the level of defects, their causes, and the repair solutions offered. From the results of this analysis, it was found that the violence defect did not match the RPN value of 315 points. Factors causing the occurrence of defects were human factors, methods, equipment, materials, and the environment. Proposed improvements to this problem are increasing supervision of the production process, making written SOPs that are more detailed regarding production lines, and developing quality control by referring to a standard before products reach consumers.

Keywords: Defects, FMEA, quality control

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PENGESAHAN.....	ii
PERSEMBAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
INTISARI.....	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Permasalahan.....	3
C. Tujuan Tugas Akhir.....	3
D. Batasan Masalah.....	4
E. Manfaat Tugas Akhir.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Perapat.....	5
B. Perapat Pintu Air.....	6
C. Cetak Tekan.....	7
D. Cacat Produk.....	8
E. Pengendalian Kualitas.....	8
F. <i>Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)</i>	9
BAB III MATERI DAN METODE.....	15
A. Lokasi Pengambilan Data.....	15
B. Materi.....	15
C. Metode Penyelesaian Masalah.....	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	25
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	37
A. Kesimpulan.....	37

B. Saran.....	37
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN.....	40

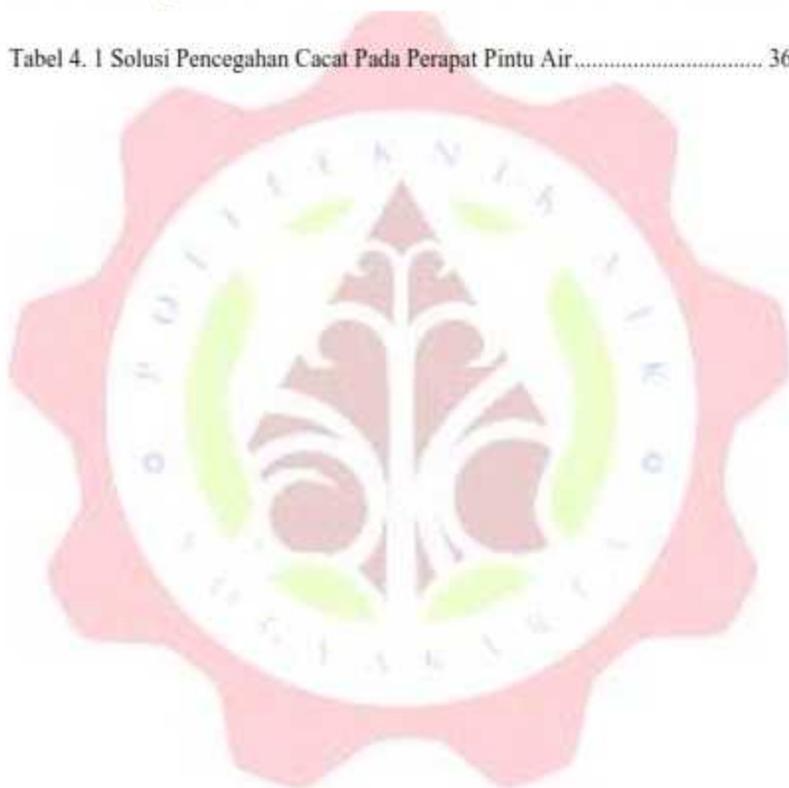


DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Alat Pres Hidrolik	16
Gambar 3. 2 Dongkrak	16
Gambar 3. 3 Cetakan	17
Gambar 3. 4 Cutter.....	17
Gambar 3. 5 Meteran.....	18
Gambar 3. 6 Kompor gas	18
Gambar 3. 7 Tabung gas	18
Gambar 3. 8 Durometer.....	19
Gambar 3. 9 Rheometer	19
Gambar 3. 10 Kompon karet CBT	20
Gambar 3. 11 Diagram Alir Pembuatan Perapat Pintu Air.....	20
Gambar 3. 12 Diagram Alir Penyelesaian Masalah	22
Gambar 4. 1 Diagram Batang Cacat Pada Produk Perapat Pintu Air	25
Gambar 4. 2 Cacat less material	26
Gambar 4. 3 Cacat Trimming	27
Gambar 4. 4 Cacat Bubble	27
Gambar 4. 5 Cacat undercured.....	28
Gambar 4. 6 Cacat kekerasan tidak sesuai	29
Gambar 4. 8 Tabel Analisis FMEA.....	30
Gambar 4. 9 Diagram Fishbone Penyebab Kecacatan Perapat Pintu Air	33

