

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Indonesia merupakan salah satu negara pengguna bahan bakar fosil terbesar di dunia. Pada tahun 2022, bahan bakar fosil menyumbang 77,18% dari total konsumsi energi Indonesia, meningkat 1,24% dari tahun sebelumnya [Energy Institute, 2023]. Ketergantungan Indonesia pada bahan bakar fosil ini memiliki dampak lingkungan yang signifikan, termasuk peningkatan emisi gas rumah kaca dan polusi udara. Pada tahun 2023, Indonesia menjadi salah satu negara penghasil emisi karbondioksida terbesar di dunia, dengan peningkatan emisi sebesar 18,3% pada tahun 2022 [Global Carbon Project, 2023]. Efek Gas Rumah Kaca (GRK) bagi Indonesia sangat signifikan dan berdampak luas pada lingkungan, kesehatan, dan ekonomi, seperti: perubahan iklim, kenaikan permukaan air laut, gangguan kesehatan, kerusakan ekosistem, dan kerugian ekonomi lainnya. Pemerintah Indonesia telah menetapkan target untuk mengurangi emisi gas rumah kaca dan meningkatkan penggunaan energi terbarukan. Namun, masih banyak tantangan yang harus dihadapi dalam mencapai target tersebut, termasuk ketergantungan pada bahan bakar fosil dan kurangnya infrastruktur energi terbarukan. Meskipun demikian, Indonesia telah berkomitmen untuk mengurangi emisi GRK sebesar 31,89% pada tahun 2030 dan mencapai Net Zero Emission (NZE) pada tahun 2060 [Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK), 2022]. Untuk mencapai target ini, Indonesia perlu meningkatkan upaya mitigasi dan adaptasi perubahan iklim, seperti meningkatkan penggunaan energi terbarukan, meningkatkan efisiensi energi, dan mengembangkan teknologi rendah karbon. Selain itu, Indonesia juga mulai menerapkan program ESG (*Environmental, Social, and Governance*) bagi perusahaan-perusahaan untuk meningkatkan kesadaran akan pentingnya keberlanjutan dan tanggung jawab sosial dalam bisnis. Pemerintah Indonesia telah mengeluarkan berbagai regulasi dan kebijakan untuk mendukung penerapan ESG,

seperti Peraturan Otoritas Jasa Keuangan No.51/POJK.03/2017 tentang Penerapan Keuangan Berkelanjutan bagi lembaga jasa keuangan, emiten, dan perusahaan publik, serta telah mengeluarkan kebijakan yang mendukung penerapan ESG, seperti UU No.32, 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.

Dalam sektor pertambangan di Indonesia, khususnya pertambangan batubara, alat berat *Excavator Hybrid*-Komatsu HB365 muncul sebagai salah satu jawaban atau solusi dari **problem penggunaan energi fosil** yang berlebih serta dampak lingkungan yang dihadapi Indonesia, sebab tujuan utama dari dibuatnya *Excavator Hybrid*-Komatsu HB365 yaitu untuk menciptakan ekosistem yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan. Diharapkan mampu berkontribusi dalam mendukung komitmen Indonesia dalam mengurangi emisi gas rumah kaca dan mencapai **target Net Zero Emission (NZE)** pada tahun 2060 [Kementerian ESDM, 2021].

Teknologi *hybrid* pada *Excavator* Komatsu HB365 memungkinkan pengurangan konsumsi bahan bakar hingga 17% dan emisi karbon hingga 13 kg/jam dibandingkan dengan *excavator* konvensional [United Tractors, 2022]. Ini dicapai melalui penggunaan komponen *hybrid* yang tahan lama dan mesin terbaru yang dapat mengatur kecepatan putar mesin sesuai beban atau kebutuhan pompa hidrolik.

Beberapa keunggulan utama *Excavator Hybrid*-Komatsu HB365, yaitu:

- Efisiensi dan Ramah Lingkungan: Mengurangi konsumsi bahan bakar dan emisi karbon, serta memiliki sistem pemantauan alat berat berbasis nirkabel (KOMTRAX).
- Kehandalan dan Keselamatan: Dirancang dengan komponen *hybrid* yang tahan lama dan memiliki sistem keamanan yang tinggi, termasuk ROPS Cabin bersertifikat [ISO: 12117-2].
- Kenyamanan: *Operator* dapat bekerja dengan nyaman dan aman, serta memiliki teknologi: akses ke aplikasi *UT Connect* untuk memantau alat berat.

Dengan demikian, *Excavator Hybrid*-Komatsu HB365 dianggap merupakan solusi yang tepat untuk industri konstruksi dan pertambangan yang ingin mengurangi dampak lingkungan sambil meningkatkan efisiensi dan produktivitas.

