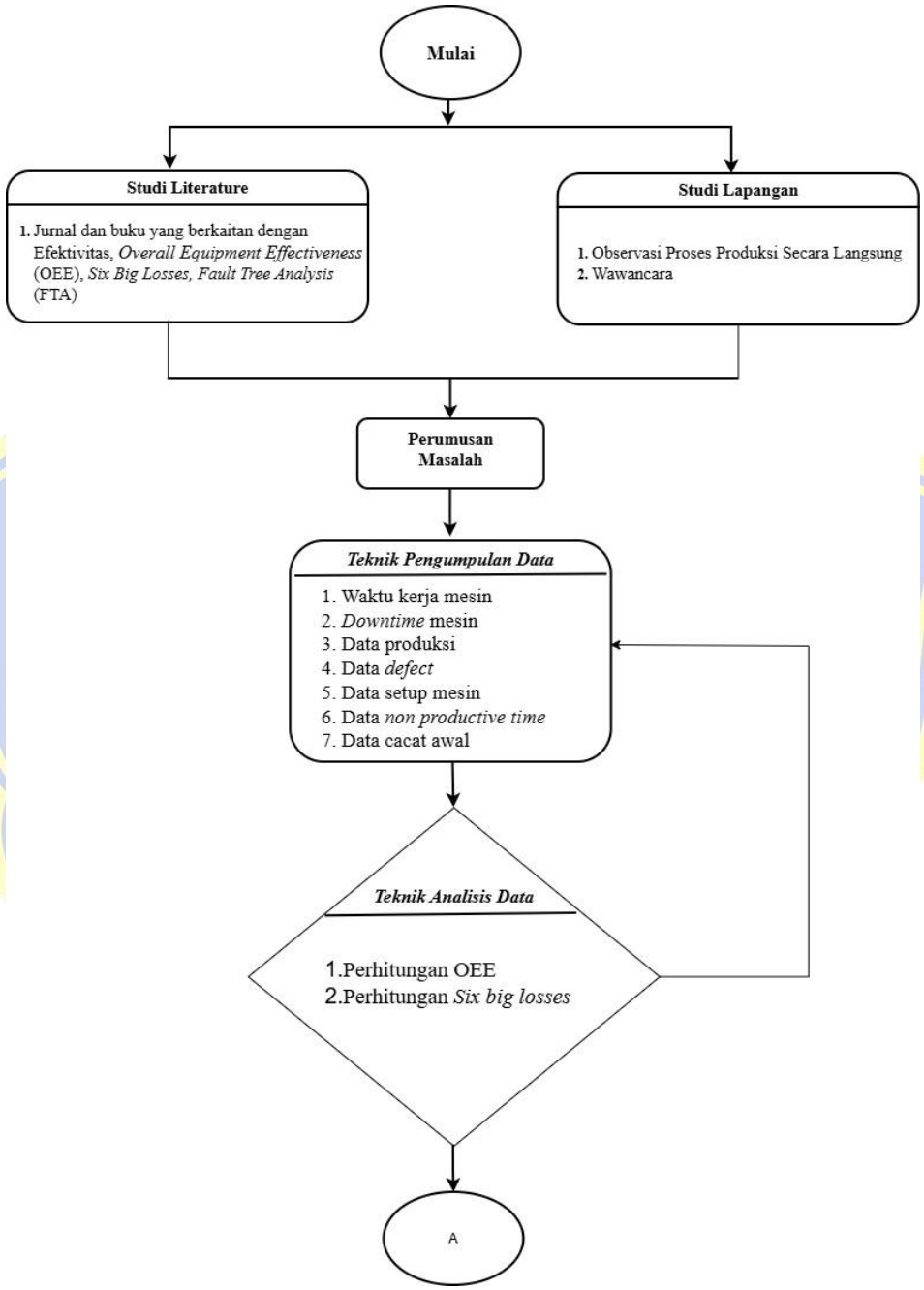
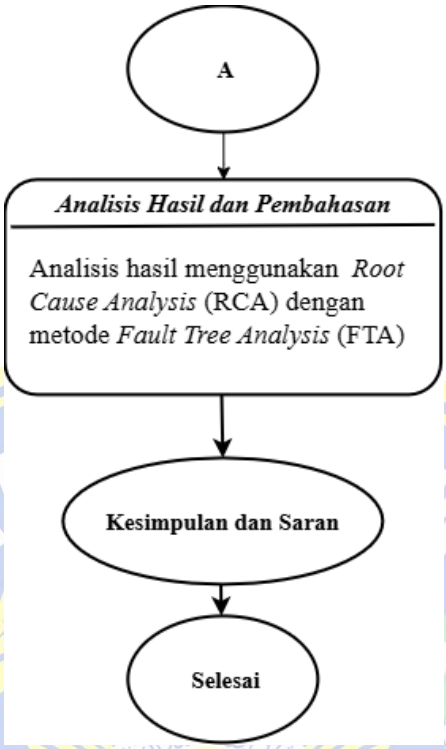
BAB III
METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Alur Penelitian





