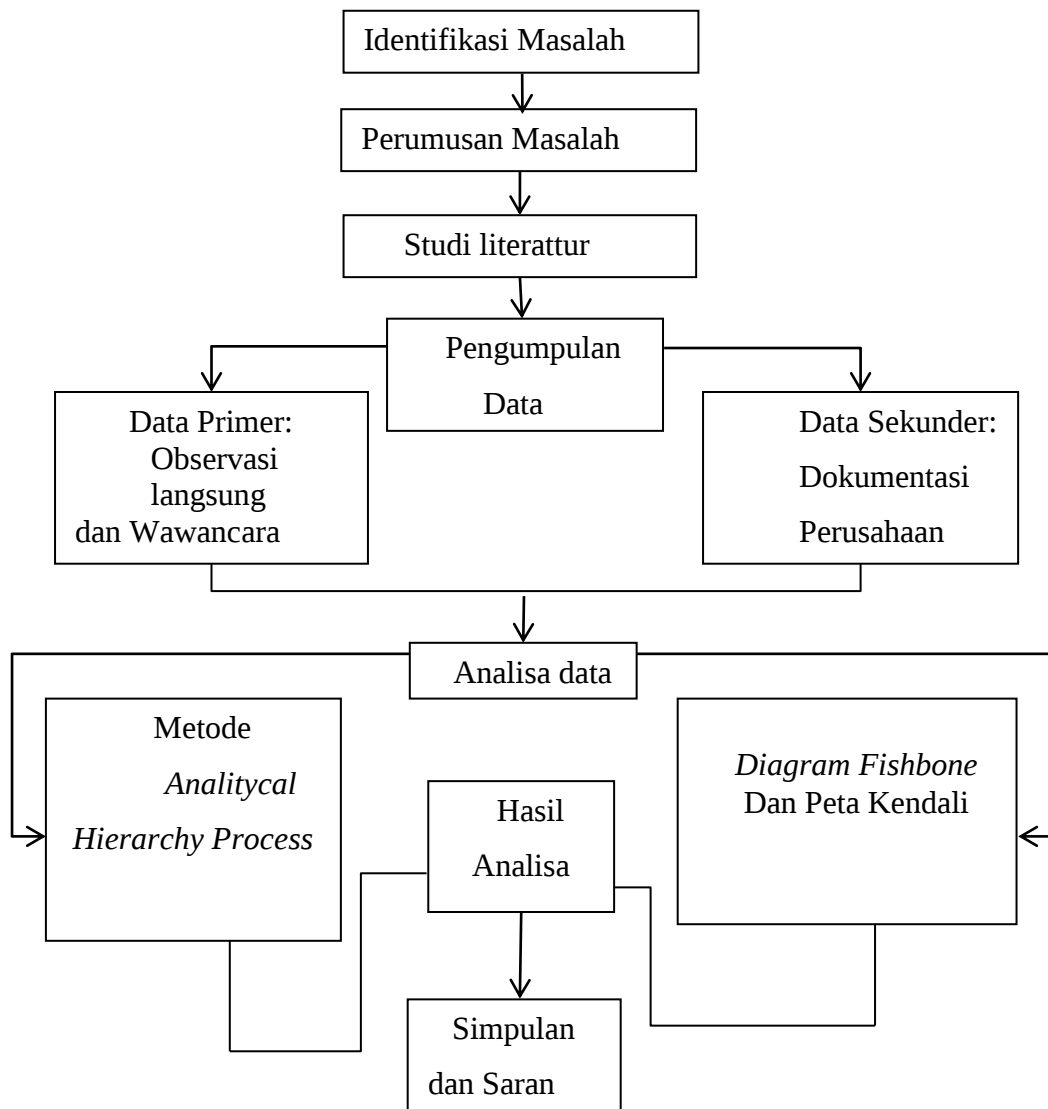


BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Desain Penelitian



Sumber: Peneliti

Gambar 3. 1 Desain Penelitian

3.2. Variabel Penelitian

Variabel yang akan diteliti yaitu deformasi (perubahan bentuk) pada material tengah produk *swing frame 6015B hydraulic mining shovel* dimana hasil pengukuran *flatness* yang selama ini dilakukan sering kali melebihi spesifikasi yang telah ditentukan yaitu 3 mm untuk area *machining*. Kualitas terbagi menjadi dua kelompok yaitu hasil kualitas baik (memenuhi standar kualitas yang telah ditentukan oleh perusahaan) dan hasil kualitas tidak baik/cacat (tidak memenuhi standar yang telah ditentukan oleh perusahaan). Dalam penelitian ini dikatakan sebagai *variabel dependen* (variabel terikat) dan kemudian faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas produk cacat dalam penelitian ini dikatakan sebagai *variabel independen* (variabel bebas). Dalam penelitian ini peneliti akan membahas tentang hasil kualitas pengelasan cacat dengan menggunakan metode *cause and effect diagram* (diagram sebab - akibat) untuk mengontrol, mengolah, menganalisa, mencari akar permasalahan. Berikutnya melakukan analisa potensi kegagalan yang terjadi pada proses produksi dengan menggunakan metode AHP (*Analitycal Hierarchy Process*) kemudian menentukan tindakan perbaikan yang tepat yang akan dijadikan sebagai usulan.

3.3. Populasi dan Sampel

3.3.1. Populasi

Dalam penelitian ini yang termasuk populasi adalah hasil produksi *swing frame* 6015B pada PT Caterpillar Indonesia Batam yaitu produk *mining truck* dan *hydraulic mining shovel*.

3.3.2. Sampel

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan teknik sampling non probabilistik, (sampling jenuh) yang termasuk sampel adalah produk *swing frame* 6015B yang merupakan salah satu struktur produk dari *hydraulic mining shovel* 6015B. Sampel yang diambil pada produk *swing frame* 6015B yaitu dari nomor produksi 062 sampai nomor 086 dengan periode produksi Juni 2017 – September 2017. Dengan jumlah sampel sebanyak 25 sampel unit produk *swing frame* 6015B

3.4. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan sebuah cara yang dilakukan peneliti dalam memperoleh data baik dengan cara pengamatan secara langsung (data primer) maupun tidak langsung (data sekunder).

3.4.1. Data Primer

Data primer yaitu data yang dikumpulkan langsung dari objeknya kemudian di olah sendiri. Dalam penelitian ini teknik pengumpulan data primer yaitu observasi/pengamatan terhadap variabel-variabel yang di teliti guna mendapatkan

