

Studi Perbandingan Kombinasi Alat Berat pada Pekerjaan Galian dan Timbunan: Studi Kasus Kabupaten Batang Hari

SOBRIANSYAH DWI PUTRA¹, KATARINA RINI RATNAYANTI²

1. Mahasiswa, Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional Bandung, Indonesia
 2. Dosen, Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional Bandung, Indonesia
- Email : sobriansyah.dwi@mhs.itenas.ac.id, katrinr235@gmail.com

ABSTRAK

Pekerjaan galian dan timbunan merupakan tahapan penting dalam konstruksi, khususnya pada awal pembangunan. Keberhasilan pekerjaan ini dipengaruhi oleh pemilihan kombinasi alat berat yang tepat. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis durasi dan biaya pekerjaan tanah berdasarkan lima alternatif kombinasi alat berat yang terdiri dari excavator, dump truck, dan bulldozer. Studi dilakukan pada Proyek X di Kabupaten Batang Hari, Jambi. Metode penelitian meliputi analisis kontur dan volume menggunakan AutoCAD Civil 3D, perhitungan produktivitas alat berat, estimasi durasi, serta perhitungan biaya operasional berdasarkan harga sewa alat dan upah tenaga kerja setempat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa alternatif kedua menghasilkan waktu pelaksanaan yang lebih cepat dan biaya yang lebih murah dibandingkan alternatif lainnya.

Kata kunci: alat berat, produktivitas, biaya konstruksi, pekerjaan tanah.

1. PENDAHULUAN

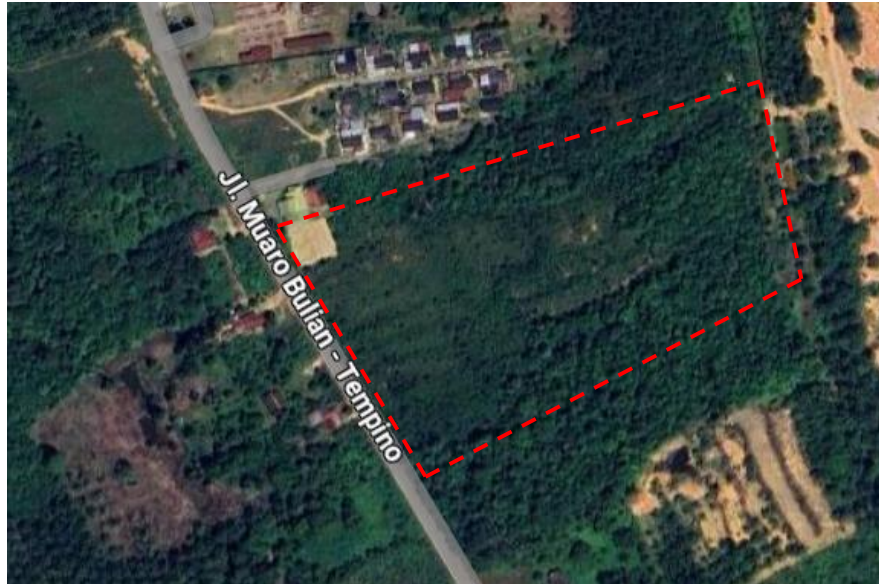
Pekerjaan tanah merupakan tahap awal penting dalam pelaksanaan proyek konstruksi karena berfungsi menyiapkan lahan sesuai dengan rencana desain. Proses galian dan timbunan membutuhkan dukungan alat berat dengan jumlah dan jenis yang sesuai. Pemilihan kombinasi alat berat yang kurang tepat dapat menimbulkan keterlambatan, pemborosan, serta meningkatnya biaya operasional. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis perbandingan beberapa kombinasi alat berat dalam pekerjaan tanah di Kabupaten Batang Hari. Penelitian difokuskan pada perhitungan durasi dan biaya, serta penentuan kombinasi yang memberikan hasil lebih cepat dan lebih murah sehingga dianggap lebih baik dibandingkan alternatif lainnya.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini terletak pada Desa Rengas Condong, Kabupaten Batang Hari, Provinsi Jambi. Titik lokasi penelitian seperti yang terlihat pada **Gambar 1**.

