

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

Objek penelitian ini adalah proses produksi *injector*, khususnya pada tahapan yang menghasilkan rasio NG 2ms tinggi. Fokus utama adalah aktivitas di lini *Injector Assembly*, di mana peneliti melakukan observasi terhadap alur produksi, pelaksanaan kontrol kualitas, serta evaluasi terhadap hasil produk yang tidak sesuai standar. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif, yang bertujuan untuk menganalisis kondisi proses produksi *injector* di Perusahaan Otomotif yang berlokasi di Kecamatan Cikampek Kabupaten Karawang dengan menyoroti permasalahan tingginya rasio cacat NG 2ms. Pendekatan yang digunakan adalah *Statistical Quality Control* (SQC), yang memungkinkan peneliti untuk mengidentifikasi penyebab ketidaksesuaian produk dan merancang perbaikan berbasis data statistik.

3.2 Sumber Data

Sumber data adalah acuan atau media yang digunakan untuk mengumpulkan informasi guna mendukung proses analisis dan pelaksanaan penelitian. Pada studi ini, data dikumpulkan dari berbagai pihak dan objek yang memiliki keterkaitan langsung dengan fokus penelitian :

A. Data Primer

Observasi langsung dilakukan untuk memperoleh pemahaman menyeluruh terkait proses produksi *injector* di Perusahaan Otomotif serta mengidentifikasi faktor-faktor yang dapat memengaruhi mutu produk. Proses produksi terdiri dari sejumlah tahapan yang melibatkan interaksi antara mesin, operator, dan material. Dalam kegiatan observasi, peneliti secara aktif memantau beberapa aspek penting, di antaranya:

1. Pengaturan Mesin

Mengamati penyesuaian parameter mesin seperti kecepatan, tekanan, atau suhu yang berpotensi memengaruhi kualitas output.

2. Kondisi peralatan produksi

Mengevaluasi apakah seluruh peralatan dan mesin berfungsi optimal dan sesuai dengan standar operasional.

3. Tindakan Operator

Memeriksa cara kerja operator, termasuk proses pemeriksaan kualitas dan penerapan prosedur kerja.

4. Koordinasi Antar Bagian

Meninjau alur komunikasi dan kerja sama antar bagian dalam proses produksi untuk memastikan keselarasan menuju hasil akhir

Kegiatan observasi ini dilakukan secara sistematis dan berulang selama periode tertentu untuk memastikan bahwa data yang diperoleh mencerminkan kondisi nyata dan stabil di lini produksi. Informasi yang dikumpulkan meliputi durasi proses produksi, pengaturan mesin, frekuensi gangguan mesin, serta perilaku kerja operator yang dapat berdampak terhadap peningkatan rasio NG 2ms.

B. Data Sekunder

Data sekunder umumnya berupa dokumen pendukung seperti bukti tertulis, catatan, maupun laporan historis yang telah terdokumentasi, baik yang telah dipublikasikan maupun yang bersifat internal. Data tersebut diperoleh secara langsung dari pihak perusahaan. Dalam penelitian ini, data sekunder yang dibutuhkan dari Perusahaan Otomotif meliputi:

1. Rekap jumlah kerusakan produk per hari
2. Data total produksi harian.

3.3 Variabel Operasional

Definisi variabel merupakan penjelasan mengenai karakteristik dari variabel yang diteliti, yang dirumuskan berdasarkan aspek-aspek yang dapat diamati dan diukur secara sistematis. Dalam penelitian ini, variabel-variabel yang digunakan didefinisikan sebagai berikut:

A. Data Produk Cacat

Produk cacat merujuk pada kondisi di mana hasil produksi tidak memenuhi spesifikasi yang telah ditetapkan, sehingga tidak lolos standar kualitas dan

menimbulkan potensi kerugian bagi perusahaan. Dalam konteks penelitian ini, terdapat dua jenis produk cacat yang diamati, yaitu:

