

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Perusahaan Ban, dengan fokus pada pengendalian kualitas produk selama periode Januari 2024 hingga Juni 2024. Perusahaan Ban merupakan perusahaan yang bergerak di industri manufaktur ban. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi kecacatan produk dan mengusulkan perbaikan dalam proses produksi untuk meningkatkan kualitas produk dan mengurangi cacat.

3.2 Objek Penelitian

Objek dalam penelitian ini adalah analisis pengendalian kualitas di Perusahaan Ban dengan menggunakan metode *Statistical Process Control* (SPC) dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). Fokus penelitian mencakup evaluasi efisiensi dan efektivitas proses produksi ban, mulai dari bahan baku hingga produk akhir. Studi ini juga menyelidiki faktor-faktor yang memengaruhi kualitas produk, seperti manajemen proses, deteksi cacat, dan keandalan sistem produksi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi area yang memerlukan perbaikan dan memberikan rekomendasi untuk meningkatkan kualitas produk di Perusahaan Ban.

3.3 Data dan Informasi

Pada Perusahaan Ban, pengendalian kualitas diterapkan menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dan *Statistical Process Control* (SPC). Metode ini bertujuan untuk mengurangi cacat produk, meningkatkan proses produksi, serta mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas. Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari dua jenis:

3.3.1 Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh dari wawancara, dokumentasi, dan diskusi kelompok terfokus (*focus group discussion*) dengan para pemangku

kepentingan di Perusahaan Ban. Kegiatan ini dilakukan untuk menggali informasi mendalam mengenai proses produksi, penyebab cacat produk, serta tantangan yang dihadapi dalam pengendalian kualitas.

3.3.2 Data Sekunder

Data Sekunder merupakan data yang berasal dari catatan historis produksi Perusahaan Ban, termasuk data profil perusahaan, data produksi, dan data kegagalan produksi. Data ini dikumpulkan dari berbagai sumber literatur yang relevan dan digunakan untuk mendukung analisis serta perbaikan kualitas produk. Dengan menggunakan data sekunder, penelitian ini dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai kinerja produksi dan faktor-faktor yang memengaruhi kualitas produk di Perusahaan Ban.

3.4 Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, teknik pengumpulan data dilakukan melalui dua pendekatan utama, yaitu studi pustaka dan studi lapangan:

3.4.1 Studi Literatur

Studi literatur dalam penelitian ini memberikan dasar teoritis yang kuat untuk memahami penerapan *Statistical Process Control* (SPC) dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dalam pengendalian kualitas. Langkah-langkah yang dilakukan meliputi pengumpulan informasi dari buku, jurnal ilmiah, dan artikel terkait, terutama dalam konteks industri manufaktur ban. Kajian juga mencakup dokumen internal Perusahaan Ban, seperti laporan produksi dan catatan cacat produk, untuk memahami strategi penanganan yang ada. Studi literatur ini membantu peneliti mengembangkan model pengendalian kualitas yang relevan dan aplikatif di Perusahaan Ban.

3.4.2 Studi Lapangan

Studi lapangan dalam penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan pemahaman yang mendalam tentang kondisi pengendalian kualitas produk di Perusahaan Ban.

1. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan manajer di bidang produksi dan kualitas di Perusahaan Ban. Tujuan dari wawancara ini adalah untuk mendapatkan informasi

mendalam mengenai proses produksi, implementasi pengendalian kualitas, serta tantangan yang dihadapi dalam menjaga standar kualitas produk. Selain itu, wawancara ini juga bertujuan untuk memahami lebih baik bagaimana metode pengendalian kualitas seperti *Statistical Process Control* (SPC) dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) diterapkan dalam upaya meminimalisasi kecacatan produk. Data yang diperoleh dari wawancara ini akan digunakan untuk menganalisis efektivitas pengendalian kualitas di perusahaan dan memberikan rekomendasi perbaikan yang relevan.

2. *Focus Group Discussion* (FGD)

Focus group discussion (FGD) adalah diskusi terarah yang bertujuan untuk membahas masalah tertentu secara informal. Dalam penelitian ini, FGD dilakukan untuk mencapai kesepakatan mengenai penilaian nilai *Risk Priority Number* (RPN), yang mencakup aspek *severity*, *occurrence*, dan *detection*. Diskusi ini juga melibatkan pemimpin produksi dan staf inspeksi untuk memberikan perspektif yang lebih mendalam terkait kendala teknis serta prosedur pengawasan kualitas, sehingga hasil FGD dapat menghasilkan langkah-langkah perbaikan yang lebih efektif.