Gambar 3. 1 Alur Penelitian

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan melalui kegiatan observasi langsung di PT Polowijo Gosari Group yang beralamat di Jl. Raya Sekapuk KM 32, PO Box 201/SY, Desa Sekapuk, Kecamatan Ujungpangkah, Kabupaten Gresik, Jawa Timur – Indonesia. dengan rentang waktu penelitian dimulai pada September 2025 hingga Mei 2026.

3.3 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif deskriptif dengan pendekatan studi kasus (*case study*), yang bertujuan untuk mengukur tingkat efektivitas mesin *ribbon mixer* menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) serta menganalisis faktor-faktor kerugian produksi melalui pendekatan *Six Big Losses*. Data yang diperoleh dari lapangan diolah secara kuantitatif ke dalam bentuk perhitungan numerik, kemudian hasilnya dijelaskan secara deskriptif untuk mengidentifikasi akar

penyebab masalah menggunakan *Root Cause Analysis* (RCA), sehingga dapat disusun usulan perbaikan yang sesuai dengan kondisi aktual di lapangan.

3.4 Variabel dan Deskripsi Variabel

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari variabel-variabel yang menjadi komponen perhitungan OEE dan *Six Big Losses*, yaitu:

a) *Loading time* adalah total waktu yang tersedia untuk proses produksi dikurangi waktu berhenti terjadwal.
b) *Operating time* adalah waktu operasi mesin setelah dikurangi *downtime*.
c) *Downtime* adalah waktu berhentinya mesin akibat kerusakan, *setup*, atau penyesuaian.
d) *Ideal cycle time* adalah waktu siklus produksi ideal per unit sesuai spesifikasi mesin.
e) Jumlah produksi (*output*) adalah jumlah unit yang dihasilkan selama periode produksi.
f) Jumlah produk cacat (*defect*) adalah jumlah produk yang tidak memenuhi standar kualitas, termasuk *startup defect*.
g) *Non productive time* adalah waktu tidak produktif mesin di luar *downtime* tercatat (*idle/minor stoppages*).

Masing-masing variabel di atas digunakan sebagai dasar perhitungan tiga komponen OEE (*availability*, *performance*, *quality*) serta enam komponen *Six Big Losses*, sebagaimana dijelaskan pada Bab II.

3.5 Studi Literatur Dan Studi Lapangan

3.5.1 Studi Literatur

Studi literatur dalam penelitian ini adalah kegiatan pengumpulan dan penelusuran berbagai sumber referensi yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan. Studi literatur bertujuan untuk memperoleh dasar teori dan konsep yang

relevan dengan peningkatan efektivitas mesin dan produktivitas produksi. Sumber literatur yang digunakan dalam penelitian ini meliputi buku, jurnal ilmiah, skripsi terdahulu, serta referensi lain yang berkaitan dengan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE), *Six Big Losses*, dan pemeliharaan mesin. Hasil studi literatur digunakan sebagai landasan dalam penyusunan metodologi penelitian, pengolahan data, serta analisis hasil penelitian.

3.5.2 Studi Lapangan

Studi lapangan pada penelitian ini merupakan kegiatan pengamatan langsung terhadap objek penelitian untuk memperoleh data yang sesuai dengan kondisi nyata di perusahaan. Studi lapangan dilakukan pada bagian produksi dan *Maintenance* untuk mengetahui proses produksi, kondisi mesin, serta faktor-faktor yang mempengaruhi efektivitas mesin. Kegiatan ini meliputi observasi proses produksi, pengumpulan data waktu kerja mesin, *Downtime*, jumlah produksi, produk cacat, serta informasi terkait kerusakan dan perawatan mesin. Data yang diperoleh dari studi lapangan selanjutnya digunakan dalam perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE), analisis *Six Big Losses*, dan identifikasi penyebab utama rendahnya efektivitas mesin guna meningkatkan produktivitas perusahaan.

