

RINGKASAN

Penelitian dilakukan di tambang batugamping milik PT Semen Padang yang berlokasi di Bukit Karang Putih, Kecamatan Lubuk Kilangan, Kota Padang, Sumatera Barat. Ketika dilakukan penelitian ini, PT Semen Padang mengadopsi sistem penambangan tambang terbuka dengan metode *quarry side hill*. Proses penambangan batugamping dilaksanakan oleh kontraktor, yaitu PT United Tractors Semen Gresik yang menggunakan Komatsu PC850 sebagai alat gali muat dan Scania P410 sebagai alat angkutnya. Diketahui bahwa terjadi ketidaktercapaian produksi pada bulan Februari 2024 sebesar 3,04% yang dapat disebabkan oleh beberapa faktor, salah satunya karena kurang sesuai kondisi jalan angkut dari standar Kepmen ESDM No.1827 K/30/MEM/2018. Geometri jalan angkut seperti jalan yang terlalu sempit, kurang tingginya superelevasi, dan terlalu tingginya nilai *grade* jalan angkut dapat menyebabkan kurang maksimalnya tingkat produktivitas alat. Selain itu, geometri jalan khususnya *grade* jalan angkut dapat memengaruhi emisi alat angkut yang akan berdampak pada lingkungan. Tentunya hal ini menjadi perhatian dikarenakan sektor transportasi menyumbang 23% dari emisi global dan fakta bahwa kendaraan truk menyumbang kurang lebih 1,8 gigaton emisi CO₂ per tahunnya. Juga, dilakukan perhitungan biaya perbaikan jalan angkut.

Maka dari itu, selain melakukan standarisasi geometri jalan, dilakukan juga pembuatan tiga skenario jalan angkut teoritis dengan *grade* maksimum yang berbeda, yaitu 14%, 12%, dan 10% yang nantinya akan dihitung pengaruhnya terhadap produktivitas alat angkut, konsumsi bahan bakar dan emisi yang dikeluarkan, serta biaya total dari masing-masing perbaikan jalan. Kemudian, hasil tersebut akan dibandingkan dan dipilih opsi terbaik dengan aspek lingkungan atau emisi sebagai prioritas utama dan aspek produktivitas serta biaya perbaikan sebagai pendukung.

Hasil pengujian teoritis menunjukkan bahwa secara produktivitas alat angkut, jalan dengan *grade* maksimum 10% memiliki nilai tertinggi dengan jumlah 31,21 BCM/jam. Akan tetapi, untuk aspek emisi, jalan angkut dengan *grade* maksimum 12% memiliki emisi terendah dibanding opsi jalan lainnya dengan tingkat penurunan emisi 4,5% dari jalan aktual. Biaya perbaikan jalan angkut terendah dimiliki oleh jalan dengan *grade* maksimum 14% dengan total biaya Rp1.509.131.167. Dikarenakan pemilihan jalan diprioritaskan dari faktor emisi, maka perbaikan jalan paling optimal adalah jalan dengan *grade* maksimum 12%.

SUMMARY

This research was conducted at PT Semen Padang's limestone mine located in Karang Putih Hill, Lubuk Kilangan, Padang City, West Sumatra. At the time of this research, PT Semen Padang adopted an open pit mining system with side hill quarry method. The limestone mining process is carried out by a contractor, PT United Tractors Semen Gresik, which uses Komatsu PC850 as an excavator and Scania P410 as its dump truck. It is known that there was a production underachievement in February 2024 of 3.04% which can be caused by several factors, one of which is due to the inadequate condition of the haul road from the standard of the Kepmen ESDM No.1827 K/30/MEM/2018. Haul road geometry such as roads that are too narrow, lack of superelevation, and a haul road grade that is too high have a value that can cause a lack of productivity of the equipments. In addition, road geometry, especially haul road grade, can affect haulage emissions which will have an impact on the environment. Of course, this is a concern because the transportation sector accounts for 23% of global emissions and the fact that truck vehicles contribute approximately 1.8 gigatons of CO₂ emissions per year. Also, the cost of haul road improvements was calculated for consideration.

Therefore, in addition to standardizing the road geometry, three theoretical haul road scenarios with different maximum grades, namely 14%, 12%, and 10%, will be calculated and analyzed for their effect on hauling equipment productivity, fuel consumption and emissions, and the total cost of each road improvement. Then, the results will be compared and the best option selected with environmental or emission aspects as the top priority and productivity and improvement cost aspects as support.

Theoretical test results show that in terms of haulage productivity, the 10% maximum grade road has the highest value at 31.21 BCM/hour. However, in terms of emissions, the 12% maximum grade haul road has the lowest emissions compared to the other road options with a 4.5% reduction in emissions from the actual road. The lowest haul road improvement cost belongs to the 14% maximum grade road with a total cost of Rp1,509,131,167. Since road selection is prioritized by the emission factor, the most optimal road improvement is the road with a maximum grade of 12%.