3. Dokumentasi

Teknik pengumpulan data melalui dokumentasi mencakup pengumpulan informasi dari dokumen, arsip, atau catatan perusahaan yang relevan dengan kebutuhan penelitian. Ini meliputi laporan total produksi, data cacat, dan dokumen lain yang mendukung analisis kinerja dan pengendalian kualitas di Perusahaan. Jenis - jenis cacat produk dapat dilihat pada tabel 3.1:

Tabel 3.1 Jenis - Jenis Cacat

No	Gambar	Keterangan
1		Cacat <i>Light</i> (LT) yaitu ketidaksempurnaan minor yang bersifat estetika atau warna mengalami perbedaan

Tabel 3.1 Jenis - Jenis Cacat (Lanjutan)

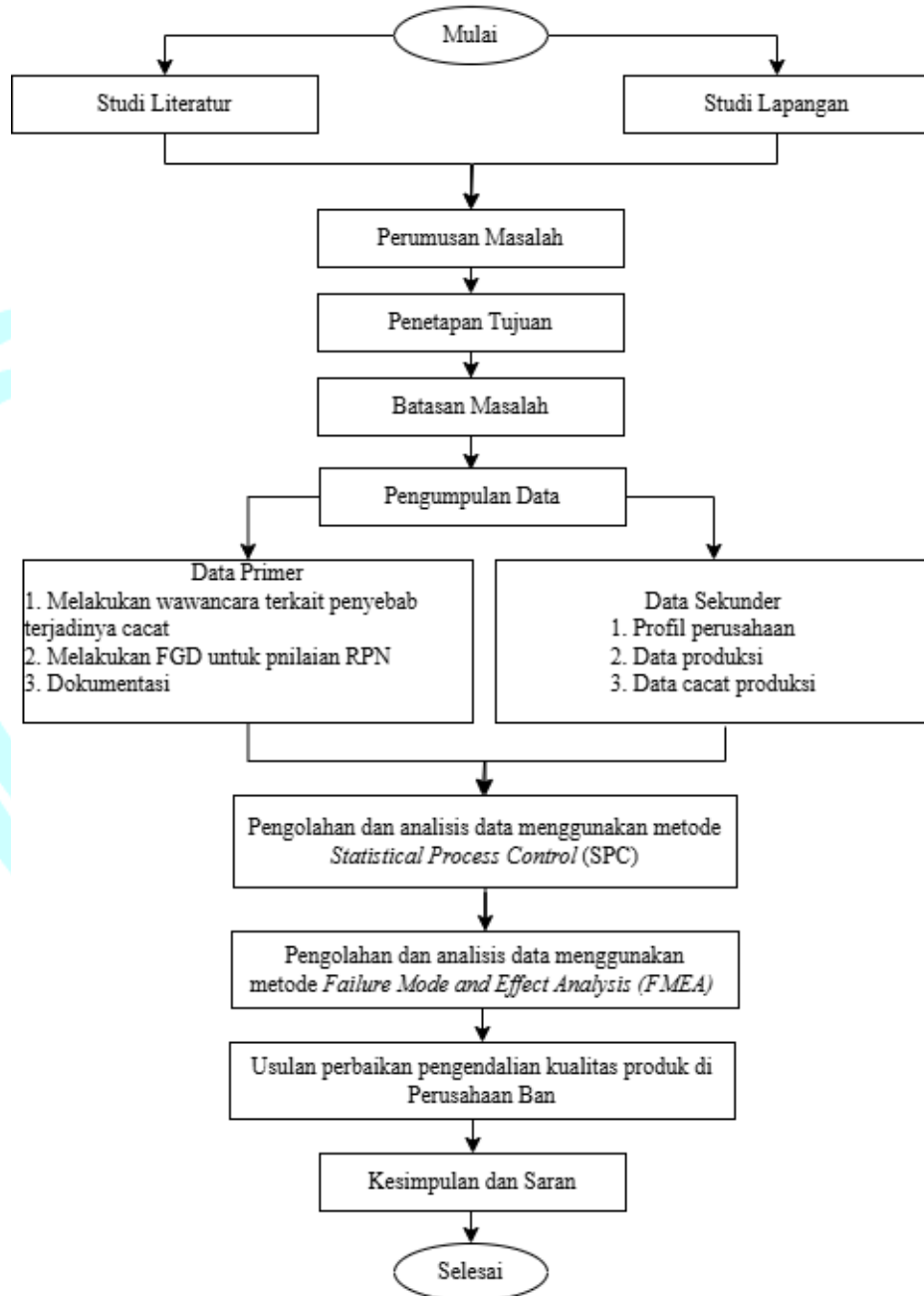
No	Gambar	Keterangan
2		Cacat <i>blister</i> yaitu ban mengalami masalah <i>bubble</i> (gelembung udara)
3		Cacat <i>foreign material</i> yaitu ban terdapat benda asing
4		Cacat <i>pinch bead</i> yaitu ban bagian dalam terlihat kasar dan melipat
5		<i>Bend tyre bead</i> yaitu terdapat lekukan pada area <i>bead</i> ban