3.6 Populasi dan Sampel

3.6.1 Populasi

Populasi merupakan wilayah generalisasi yang terdiri atas objek atau subjek yang memiliki kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh data operasional mesin *ribbon mixer* pada lini produksi pupuk dolomit di PT Polowijo Gosari Group, yang meliputi data waktu kerja mesin, *downtime*, jumlah produksi, produk cacat, serta seluruh aktivitas *maintenance* yang tercatat maupun teramati selama mesin beroperasi.

3.6.2 Sampel

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi yang digunakan sebagai sumber data penelitian karena keterbatasan waktu, tenaga, dan biaya sehingga tidak memungkinkan untuk meneliti seluruh populasi. Sampel dalam penelitian ini adalah data operasional mesin *ribbon mixer* selama periode September 2025 hingga Mei 2026, meliputi data waktu kerja mesin, *downtime*, jumlah produksi, jumlah produk cacat (termasuk *startup defect*), serta *non productive time* pada rentang waktu tersebut.

3.6.3 Teknik Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan atau kriteria tertentu yang disesuaikan dengan tujuan penelitian. Teknik ini dipilih karena penelitian bertujuan untuk mengukur efektivitas mesin secara spesifik pada satu unit mesin (*ribbon mixer*) dalam rentang waktu tertentu, bukan untuk melakukan generalisasi terhadap seluruh mesin atau seluruh periode produksi perusahaan. Adapun kriteria yang digunakan dalam pengambilan sampel adalah sebagai berikut:

a) Data operasional mesin *ribbon mixer* yang tercatat selama periode penelitian berlangsung, yaitu September 2025 – Mei 2026.
b) Data yang berkaitan langsung dengan perhitungan komponen OEE (*availability*, *performance*, *quality*) dan *Six Big Losses*.
c) Data yang telah dikonfirmasi dan divalidasi oleh pihak perusahaan, khususnya *maintenance leader* dan tim QC, untuk menjamin keakuratan data yang digunakan.

Dengan kriteria tersebut, sampel yang digunakan dianggap representatif untuk menggambarkan kondisi aktual efektivitas mesin *ribbon mixer* selama periode penelitian, sehingga hasil perhitungan OEE dan analisis *Six Big Losses* dapat mencerminkan kondisi sebenarnya di lapangan.

3.7 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang akurat dan relevan terkait efektivitas mesin produksi.

3.7.1 Jenis Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder.

- Data primer adalah data yang dikumpulkan langsung oleh peneliti melalui observasi lapangan dan wawancara dengan pihak terkait, seperti operator mesin *ribbon mixer* dan *maintenance leader*.
- Data sekunder adalah data yang diperoleh dari dokumen dan arsip perusahaan, seperti laporan produksi, catatan *downtime*, dan data kualitas.

3.7.2 Rekapitulasi Data Penelitian

Tabel 3.1 Rekapitulasi Data Penelitian

Data	**Sumber**	**Teknik**	**Periode**	**Validasi**
Waktu kerja mesin	Dokumen perusahaan	Dokumentasi	Sep 2025 – Mei 2026	*Maintenance Leader*
Downtime mesin	Dokumen perusahaan / Operator	Dokumentasi + Observasi	Sep 2025 – Mei 2026	*Maintenance Leader*
Data produksi	Dokumen perusahaan	Dokumentasi	Sep 2025 – Mei 2026	Bagian Produksi
Data *defect*	QC / Dokumen perusahaan	Dokumentasi	Sep 2025 – Mei 2026	QC
Data *setup* mesin	Operator / Dokumen	Observasi + Dokumentasi	Sep 2025 – Mei 2026	*Maintenance Leader*
Waktu siklus ideal	Dokumen perusahaan	Dokumentasi	Sep 2025 – Mei 2026	*Maintenance Leader*

Data	Sumber	Teknik	Periode	Validasi
Non productive time	Operator/observasi	Observasi + wawancara	Sep 2025 – Mei 2026	*Maintenance Leader*
Startup defect	Operator/QC	Observasi + wawancara	Sep 2025 – Mei 2026	*Maintenance Leader*/QC

3.8 Teknik Pengolahan Data

Data yang di peroleh dari pengumpulan data akan diolah dengan mengikuti langkah-langkah sebagai berikut:

3.8.1 Perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE)

Perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dilakukan untuk mengetahui tingkat efektivitas kinerja mesin produksi dalam mendukung kelancaran proses produksi secara optimal. OEE dihitung berdasarkan tiga komponen utama, yaitu *availability, performance, dan Quality,* yang masing-masing menunjukkan tingkat ketersediaan mesin, kemampuan mesin dalam beroperasi sesuai kapasitas yang ditetapkan, serta kemampuan mesin dalam menghasilkan produk yang sesuai dengan standar kualitas perusahaan. Data yang digunakan dalam perhitungan OEE meliputi waktu kerja mesin, waktu *Downtime*, jumlah produksi, jumlah produk cacat, serta waktu siklus produksi. Dalam proses perhitungannya, nilai *availability* dihitung menggunakan Persamaan (2.1), nilai *performance* dihitung menggunakan Persamaan (2.2), dan nilai *Quality* dihitung menggunakan Persamaan (2.3). Selanjutnya, nilai OEE keseluruhan dihitung menggunakan Persamaan (2.4) untuk mengetahui tingkat efektivitas mesin produksi serta sebagai dasar dalam mengidentifikasi potensi kerugian produksi yang dianalisis menggunakan konsep *Six Big Losses*.

3.8.2 Perhitungan *Six Big Losses* (Enam Kerugian Besar)

Setelah diketahui nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE), langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan *Six Big Losses*. Perhitungan *Six Big Losses*

dilakukan untuk mengidentifikasi faktor-faktor utama yang menyebabkan terjadinya kerugian atau penurunan efektivitas mesin produksi. *Six Big Losses* terdiri dari enam jenis kerugian, yaitu *Equipment Failure Losses*, *Setup and Adjustment Losses*, *idle and minor stoppages losses*, *Reduced Speed Losses*, *defect losses*, dan *Reduced yield losses*. Dalam proses perhitungannya, masing-masing jenis kerugian dihitung berdasarkan data waktu *Downtime* mesin, waktu setup dan penyesuaian, waktu berhenti singkat, kecepatan produksi aktual, jumlah produk cacat, serta kerugian pada awal proses produksi. Perhitungan setiap komponen kerugian dilakukan menggunakan persamaan yang telah dijelaskan pada Bab II, seperti *Equipment Failure Losses* dihitung menggunakan Persamaan (2.5), *Setup and Adjustment Losses* menggunakan Persamaan (2.6), dan seterusnya hingga seluruh komponen *Six Big Losses* diperoleh. Hasil perhitungan Six Big Losses digunakan sebagai dasar dalam menentukan losses paling dominan dengan menggunakan diagram Pareto berdasarkan prinsip 80/20. Losses dominan yang teridentifikasi kemudian dianalisis lebih lanjut menggunakan metode *Root Cause Analysis* (RCA) untuk menemukan akar penyebabnya, sehingga dapat disusun usulan perbaikan yang tepat guna meningkatkan efektivitas mesin dan produktivitas perusahaan.

3.8.3 Analisis Hasil Menggunakan *Root Cause Analysis* (RCA)

Setelah diketahui jenis kerugian terbesar berdasarkan hasil perhitungan Six Big Losses dan dari diagram Pareto, langkah selanjutnya adalah melakukan analisis menggunakan Root Cause Analysis (RCA) untuk mengidentifikasi akar penyebab dari kerugian tersebut. RCA merupakan metode analisis yang digunakan untuk menelusuri penyebab utama suatu permasalahan secara sistematis sehingga dapat diketahui faktor yang paling mendasar yang menyebabkan terjadinya kerugian. Dalam penelitian ini, proses RCA dilakukan menggunakan metode Fault Tree Analysis (FTA), yaitu dengan menguraikan permasalahan utama (top event) ke dalam berbagai faktor penyebab secara bertingkat dan sistematis dalam bentuk diagram pohon kesalahan, sehingga dapat ditelusuri hubungan sebab-akibat antara kejadian dasar (basic event) hingga

diperoleh akar penyebab yang sesungguhnya dari permasalahan yang terjadi. Hasil analisis tersebut menjadi dasar dalam penyusunan usulan perbaikan yang tepat sasaran sehingga mampu mengurangi kerugian, meningkatkan efektivitas mesin produksi, serta mendukung peningkatan produktivitas perusahaan.