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Rating Severity.....	11
Tabel 2. 2 Rating Occurence.....	12
Tabel 2. 3 Rating Detection.....	13
Tabel 4. 1 Solusi Pencegahan Cacat Pada Perapat Pintu Air.....	36



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Lembar Kerja Harian Magang.....	40
Lampiran 2 Penilaian Magang	42
Lampiran 3 Surat Keterangan Selesai Magang.....	43
Lampiran 4 Dokumentasi Proses Pembuatan Karet Perapat Pintu Air.....	44
Lampiran 5 Data Cacat Produk Perapat Pintu Air	45
Lampiran 6 Perhitungan FMEA.....	46



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Karet merupakan salah satu hasil perkebunan Indonesia yang banyak digunakan untuk macam-macam jenis produk di berbagai bidang. Karet dibedakan menjadi dua, karet alam yang berasal dari getah pohon karet dan karet sintetis yang berasal dari olahan minyak bumi. Sifat-sifat karet yang istimewa dibandingkan dengan bahan lain membuat karet fleksibel untuk dijadikan berbagai produk. Produk karet banyak digunakan menjadi penahan dan perapat pada komponen tertentu, salah satunya sebagai perapat pada pintu air. Kegunaan perapat pada pintu air ialah menutup celah antara bangunan dengan pintu air agar air tidak mengalir melalui celah tersebut.

PT Sekar Wangi Group adalah salah satu perusahaan yang bergerak di bidang karet sejak tahun 1993. Kegiatan produksi yang dilakukan oleh perusahaan ini meliputi pembuatan berbagai barang jadi berbahan karet alam dan karet sintetis seperti *rubber fender*, *bearing pad*, perapat karet, dan *roll* karet. Produk karet yang dibuat oleh PT Sekar Wangi Group bergantung pada permintaan konsumen baik ukuran, kualitas karet, dan jumlah barang. Pemenuhan kebutuhan konsumen ditopang oleh proses produksi yang masih banyak menggunakan bantuan

sumber daya manusia atau secara manual dengan alat yang teknologinya belum termutakhir.

Salah satu produk karet yang dihasilkan oleh PT Sekar Wangi Group adalah perapat untuk pintu air dengan bentuk atau tipe yang beragam. Perapat yang dibuat mengikuti permintaan konsumen dengan ukuran yang bervariasi, cetakan yang dipakai pun juga mengikuti permintaan tersebut. Proses pembuatan perapat tersebut menggunakan alat cetak tekan dengan bantuan pemanas yang dioperasikan secara manual. Alat cetak tekan yang digunakan meliputi alat pres hidrolik, cetakan atau matras, dan pemanas berupa kompor gas.

Banyaknya permintaan konsumen di PT Sekar Wangi Group menjadikan lini produksi harus memenuhi pesanan dengan jangka waktu yang singkat. Di perusahaan ini, beberapa kali terjadi pengembalian produk perapat yang digunakan pada pintu air oleh konsumen. Pengembalian produk tersebut dikarenakan terdapat cacat pada produk atau kurang sesuai spesifikasi produk yang dihasilkan. Adanya kasus ini menimbulkan kerugian berupa penambahan total waktu produksi untuk sebuah produk atau penambahan total bahan yang dipakai untuk membuat produk tersebut. Maka, diperlukan perbaikan pada sistem produksi untuk mendekati kesempurnaan setiap produk karet. Selain itu, kualitas produk juga menjadi prioritas utama untuk tetap bertahan di era persaingan pasar yang ketat.

Penanganan cacat yang terjadi didekati dengan bantuan metode pengendalian kualitas yaitu *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dan diagram sebab akibat. Metode FMEA dapat memberikan pandangan yang lebih terhadap pentingnya suatu kegagalan dalam produksi karet perapat pintu air. Diagram sebab akibat digunakan untuk mengetahui faktor penyebab timbulnya cacat pada karet perapat pintu air. Dari hasil analisis menggunakan metode FMEA dan diagram sebab akibat tersebut, dapat diketahui solusi untuk mengurangi timbulnya kecacatan pada proses produksi karet perapat pintu air selanjutnya.

B. Permasalahan

1. Apakah faktor penyebab timbulnya kecacatan pada karet perapat pintu air di PT. Sekar Wangi Group?
2. Bagaimana solusi pencegahan yang sebaiknya dilakukan untuk mengurangi timbulnya cacat pada produk karet perapat pintu air tersebut?

C. Tujuan Tugas Akhir

1. Mengidentifikasi penyebab timbulnya kecacatan pada karet perapat pintu air di PT Sekar Wangi Group.
2. Mengetahui solusi pencegahan untuk mengurangi timbulnya cacat pada produk karet perapat pintu air tersebut.