Sumber: (Data Perusahaan, 2024)

3.5 Prosedur Penelitian

Untuk mempermudah penyusunan laporan agar lebih terstruktur, telah disusun langkah-langkah penelitian. Gambar 3.1 menunjukkan alur proses yang

disesuaikan dengan penelitian yang akan dilakukan, termasuk penerapan metode *Statistical Process Control* (SPC) dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dalam pengendalian kualitas produk di Perusahaan ban.



Gambar 3.1 Prosedur Penelitian

Adapun penjelasan dari setiap alur yang dilaksanakan yaitu:

1. Studi Literatur

Studi literatur dalam penelitian ini mencakup tinjauan menyeluruh terhadap berbagai metode dan kerangka kerja yang relevan untuk pengendalian kualitas.

Fokus utama terletak pada metode *Statistical Process Control* (SPC) dan *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA), yang diterapkan untuk meningkatkan kualitas produk. SPC berfungsi untuk memantau dan mengendalikan proses produksi melalui penggunaan statistik, sehingga dapat mendeteksi variasi yang tidak diinginkan dan mempertahankan stabilitas proses. Sementara itu, FMEA digunakan untuk mengidentifikasi potensi kegagalan dalam proses produksi, menilai dampak, frekuensi, dan deteksi kegagalan, sehingga langkah pencegahan dapat diambil. Melalui studi literatur ini, peneliti memperoleh dasar teoritis yang kuat untuk analisis dan penerapan kedua metode dalam konteks penelitian ini.

2. Studi Lapangan

Studi lapangan dalam penelitian ini dilakukan untuk memperoleh pemahaman langsung tentang kondisi nyata yang terjadi dalam pengendalian kualitas di Perusahaan ban. Tujuan dari studi lapangan adalah untuk mendapatkan data yang akurat dan mendetail mengenai proses produksi, pengendalian kualitas, serta untuk mengidentifikasi tantangan, kebutuhan, dan peluang yang ada dalam upaya meningkatkan kualitas produk. Dengan demikian, studi lapangan ini akan menjadi landasan yang kuat bagi analisis dan evaluasi dalam penelitian ini.

3. Menentukan Rumusan Masalah

Perumusan masalah merupakan langkah awal dalam menemukan solusi yang tepat untuk permasalahan yang dihadapi. Dalam penelitian ini, beberapa masalah yang menjadi fokus kajian meliputi: apa saja faktor yang mempengaruhi terjadinya kecacatan produk di Perusahaan Ban dengan menggunakan metode *Statistical Process Control* (SPC), bagaimana nilai *Risk Priority Number* (RPN) dapat berpengaruh dalam pengendalian kualitas produk di Perusahaan Ban dengan menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), serta bagaimana usulan perbaikan untuk meningkatkan kualitas produk di Perusahaan Ban dengan menggunakan metode *Statistical Process Control* (SPC) dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA).

