BAB 1
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri pengolahan mineral di Indonesia terus mengalami perkembangan signifikan seiring dengan kebijakan hilirisasi sumber daya alam yang dicanangkan pemerintah. Salah satu sektor prioritas dalam program tersebut adalah industri alumina, mengingat Indonesia memiliki cadangan bauksit yang melimpah, khususnya di wilayah Kalimantan Barat. Kebijakan ini diperkuat melalui Undang-Undang Nomor 3 Tahun 2020 yang mengatur bahwa mineral hasil pertambangan wajib diolah dan/atau dimurnikan di dalam negeri sebelum diperdagangkan. Selain itu, pemerintah juga menerapkan larangan ekspor bijih bauksit mentah melalui Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 17 Tahun 2020 serta kebijakan penghentian ekspor yang mulai berlaku pada tahun 2023. Menurut Menurut Sitohang (2025), kebijakan hilirisasi mineral bertujuan untuk meningkatkan nilai tambah sumber daya mineral melalui pengembangan industri pengolahan dan pemurnian di dalam negeri, sehingga mampu meningkatkan daya saing industri nasional dan mengurangi ketergantungan terhadap ekspor bahan mentah. PT Indonesia Chemical Alumina menjadi salah satu perusahaan yang berperan dalam mendukung program hilirisasi tersebut melalui proses produksi *chemical* alumina yang berlangsung secara kontinu.

Dalam perusahaan pengolahan seperti PT Indonesia Chemical Alumina, kelancaran proses produksi sangat dipengaruhi oleh kondisi mesin serta efektivitas sistem *maintenance* yang diterapkan. Mesin produksi yang mengalami kerusakan berulang dapat menyebabkan peningkatan *downtime*, terganggunya proses produksi, penurunan kualitas produk, hingga keterlambatan pengiriman kepada pelanggan. Perusahaan ini dipilih sebagai objek tugas akhir karena memiliki proses produksi yang berjalan selama 24 jam dengan tingkat ketergantungan tinggi terhadap performansi mesin, serta didukung oleh ketersediaan data historis kerusakan mesin, data produksi, dan data *product reject* yang lengkap. Tingginya jumlah *downtime* dan produk *reject* menunjukkan adanya permasalahan operasional yang nyata sehingga diperlukan perancangan sistem yang mampu meningkatkan efektivitas pengelolaan *maintenance*. Menurut Mobley (2002), sistem *maintenance* yang tidak optimal dapat meningkatkan frekuensi kerusakan mesin, menurunkan produktivitas, serta meningkatkan biaya operasional perusahaan. Hal ini menunjukkan bahwa pengelolaan *maintenance* yang baik merupakan faktor penting dalam menjaga keberlangsungan proses produksi dan efisiensi operasional perusahaan.

Dalam pelaksanaan proses produksi, penggunaan mesin secara kontinu menyebabkan komponen mengalami keausan yang meningkatkan risiko kerusakan. Menurut Setiawan dan Widodo (2018), penggunaan mesin secara terus-menerus tanpa didukung sistem pemeliharaan yang baik akan meningkatkan frekuensi kerusakan dan mengganggu proses produksi. Pada periode Januari hingga Desember 2025, tercatat total kerusakan mesin mencapai 2.407 jam di luar jadwal *shutdown maintenance*, yang terdiri dari kerusakan ringan maupun berat. Kondisi ini menunjukkan bahwa sistem *maintenance* yang diterapkan belum optimal dalam menjaga keandalan mesin. Menurut Rahman (2024), tingginya frekuensi kerusakan mesin dapat meningkatkan *downtime* dan menurunkan efektivitas proses produksi. Kerusakan mesin berpengaruh terhadap efektivitas peralatan yang menyebabkan penurunan kinerja mesin, kondisi tersebut ditunjukkan melalui penurunan laju aliran material < 413 m^3/h yang termuat pada Tabel 1.1 berikut.