D. Batasan Masalah

1. Bahan karet yang digunakan untuk pembuatan perapat pintu air adalah kompon karet CBT hasil produksi PT Sekar Wangi Group.
2. Data diperoleh dengan pengamatan pada proses produksi karet perapat pintu air di PT Sekar Wangi Group.
3. Kecacatan pada produk karet perapat pintu air diamati secara organoleptis.

E. Manfaat Tugas Akhir

1. Bagi Perusahaan

Dapat menjadi evaluasi kerja dan pengayaan pada proses produksi karet perapat pintu air.

2. Bagi Penulis

Dapat melatih kemampuan membuat karya tulis dan menambah pengetahuan mengenai pencegahan cacat pada produksi karet perapat pintu air.

3. Bagi Perguruan Tinggi

Dapat menjadi sarana pembelajaran dan referensi baru bagi mahasiswa Politeknik ATK Yogyakarta mengenai analisis kecacatan pada produk karet perapat pintu air.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Perapat

Perapat merupakan sebuah komponen berbahan karet yang terdapat pada suatu mesin atau rangkaian alat yang berfungsi untuk menahan aliran fluida. Perapat memiliki bermacam bentuk mengikuti bentuk komponen yang akan dirapatkan. Lestari (2007) mengatakan, salah satu sifat utama karet yang harus diperhatikan dalam pemilihan karet untuk perapat adalah elastisitas. Perapat yang elastis akan memberikan perlawanan yang baik sehingga dapat menutup celah yang ada. Namun, keelastisan pada sebuah perapat tidak akan sempurna selamanya, maka diperlukan penggantian dengan perapat yang baru.

Berdasarkan penggunaannya, perapat dibagi menjadi dua jenis, yaitu perapat statis dan perapat dinamis. Perapat statis merupakan perapat yang digunakan untuk merapatkan antar permukaan yang relatif tidak terdapat gerakan pada permukaan tersebut. Contoh produk yang termasuk perapat statis adalah perapat *o-ring*, gasket, dan gasket cair. Berbeda dengan perapat statis, perapat dinamis biasa digunakan untuk merapatkan antar permukaan yang relatif terdapat gerakan pada permukaan tersebut. Perapat dinamis memiliki bentuk dan mekanisme yang cukup kompleks, biasanya terdiri dari beberapa bagian. Contoh produk perapat dinamis adalah *lip seal*, *o-cone seal* dan *packing ring*.

Perapat yang terbuat dari karet memiliki bentuk mengikuti tempat di mana perapat akan digunakan. Ada beberapa tipe atau bentuk karet perapat, antara lain cincin (*O-ring*), *rectangular*, tipe x, tipe X, tipe D, tipe T, dll (Maurya, 1981).

B. Perapat Pintu Air

Perapat pintu air merupakan produk yang dibuat dari bahan karet dan dalam penggunaannya untuk menutup celah (*gap*) diantara komponen yang berupa portal dan dapat digerakkan pada bangunan pintu air (Pramono & Musthofa, 1993). Perapat pintu air digunakan untuk menahan aliran air yang akan menuju ke hilir selanjutnya. Perapat pintu air memerlukan kunci utama sifat fisis diantaranya pampat tetap, kekerasan, dan tegangan putus yang baik. Perapat pintu air juga memerlukan sifat karet yang mampu bertahan kontak langsung dengan air.

Pada penggunaannya, perapat pintu air tidak harus memiliki ketahanan terhadap panas yang tinggi, dikarenakan air yang bersinggungan dengan perapat tersebut cenderung bersuhu rendah. Hal ini menunjukkan bahwa bahan dasar pembuatan karet perapat pintu air tidak harus menggunakan karet sintetis yang tahan terhadap minyak dan panas lebih tinggi. Karet alam yang digunakan sebagai bahan dasar pembuatan perapat pintu air cukup memiliki sifat yang dibutuhkan.

C. Cetak Tekan

Proses pembuatan produk karet pada tahap akhir sering disebut vulkanisasi. Menurut Saputra (2022), vulkanisasi adalah proses pembentukan ikatan silang pada struktur molekul karet yang merubah sifat kompon karet. Perubahan sifat kompon karet pada proses vulkanisasi tidak dapat dikembalikan seperti semula. Dalam reaksi pembentukan ikatan silang tersebut diperlukan adanya energi panas yang bisa berasal dari berbagai sumber. Cara panas terhantar ke kompon dapat melalui cara konduksi, radiasi, maupun konveksi. Semakin besar jumlah energi panas yang sampai ke kompon karet, semakin cepat terjadi reaksi pembentukan ikatan silang.