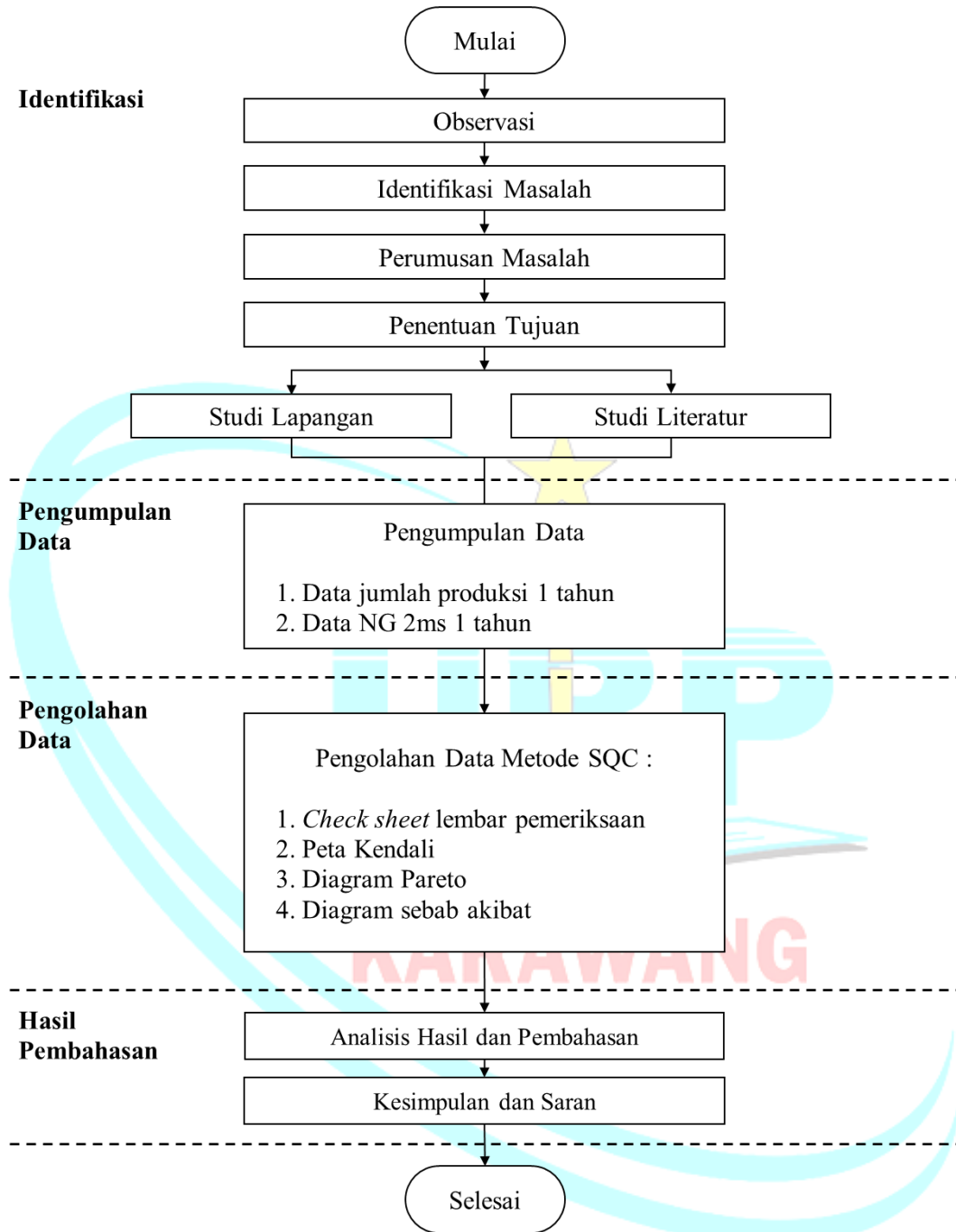
1. Produk cacat 2ms plus menyebabkan suplai bahan bakar melebihi standar, sehingga campuran bahan bakar menjadi terlalu kaya (*rich mixture*) dan berisiko menyebabkan pembakaran tidak sempurna serta peningkatan emisi.
2. Produk cacat 2ms minus menyebabkan suplai bahan bakar lebih rendah dari standar, yang dapat mengakibatkan campuran terlalu miskin (*lean mixture*), mesin tersendat saat *idle*, dan penurunan performa pembakaran.

B. Data Produksi

Data produksi adalah informasi mengenai jumlah produk yang dihasilkan oleh perusahaan dalam periode tertentu, baik harian, mingguan, bulanan, maupun tahunan. Dalam penelitian ini, data produksi yang digunakan diperoleh selama 30 hari pelaksanaan penelitian, yakni pada bulan Mei hingga Juni tahun 2025.