Tabel 1.1 Frekuensi kerusakan mesin tahun 2025

Bulan	Frekuensi
Januari	488
Februari	151
Maret	295
April	502
Mei	117
Juni	103
Juli	165
Agustus	122
September	220
Oktober	181
November	63
Desember	0
Rata-Rata	201

Data gangguan kondisi tersebut memiliki waktu gangguan terbesar pada area BSC/BDH dengan total waktu 845 jam, diikuti oleh area PFS/VHI sebesar 647 jam, area HPP sebesar 612 jam, area BPS/BRW sebesar 253 jam, area BRF sebesar 44 jam, dan area BTG sebesar 30 jam. Kerusakan mesin juga berdampak pada kualitas produk, yang ditunjukkan oleh tingginya jumlah product *reject*, antara lain kandungan pengotor sebesar 7.267.675 kg, ukuran sebesar 5.341.000 kg, tingkat kecerahan sebesar 382.000 kg, berat jenis sebesar 200.000 kg, kandungan air sebesar 10.000 kg, serta *reject* tidak

diketahui sebesar 80.000 kg. Menurut Suartika dkk. (2024), kondisi mesin yang tidak optimal dapat memengaruhi stabilitas proses produksi sehingga meningkatkan potensi cacat produk. Hal ini menunjukkan bahwa keandalan mesin dan kualitas produk merupakan aspek yang saling berkaitan dan memerlukan pengelolaan *maintenance* yang efektif.

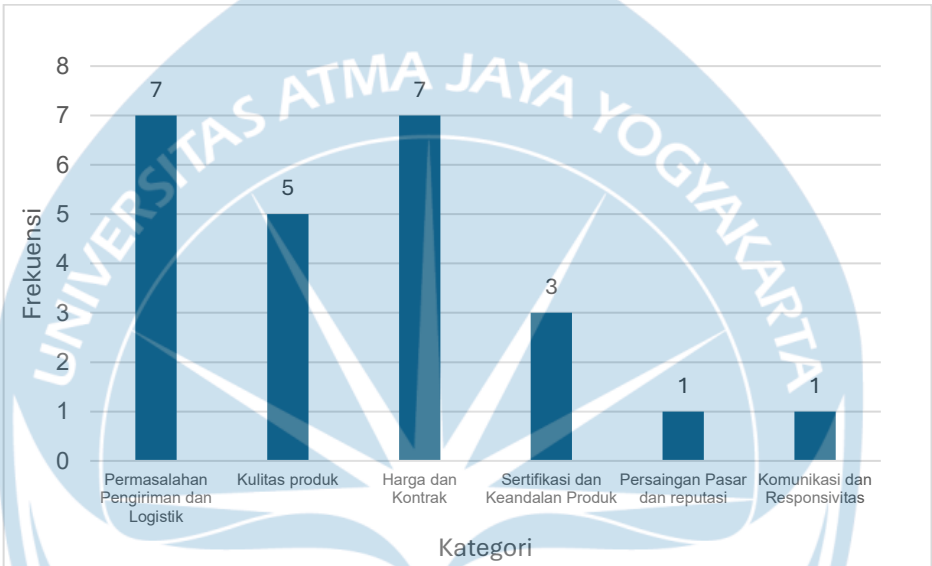
1.2 Eksplorasi Masalah

Eksplorasi permasalahan pada PT Indonesia Chemical Alumina diawali dengan pelaksanaan wawancara terhadap enam *stakeholder*, yang meliputi bagian *Production Planning*, *Line Control*, *Warehouse Product*, *Procurement & Material Management*, Penanggung Jawab *Packing*, Operator *Packing*. Hasil wawancara yang memuat keluhan dan harapan para *stakeholder* disajikan pada Tabel 1.2.

