

INTISARI

Pada proses penentuan alokasi dan kombinasi alat berat khususnya pada pekerjaan pemindahan tanah manajer proyek biasanya berpatokan pada persamaan sederhana dan pengalaman historis. Cara tersebut belum tentu menghasilkan kombinasi paling optimal dari segi produktivitas dan biaya pekerjaan pemindahan tanah. Persamaan sederhana operasi alat berat yang digunakan dalam memperhitungkan produktivitas pekerjaan pemindahan tanah bagaimanapun terbatas hanya dapat digunakan untuk kondisi-kondisi tertentu saja. Penggunaan paduan dari dua jenis *excavator* dengan kapasitas berbeda dan satu jenis *truck*, paduan dari dua jenis *truck* dengan satu tipe *excavator* atau pun penggunaan dua tipe *excavator* dipadu dengan dua jenis *truck* secara bersamaan tidak dapat diselesaikan dengan persamaan sederhana melainkan memerlukan pendekatan simulasi untuk dapat memperoleh hasil yang lebih baik. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kombinasi alat berat yang digunakan pada studi kasus serta mengidentifikasi kombinasi yang menghasilkan nilai produktivitas dan biaya teroptimal.

Dalam proses analisa, penelitian ini menggunakan metode simulasi kejadian diskrit dengan perangkat lunak EZSTROBE dalam memodelkan operasi pemindahan tanah. Model dibuat dalam 4 skema utama yang merepresentasikan tiap paduan alat berat antara *excavator* dan *truck*. Selanjutnya dengan penggunaan Index biaya-produktivitas akan diperoleh kombinasi paling optimal dari variasi kombinasi alat berat yang ditawarkan dalam tiap skema. Pemodelan dilakukan pada pekerjaan pemindahan tanah proyek Underpass Kaliurang, khusus untuk area *ramp* Underpass.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemodelan yang dilakukan telah terverifikasi sesuai dengan logika operasi pemindahan tanah berdasarkan persamaan produktivitas alat berat umum oleh Peurifoy dkk (2006). Sedangkan pada proses validasi, pemodelan menunjukkan adanya nilai *error* dengan rentang antara 1% hingga 60% yang dapat diasumsikan sebagai risiko keterlambatan pekerjaan. Hasil optimasi menggunakan indeks biaya produktivitas menunjukkan bahwa kombinasi yang diterapkan pada studi kasus memiliki nilai indeks biaya produktivitas dengan rentang 0,9 sampai 5,0, sementara kombinasi alternatif yang diusulkan memiliki nilai indeks dengan rentang 3,8 hingga 22,3. Berdasarkan hal itu dapat disimpulkan bahwa penggunaan kombinasi alternatif dapat mengoptimalkan total durasi, produktivitas dan biaya.

Kata Kunci: Pemindahan Tanah, Simulasi Kejadian Diskrit, Produktivitas Konstruksi

ABSTRACT

In determining the allocation and combination of heavy equipment, especially in earthmoving work, project managers usually rely on general equation and historical experience. Even though this method is not necessarily able to produce the most optimal combination in terms of productivity and land removal costs. The general formula which is used in calculating the productivity of earthmoving are limited to use for certain conditions only. Combination two types of excavators with different capacities with one type of truck or a combination of two types of trucks with one type of excavator or two types of excavators combined with two types of trucks simultaneously which has different capacities cannot be solved by general equation but require a simulation approach to obtain better results. This study aims to evaluate the combination of heavy equipment used in the case study and identify the combination of heavy equipment that produces the most optimal productivity and cost values..

The Discrete Event Simulation has become a way of modeling in representing the real situation. The software used is EZSTROBE. The model is made in 4 main schemes that represent each combination between excavator and truck. Furthermore, with the cost-productivity index method, the optimal combination of the various combinations offered will be obtained. Modeling is carried out on the Kaliurang Underpass project, specifically for the underpass ramp area.

The results showed that the models were verified correctly and match the logic of earthmoving operation based on the general heavy equipment productivity equation by Peurifoy et al (2006). Meanwhile, in the validation process, models show an error value ranged from 1% to 60% which can be assumed as a risk of work delays. The result of productivity cost index shows that the general contractor's combination has a productivity cost index value ranging from 0,9 to 5,0, while the proposed alternative combination has an index value ranging from 3,8 to 22,3. It can be concluded that the alternative combinations can optimized the total duration, productivity, and costs.

Keywords: *Earthmoving, Discrete Event Simulation, Construction Productivity*