3.4 Prosedur Penelitian

Langkah-langkah dalam penelitian diawali dengan penentuan topik, penelusuran kajian pustaka, perumusan hipotesis atau pertanyaan penelitian, serta pemilihan metode untuk pengumpulan data. Selanjutnya, data dikumpulkan dan dianalisis melalui pendekatan statistik maupun kualitatif. Hasil dari analisis tersebut disajikan dalam bentuk laporan yang memuat temuan, pembahasan, simpulan, dan rekomendasi untuk penelitian selanjutnya. Adapun alur penelitian yang akan dilaksanakan penulis adalah sebagai berikut:



Gambar 3. 1 Prosedur Penelitian

3.5 Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini menggunakan pendekatan *Statistical Quality Control* (SQC) untuk mengidentifikasi dan mengatasi penyebab tingginya rasio cacat NG 2ms pada proses produksi *injector*. Tahapan analisis dilakukan secara sistematis dengan bantuan beberapa alat statistik sebagai berikut:

1. *Check Sheet* (Lembar Pemeriksaan)

Check sheet digunakan untuk mencatat jenis dan frekuensi cacat (defect) yang terjadi dalam proses produksi. Data ini menjadi dasar awal untuk mengetahui seberapa sering setiap jenis cacat muncul dan sebagai input untuk analisis lebih lanjut.

Tabel 3.1 memuat contoh format lembar *check sheet*.

Tabel 3.1 Lembar *Check Sheet*

Jenis Cacat	Hari 1	Hari 2	Hari 3	Total
Kotor				
Salah potong				
Lembek				

Berdasarkan Tabel 3.1, penggunaan lembar *check sheet* membantu mempercepat proses pencatatan data sekaligus mengidentifikasi faktor penyebab utama permasalahan yang muncul.

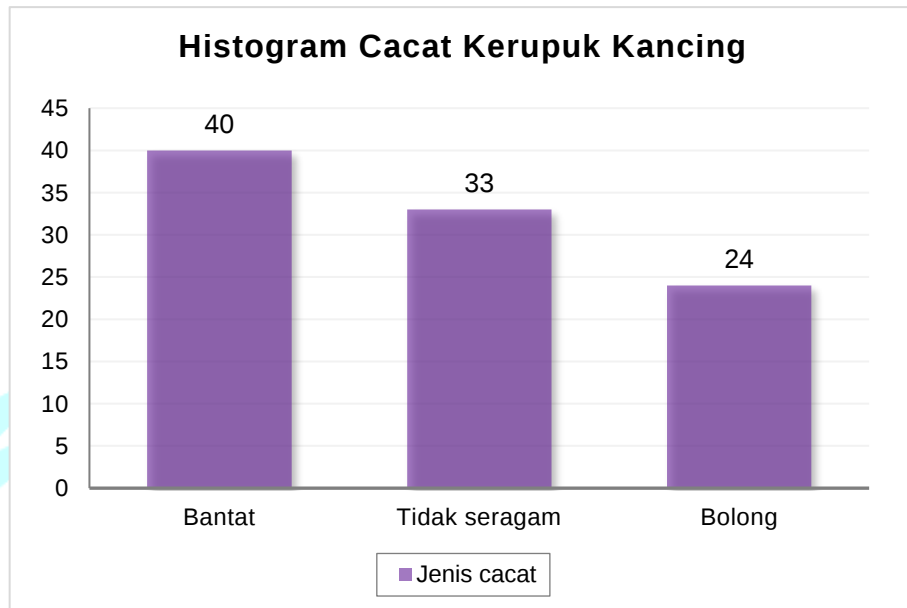
2. Histogram

Histogram digunakan untuk mengidentifikasi variasi dalam suatu proses. Dalam bentuk diagram batang, histogram menyajikan data yang telah ditabulasi dan diurutkan berdasarkan ukurannya. Tabulasi di sini merujuk pada distribusi frekuensi yang teramati. Untuk mengenali bentuk distribusinya, data perlu dikelompokkan sehingga analisis terhadap masalah kualitas dapat dilakukan dengan melihat pola distribusi tersebut, yang membantu mengungkap penyebab utama variasi.

Adapun manfaat penggunaan histogram antara lain:

1. Menyajikan gambaran umum suatu populasi.
2. Menampilkan variabel dalam susunan data yang terstruktur.
3. Membantu membentuk pengelompokan secara logis.
4. Pola variasi yang terlihat dapat mengungkap fakta terkait produk maupun proses.

Gambar 3.2 memuat contoh format histogram.



Gambar 3. 2 Histogram

Gambar 3.2 menampilkan berbagai penyebab terjadinya produk cacat dalam bentuk histogram, seperti cacat bolong, ukuran yang tidak seragam, maupun tekstur bantat.

3. Peta Kendali (*Control Chart*)

Peta kendali digunakan untuk memantau kestabilan proses produksi dari waktu ke waktu dan mendeteksi adanya penyimpangan. Dalam penelitian ini, digunakan **p-chart** untuk mengamati proporsi produk cacat (NG 2ms) pada injector. Tujuan utamanya adalah memastikan apakah variasi yang terjadi berasal dari faktor yang dapat dikendalikan atau tidak. Langkah-langkah Analisis Peta Kendali :

a. Batas Kendali Atas (*Upper Control Limit - UCL*)

Merupakan garis batas bagian atas yang terletak di atas garis rata-rata dan berfungsi untuk menunjukkan sejauh mana suatu penyimpangan masih dapat ditoleransi dalam proses.

