

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

1. Pengaruh cuaca terhadap produktivitas, dilihat dari *cycle time* dan efisiensi kerja dalam multivariabel penelitian, menunjukkan pengaruh dominan terhadap *cycle time* yang didominasi oleh faktor topografi (43,50%), slippery (30,40%), kepadatan jalan (14,70%), jarak pandang (6,00%), dan penyiraman jalan (5,30%). Sementara itu, variabel dominan terhadap waktu kerja efektif adalah faktor disiplin kerja (47,30%), cuaca (25,60%), maintenance & repair (16,40%), isi bahan bakar (5,30%), serta luas area di front dan disposal (5,30%). Implikasi dari temuan ini adalah pentingnya memperhatikan faktor-faktor tersebut dalam upaya meningkatkan efisiensi dan produktivitas yang akan mempengaruhi tingkat ketercapaian produksi pada musim hujan dan musim kemarau. Efisiensi kerja berdasarkan AHP dalam satu tahun berkisar antara 32% hingga 60%, dengan rata-rata mencapai 47,08%. Waktu kerja efektif yang terealisasi dalam setahun kurang dari 30,55% dari efisiensi kerja aktual. Selain itu, efisiensi kerja yang terealisasi dalam satu tahun juga kurang dari 8,7% dari efisiensi kerja model. Analisis *cycle time* teoritis menunjukkan perbedaan yang signifikan, dengan CT pemodelan lebih besar dari 18,66% dibandingkan dengan *cycle time* teoritis, sementara *cycle time* pemodelan lebih kecil dari 26,55% dibandingkan dengan *cycle time* realisasi tahunan.
2. Pengaruh cuaca terhadap kinerja alat mekanis, variabel yang paling signifikan mempengaruhi produksi adalah kecepatan (km/jam) dan jam efektif (jam/hari). Selama musim kemarau, peningkatan kecepatan dan jam efektif terlihat pada peningkatan *Used Availability* (49%, 57%, 63%). Sebaliknya, selama musim hujan, meskipun ketersediaan mekanis (*Mechanical Availability*) dan *Physical Availability* cukup tinggi, *Used Availability* cenderung rendah (52%, 39%,

37%). Hal ini menunjukkan bahwa alat tersedia namun tidak digunakan secara optimal, kemungkinan besar disebabkan oleh kondisi jalan yang buruk yang mempengaruhi kecepatan dan jam efektif. Penyebab rendahnya nilai *Used Availability* pada periode Januari, Februari, maret 2023 dikarenakan faktor cuaca, sedangkan rendahnya nilai EU (EU realisasi tahunan sebesar 47,08%) dikarenakan waktu kerja tidak produktif (*slow down*).

3. Analisis regresi:

- a) Hasil koefisien Pengaruh cuaca terhadap *cycle time* untuk variabel kecepatan dan frekuensi water truck pada musim hujan adalah 1,972 menit untuk variabel kecepatan dan 0,162 menit untuk variabel frekuensi. Pada musim kemarau kecepatan water truck adalah 2,503 menit, dan frekuensi adalah 3,662 menit. Hasil uji t menunjukkan probabilitas kecepatan dan frekuensi penggunaan water truck tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap *cycle time* alat, sedangkan pada musim kemarau, peningkatan kecepatan tidak memiliki pengaruh yang signifikan lebih besar dari 0,05 ($p > 0,05$). Namun, variabel frekuensi pada musim kemarau menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap *cycle time*, dengan nilai probabilitas $p < 0,05$ (0,016).
- b) Hasil koefisien pengaruh faktor cuaca pada penyiraman jalan terhadap produksi menunjukkan bahwa pada musim hujan, hasil regresi untuk variabel durasi penyiraman adalah -0,027, dan untuk *availability* alat adalah 02,742. Hasil signifikansi uji t menunjukkan bahwa p-value untuk durasi penyiraman adalah $p > 0,05$, sedangkan untuk *availability* alat adalah $p < 0,05$ (sig 0,033). Hal ini menunjukkan bahwa hanya *availability* alat yang memiliki dampak yang signifikan terhadap variabel dependen pada musim hujan. Sementara itu, pada musim kemarau, nilai t untuk variabel durasi penyiraman adalah 0,304, dan untuk *availability* alat adalah 2,075. Signifikansi menunjukkan bahwa kedua variabel tersebut memiliki p-value $< 0,05$, yang menunjukkan bahwa keduanya memiliki dampak yang signifikan terhadap variabel dependen pada musim kemarau.