4. Menentukan Tujuan

Penetapan tujuan penelitian merupakan langkah krusial dalam merencanakan sebuah studi yang sistematis dan terfokus. Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui faktor yang mempengaruhi terjadinya kecacatan

produk di Perusahaan ban dengan menggunakan metode *Statistical Process Control* (SPC), mengidentifikasi nilai *Risk Priority Number* (RPN) dapat berpengaruh dalam pengendalian kualitas produk di Perusahaan Ban dengan menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), serta memberikan usulan perbaikan untuk meningkatkan kualitas produk di Perusahaan Ban dengan menggunakan metode *Statistical Process Control* (SPC) dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA).

5. Batasan Masalah

Penelitian dilakukan di Perusahaan Ban. Data kecacatan produk yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari periode Januari hingga Juni 2024. Penelitian ini bertujuan untuk menghitung tingkat kecacatan dan memberikan rekomendasi perbaikan produk; namun, implementasi rekomendasi tersebut tidak akan dilaksanakan pada proses produksi selama penelitian berlangsung.

6. Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, pengumpulan data dilakukan dengan mengumpulkan berbagai jenis informasi yang relevan untuk analisis pengendalian kualitas di Perusahaan ban . Data primer diperoleh melalui wawancara yang bertujuan untuk mengidentifikasi penyebab terjadinya cacat produk. Selain itu, dilakukan juga *Focus group discussion* (FGD) untuk penilaian *Risk Priority Number* (RPN), yang melibatkan peserta dari berbagai latar belakang. Data sekunder mencakup profil perusahaan yang memberikan gambaran umum tentang struktur dan operasional Perusahaan ban , data produksi yang mencakup rincian proses pembuatan dan kualitas produk yang dihasilkan, serta data kegagalan produksi yang menganalisis catatan historis tentang cacat produk. Pengumpulan data ini penting untuk mengevaluasi dan meningkatkan pengendalian kualitas produk di Perusahaan ban secara keseluruhan.

7. Pengolahan dan analisis data menggunakan metode *Statistical Process Control* (SPC)

Pengolahan dan analisis data menggunakan metode *Statistical Process Control* (SPC) dilakukan dengan memanfaatkan *Seven Tools* untuk mengidentifikasi dan menggambarkan setiap elemen dalam pengendalian kualitas di Perusahaan Ban. Proses ini meliputi pemetaan dari tahap pengumpulan data

kecacatan produk hingga penerapan langkah-langkah perbaikan, yang mencakup semua aspek seperti pengukuran, pemantauan, dan evaluasi kualitas produk. Dengan pendekatan ini, penelitian dapat memberikan gambaran jelas mengenai performa kualitas produk dan mengidentifikasi area yang membutuhkan perbaikan dalam proses pengendalian kualitas. Alat SPC yang digunakan meliputi diagram pareto, *histogram*, diagram sebab-akibat, kontrol *chart*, dan *check sheet*, yang berfungsi untuk menganalisis data dan mendukung pengambilan keputusan perbaikan.

8. Pengolahan dan analisis data menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)

Pengolahan dan analisis data menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dilakukan setelah penerapan metode *Statistical Process Control* (SPC) untuk lebih mendalami dan mengidentifikasi potensi kegagalan dalam proses produksi. FMEA bertujuan untuk mengevaluasi risiko dari setiap kemungkinan kegagalan yang telah diidentifikasi melalui SPC, dengan cara menilai tingkat keparahan, kemungkinan terjadinya, dan kemampuan mendeteksi kegagalan tersebut. Melalui analisis ini, perusahaan dapat mengambil langkah-langkah proaktif dalam mengurangi risiko dan meningkatkan kualitas produk dengan lebih efektif.

9. Usulan perbaikan pengendalian kualitas produk di Perusahaan ban

Usulan perbaikan pengendalian kualitas produk di Perusahaan ban, berdasarkan hasil analisis menggunakan metode *Statistical Process Control* (SPC) dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), mencakup penerapan langkah-langkah strategis yang bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas proses produksi. Hal ini termasuk penguatan prosedur pengukuran dan pemantauan kualitas berdasarkan data yang diperoleh dari SPC, serta identifikasi dan mitigasi risiko berdasarkan analisis FMEA..

10. Kesimpulan dan Saran

Bagian akhir dari penelitian ini yaitu penarikan suatu kesimpulan. Kesimpulan bertujuan untuk menjawab tujuan yang ada pada permasalahan yang telah dijabarkan, serta memberikan saran yang berguna untuk penelitian selanjutnya.