Pada alat cetak tekan, cetakan terdiri atas dua bagian, atas dan bawah dengan rongga tengah yang nantinya diisi kompon karet. Fungsi dari alat cetak tekan adalah mensuplai energi panas ke dalam kompon karet agar matang menjadi produk karet yang bersifat elastik. Kedua bagian cetakan tersebut akan dijepit dan ditekan oleh pelat piston yang bergerak vertikal dari bawah ke atas. Di bagian dalam pelat diam dan pelat bergerak terdapat rongga yang berfungsi sebagai saluran untuk mengalirkan panas. Energi panas dialirkan dengan cara konduksi melalui dinding cetakan. Selain pelat-pelat tersebut, alat cetak juga memiliki komponen penting lain, yaitu motor penggerak, pompa hidrolik, pengatur suhu, pengatur tekanan uap, pengatur hidrolik, sistem sirkulasi pemanas, pendingin, dan pelumas.

D. Cacat Produk

Cacat produk merupakan permasalahan yang selalu ada di setiap perusahaan, terutama di perusahaan yang bergerak dalam memproduksi suatu barang, penyebab produk cacat dipengaruhi oleh proses produksi, dimana produksi berjalan secara berkelanjutan untuk memenuhi permintaan konsumen (Septiana & Purwanggono, 2018). Kecacatan adalah produk yang tidak memenuhi standar kualitas yang ditetapkan dan tidak dapat dilanjutkan ke tahapan proses berikutnya (Muhazir, dkk., 2020). Produk cacat adalah produk yang tidak memenuhi standar yang telah ditentukan, tetapi dengan mengeluarkan biaya pengerjaan kembali untuk memperbaikinya, produk tersebut secara ekonomis dapat disempurnakan lagi menjadi produk jadi yang baik. Produk cacat merupakan produk yang dihasilkan dari proses produksi tetapi tidak memenuhi standar yang telah ditetapkan namun masih bisa diperbaiki.

E. Pengendalian Kualitas

Pengendalian kualitas adalah suatu sistem verifikasi dan penjagaan atau pengawasan dari suatu tingkat atau derajat kualitas produk atau proses yang dikehendaki dengan perencanaan yang seksama, pemakaian peralatan yang sesuai, inspeksi yang terus menerus serta tindakan korektif bilamana diperlukan (Ginting, 2007). Pengendalian kualitas adalah kegiatan yang dilakukan untuk menjamin agar kegiatan produksi dan operasi yang dilaksanakan sesuai dengan

apa yang direncanakan dan apabila terjadi penyimpangan, maka penyimpangan tersebut dapat dikoreksi sehingga apa yang diharapkan dapat tercapai (Assauri, 2004). Menurut Prawirosentono (2007), pengendalian kualitas adalah kegiatan terpadu mulai dari pengendalian standar kualitas bahan, standar proses produksi, barang setengah jadi, barang jadi, sampai standar pengiriman produk akhir ke konsumen, agar barang (jasa) yang dihasilkan sesuai dengan spesifikasi kualitas yang direncanakan.

Pengendalian kualitas adalah teknik dan aktivasi operasional yang digunakan untuk memenuhi standar kualitas yang diharapkan (Gasperz, 2005). Tujuan dari pengendalian kualitas adalah sebagai berikut.

1. Menekan atau mengurangi volume kesalahan dan perbaikan.
2. Menjaga atau menaikkan kualitas sesuai standar.
3. Mengurangi keluhan atau penolakan konsumen.
4. Memungkinkan pengkelasan *output* (*output grading*).
5. Menaikkan atau menjaga *company image*.

F. Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

Failure Mode and Effect Analysis merupakan teknik yang digunakan untuk menemukan, mengidentifikasi, dan eliminasi potensi kegagalan, masalah atau error yang terjadi pada sistem, desain, dan proses sebelum sampai pada konsumen (Stamatis, 1995). Menurut Badariah (2012), *Failure*

Mode and Effect Analysis adalah tindakan *before the event* untuk mengeliminasi dan meminimalisasi kemungkinan kegagalan yang terjadi di masa mendatang. Dalam FMEA, terdapat identifikasi mode kegagalan yang menjadi dasar perhitungan *Risk Priority Number* (RPN). Mode kegagalan merupakan segala penyebab kecacatan atau kegagalan dalam desain dengan kondisi di luar batas spesifikasi yang telah ditetapkan atau perubahan pada produk yang menyebabkan fungsi produk tidak sesuai (Gaspersz, 2002).

