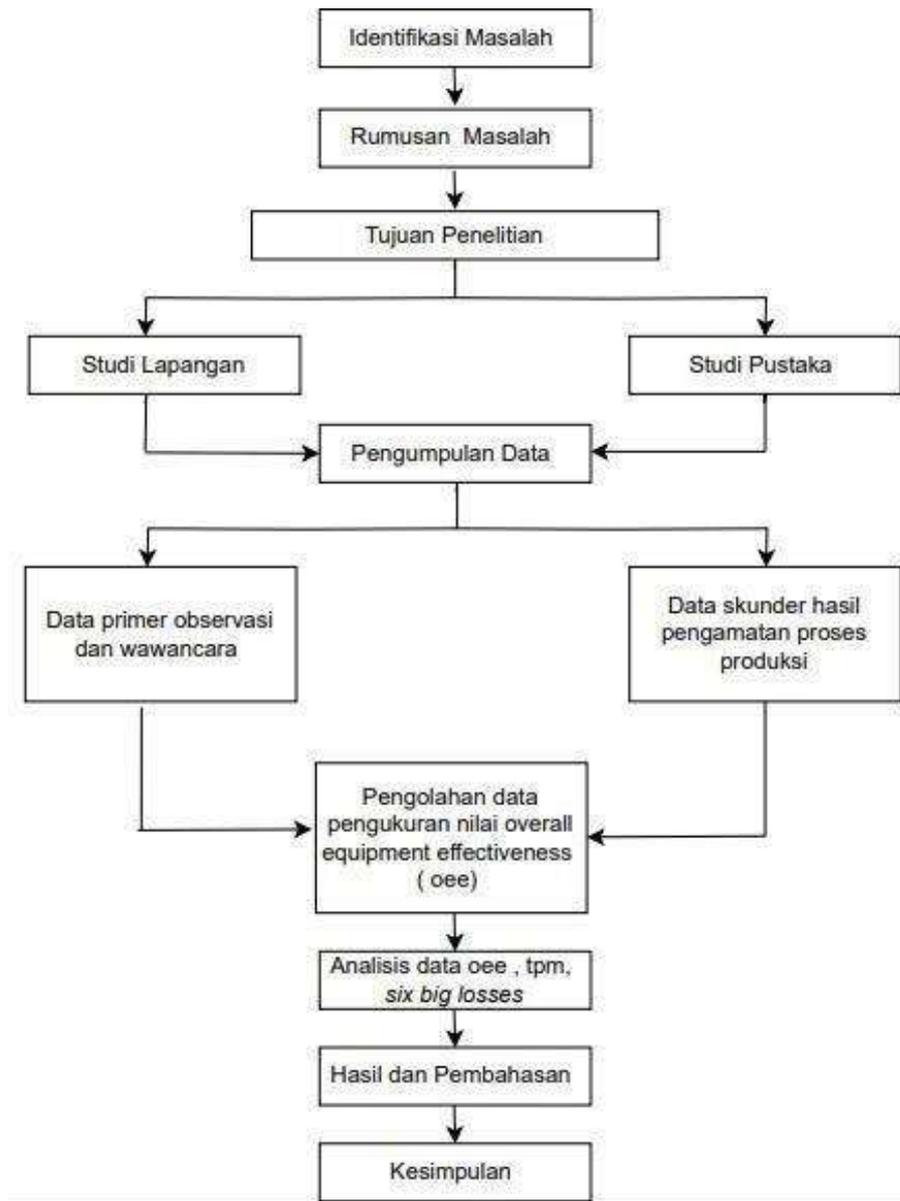


BAB III
METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Desain penelitian pada penelitian ini:



Gambar 3. 1 Desain Penelitian

3.2 Variabel Penelitian

Variabel penelitian merujuk pada karakteristik individu atau objek yang memiliki variasi antara satu subjek dengan subjek lainnya atau objek yang lain. Dalam penelitian ini, variabel terdiri dari dua jenis:

1. Variabel *dependen*, juga dikenal sebagai variabel terikat, adalah variabel yang dipengaruhi atau menjadi hasil dari variabel lain, yaitu variabel independen. Variabel dependen dalam penelitian ini adalah efektivitas mesin.
2. Variabel *independen*, atau variabel bebas, adalah variabel yang menyebabkan perubahan atau munculnya variabel. Variabel independen dalam penelitian ini adalah adalah komponen OEE, yang meliputi *Availability*, *Performance*, dan *Quality*.

3.3 Populasi dan Sampel

1. Populasi

Dalam penelitian ini, populasi adalah data internal Pt Sumbartec Jaya Lievindo yang mencakup semua output produksi, termasuk jumlah produk, waktu kerja, dan target produksi dari proses produksi pada mesin *cnc plate cutting*.