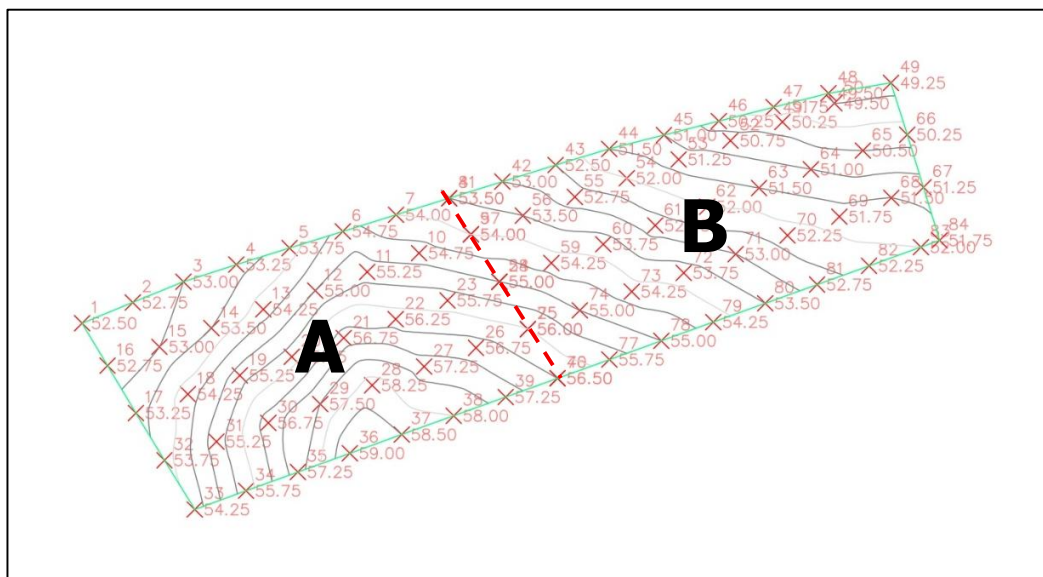
Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian



2.2 Volume Pekerjaan

Tahapan penelitian dimulai dengan pengumpulan data berupa kontur lapangan yang dianalisis menggunakan *AutoCAD Civil 3D* untuk memperoleh volume galian dan timbunan.

Gambar 2. Peta Kontur Lokasi Penelitian



Dari hasil analisis kontur diperoleh volume galian dan timbunan yang menjadi dasar perhitungan produktivitas alat berat. Data volume inilah yang digunakan untuk menentukan kebutuhan alat berat, menghitung durasi pekerjaan, serta memperkirakan biaya yang dikeluarkan.

Tabel 1. Hasil Perhitungan Volume Galian dan Timbunan

Section	Luas Area (m ²)	Volume Cut (m ³)	Volume Fill Loose (m ³)	Net Volume (m ³)
A	11227.16	18035.43	2036.544	15998.886
B	11149.25	2020.88	17721.984	15701.104
Total	22376.41	20056.31	19758.528	

Setelah volume diperoleh, analisis dilanjutkan dengan perhitungan produktivitas *excavator*, *dump truck*, dan *bulldozer* berdasarkan siklus kerja, kapasitas, serta faktor efisiensi. Durasi pekerjaan dihitung dengan membandingkan volume tanah terhadap produktivitas alat berat pada tiap kombinasi. Sementara itu, estimasi biaya dihitung dari biaya sewa alat, bahan bakar, upah operator, pelumas, dan mobilisasi.

3 alternatif kombinasi alat berat dibandingkan untuk mengetahui perbedaan biaya dan durasi pelaksanaan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis menunjukkan adanya variasi durasi dan biaya antar kombinasi alat berat. Setiap alternatif terdiri dari merk dan tipe alat berat yang berbeda dengan jumlah yang juga bervariasi. Kombinasi tersebut memengaruhi kecepatan pekerjaan dan total biaya yang harus dikeluarkan.