Syukron dan Kholil (2013) mengatakan, tujuan dan manfaat yang dapat dicapai oleh suatu perusahaan dengan menerapkan FMEA adalah sebagai berikut:

- a. Mengidentifikasi mode kegagalan dan tingkat keparahan efeknya.
- b. Mengidentifikasi karakteristik kritis dan karakteristik signifikan.
- c. Mengurutkan peranan desain potensial dan definisi proses.
- d. Membantu fokus engineer dalam mengurangi perhatian terhadap produk dan proses, dan membantu mencegah timbulnya permasalahan.

Sedangkan manfaat dari penerapan FMEA adalah sebagai berikut:

- a. Meningkatkan kualitas, keandalan, dan keamanan produk.
- b. Membantu meningkatkan kepuasan pelanggan.
- c. Meningkatkan citra baik dan daya saing perusahaan.
- d. Mengurangi waktu dan biaya pengembangan produk.
- e. Memperkirakan tindakan dan dokumen yang dapat mengurangi resiko.

Langkah-langkah dasar yang harus dilakukan dalam penerapan FMEA meliputi:

- a. Mengidentifikasi fungsi pada proses produksi.
- b. Mengidentifikasi potensial failure mode pada proses produksi.
- c. Mengidentifikasi potensi efek kegagalan produksi.
- d. Mengidentifikasi penyebab kegagalan proses produksi.
- e. Mengidentifikasi mode deteksi proses produksi.
- f. Menentukan rating *Severity*, *Occurrence*, *Detection*, dan RPN.
- g. Memberikan usulan perbaikan.

Arabian Hoseynabadi, dkk (2010) mengatakan, *severity* mengacu pada besarnya efek dari kegagalan sistem. *Occurrence*, mengacu pada frekuensi yang menyebabkan. *Detection*, mengacu pada kemungkinan mendeteksi akar penyebab sebelumnya. Pedoman *Severity*, *Occurrence*, dan *Detection* tertera dalam tabel berikut.

a. *Severity*

Tabel 2. 1 Rating *Severity*

Rating	Keterangan
1	<i>No.</i> Tidak ada pengaruh yang disadari pelanggan
2	<i>Very Minor.</i> Menimbulkan gangguan sangat kecil pada lini produksi. Sangat sedikit produk yang perlu dilakukan <i>rework</i>
3	<i>Minor.</i> Menimbulkan gangguan ringan pada lini produksi. <5% produk mungkin perlu dilakukan <i>rework</i>
4	<i>Very Low.</i> Menimbulkan gangguan sangat rendah pada lini produksi. <10% produk mungkin perlu dilakukan <i>rework</i>
5	<i>Low.</i> Menimbulkan gangguan rendah pada lini produksi. <15% produk mungkin perlu dilakukan <i>rework</i>
6	<i>Moderate.</i> Menimbulkan gangguan sedang pada lini produksi. >20% produk mungkin harus dibuang

Lanjutan

7	<i>High</i> . Menimbulkan gangguan tinggi pada lini produksi. >30% produk mungkin harus dibuang. Proses mungkin dihentikan. <i>Customer</i> tidak puas.
8	<i>Very high</i> . Menimbulkan gangguan tinggi pada lini produksi. Hampir 100% produk mungkin harus dibuang. Proses tidak dapat diandalkan. <i>Customer</i> sangat tidak puas
9	<i>Hazard with warning</i> . Dapat membahayakan operator atau peralatan. Sangat mempengaruhi operasi proses yang aman, melibatkan ketidakpatuhan terhadap peraturan pemerintah. Kegagalan akan terjadi dengan peringatan.
10	<i>Hazard with no warning</i> . Dapat membahayakan operator atau peralatan. Sangat mempengaruhi operasi proses yang aman, melibatkan ketidakpatuhan terhadap peraturan pemerintah. Kegagalan akan terjadi tanpa ada peringatan.