- c) Hasil koefisien factor cuaca terhadap produksi pada musim hujan, hasil regresi untuk variabel kecepatan *dump truk* adalah 0,043, untuk *cycle time dump truk* adalah -0,678, dan untuk jam kerja efektif adalah 2,457, semuanya dengan tingkat signifikansi $< 0,05$. Selain itu, variabel kapasitas dump truck memiliki koefisien regresi sebesar 4,240, juga dengan tingkat signifikansi $p < 0,05$ (0,013). Pada musim kemarau, nilai koefisien regresi untuk variabel kecepatan *dump truk*, *cycle time dump truk*, jam kerja efektif, dan kapasitas *dump truck* adalah masing-masing -5,996, -4,787, 10,802, dan 9,390, semuanya dengan tingkat signifikansi $< 0,05$. Analisis ini menunjukkan bahwa selama musim hujan dan musim kemarau, variabel-variabel tersebut memiliki dampak yang signifikan terhadap hasil yang diamati, seperti yang ditunjukkan oleh tingkat signifikansi yang rendah ($p\text{-value} < 0,05$). Ini mengindikasikan bahwa kecepatan *dump truk*, *cycle time dump truk*, jam kerja efektif, dan kapasitas *dump truck* secara bersama-sama mempengaruhi hasil pada musim hujan maupun musim kemarau.
4. Manajemen risiko pada kegiatan pengupasan overburden di PIT E Banko Tengah harus memperhatikan dampak cuaca yang signifikan terhadap keselamatan dan kesejahteraan (K3) operasi. Selama musim hujan, risiko utama terkait dengan kondisi jalan licin yang dapat menyebabkan tergelincirnya dump truck, meningkatkan potensi kecelakaan. Strategi manajemen risiko dapat meliputi pemantauan cuaca secara teratur untuk mengantisipasi kondisi ekstrem, perawatan rutin yang lebih intensif pada alat-alat untuk meminimalkan downtime, dan pelatihan yang ditingkatkan bagi operator untuk meningkatkan kesadaran akan bahaya dan tindakan pencegahan. Sementara itu, selama musim kemarau, risiko terbesar adalah jalan potensi debu tinggi dapat mempengaruhi jarak pandang operator, sementara saat penyiraman jalan, terdapat risiko dump truck tergelincir, terutama di area jalan menurun dan berbelok. Untuk mengurangi risiko ini, penggunaan teknologi pengendalian debu dan pengaturan strategis untuk meminimalkan dampaknya terhadap kesehatan pekerja, pengaturan yang tepat

dalam penggunaan air untuk memastikan operasi tambang tetap berjalan lancar, pemeliharaan rutin pada peralatan untuk mengurangi risiko kerusakan yang dapat disebabkan oleh keausan lebih cepat akibat kondisi kering.

5.2. Saran

1. Untuk meningkatkan produktivitas yang berdampak pada ketercapaian produksi selama musim hujan, disarankan untuk mengoptimalkan waktu kerja efektif dengan memperbaiki topografi jalan, termasuk pengembangan jalan AWR (*All Weather Road*). Langkah ini akan memungkinkan kelancaran operasional bahkan saat hujan ringan, namun pada saat yang sama tetap memperhatikan aspek keselamatan operasional.
2. Upaya untuk meningkatkan kinerja (*Availibility Utilization*) sistem shovel-*dumptruck* harus dilakukan peningkatan disiplin kerja dan sistem manajemen operasi produksi yang optimal.
3. Upaya mengantisipasi bahaya kecelakaan kerja akibat pengaruh cuaca, baik pada musim kemarau maupun hujan, dapat dilakukan dengan penyiraman jalan secara regular. Namun kondisi jalan dengan kemiringan negative, sebaiknya tidak dilakukan secara terus-menerus untuk menghindari jalan menjadi terlalu licin, yang dapat meningkatkan risiko kecelakaan. Selain itu, di area tikungan penyiraman jalan juga sebaiknya dihindari untuk mencegah bahaya tergelincirnya kendaraan. Penyesuaian metode penyiraman jalan ini penting untuk menjaga keselamatan operasional dan meminimalkan risiko kecelakaan kerja akibat kondisi cuaca