data secara aktual yang dibutuhkan peneliti dalam melakukan penelitian dan wawancara tidak terstruktur kepada pihak yang terkait dalam penelitian.

Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Observasi (pengamatan langsung terhadap objek penelitian)

Observasi dilakukan langsung terhadap objek penelitian yaitu di *area line* fabrikasi, tempat dimana dilakukan proses pekerjaan dari modular (*sub assy*) sampai proses barang jadi.

2. Wawancara

Untuk mendapatkan data-data yang berkaitan dengan penelitian, peneliti melakukan wawancara langsung dengan *QC Team Leader*, *welder*, *operation team leader* dan *Process Engineer* selaku pihak yang terlibat dan menangani setiap permasalahan serta pemberi keputusan mengenai langkah perbaikannya. Dalam metode wawancara.

3. Kuesioner

Berisi sejumlah pertanyaan secara tertulis yang ada kaitannya dengan masalah yang sedang diteliti yang diajukan kepada konsumen.

3.4.2. Data Sekunder

Data sekunder yaitu data yang diperoleh dari data yang sudah di kelola pihak lain yang sudah dipublikasikan .Dalam penelitian ini data sekunder yang di ambil adalah data hasil kualitas *flatness* (kerataan material).

3.4.3. Studi literatur

Peneliti melakukan studi literatur dengan mengumpulkan, membaca, dan memahami referensi teoritis yang berasal dari buku-buku teori, buku elektronik (*e-book*), jurnal-jurnal penelitian, dan sumber pustaka otentik lainnya yang berkaitan dengan penelitian. Studi literatur bertujuan untuk menemukan variabel yang akan diteliti, membedakan hal-hal yang sudah dilakukan dan menentukan hal yang perlu dilakukan, melakukan sintesa dan memperoleh perspektif baru, dan menentukan makna dan hubungan antar variabel.

3.5. Metode Analisa Data

Teknik analisa data merupakan teknik yang digunakan untuk menganalisa dan mengolah data yang telah didapatkan, baik data primer maupun data sekunder terhadap masalah yang diteliti yaitu analisa *flatness* produk *swing frame 6015B hydraulic mining shovel* yang nantinya akan menghasilkan sebuah kesimpulan terkait faktor-faktor penyebab cacat produk, usulan/rekomendasi tindakan perbaikan yang tepat dan prioritas penanganan kegagalan yang harus lebih diketahui, sehingga hasil penelitian ini diharapkan nantinya dapat di implementasikan dan digunakan sebagai strategi perbaikan proses.

Berikut adalah metode yang akan digunakan untuk menganalisis data.