Sumber : Stamatis, 1995

b. Occurrence

Tabel 2. 2 Rating Occurrence

Degree	Frekuensi Kejadian	Rating
<i>Remote</i> . Tidak pernah terjadi kegagalan. Tidak ada kegagalan pada proses pada proses sejenis	1 per 1.500.000 item	1
<i>Low</i> . Beberapa kegagalan terisolasi yang berkaitan dengan proses yang hampir sama	1 per 150.000 item	2
	1 per 15.000 item	3
<i>Moderate</i> . Terjadi kegagalan pada proses yang sama tapi tidak dalam jumlah yang besar	1 per 2000 item	4
	1 per 400 item	5
	1 per 80 item	6
<i>High</i> . Kegagalan berulang, proses yang hampir sama sering mengalami kegagalan	1 per 20 item	7
	1 per 8 item	8
<i>Very high</i> . Kegagalan hampir tidak bisa dihindari	1 per 3 item	9
	>1 per 2 item	10

Sumber : Stamatis, 1995

c. *Detection*Tabel 2. 3 Rating *Detection*

Rating	Keterangan
1	<i>Almost certain.</i> Kontrol hampir pasti mendeteksi adanya kegagalan
2	<i>Very high.</i> Kontrol memiliki peluang sangat tinggi mendeteksi adanya kegagalan
3	<i>High.</i> Kontrol memiliki peluang tinggi mendeteksi adanya kegagalan
4	<i>Moderate high.</i> Kontrol memiliki peluang cukup tinggi mendeteksi adanya kegagalan
5	<i>Moderate.</i> Kontrol memiliki peluang sedang mendeteksi adanya kegagalan
6	<i>Low.</i> Kontrol memiliki peluang rendah mendeteksi adanya kegagalan
7	<i>Very low.</i> Kontrol memiliki peluang sangat rendah mendeteksi adanya kegagalan
8	<i>Remote.</i> Kontrol sulit mendeteksi adanya kegagalan
9	<i>Very remote.</i> Kontrol lebih cenderung tidak akan mendeteksi kegagalan
10	<i>Very uncertain.</i> Kontrol sangat mungkin tidak akan mendeteksi adanya kegagalan

Sumber : Stamatis, 1995

Dalam metode FMEA, ketiga variabel tersebut dijadikan dasar perhitungan RPN (*Risk Priority Number*) untuk mengetahui prioritas pada faktor resiko yang ditimbulkan. Setiap moda kegagalan atau kecacatan yang terjadi memiliki nilai RPN masing-masing. Nilai RPN yang terhitung dari setiap moda kegagalan kemudian menjadi pertimbangan prioritas untuk melakukan perbaikan dan melaksanakan aktivitas penyusutan pada

kegagalan yang sering terjadi. Rumus perhitungan RPN (*Risk Priority Number*) adalah sebagai berikut.

$$RPN = Severity \times Occurance \times Detection$$

Berdasarkan perhitungan tersebut, terpetakan penyebab-penyebab dari setiap mode kegagalan dengan tingkat yang berbeda. Moda kegagalan dengan nilai RPN tertinggi adalah mode kegagalan yang memerlukan prioritas khusus. Maka, harus diusulkan suatu perbaikan dan dilakukan tindakan untuk mengurangi angka resiko melalui perawatan korektif.



BAB III

MATERI DAN METODE

A. Lokasi Pengambilan Data

Lokasi pengambilan data berada di *Workshop* PT Sekar Wangi Group pada divisi produksi yang beralamatkan di Jl. Suko No. 25, Desa Suko, Kec. Sukodono, Kab. Sidoarjo, Jawa Timur. Pengambilan data dilakukan selama bulan Februari 2023-April 2023 bersamaan dengan kegiatan magang *dual system*.

B. Materi

Materi dalam tugas akhir ini meliputi alat, bahan, dan proses pembuatan produk. Objek utama yang menjadi bahasan dalam tugas akhir ini adalah penyebab dan solusi cacat pada produk karet perapat pintu air. Uraian materi yang digunakan adalah sebagai berikut.

1. Alat

a. Alat pres hidrolik

Alat pres hidrolik berupa rangkaian besi yang dirancang untuk menempatkan cetakan. Pada bagian atas, terdapat pelat besi berbentuk silinder yang berfungsi menekan tutup cetakan dengan bantuan dongkrak.



Gambar 3. 1 Alat Pres Hidrolik

Sumber : PT Sekar Wangi Group, 2023

b. Dongkrak

Dongkrak merupakan alat yang digunakan untuk menekan tutup cetakan sehingga kompon karet dapat mengikuti dan memenuhi bentuk cetakan.



Gambar 3. 2 Dongkrak

Sumber : PT Sekar Wangi Group.

c. Cetakan

Cetakan berfungsi sebagai tempat meletakkan kompon karet yang akan dipres menjadi sebuah produk karet matang dengan bentuk sesuai cetakan tersebut.



