

## **TUGAS AKHIR**

# **ANALISIS KOMBINASI ALAT BERAT UNTUK PEKERJAAN TIMBUNAN TANAH TERHADAP BIAYA DAN WAKTU (Studi Kasus Proyek Jalan Tol Serpong-Cinere)**

**Diajukan sebagai syarat untuk meraih gelar Sarjana Teknik Strata 1 (S-1)**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
2020**



**LEMBAR PENGESAHAN SIDANG  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**Q**

Tugas akhir ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata I (S-1), Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

**Judul Tugas Akhir** : Analisis Kombinasi Alat Berat Untuk Pekerjaan Timbunan Tanah Terhadap Biaya dan Waktu

Disusun oleh :

**Nama** : Adrian Hafiz Fajar Ramadhan  
**NIM** : 41118110079  
**Program Studi** : Teknik Sipil


Telah diujikan dan dinyatakan **LULUS** pada sidang sarjana :


Tanggal : 3 Desember 2020

Mengetahui,

Pembimbing Tugas Akhir  
3-12-20

Ketua Penguji



  
Oties T Tsarwan, S.T., M.T.

  
Reza Ferial Ashadi, S.T., M.T.

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Ketua Program Studi Teknik Sipil

  
Acep Hidayat, S.T., M.T.

	<b>LEMBAR PERNYATAAN TUGAS AKHIR PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MERCU BUANA</b>	
---	---	---

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Adrian Hafiz Fajar Ramadhan

NIM : 41118110079

Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan kerja asli, bukan jiplakan (duplikasi) dari karya orang lain. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan gelar kesarjanaan saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat dipertanggung jawabkan sepenuhnya.

Jakarta, 16 Desember 2020



**Adrian Hafiz Fajar Ramadhan**  
**41118110079**

---

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT, atas limpahan Rahmat dan Karunia-Nya, serta Shalawat dan salam terhadap nabi Muhammad SAW sehingga penulis dapat merampungkan tugas akhir dengan judul: Analisis Kombinasi Alat Berat Untuk Pekerjaan Timbunan Tanah Terhadap Biaya Dan Waktu (Studi Kasus Proyek Jalan Tol Serpong-Cinere) ini untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan studi serta dalam rangka memperoleh gelar Sarjana Strata Satu pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Terima kasih yang setulus-tulusnya kepada ayahanda tercinta dan ibunda yang kusayangi yang telah mencurahkan segenap cinta dan kasih sayang serta perhatian moril maupun materil, dalam penulisan tugas akhir ini penulis mendapat bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, maka dari itu penulis berterimakasih kepada:

1. Kedua orang tua yang selalu melimpahkan dukungan doa, dukungan moril maupun materil, motivasi dan semangat dalam pengerjaan tugas akhir ini.
2. Ibu. Oties T Tsarwan, S.T., M.T selaku dosen pembimbing penulis yang selalu mengarahkan dan membimbing dalam penulisan tugas akhir ini.
3. Bpk. Acep Hidayat, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Universitas Mercu Buana Kampus Meruya yang selalu memberikan bantuan dan motivasi belajar.
4. Semua jajaran dosen pengajar dan teman-teman Teknik Sipil Universitas Mercu Buana Kampus Meruya yang selalu memberi semangat dan bantuan dalam pengerjaan tugas akhir ini.

- 
5. Semua jajaran Manager dan Staff proyek Jalan Tol Serpong-Cinere yang memberi semangat dan bantuan dalam penulisan tugas akhir ini.
  6. Semua teman teman QC Proyek Jalan Tol Serpong-Cinere yang memberi motivasi, bantuan, dan semangat dalam penulisan tugas akhir ini.
  7. Devira selaku teman untuk menyalurkan aspirasi dan inspirasi terhadap penulisan tugas akhir ini
  8. Dega selaku teman berdiskusi mengenai penulisan tugas akhir ini.

Akhir kata penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Karena itu, penulis memohon saran dan kritik yang sifatnya membangun demi kesempurnaannya dan semoga tugas akhir ini bermanfaat bagi kita semua.

Jakarta, April 2020



UNIVERSITAS  
Adrian Hafiz Fajar Ramadhan  
MERCU BUANA

---

## ABSTRAK

Dalam pekerjaan timbunan tanah pemilihan alat berat sangat berpengaruh untuk mencapai target pekerjaan yang telah ditentukan. Banyaknya tipe alat berat di pasaran membuat kontraktor harus memilih dengan seksama agar nantinya biaya yang dikeluarkan untuk penggunaan alat berat tersebut tidak terlalu besar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pebandinagn waktu dan biaya anantara 2 kombinasi alat berat dan jumlah alat berat yang dibutuhkan untuk mengejar ketertinggalan waktu pada satu lokasi timbunan di proyek pembangunan jalan tol yang mengalami keterlambatan. Data yang digunakan adalah data primer dan sekunder. Untuk perhitungan analisis perbandingan didapatkan dengan analisis biaya dan analisis waktu. Hasil analisis didapatkan hasil kombinasi alat berat yang tepat terhadap biaya dan waktu adalah kombinasi alat berat 1 dengan 1 unit *Bulldozer*, 1 unit *Sheep Foot Roller* dan 1 unit *Singel Drum Roller* dengan durasi pekerjaan 20 hari dan biaya Rp 1.390.993.670 dan untuk mengejar ketertinggalan waktu dibutuhkan penambahan 1 unit *Bulldozer* pada kombinasi alat berat 1 dengan biaya Rp 803.321.205 .