2. Sampel

Sampel yang digunakan untuk studi ini adalah mesin *Cnc Plate Cutting*. *Sampling* Jenuh adalah teknik pemilihan sampel apabila semua anggota populasi dijadikan sampel. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian

ini menggunakan Teknik *Sampling* Jenuh, dimana semua populasi dalam penelitian ini dijadikan sampel.

3.4 Teknik Pengumpulan Data

Adapun teknik pengumpulsn data yaitu data primer dan data skunder

1. Data Primer

Data primer yang dikumpulkan langsung dari lapangan disebut sebagai data primer dan sekunder dalam penelitian ini:

a. Wawancara

data yang diperoleh dengan mewawancarai operator dan supervisor mesin untuk mendapatkan informasi tentang mesin.

b. Observasi

melakukan pengamatan langsung pada mesin untuk mengetahui seberapa produktif mesin *Cnc plate cutting*

2. Data sekunder

a. Dokumentasi

Data seperti jam kerja, jumlah produksi, dan downtime yang diperoleh dari rekapan atau laporan bisnis yang berkaitan dengan masalah peneliti disebut sebagai data sekunder yang digunakan.

3.5 Metode Analisis Data

3.5.1 Pengolahan data

1. *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*

Overall Equipment Effectiveness (OEE) merupakan metrik penting yang mengukur efektivitas mesin atau peralatan secara keseluruhan selama proses produksi. OEE mengukur kecepatan mesin dalam menghasilkan produk, serta ketersediaan dan kualitas produk yang dihasilkan. Dengan kata lain, OEE memberikan gambaran lengkap tentang seberapa efektif sebuah mesin atau peralatan dalam menjalankan fungsinya.

Prosedur pengolahan data yang dipakai dalam penelitian ini adalah seperti berikut:

1. Perhitungan nilai *availability rate*

Untuk menghitung nilai *Availability Rate*, kita perlu tahu berapa banyak jam kerja mesin. Untuk menghitung perhitungan ini, Anda harus membagi waktu loading dengan waktu operasi. Kemudian, waktu operasi dikurangi dengan *downtime*.

2. Perhitungan nilai *performance rate*

Perhitungan ini menunjukkan seberapa efektif mesin dalam memproduksi produk. Waktu siklus ideal dikalikan dengan jumlah hasil proses dan kemudian dibagi dengan total waktu operasional untuk mendapatkan nilai tingkat kinerja. Waktu siklus ideal adalah waktu yang dibutuhkan untuk proses ideal.

3. Perhitungan nilai *Quality Rate*

Data produksi digunakan untuk menghitung tingkat kualitas. Jumlah produk *defect* dikalikan dengan jumlah output proses, yang kemudian dibagi dengan jumlah output proses.

4. Perhitungan *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*

Setelah nilai dari ketiga rasio tersebut telah dihitung, langkah berikutnya adalah mengalikan ketiganya untuk mendapatkan nilai *Overall equipment effectiveness (OEE)* mesin.

Perhitungan Kerugian-Kerugian/ *Losses*

5. Perhitungan *Losses*

a. *Equipment Failure Losses*

Untuk menghitung Kerugian Akibat Kegagalan Peralatan, dilakukan dengan membandingkan total waktu kegagalan peralatan dengan waktu pemuatan (*loading time*).

b. *Set up and adjustment*

Untuk menghitung *Set up and adjustment*, dilakukan dengan membandingkan total waktu penyiapan dan penyesuaian dengan waktu pemuatan (*loading time*).

c. *Idling dan minor stoppage*

Untuk menghitung *Idling dan minor stoppage*, dilakukan dengan membandingkan total waktu *nonproduktif* dengan waktu pemuatan (*loading time*). *Nonproduktif time* dihitung dengan mengurangi waktu operasi dengan waktu produksi aktual.

d. *Refuced speed*

Untuk menghitung penurunan kecepatan, dilakukan dengan membandingkan perbedaan antara waktu produksi aktual dan waktu produksi ideal terhadap waktu pemuatan (*loading time*).

e. *Rework losses*

Untuk menghitung *Rework Losses* yaitu dengan membandingkan perkalian antara siklus waktu ideal dengan kecacatan terhadap nilai *loading time*.

f. *Reduced yield*

Untuk menghitung Penurunan Hasil, dilakukan dengan membandingkan hasil perkalian antara waktu siklus ideal dengan total barang cacat terhadap waktu pemuatan (*loading time*).

6. Identifikasi kerugian/*losses*

Setelah mendapatkan nilai kerugian, langkah berikutnya adalah menentukan kerugian yang paling signifikan terhadap nilai OEE.

7. Menggunakan *Diagram Fishbone*

Analisis sebab-akibat yang membantu mengidentifikasi berbagai faktor penyebab kegagalan atau kerusakan dalam suatu proses.