Tabel 1.2 Keluhan dan harapan *stakeholder*

Stakeholder	**Keluhan**	**Harapan**
Production Planning	Perencanaan produksi sering mengalami revisi akibat kerusakan mesin produksi dan realisasi *sales plan* tidak sesuai dengan *forecast*	Kegiatan *maintenance* dapat dilakukan sesuai jadwal dan lebih efektif agar frekuensi kerusakan dapat diminimalkan.
Line Control	Terdapat selisih movement material pada bagian inventory dengan line control khususnya material berbentuk cairan seperti Caustic Soda (NaOH) dan High Speed Diesel	Tidak terdapat error pada timbangan karena akan berpengaruh pada Harga Pokok Produksi (HPP)
Warehouse Product	Ruang simpan terbatas & banyak produk slow moving dan produk reject menumpuk.	Performa mesin tetap terjaga agar produk reject berkurang, demand forecast lebih akurat, dan kapasitas gudang lebih terkendali.
Procurement & Material Management	Keterbatasan kapasitas gudang akibat material reject belum diambil vendor, sehingga menghambat penerimaan material baru	Penambahan kapasitas gudang khusus material reject
Penanggung Jawab Packing	Kendala pada proses packing terjadi akibat faktor cuaca, seperti hujan yang menyebabkan proses terhenti, serta keterbatasan kapasitas penyimpanan produk	Penambahan kapasitas gudang
Operator Packing	Saat packing terkadang mesin bocor atau produk tidak turun serta sering terjadi cedera tangan akibat tidak ada sarung tangan	Perusahaan dapat memberikan Alat Pelindung Diri (APD) yang lengkap kepada operator

Selain melakukan wawancara secara langsung dengan para *stakeholder* yang terlibat, penulis juga memperoleh data berupa *feedback* pelanggan PT Indonesia Chemical Alumina periode Januari hingga September 2025, baik dari pelanggan dalam negeri maupun luar negeri. Data tersebut kemudian direkapitulasi dan dianalisis untuk mengidentifikasi jenis keluhan yang paling sering terjadi serta mengetahui kategori keluhan yang memberikan kontribusi terbesar terhadap total keluhan pelanggan. Hasil analisis tersebut digunakan sebagai salah satu dasar dalam mengidentifikasi permasalahan yang perlu menjadi prioritas perbaikan dan disajikan pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Grafik frekuensi keluhan pelanggan PT Indonesia Chemical Alumina

Berdasarkan hasil wawancara dengan *stakeholder* pada Tabel 1.1 dan analisis *feedback* pelanggan pada Gambar 1.1, teridentifikasi beberapa permasalahan yang saling berkaitan. Tingginya frekuensi kerusakan mesin menyebabkan revisi perencanaan produksi, ketidaksesuaian realisasi *sales plan* dengan *forecast*, gangguan pada proses *packing*, serta berpotensi meningkatkan jumlah produk *reject* yang dapat memengaruhi kualitas produk yang diterima pelanggan. Selain itu, penumpukan produk *reject* dan material yang belum diambil vendor menyebabkan keterbatasan kapasitas gudang. Permasalahan lain yang teridentifikasi adalah ketidakakuratan pengelolaan persediaan material akibat selisih *movement material* antara *inventory* dan *line control*, serta kendala operasional pada proses *packing* dan pengiriman produk. Berdasarkan keterkaitan tersebut, permasalahan yang memiliki hubungan sebab-akibat dikelompokkan menjadi empat permasalahan utama, yaitu tingginya frekuensi kerusakan mesin, keterbatasan kapasitas gudang, ketidakakuratan pengelolaan persediaan material, dan kendala operasional pengiriman serta *packing*. Keempat permasalahan tersebut selanjutnya

dievaluasi menggunakan Matriks Eisenhower untuk menentukan prioritas perbaikan yang perlu ditangani terlebih dahulu.