**Kata Kunci : Analisis, Alat Berat, Perbandingan, Timbunan, Biaya, Waktu**

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

---

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiii</b>
<b>BAB I</b> .....	<b>I-1</b>
<b>PENDAHULUAN</b> .....	<b>I-1</b>
1.1 Latar Belakang .....	I-1
1.2 Identifikasi Masalah .....	I-3
1.3 Rumusan Masalah .....	I-3
1.4 Maksud dan Tujuan .....	I-3
1.6 Manfaat Penelitian .....	I-3
1.6 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah .....	I-4
1.7 Sistematika Penulisan .....	I-8
<b>BAB II</b> .....	<b>II-1</b>
<b>TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>II-1</b>
2.1 Landasan Teori .....	II-1
2.1.1 Galian Tanah .....	II-1
2.1.2 Timbunan Tanah .....	II-2
2.2 Manajemen Proyek .....	II-2
2.2.1 Fungsi Manajemen Proyek .....	II-3
2.3 Efisiensi .....	II-5
2.4 Waktu Siklus .....	II-6

---

2.5	Efisiensi Kerja.....	II-7
2.6	Manajemen Biaya Proyek.....	II-8
2.6.1	Biaya Proyek.....	II-9
2.6.2	Hal Yang Pokok Dalam Menghitung Biaya Proyek.....	II-12
2.7	Rencana Anggaran Biaya.....	II-12
2.8	Analisa Harga Satuan.....	II-13
2.8.1	Analisa Harga Satuan Pekerjaan.....	II-13
2.8.2	Analisa Bahan dan Upah.....	II-15
2.9	Penjadwalan.....	II-17
2.9.1	Waktu Kerja Normal.....	II-18
2.9.2	Waktu Kerja Lembur.....	II-18
2.10	Produktivitas.....	II-18
2.11	Tanah.....	II-20
2.12	Alat Berat.....	II-21
2.12.1	<i>Vibratory Single Drum Roller</i> .....	II-21
2.12.2	<i>Sheep Foot Roller/ Tamping Roller</i> .....	II-23
2.12.3	Alat Gusur/ <i>Bulldozer</i> .....	II-24
2.12.4	<i>Soil Compactor</i> .....	II-25
2.13	Penelitian Terdahulu.....	II-27
2.13.1	Perbandingan Penelitian Sekarang dengan Penelitian Terdahulu .....	II-30
2.14	Kerangka Berfikir.....	II-31
<b>BAB III .....</b>		<b>III-1</b>
<b>METODOLOGI PENELITIAN.....</b>		<b>III-1</b>
3.1	Konsep Penelitian.....	III-2
3.2	Survey Lapangan.....	III-3
3.3	Studi Literatur.....	III-3



---

3.4	Pengumpulan Data.....	III-4
3.5	Kesesuaian Data.....	III-4
3.6	Analisa Data.....	III-5
3.6.1	Metode Kerja .....	III-5
3.7	Validasi Pakar .....	III-5
3.8	Kesimpulan dan Saran .....	III-6
<b>BAB IV.....</b>		<b>IV-1</b>
<b>HASIL DAN ANALISIS .....</b>		<b>IV-1</b>
4.1	Data Umum Proyek .....	IV-1
4.2	Metode Kerja .....	IV-1
4.2.1	Metode Kerja <i>Bulldozer</i> .....	IV-1
4.2.2	Metode Kerja <i>Sheepfoot Roller</i> .....	IV-2
4.2.3	Metode Kerja <i>Soil Compactor</i> .....	IV-2
4.2.4	Metode Kerja <i>Singel Drum Roller</i> .....	IV-2
4.2.6	Metode Kerjan Timbunan.....	IV-3
4.3	Analisis Faktor Efisiensi Alat Berat .....	IV-4
4.3.1	Analisis Faktor Efisiensi <i>Bulldozer</i> .....	IV-4
4.3.2	Analisis Faktor Efisiensi <i>Singel Drum Roller</i> .....	IV-4
4.3.3	Analisis Faktor Efisiensi <i>Sheep Foot Roller</i> .....	IV-5
4.3.4	Analisis Faktor Efisiensi <i>Soil Compactor</i> .....	IV-5
4.4	Analisis Produktifitas.....	IV-5
4.4.1	Analisis Produktifitas Kombinasi Alat Berat 1.....	IV-6
4.4.2	Analisis Produktifitas Kombinasi Alat Berat 2.....	IV-8
4.4.3	Analisis Perbandingan Produktifitas.....	IV-10
4.5	Analisis Waktu Alat Berat .....	IV-11
4.5.1	Analisis Waktu Alat Berat Kombinasi 1.....	IV-11
4.5.2	Analisis Waktu Alat Berat Kombinasi 2.....	IV-13