3.6 Analisis Data

Hasil analisis data akan digunakan untuk merumuskan rekomendasi dan strategi yang dapat meningkatkan pengendalian kualitas di Perusahaan ban , serta untuk mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik dalam manajemen kualitas produk.

3.6.1 Metode *Statistical Process Control* (SPC)

Statistical Process Control (SPC) dilengkapi dengan alat-alat statistik utama yang berfungsi sebagai alat bantu dalam pengendalian kualitas, antara lain *check sheet*, *histogram*, diagram pareto, peta kendali, dan diagram sebab-akibat:

1. *Check Sheet*

Check sheet (lembar pemeriksaan) adalah alat pengumpul data yang disajikan dalam bentuk tabel, berisi informasi mengenai jumlah produksi dan jenis ketidaksesuaian beserta jumlahnya. Alat ini digunakan untuk mengumpulkan data secara sistematis terkait cacat produk yang terjadi selama proses produksi. Dengan menyusun *checksheet* yang mencakup kategori cacat, jumlah produksi, dan frekuensi terjadinya setiap jenis ketidaksesuaian, Perusahaan ban dapat dengan mudah memonitor dan menganalisis pola ketidaksesuaian.

2. *Histogram* (Grafik Batang)

Grafik ini menunjukkan distribusi pengukuran dan frekuensi kerusakan produk di Perusahaan ban selama periode tertentu. Sebagai alat identifikasi masalah, diagram batang ini membantu manajemen memahami perubahan dalam proses produksi dan mengambil keputusan untuk memperbaiki kualitas dan efisiensi operasional. Informasi yang disajikan memungkinkan tim memprioritaskan area yang membutuhkan perhatian khusus.

3. Diagram Pareto

Diagram Pareto di Perusahaan ban digunakan untuk mengidentifikasi masalah kualitas yang paling signifikan. Dengan mengklasifikasikan jenis cacat dan frekuensinya, manajemen dapat fokus pada isu dengan dampak terbesar, sehingga memfokuskan upaya perbaikan secara efektif dan mendukung pengambilan keputusan yang lebih tepat.

4. Peta Kendali

Peta kendali atau bagan kendali proporsi kerusakan, digunakan di Perusahaan ban untuk mengendalikan proses produksi ban secara statistik. Alat ini cocok untuk analisis data yang bersifat atributif, di mana data yang diperoleh dari sampel observasi bersifat variatif dan produk yang cacat dapat ditolak atau diperbaiki. Dengan menggunakan peta kendali P, manajemen dapat memantau proporsi kerusakan dan mengambil langkah perbaikan yang diperlukan untuk memastikan kualitas produk.

Adapun langkah-langkah dalam membuat peta kendali atribut sebagai berikut:

- a. Menghitung persentase kerusakan

$$p = \frac{np}{n} \dots\dots\dots (3.1)$$

Keterangan:

np = Jumlah rusak dalam sub grup

n = Jumlah yang diperiksa dalam sub grup

- b. Menghitung garis pusat/ *Central Line* (CL)

$$CL = \bar{p} = \frac{\sum np}{n} \dots\dots\dots (3.2)$$

Keterangan:

CL = $\bar{p}$ = *Center Line*

$\sum np$ = Jumlah total yang rusak

$\sum n$ = Jumlah total yang diperiksa

- c. Menghitung batas kendali atas/ *Upper Control Limit* (UCL)

$$UCL = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} \dots\dots\dots (3.3)$$

Keterangan:

n = Rata-rata kuantitas pengecekan

- d. Menghitung batas kendali bawah/ *Lower Control Limit* (LCL)

$$LCL = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} \dots\dots\dots (3.4)$$

5. Diagram Sebab-Akibat (Diagram *Fishbone*)

Faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas produk di Perusahaan ban dan berkontribusi terhadap masalah kerusakan ban dapat dianalisis menggunakan

diagram fishbone. Alat ini membantu mengidentifikasi penyebab utama kerusakan dengan melihat faktor-faktor seperti manusia yang terlibat dalam produksi, material yang digunakan sebagai komponen produk, mesin yang digunakan dalam proses produksi, metode kerja, serta lingkungan kerja. Dengan memahami faktor-faktor ini secara mendetail, perusahaan dapat fokus pada akar permasalahan dan meningkatkan kualitas produk secara efektif.