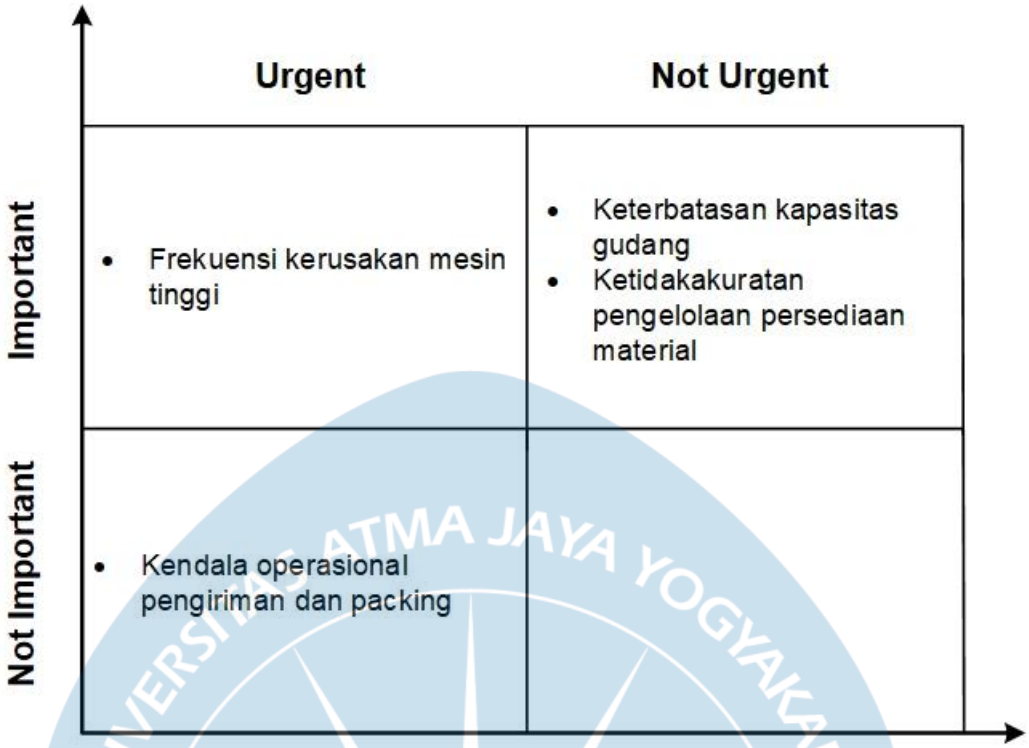
1.2.1 Matriks Eisenhower

Berdasarkan hasil eksplorasi permasalahan yang diperoleh melalui wawancara dengan *stakeholder* dan analisis *feedback* pelanggan, teridentifikasi beberapa permasalahan utama di PT Indonesia Chemical Alumina. Karena setiap permasalahan memiliki tingkat kepentingan dan urgensi yang berbeda, diperlukan proses prioritisasi untuk menentukan permasalahan yang perlu ditangani terlebih dahulu. Oleh karena itu, digunakan Matriks Eisenhower sebagai alat bantu untuk mengelompokkan permasalahan berdasarkan tingkat kepentingan (*importance*) dan tingkat urgensi (*urgency*). Hasil pengelompokan tersebut digunakan sebagai dasar dalam menentukan fokus permasalahan yang menjadi prioritas perbaikan. Menurut Kojongian dan Ayub (2021), Matriks Eisenhower mengelompokkan permasalahan berdasarkan tingkat kepentingan (*importance*) dan tingkat urgensi (*urgency*) ke dalam empat kuadran. Penjelasan masing-masing kuadran disajikan pada Tabel 1.3.

Tabel 1.3 Kategori kuadran Matriks Eisenhower

Kuadran	Kategori	Deskripsi
I	*Important and Urgent*	Permasalahan yang memiliki dampak signifikan terhadap pencapaian tujuan dan memerlukan penanganan segera.
II	*Important and Not Urgent*	Permasalahan yang mendukung perbaikan dan pengembangan jangka panjang. Meskipun tidak mendesak, permasalahan pada kuadran ini perlu diperhatikan untuk mencegah timbulnya masalah di masa mendatang.
III	*Not Important and Urgent*	Permasalahan yang memerlukan respons cepat, namun memiliki kontribusi yang relatif rendah terhadap pencapaian tujuan sehingga dapat dipertimbangkan untuk didelegasikan atau ditangani dengan pendekatan lain.
IV	*Not Important and Not Urgent*	Permasalahan yang memiliki dampak rendah terhadap pencapaian tujuan dan tidak memerlukan penanganan segera sehingga dapat diminimalkan atau dieliminasi.

Berdasarkan kriteria pada Tabel 1.2, permasalahan yang telah teridentifikasi selanjutnya dipetakan ke dalam Matriks Eisenhower berdasarkan tingkat kepentingan dan urgensinya. Pemetaan ini dilakukan untuk menentukan prioritas permasalahan yang perlu menjadi fokus perbaikan. Hasil pemetaan tersebut disajikan pada Gambar 1.2.