3.5.1. Uji Keseragaman Data

Uji keseragaman data bertujuan untuk menguji keseragaman dari data yang ada. Tujuan dari uji keseragaman disini yaitu untuk mengetahui apakah data yang

didapatkan sudah terkendali atau tidak, dan akan ditunjukkan pada peta control.

Uji keseragaman data dilakukan untuk memastikan data hasil pengukuran yang terkumpul tidak menyimpang atau menyebar terlalu jauh dari nilai rata-rata yang didapat. Untuk menguji keseragaman data dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Semua plot data berada diantara batas-batas kontrol.
2. Grup data tidak membentuk kecenderungan gerakan yang khusus. Dengan demikian suatu kondisi akan dinyatakan abnormal bila;
 - a. Beberapa plot data akan berada diluar batas control atau persis dalam garis batas.
 - b. Beberapa plot data cenderung mengarah ke bentuk-bentuk khusus yang membutuhkan pengecekan seksama sekalipun sebenarnya mereka ini masih berada dalam batas-batas control yang ada. Variasi plot data yang masih berada dalam batas-batas kontrol akan dipertimbangkan disebabkan oleh factor-faktor *chance causes*.

Apabila dalam peta kontrol terlihat ada plot data yang diluar batas kontrol (*out of control*) maka hal ini harus dilihat apakah disebabkan oleh *assignable causes* atau tidak. Plot data yang baik adalah kalau menyebar rata dalam batas-batas kontrol yang ada. Langkah-langkah untuk melakukan uji keseragaman data :

1. Menghitung Standard Deviasi (σ)

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (Xi - X \text{ Rata-rata})^2}{N-1}} \quad \textbf{Rumus 3. 1 Standard Deviasi}$$

Ket :

X_i : Jumlah Variasi *Flatness*

N : Jumlah Data Pengamatan

2. Menghitung Kontrol Atas (BKA)

$$BKA = P + (3 \times \sigma) \quad \textbf{Rumus 3. 2 Batas Kontrol Atas}$$

Ket :

P : Faktor Penyesuaian

(σ) : Standar Deviasi

3. Menghitung Kontrol Bawah (BKB)

$$BKA = P - (3 \times \sigma) \quad \textbf{Rumus 3. 3 Batas Kontrol Bawah}$$

Ket :

P : Faktor Penyesuaian

(σ) : Standar Deviasi

3.5.2. Uji Kecukupan Data

Pengujian kecukupan data diperlukan untuk menentukan banyaknya jumlah pengamatan yang harus dilakukan. Bila data yang didapat sudah cukup, maka perhitungan selanjutnya dapat dilakukan, tetapi jika data yang didapat tidak atau belum cukup, maka dilakukan pengumpulan data sampai jumlah data memenuhi ketentuan $N' \leq N$. Pengujian kecukupan data dipengaruhi oleh dua kriteria Berikut ini rumus yang digunakan untuk menghitung berapa jumlah data :

yang harus didapatkan :

$$N' = \left\lceil \frac{\frac{k}{s} \sqrt{N(\sum X_i^2) - (\sum X_i)^2}}{\sum X_i} \right\rceil \quad \textbf{Rumus 3. 4 Uji Kecukupan Data}$$

Ket k : Angka deviasi standard untuk yang besarnya tergantung pada tingkat keyakinan (*confidence level*) yang diambil, dimana:

- 90% *confidence level* : $k = 1,65$
- 95% *confidence level* : $k = 2,00$
- 99% *confidence level* : $k = 3,00$

s : Derajat ketelitian

N : Jumlah data pengamatan yang telah dikumpulkan.

$\sum x_i$: Jumlah data siklus pengamatan

Tingkat keyakinan yang merupakan nilai maksimum penyimpangan dari nilai sebenarnya. Penentuan nilai K (Tingkat keyakinan) ditentukan berdasarkan dari tabel dibawah ini :

Tabel 3. 1 Nilai Tingkat Keyakinan

No	Tingkat Keyakinan	Nilai K
1	$(1-\alpha) \leq 68,27\%$	1
2	$68,27\% < (1-\alpha) \leq 95,45\%$	2
3	$95,45\% < (1-\alpha) \leq 99,73\%$	3

Dalam aktifitas pengambilan data pengamatan disini akan diambil tingkat ketelitian 5 % dan tingkat keyakinan 95 % artinya adalah bahwa pengukur membolehkan rata - rata hasil pengukurannya menyimpang sejauh 5 % dari rata-rata sebenarnya dan kemungkinan berhasil mendapatkan adalah 95 %. Jika jumlah pengukuran yang seharusnya dilakukan lebih besar dari jumlah pengukuran yang telah dilakukan ($N' > N$), maka dilakukan pengukuran ulang

dengan N lebih besar. Jika $N > N'$ berarti bahwa jumlah pengamatan yang telah dilakukan memenuhi syarat tingkat ketelitian dan tingkat keyakinan.