Rumus:

$$UCL = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} \quad (3.1)$$

Keterangan:

UCL = Batas kendali atas

$\bar{p}$ = Rata-rata proporsi cacat

n = Jumlah unit produk dalam satu pengamatan

b. Garis Tengah (*Central Line - CL*)

Merupakan garis referensi di tengah peta kendali yang menandakan bahwa proses berada dalam kondisi normal tanpa adanya variasi signifikan.

Rumus:

$$CL = \bar{p} \frac{\sum Xn}{\sum n} \quad (3.2)$$

Keterangan:

CL = Garis tengah

x = Jumlah unit cacat

n = Total unit yang diperiksa

$\bar{p}$ = Nilai proporsi rata-rata cacat (x/n)

c. Batas Kendali Bawah (*Lower Control Limit - LCL*)

Merupakan garis batas bawah yang berada di bawah garis rata-rata, digunakan untuk menunjukkan apakah nilai penyimpangan masih dalam batas wajar atau sudah keluar dari kontrol proses.

Rumus:

$$LCL = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} \quad (3.3)$$

Keterangan:

LCL = Batas kendali bawah

$\bar{p}$ = Rata-rata proporsi ketidaksesuaian

n = Ukuran sampel atau jumlah unit produksi

4. Diagram Pareto

Digunakan untuk menunjukkan jenis cacat berdasarkan frekuensi terjadinya. Dengan prinsip 80/20, diagram ini mempermudah identifikasi jenis cacat utama yang menyebabkan sebagian besar masalah, sehingga bisa ditentukan prioritas

perbaikannya.

Gambar 3.3 memuat contoh format diagram pareto.



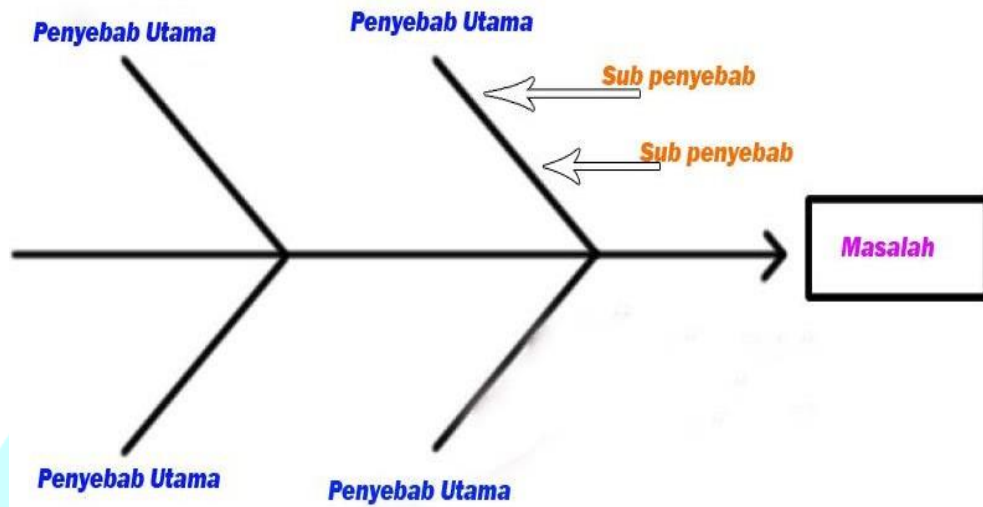
Gambar 3. 3 Diagram Pareto

Mengacu pada Gambar 3.3, jenis kecacatan yang paling sering muncul adalah benang putus dengan persentase sebesar 42,7 persen. Meskipun demikian, tingkat kerusakan tersebut tidak mencapai 80 persen, sehingga masih tergolong dalam batas toleransi.

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

Setelah jenis cacat dominan diketahui, digunakan diagram sebab-akibat untuk mengidentifikasi sumber utama penyebabnya. Faktor-faktor umum seperti manusia, mesin, metode, dan material dianalisis untuk menemukan akar masalah dari tingginya rasio NG 2ms.

Gambar 3.4 memuat contoh format Diagram Sebab-Akibat (*Fishbone Diagram*).



Gambar 3. 4 Diagram Sebab-Akibat (*Fishbone Diagram*)

Mengacu pada Gambar 3.4, diagram sebab-akibat berfungsi sebagai alat untuk menelaah dan mengidentifikasi berbagai faktor utama penyebab terjadinya masalah.