Excavator Hybrid-Komatsu HB365 menawarkan berbagai manfaat dari sisi efisiensi penggunaan bahan bakar dan dampaknya terhadap lingkungan. Namun, banyak pihak yang masih mempertanyakan dalam hal performa dan efektivitasnya di lapangan, termasuk kehandalan dari sisi *life time* (usia) komponen beserta keseluruhan alat beratnya itu sendiri apakah benar sudah lebih baik dari *excavator* konvensional, karena hal tersebut sangat berpengaruh pada aspek komersil dalam suatu bisnis perusahaan. Untuk itu, diperlukan analisis dan penelitian lebih lanjut mengenai berbagai potensi masalah tersebut, agar mampu menjawab baik secara performa, produktivitas, efisiensi, dan efektivitasnya di lapangan.

Salah satu kontraktor pertambangan batubara terkemuka di Indonesia: PT Pamapersada Nusantara, memiliki beberapa unit *Excavator Hybrid*-Komatsu HB365 yang dioperasikan sejak tahun 2023 di salah satu proyeknya daerah Kalimantan Tengah, Indonesia (Proyek/Distrik : SMMS), [PT Pamapersada Nusantara, 2023]. Dalam proyek tersebut, *Excavator Hybrid*-Komatsu HB365 digunakan untuk pemuatan material batubara, dimana batubara merupakan komoditas utama yang menjadi fokus dalam aktivitas penambangan tersebut. Pada kondisi Sebelumnya, telah beroperasi juga *excavator* konvensional dengan kapasitas *bucket* (kapasitas pemuatan) yang kurang lebih sama, sehingga mampu dibandingkan kinerja *excavator hybrid* dan konvensional tersebut dengan melihat berbagai aspek mulai dari produktivitas kerja, penggunaan bahan bakar, dan efektivitas kinerjanya secara menyeluruh.

Secara umum bahan bakar (sumber energi) yang banyak digunakan pada *excavator* konvensional sebagian besar menggunakan sumber energi fosil (bahan bakar Solar). Namun, dalam sistem *hybrid*, *excavator* bekerja dengan memanfaatkan energi yang tersimpan pada Kapasitor, dimana energi listrik yang tersimpan tersebut akan dimanfaatkan untuk membantu memutar *attachment swing motor* dan akselerasi *engine* (akselerasi mesin).

Berdasarkan data *historical* yang ada, ditemukan adanya potensi pemborosan penggunaan bahan bakar dengan produktivitas kerja yang kurang optimal pada aktivitas pemuatan batubara di proyek tersebut menggunakan *excavator* konvensional. Konsumsi energi pada *excavator* konvensional masih

tergolong boros dan tidak ramah lingkungan, dikarenakan berbagai hal baik secara teknis maupun non teknis. Secara teknis berasal dari banyaknya jumlah pemakaian bahan bakar solar pada aktivitas pemuatan batubara, dimana konsumsi bahan bakar (liter/jam) dari *excavator* konvensional melebihi batas maksimal yang dianjurkan dalam standar manual book. Kemudian secara non teknis pemborosan penggunaan bahan bakar juga berasal dari perilaku *operator excavator* yang secara sengaja menggunakan *full power mode* dalam aktivitas pemuatan batubaranya tanpa diiringi produktivitas kerja yang meningkat, sehingga dapat dikatakan bahwa terjadi ketidakefektifan dari kinerja *excavator* konvensional tersebut dilihat dari berbagai aspek termasuk dampak lingkungan. Untuk Itu, *Excavator Hybrid*-Komatsu HB365 diharapkan mampu menjawab problem tersebut untuk dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas kerja dalam aktivitas pemuatan batubara.

1.2. Identifikasi Masalah & Perumusan Masalah

1.2.1. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah dalam penelitian adalah tolak ukur yang penting agar tujuan yang diinginkan tepat sasaran. Berdasarkan latar belakang di atas, maka penulis merumuskan beberapa identifikasi masalah penelitian sebagai berikut:

1. Mengetahui dan memahami cara kerja dari komponen *hybrid* pada alat berat *Excavator Hybrid* - Komatsu HB365 dalam menghasilkan *power* (kinerja),
2. Menganalisis parameter kehandalan (*performa*), penggunaan bahan bakar, dan produktivitas alat berat *Excavator Hybrid* - Komatsu HB365 pada aktivitas pemuatan batubara,
3. Mengetahui dan menganalisis peluang peningkatan efisiensi energi dan efektivitas kerja alat berat *Excavator Hybrid* - Komatsu HB365 pada aktivitas pemuatan batubara,
4. Memberikan rekomendasi atau langkah-langkah yang dapat dilakukan untuk menjaga efisiensi dan efektivitas kerja *Excavator Hybrid* - Komatsu HB365.