8. Menggunakan TPM

Total Productive Maintenance (TPM) meningkatkan produktivitas dan efisiensi produksi perusahaan dengan optimal menggunakan mesin dan peralatan.

Untuk menentukan apakah nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) suatu perusahaan telah mencapai kondisi yang baik, *Japan Institute of Plant Maintenance* (JIPM) telah membuat standar penilaian. Standar penilaian OEE ini dapat dilihat dalam tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Nilai ideal untuk penghitungan nilai OEE

Deskripsi	Nilai
<i>Availability</i>	$\geq 90\%$
<i>performance</i>	$\geq 95\%$
<i>quality</i>	$\geq 99\%$
OEE	$\geq 84,66\%$

Berikut adalah standar OEE:

- a. Jika OEE = 100% maka produksi dianggap sempurna, menghasilkan keluaran bebas cacat, beroperasi pada kecepatan sangat tinggi, dan tidak mengalami *downtime*.
- b. Jika OEE = 85%, produksi dianggap kelas dunia. Bagi banyak perusahaan, skor ini berfungsi sebagai tujuan jangka panjang yang sesuai.
- c. Jika OEE = 60%, produksi dianggap dapat diterima, namun hal ini menunjukkan adanya ruang perbaikan yang signifikan.
- d. Jika OEE = 40%, produksi dipandang memiliki skor yang sangat rendah, namun dalam banyak kasus, skor tersebut dapat dengan

mudah ditingkatkan melalui pengukuran langsung (seperti menelusuri alasan *downtime* satu per satu).

Untuk standar kelas dunia yang direkomendasikan sebesar 80%, tabel berikut menggambarkan skor yang dibutuhkan untuk setiap faktor OEE.

2. *Six Big Losses*

Six Big Losses adalah enam jenis kerugian utama yang terjadi dalam proses produksi manufaktur. Kerugian ini dapat menyebabkan penurunan produktivitas, peningkatan biaya, dan kualitas produk yang rendah. Mempelajari dan memahami *Six Big Losses* sangat penting bagi perusahaan manufaktur untuk meningkatkan efektivitas proses produksinya.

1. Tahapan Menganalisis *Six Big Losses*:

a) Identifikasi Kerugian:

Langkah pertama adalah mengidentifikasi keenam jenis kerugian yang terjadi dalam proses produksi.

b) Pengukuran Kerugian:

Setelah jenis kerugian diidentifikasi, langkah selanjutnya adalah mengukur besarnya kerugian yang terjadi

c) Analisis Penyebab:

Setelah besarnya kerugian diukur, langkah selanjutnya adalah menganalisis penyebab dari setiap jenis kerugian.

d) Pengembangan Tindakan Perbaikan:

Setelah penyebab kerugian diketahui, langkah selanjutnya adalah mengembangkan tindakan perbaikan untuk mengatasi masalah tersebut.

e) Implementasi dan Monitoring:

Setelah tindakan perbaikan dikembangkan, langkah selanjutnya adalah mengimplementasikannya dan memantau efektivitasnya.

3. *Fishbone Diagram*

Diagram tulang ikan atau *fishbone diagram* adalah alat bantu visual yang digunakan untuk mengidentifikasi dan menganalisis penyebab suatu masalah. Diagram ini dinamakan demikian karena bentuknya yang menyerupai tulang ikan, dengan masalah diposisikan di kepala ikan dan penyebab-penyebabnya digambarkan sebagai tulang-tulang yang menjulur dari kepala ke arah ekor.

1. Tahapan Membuat Diagram Tulang Ikan:

a. Menentukan Permasalahan:

Untuk bagian kepala ikan, tuliskan masalah yang ingin dianalisis. Pastikan permasalahannya ditulis dengan jelas dan spesifik.

b. Mengidentifikasi Kategori Penyebab Utama:

Tulang-tulang utama harus dibuat dari kepala ikan. Tiap tulang utama didefinisikan sebagai kelompok penyebab utama, seperti manusia, material, mesin, metode, lingkungan, dan kebijakan.

c. **Brainstorming Penyebab Potensial:**

Untuk mengetahui penyebab potensial dari setiap kategori, lakukan sesi *brainstorming*.

d. **Analisis dan Penetapan Penyebab Utama:**

Kaji dan sepakati sumber masalah yang paling mungkin.

e. **Mengembangkan Solusi:**

Gunakan informasi dari diagram tulang ikan untuk mengembangkan solusi yang tepat sasaran untuk mengatasi akar permasalahan.