Gambar 1.2 Matriks Eisenhower

Berdasarkan Gambar 1.2, permasalahan yang teridentifikasi tersebar pada beberapa kuadran Matriks Eisenhower sesuai tingkat kepentingan dan urgensinya. Permasalahan tingginya frekuensi kerusakan mesin berada pada kuadran *Important and Urgent* karena memiliki dampak yang signifikan terhadap kelancaran proses produksi, kualitas produk, dan pencapaian target perusahaan serta memerlukan penanganan segera. Sementara itu, permasalahan keterbatasan kapasitas gudang dan ketidakakuratan pengelolaan persediaan material berada pada kuadran *Important but Not Urgent* karena memiliki pengaruh terhadap kinerja operasional, namun tidak memerlukan tindakan segera. Adapun kendala operasional pengiriman dan *packing* berada pada kuadran *Urgent but Not Important* karena memerlukan respons cepat, tetapi dampaknya terhadap tujuan perusahaan relatif lebih rendah dibandingkan permasalahan lainnya.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan hasil penelusuran permasalahan dan analisis menggunakan Matriks Eisenhower, diperoleh bahwa tingginya frekuensi kerusakan mesin merupakan permasalahan utama di PT Indonesia Chemical Alumina karena berdampak pada terganggunya kelancaran proses produksi dan penurunan kualitas produk yang dihasilkan.

1.4 Tujuan

Tujuan tugas akhir ini adalah menghasilkan rancangan yang dapat mendukung upaya penurunan frekuensi kerusakan mesin di PT Indonesia Chemical Alumina. *Critical Success Factor* (CSF) yang ditetapkan adalah tercapainya penurunan frekuensi kerusakan mesin sebesar minimal 5% dibandingkan dengan periode bulan sebelumnya.

Berdasarkan data Summary Operasi Bayer Tahun 2025, kerusakan mesin di PT Indonesia Chemical Alumina diindikasikan oleh penurunan laju aliran (flow) produksi di bawah standar sebesar 413 m^3/jam. Selama periode Januari–Desember 2025, total frekuensi kerusakan mesin mencapai 2.407 kejadian atau rata-rata 201 kejadian per bulan. Tingginya frekuensi kerusakan tersebut menunjukkan bahwa gangguan pada mesin masih terjadi secara berulang dan berpotensi mengganggu kontinuitas proses produksi sehingga diperlukan upaya untuk meningkatkan keandalan mesin.

Oleh karena itu, berdasarkan hasil analisis data historis dan diskusi dengan Departemen Maintenance, ditetapkan target penurunan frekuensi kerusakan mesin sebesar minimal 5%. Persentase tersebut setara dengan pengurangan sekitar 10 kejadian kerusakan per bulan dari rata-rata frekuensi kerusakan tahun 2025. Nilai 5% dipilih karena dinilai mampu menunjukkan adanya perbaikan kinerja maintenance yang terukur dan memberikan dampak yang nyata terhadap pengurangan frekuensi kerusakan mesin, sekaligus tetap mempertimbangkan kondisi operasional perusahaan.

1.5 Batasan

Dalam pelaksanaan terdapat beberapa batasan yang perlu diperhatikan, meliputi:

a. Waktu observasi dan pengumpulan data *offline* dilakukan pada periode September 2025 hingga Desember 2025 dengan rentang waktu kerja pukul 07.30–16.30.

b. Waktu pengambilan data yang dilakukan secara *online* setelah masa observasi dan pengumpulan data *offline* berakhir, sehingga pengambilan data harus menunggu respon narasumber.

c. Terdapat kendala akses terhadap data yang bersifat privasi perusahaan. Beberapa informasi *internal* bersifat sensitif sehingga tidak dapat diakses sepenuhnya oleh penulis.

d. Terdapat keterbatasan akses di beberapa area produksi, sehingga pengamatan langsung di area tertentu tidak dapat dilakukan secara menyeluruh.

BAB 2
TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Mind mapping dibuatkan untuk menggambarkan hubungan antara daftar pustaka dan kutipan sebagai bagian dalam melakukan penyusunan Tugas Akhir. Pada *mind mapping* akan menjelaskan dua pembahasan terkait daftar pustaka dan kutipan yang akan digunakan sebagai landasan teori. Selain itu, *mind mapping* ini bertujuan untuk mempermudah pemahaman mengenai pembahasan yang digunakan dalam tinjauan pustaka, seperti pemeliharaan dan perawatan mesin, penjadwalan *maintenance*, analisis kegagalan dan risiko, serta metode pendukung lainnya yang berkaitan dengan perancangan.