1.2.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas agar pembahasan terarah pada tujuan yang hendak dicapai, maka rumusan masalah dapat ditujukan dengan pertanyaan sebagai berikut:

1. Bagaimana cara kerja komponen *hybrid* pada alat berat *Excavator Hybrid* - Komatsu HB365 dan komponen apa saja yang membedakan dari tipe konvensional?
2. Apa saja parameter kehandalan (performa), penggunaan bahan bakar dan produktivitas kerja alat berat *Excavator Hybrid* - Komatsu HB365?, Berapa standar parameter seharusnya?, dan Bagaimana cara mengukurnya?
3. Bagaimana peluang peningkatan efisiensi dan efektivitas kerja pada alat berat *Excavator Hybrid* - Komatsu HB365 pada aktivitas pemuatan batubara?
4. Apa saja rekomendasi yang perlu dilakukan dalam menjaga efisiensi dan efektivitas kerja *Excavator Hybrid* - Komatsu HB365 pada aktivitas pemuatan batubara?

1.3 Batasan Masalah

Agar penulisan masalah ini tidak melebar dan tidak menyimpang dari ruang lingkup pembahasan, maka diperlukan batasan masalah. Beberapa batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini, diantaranya:

1. Mempelajari cara kerja komponen *hybrid* pada alat berat *Excavator Hybrid* -Komatsu HB365.
2. Melakukan pengukuran kehandalan (performa), penggunaan bahan bakar dan produktivitas alat berat *Excavator Hybrid* - Komatsu HB365 pada aktivitas pemuatan batubara.
3. Melakukan Analisis peluang peningkatan efisiensi dan efektivitas kerja alat berat *Excavator Hybrid* - Komatsu HB365 pada aktivitas pemuatan batubara.
4. Merumuskan rekomendasi yang dapat dilakukan dalam menjaga efisiensi dan efektivitas kerja *Excavator Hybrid* - Komatsu HB365 pada aktivitas

pemuatan batubara.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini, diantaranya adalah:

1. Mengetahui dan Memahami cara kerja komponen *hybrid* pada alat berat *Excavator Hybrid* - Komatsu HB365.
2. Memperoleh data-data mengenai kehandalan (Performa), penggunaan bahan bakar, dan produktivitas alat berat *Excavator Hybrid* - Komatsu HB365 pada aktivitas pemuatan batubara.
3. Mendapatkan peluang dan langkah rekomendasi dalam peningkatan efisiensi dan efektivitas kerja *Excavator Hybrid* - Komatsu HB365 pada aktivitas pemuatan batubara.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini, beberapa diantaranya adalah:

1. Bagi Pengguna (User)

Dengan dilakukannya proses penelitian alat berat *Excavator Hybrid* - Komatsu HB365 pada aktivitas pemuatan batubara, perusahaan dapat lebih mengetahui terkait kehandalan (Performa), penggunaan bahan bakar, dan produktivitasnya serta dapat dilakukan peningkatan efisiensi dan efektivitas kerja, sehingga terjadi suatu penghematan energi.

2. Dunia Akademik

Penelitian ini diharapkan berguna sebagai bahan referensi bagi pengembangan keilmuan, karena pengembangan mengenai efisiensi dan efektivitas kerja alat berat *Excavator Hybrid* - Komatsu HB365 pada aktivitas pemuatan batubara bisa dihasilkan.

3. Bagi penulis

Penelitian ini diharapkan mampu menambah pengetahuan dan keilmuan penulis dalam proses analisis efisiensi dan efektivitas kerja alat berat *Excavator Hybrid*-Komatsu HB365 pada aktivitas pemuatan batubara dan

tentunya karena merupakan bidang ini adalah yang digeluti dalam pekerjaan penulis, harapannya agar dapat mengimplementasikan ilmu pengetahuan tersebut di dunia kerja.

1.6 Sistematika Penulisan

Secara garis besar pembuatan dan pembahasan penelitian ini terbagi menjadi beberapa bab, diantaranya:

BAB I. PENDAHULUAN

Berisi Latar Belakang Masalah, Identifikasi , Perumusan Masalah, Batasan Masalah, Tujuan Penelitian, Manfaat Penelitian, dan Sistematika Penulisan.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

Berisi uraian teori dan penjelasan tentang konsep dan prinsip dasar yang diperlukan untuk memecahkan masalah penelitian dan untuk merumuskan hipotesis. Tinjauan pustaka berbentuk uraian kualitatif dan kuantitatif, berisi juga model sistematis yang langsung berkaitan dengan permasalahan yang diteliti serta teori-teori yang mendasari penulis untuk menganalisis suatu permasalahan.

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

Berisi urutan proses penelitian dan teknik-teknik yang dilakukan dalam melakukan penelitian meliputi uraian tentang obyek, tempat penelitian, materi penelitian, data-data, dan metode analisis yang dipakai dalam penelitian serta kerangka pemecahan masalahnya.

BAB IV. HASIL DAN PERHITUNGAN

Berisi terkait data hasil perhitungan dan grafik analisisnya yang telah didapatkan dari pengumpulan dan pengukuran di lapangan. Pada bab ini juga dibahas tentang peluang perbaikan yang dapat dilakukan dalam proses penelitian ini.

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan dan saran yang didapatkan dari hasil analisis data dan penelitian yang dilakukan secara menyeluruh.