3.6.2 Metode *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA)

Menurut Gumelar & Hendri (2018) dalam penelitian Amhari (2023), langkah-langkah dasar *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) adalah sebagai berikut:

1. Identifikasi fungsi dalam proses produksi
2. Identifikasi potensi mode kegagalan dalam proses produksi
3. Identifikasi potensi dampak dari kegagalan produksi
4. Identifikasi penyebab kegagalan produksi
5. Identifikasi metode deteksi kegagalan pada proses produksi
6. Penentuan rating untuk *severity*, *occurrence*, *detection*, dan RPN dalam proses produksi
 - a. Nilai *Severity*, penentuan rating *severity* dapat dilihat pada tabel 3.4:

Tabel 3.2 Nilai *Severity*

Rating	Klasifikasi	Kriteria
9 – 10	Sangat Tinggi	Ketika kegagalan mempengaruhi keselamatan dan melibatkan ketidaksesuaian produk.
7 – 8	Tinggi	Ketika sifat kegagalan/kecacatan seperti produk tidak dapat dioperasikan.
4 – 6	Sedang	Ketika kegagalan/kecacatan bisa jadi menyebabkan ketidakpuasan.
2 – 3	Rendah	Ketika sifat kegagalan yang hanya menyebabkan sedikit gangguan, di mana konsumen mungkin bisa menyadari atau melihat sedikit kegagalan/kecacatan produk tersebut.
1	Sangat Rendah	Ketika kegagalan yang sifatnya kecil tidak mempengaruhi produk atau kegagalan yang mungkin tidak disadari konsumen.

Sumber: (Widyantiwi, 2022)

- b. Nilai *Occurrence*, penentuan nilai *occurrence* dapat dilihat berdasarkan tabel 3.5:

Tabel 3.3 Nilai *Occurrence*

<i>Rating</i>	<i>Klasifikasi</i>	<i>Kriteria</i>
9 – 10	Sangat Tinggi	Ketika kegagalan/kecacatan sangat tinggi dan kesalahan hampir pasti terjadi.
7 – 8	Tinggi	Ketika kegagalan/kecacatan terjadi berulang kali.
4 – 6	Sedang	Ketika kegagalan/kecacatan terjadi sesekali.
2 – 3	Rendah	Ketika kegagalan/kecacatan terjadi dalam jumlah sedikit.
1	Sangat Rendah	Ketika kegagalan/kecacatan terjadi dalam jumlah sangat sedikit.

Sumber: (Widyantiwi, 2022)

c. Nilai *Detection*, penentuan nilai *detection* dapat dilihat pada tabel 3.6:

Tabel 3.4 Nilai *Detection*

<i>Rating</i>	<i>Kriteria</i>
1	Metode pencegahan atau deteksi sangat efektif. Tidak ada kesempatan bahwa penyebab akan muncul lagi.
2 – 3	Kemungkinan bahwa penyebab itu terjadi adalah sangat rendah.
4 – 6	Kemungkinan penyebab bersifat moderat. Metode deteksi masih memungkinkan kadang-kadang penyebab itu terjadi.
7 – 8	Kemungkinan penyebabnya masih tinggi. Metode pencegahan/deteksi kurang efektif karena penyebabnya terus berulang.
9 – 10	Sangat mungkin bahwa ini adalah penyebabnya. Prosedur verifikasi tidak berpengaruh. Penyebabnya selalu terjadi.

Sumber: (Widyantiwi, 2022)

d. Nilai RPN, RPN diperoleh dengan mengalikan ketiga faktor yaitu *severity* (keparahan), *occurrence* (frekuensi kejadian), dan *detection* (kemampuan deteksi). Berikut adalah rumus RPN:

$$RPN = Severity \times Occurrence \times Detection \dots\dots\dots (3.5)$$

Tabel 3.5 Skala Nilai RPN

<i>Level Resiko</i>	<i>Skala Nilai RPN</i>
<i>Very Low</i>	$x < 20$
<i>Low</i>	$20 \leq x < 80$
<i>Medium</i>	$80 \leq x < 120$
<i>High</i>	$120 \leq x < 200$
<i>Very High</i>	$x > 200$

Sumber: (Widyantiwi, 2022)

7. Mengusulkan perbaikan