Gambar 3. 3 Cetakan

Sumber : PT Sekar Wangi Group, 2023

d. *Cutter*

Cutter digunakan untuk memotong kompon karet sesuai ukuran cetakan dan memotong sisa karet pada produk perapat.



Gambar 3. 4 Cutter

Sumber : PT Sekar Wangi Group, 2023

e. *Meteran*

Meteran digunakan untuk mengukur panjang maupun lebar kompon karet yang harus dipotong sebagai bahan pembuatan perapat.



Gambar 3. 5 Meteran

Sumber : PT Sekar Wangi Group, 2023

f. Kompor gas

Kompor gas sebagai alat pemanas untuk mematangkan kompon.



Gambar 3. 6 Kompor gas

Sumber : PT Sekar Wangi Group, 2023

g. Tabung gas

Tabung gas sebagai wadah gas bahan bakar pemanas yang dialirkan melalui selang yang terhubung pada kompor.



Gambar 3. 7 Tabung gas

Sumber : PT Sekar Wangi Group, 2023

h. Durometer

Durometer adalah alat yang digunakan untuk mengukur kekerasan karet/elastomer dan plastik lunak seperti poliolefin, fluoropolimer, dan vinil dengan satuan shore A.



Gambar 3. 8 Durometer

Sumber: PT Sckar Wangi Group, 2023

i. Rheometer

Rheometer merupakan alat untuk menguji vulkanisme pada kompon karet.



Gambar 3. 9 Rheometer

Sumber : Politeknik ATK Yogyakarta, 2023

2. Bahan

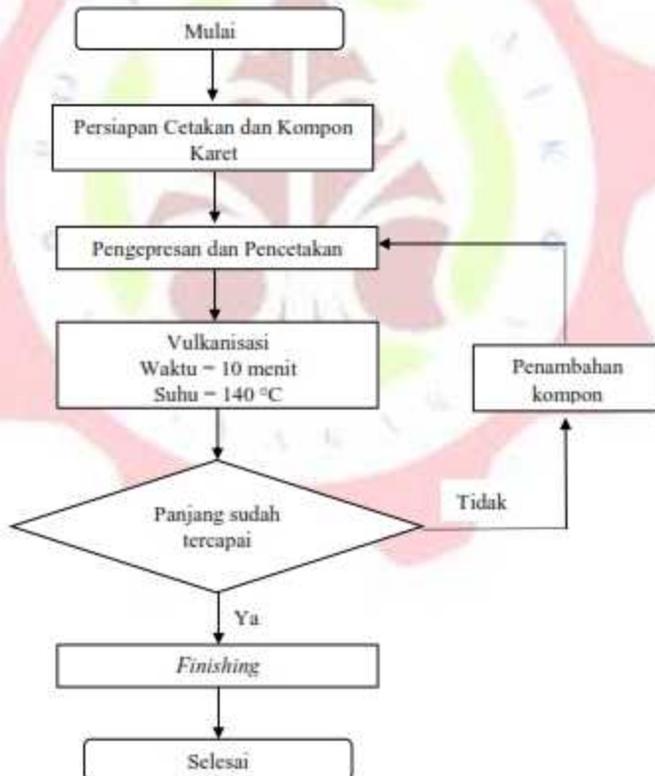
Kompon CBT



Gambar 3. 10 Kompon karet CBT

Sumber : PT Sekar Wangi Group, 2023

3. Proses Pembuatan Produk Karet Perapat Pintu Air



Gambar 3. 11 Diagram Alir Pembuatan Perapat Pintu Air

Sumber : PT Sekar Wangi Group, 2023

Proses pembuatan karet perapat pintu air meliputi langkah-langkah yang digambarkan dalam diagram alir pada halaman sebelumnya. Berikut adalah penjelasan dari diagram alir tersebut.

a. Persiapan Cetakan dan Kompon Karet

Cetakan dibersihkan terlebih dahulu, kemudian dilap dengan silikon pada bagian dalam cetakan bawah dan tutup cetakan. Setelah bersih, cetakan ditempatkan pada tumpuan alat pres hidrolik dengan posisi membujur. Kompon karet yang sudah berbentuk lembaran diukur menggunakan meteran mengikuti ukuran cetakan perapat, kemudian dipotong menggunakan *cutter*. Jumlah potongan menyesuaikan ketebalan produk yang akan dibuat. Setelah potongan kompon karet siap, dimasukkan ke dalam cetakan.