4. **Total Productive Maintenance (TPM)**

Tujuan utama *Total Productive Maintenance* (TPM) adalah mencapai "produksi sempurna", yang didefinisikan sebagai: TPM bertujuan untuk meningkatkan efektivitas peralatan secara keseluruhan melalui peningkatan keterlibatan karyawan secara keseluruhan.

- a. **Tanpa kerusakan** : Tidak ada kerusakan peralatan yang menyebabkan *downtime*.
- b. **Tanpa cacat** : Tidak ada produk cacat yang dihasilkan.
- c. **Tanpa pemborosan** : Tidak ada pemborosan sumber daya, seperti waktu, material, dan energi.

1) Tahapan Total Productive Maintenance (TPM) :

- a. Melakukan evaluasi awal terhadap tingkat TPM saat ini
- b. Melakukan evaluasi awal TPM saat ini
- c. Komitmen TPM harus dibentuk.

- d. Menetapkan kebijakan, tujuan dan sasaran TPM
- e. Mengembangkan rencana induk pengembangan TPM
- f. Untuk mencapai tujuan dan sasaran TPM, lakukan semua program dan kebijakan TPM.

A. *Planned Maintenance* (Pemeliharaan terencana)

Adalah *Planned maintenance* terbagi menjadi tiga bentuk pelaksanaan dan beberapa tahapan dalam *planned maintenance*, yaitu:

1) *Preventive maintenance*

- a. Periksa seluruh mesin untuk mengidentifikasi masalah.
- b. Ganti pelumas setiap saat.
- c. Uji kinerja mesin.

2) *Corrective Maintenance*

- a. Ganti bagian yang aus atau mendekati batas umur pakai
- b. Catatan pemeliharaan harus diperbarui untuk memasukkan semua perubahan
- c. Memeriksa setiap komponen untuk mencegah masalah yang sama

3) *Predictive Maintenance*

- a. Rencanakan inspeksi berkala
- b. Memastikan personel terlatih

B. *Autonomous Maintenance*

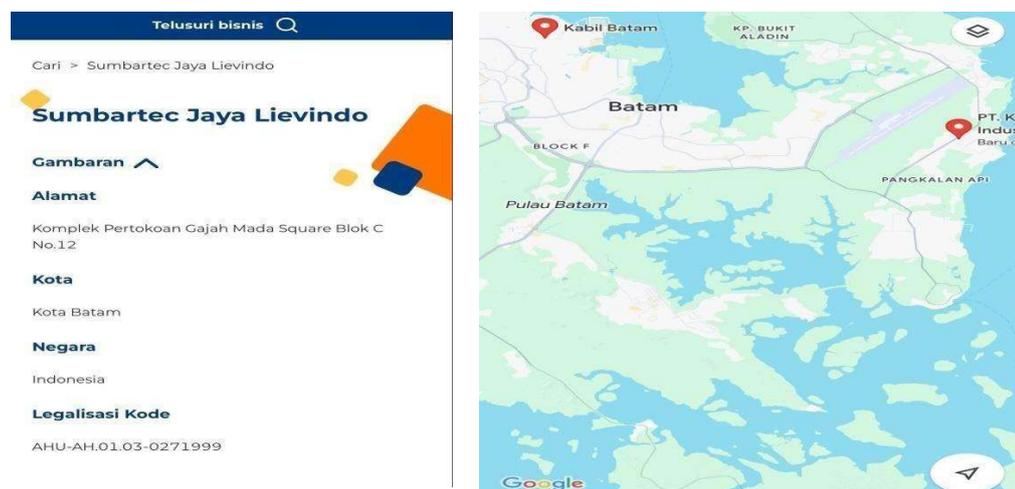
Adapun tahapannya berikut ini :

- a. Memberikan pelatihan kepada operator
- b. Melakukan inspeksi rutin
- c. Mengatasi masalah dan memastikan operasi berjalan lancar.

3.6 Lokasi dan Jadwal Penelitian

3.6.1 Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di area industri Batam Kabil, tempat PT Sumbartec Jaya Lievindo berada, berlokasi di Jalan Hang Kasturi, Kabil, Batam, Kepulauan Riau. Daerah tersebut dikenal sebagai pusat pertumbuhan industri utama di Kota Batam.



Gambar 3. 2 Lokasi Penelitian

3.6.2 Jadwal Penelitian

Tabel 3. 2 Jadwal Penelitian

Kegiatan	Waktu Pelaksanaan																							
	Maret 2024				April 2024				Mei 2024				Juni 2024				Juli 2024				Agustus 2024			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Pengajuan dan Input judul	■	■	■	■																				
Penyelesaian Proposal dan Revisi					■	■	■	■																
Pengumpulan data									■	■	■	■												
Pengolahan data													■	■	■	■								
Penyelesaian Skripsi																	■	■						
Upload Jurnal																			■	■				
Penyerahan Skripsi																					■	■	■	■