3.5.3. Diagram sebab – akibat (*Fishbone Diagram*)

Fishbone diagram (diagram tulang ikan — karena bentuknya seperti tulang ikan) sering juga disebut Cause-and-Effect Diagram atau Ishikawa Diagram. *Fishbone diagram* tergolong praktis, dan memandu setiap tim untuk terus berpikir menemukan penyebab utama suatu permasalahan dan yang nantinya akan didapatkan hasil kuesioner dalam hasil dan pembahasan.

3.5.4. *Analytical Hierarchy Process* (AHP)

Langkah – langkah dalam metode AHP adalah sebagai berikut :

- a. Kriteria yang menjadi penentuan
- b. Menyusun kriteria-kriteria penentuan lokasi prakerin siswa dengan matrik perbandingan berpasangan. Masukan awal adalah menentukan nilai kriteria.
- c. Menjumlahkan nilai elemen setiap kolom dari nilai-nilai elemen matrik kriteria

Membagi setiap elemen pada kolom dengan jumlah perkolom yang sesuai dari nilai-nilai elemen matrik dan jumlah masing-masing kolom, maka dapat dihitung matrik normalisasi dengan cara membagi setiap elemen.

- d. pada kolom dengan jumlah perkolom yang sesuai, misalnya untuk menghitung matrik normalisasi pada kolom 1 dan baris 1.

- e. Setelah matrik normalisasi didapatkan, langkah selanjutnya menjumlahkan tiap baris pada matrik tersebut, Jumlah masing-masing baris Setelah didapatkan jumlah pada masing-masing baris, selanjutnya di hitung nilai prioritas kriteria dengan cara membagi masing-masing jumlah baris dengan jumlah elemen atau jumlah kriteria ($n = 5$)
- f. Menguji konsistensi dengan cara menghitung $(A) (W^T)$ yaitu mengalikan matrik perbandingan berpasangan dengan bobot prioritas kriteria, setelah itu menghitung nilai lamda maksimum dengan rumus persamaan (2,1)

$$(A) (W^T) = \lambda_{\max}$$

- g. Menghitung indexs konsistensi (consistency index) : untuk menghitung indexs konsistensi (consistency index) dengan memakai rumus :

$$CI = (\lambda_{\max} - n) / (n - 1) \quad CI = (4,976 - 5) / (5 - 1)$$

- h. Menghitung rasio konsistensi dengan rumus : $CR = CI/IR$, dengan IR adalah inde random dengan nilai 1,12 karena pada kasus ini mempunyai ukuran matriks 5, sehingga nilai dari CR dapat di hitung dengan cara sebagai berikut: $CR = CI/IR = -0,006/1,12 = -0,005$ Karena Nilai ratio konsistensi $-0,005 \leq 0,1$ maka matrik diatas konsisten.

3.5.5. Analisis Histogram

Setelah data cacat kerataan material pada *swing frame* 6015B diketahui dengan menggunakan data yang diperoleh dari *team Quality Control* berikutnya peneliti akan menganalisa terkait penyebaran cacat yang terjadi dengan menggunakan alat bantu statistik yaitu histogram dengan tujuan untuk memberikan gambaran tentang suatu proses operasi pada satu waktu.

3.6. Lokasi dan Jadwal Penelitian

3.6.1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilaksanakan pada PT Caterpillar Indonesia Batam, yang merupakan perusahaan yang bergerak dibidang manufaktur yang memproduksi alat berat pertambangan yang terletak di jalan Brigjen Katamso KM 6, Tanjung Uncang, Batu Aji, Kota Batam, Kepulauan Riau.

3.6.2. Jadwal Penelitian

Jadwal penelitian dilaksanakan september 2017 - januari 2018.

Tabel 3. 2 Jadwal Penelitian

Kegiatan	September 2017			Oktober 2017			November 2017			Desember 2017			Januari 2018		
Pemilihan Topik															
Pengajuan Judul Skripsi															
Penyusunan BAB I															
Penyusunan BAB II															
Penyusunan BAB III															
Pengambilan Data															
Pengolahan Data															
Penyusunan BAB IV															
Penyelesaian Penelitian															

Sumber: peneliti