b. Pengepresan dan Pencetakan

Cetakan ditutup dan siap untuk dilakukan proses selanjutnya. Proses selanjutnya adalah pemberian tekanan pada cetakan yang sudah tertutup menggunakan dongkrak. Pelat besi didongkrak ke bawah untuk menekan tutup cetakan. Tutup cetakan ditekan hingga tidak terdapat celah antara cetakan atas dan cetakan bawah.

c. Vulkanisasi

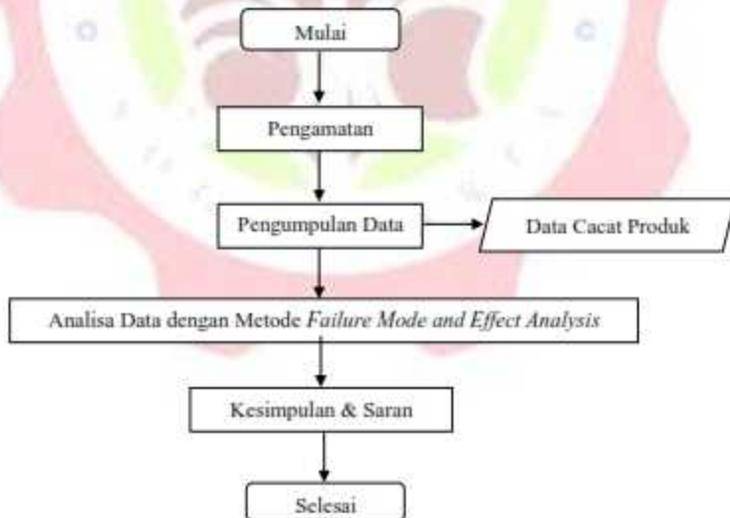
Pada proses vulkanisasi, dilakukan pematangan kompon karet dengan dipanaskan menggunakan kompor gas. Pemanasan

dilakukan selama kurang lebih 10 menit dengan suhu rata-rata 140 °C secara manual. Kemudian cetakan dibuka dan dilakukan pematangan kompon karet kembali dengan menyambung ujung perapat yang sudah jadi untuk mendapatkan panjang produk sesuai pesanan.

d. *Finishing*

Produk perapat yang sudah matang dikeluarkan dari cetakan, dilakukan pengukuran kembali. Setelah itu dilakukan pemotongan sisa-sisa bahan yang terdapat pada produk perapat menggunakan *cutter*.

C. Metode Penyelesaian Masalah



Gambar 3. 12 Diagram Alir Penyelesaian Masalah

Diagram alir penyelesaian masalah menunjukkan tahapan yang dilalui untuk mengetahui penyebab dan solusi cacat pada karet perapat pintu air. Tahapan tersebut adalah sebagai berikut.

a. Pengamatan

Pengamatan dilakukan secara langsung terhadap proses produksi karet perapat pintu air di perusahaan. Pengamatan bertujuan untuk mendapatkan data mengenai kecacatan produk perapat pintu air.

b. Pengumpulan data

Data yang dikumpulkan dari pengamatan meliputi jumlah produk yang cacat dan jenis cacat pada perapat pintu air. Selain pengamatan, data tersebut juga didapatkan melalui dua cara, yaitu:

1. Studi Literatur

Pengumpulan referensi dari literatur yang sudah ada mengenai karet perapat toilet dan penggunaan metode FMEA untuk mengolah data yang diperoleh.

2. Wawancara

Tanya jawab yang dilakukan untuk mendapatkan informasi atau data dari narasumber, yaitu operator alat cetak tekan. Topik wawancara meliputi penyebab, dampak, dan pencegahan cacat pada karet perapat pintu air. Wawancara dilaksanakan selama kegiatan magang *dual system* di perusahaan. Informasi yang didapat mengenai cacat produk perapat pintu air digunakan dalam penyusunan tugas akhir.

c. Analisis dengan metode *Failure Mode and Effect Analysis*

Analisis kecacatan pada produk perapat pintu air menggunakan metode FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*). Pengolahan data cacat perapat pintu air menurut metode tersebut menggunakan tabel yang berisi penyebab dan dampak dari setiap jenis cacat. Masing-masing jenis cacat memiliki frekuensi seberapa sering cacat tersebut terjadi, seberapa besar dampak yang ditimbulkan, dan kontrol produk. Selain metode FMEA, analisis cacat pada karet perapat pintu air juga dibantu oleh diagram sebab akibat.

d. Kesimpulan dan Saran

Hasil pembahasan mengenai kecacatan pada produk perapat pintu air dikerucutkan untuk menjawab permasalahan. Setelah itu, dimunculkan saran perbaikan untuk mengurangi timbulnya kecacatan pada proses produksi berikutnya.