3.1 Kombinasi Alat Berat

Tabel 2. Kombinasi Alat Berat pada Tiap Alternatif

Alternatif	Excavator	Dump Truck	Bulldozer
Alt. 1	Komatsu PC200-8	Hino 500 FG 235 JP	Komatsu D65P
Alt. 2	Hitachi ZX330-5G	Isuzu GIGA FVZ 34P	Caterpillar D8R
Alt. 3	Komatsu PC220-8	Hino 500 FM 260 JD	Komatsu D85SS

Dari tabel kombinasi di atas terlihat bahwa semakin seimbang jumlah *dump truck* dengan kapasitas *excavator*, maka proses kerja menjadi lebih lancar dan waktu penyelesaian lebih cepat. Sebaliknya, bila jumlah alat tidak seimbang, maka terjadi waktu tunggu yang menurunkan kelancaran pekerjaan. Selanjutnya dilakukan analisis durasi dan biaya untuk masing-masing alternatif. Hasil perhitungan ditampilkan pada **Tabel 3**.

3.2 Analisis Perbandingan

Tabel 3. Perbandingan Durasi dan Biaya Alternatif Kombinasi Alat Berat

Alternatif	Durasi (hari)	Biaya
1	24	Rp2,034,562,724
2	19	Rp1,708,585,288
3	25	Rp1,918,648,428

Hasil perbandingan ditunjukkan kembali melalui *barchart* pada **Gambar 2** sampai dengan **Gambar 4**, yang menampilkan durasi pekerjaan masing-masing alternatif.

Gambar 2. Grafik *Barchart* Alternatif-1

No	Pekerjaan / Section	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	Galian Section A (52.723 m ³)																														
2	Angkut Tanah ke Section B (13.845 m ³)																														
3	Disposal Tanah dari Section A																														
4	Perataan B																														

Gambar 3. Grafik *Barchart* Alternatif-1

No	Pekerjaan / Section	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	Galian Section A (52.723 m ³)																														
2	Angkut Tanah ke Section B (13.845 m ³)																														
3	Disposal Tanah dari Section A																														
4	Perataan B																														

Gambar 4. Grafik *Barchart* Alternatif-1

No	Pekerjaan / Section	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	Galian Section A (52.723 m ³)																														
2	Angkut Tanah ke Section B (13.845 m ³)																														
3	Disposal Tanah dari Section A																														
4	Perataan B																														

Dari tabel dan grafik tersebut terlihat bahwa alternatif kedua merupakan pilihan yang lebih baik karena dapat menyelesaikan pekerjaan dengan durasi lebih cepat dan biaya lebih murah dibandingkan kombinasi lainnya.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa setiap kombinasi alat berat memberikan hasil durasi dan biaya yang berbeda. Alternatif kedua menjadi pilihan yang lebih baik karena mampu memberikan durasi yang lebih cepat sekaligus biaya yang lebih murah dibandingkan alternatif lainnya. Dengan demikian, penentuan kombinasi alat berat yang sesuai sangat penting dalam perencanaan pekerjaan tanah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing dan seluruh pihak yang telah membantu dalam penelitian ini sehingga dapat diselesaikan dengan baik.

DAFTAR RUJUKAN

- Caterpillar. (2000). *Caterpillar Performance Handbook Edition 31 (Issue October)*.
- Darmadi, A. (2018). *Alat Berat untuk Proyek Konstruksi*.
- Firdaus, M. F. (2021). *Kajian Perbandingan Biaya dan Waktu Kombinasi Alat Berat pada Pekerjaan Galian dan Timbunan (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Gedung Perkuliahan Program Studi Agroindustri Politeknik Negeri Subang)*. Institut Teknologi Nasional.
- Harisda, N. S. (2023). *Analisis Percepatan Waktu dengan Penambahan Alat Berat pada Pekerjaan Galian Timbunan di Proyek Pembangunan Jalan Tol Jawa Barat*. Institut Teknologi Nasional.
- Heryanto, S. (1992). *Pemindahan Tanah Mekanis*.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (2016). *Permen PUPR No. 28 Tahun 2016 Tentang Pedoman Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum*.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2023). *Permen PUPR No. 8 Tahun 2023 Tentang Pedoman Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat*. Jakarta: Kementerian PUPR.
- PMI (2021). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)*.
- Rochmanhadi, A. (1985). *Perhitungan Produktivitas dan Biaya Alat Berat*.