---

4.5.3	Analisis Perbandingan Waktu Kombinasi Alat Berat 1 dan 2	IV-15
4.6	Waktu Pekerjaan	IV-16
4.6.1	Analisis Perbandingan Waktu Pekerjaan (buat perbedaanya)	IV-16
4.6.2	analisis perbandingan waktu dengan produktifitas	IV-16
4.7	Analisa kebutuhan Alat Berat Untuk Memenuhi Target	IV-17
4.7.1	Analisa Perbandingan kebutuhan Alat Berat Untuk Memenuhi Target	IV-18
4.8	Perhitungan Analisis Biaya Alat Berat	IV-19
4.8.1	Analisis Biaya <i>Bulldozer</i>	IV-21
4.8.2	Analisis Biaya <i>Sheepfoot Roller</i>	IV-22
4.8.3	Analisis Biaya <i>Soil Compactor</i>	IV-23
4.8.4	Analisis Biaya <i>Singel Drum Roller</i>	IV-24
4.9	Biaya Pekerjaan	IV-25
4.9.1	Biaya Pekerjaan Kombinasi Alat Berat 1	IV-26
4.9.2	Biaya Pekerjaan Kombinasi Alat Berat 2	IV-27
4.9.3	Analisis Perbandingan Biaya Pekerjaan	IV-28
4.10	Analisis Biaya yang dibutuhkan untuk memenuhi target	IV-28
4.10.1	Analisis Perbandingan Biaya Yang Dibutuhkan Untuk Memenuhi Target	IV-30
4.11	Pembahasan	IV-30
4.11.1	Pembahasan Durasi dan Biaya Setiap Kombinasi Alat Berat	IV-30
4.11.2	Pembahasan Jumlah Alah Berat dan Biaya Untuk Mengejar Target	IV-31
4.12	Validasi Pakar	IV-32
<b>BAB V</b>		<b>V-1</b>
<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b>		<b>V-1</b>
5.1	Kesimpulan	V-1

---

5.2	Saran .....	V-1
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>Pustaka-1</b>

### DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b>	Efisiensi Kerja.....	<b>II-7</b>
<b>Tabel 2.1</b>	Penelitian terdahulu .....	<b>II-27</b>
<b>Tabel 3.1</b>	Penjelasan <i>Flowchart Metode</i> Penelitian.....	<b>III-2</b>
<b>Tabel 4.1</b>	Rencana tabel analisis produktifitas alat berat.....	<b>IV-6</b>
<b>Tabel 4.2</b>	Produktifitas Kombinasi Alat Berat 1 .....	<b>IV-8</b>
<b>Tabel 4.3</b>	Produktifitas Kombinasi Alat Berat 2.....	<b>IV-9</b>
<b>Tabel 4.4</b>	Perbandingan produktifitas kombinasi alat berat.....	<b>IV-10</b>
<b>Tabel 4.5</b>	Rencana tabel analisis waktu pekerjaan alat berat .....	<b>IV-11</b>
<b>Tabel 4.6</b>	Analisis Waktu Alat Berat Kombinasi 1.....	<b>IV-13</b>
<b>Tabel 4.7</b>	Analisis Waktu Alat Berat Kombinasi 2.....	<b>IV-15</b>
<b>Tabel 4.8</b>	Perbandingan waktu yang dibutuhkan .....	<b>IV-15</b>
<b>Tabel 4.9</b>	Rencana tabel rekapitulasi analisis waktu kombinasi alat berat .....	<b>IV-16</b>
<b>Tabel 4.10</b>	Waktu pekerjaan kombinasi alat berat 1 dan 2 .....	<b>IV-16</b>
<b>Tabel 4.11</b>	Perbandingan waktu dengan produktifitas.....	<b>IV-16</b>
<b>Tabel 4.12</b>	Tabel rencana kebutuhan alat berat.....	<b>IV-17</b>
<b>Tabel 4.13</b>	Kebutuhan alat berat untuk kombinasi 1 .....	<b>IV-18</b>
<b>Tabel 4.14</b>	Kebutuhan alat berat untuk kombinasi 2 .....	<b>IV-18</b>
<b>Tabel 4.15</b>	Kebutuhan penambahan alat berat .....	<b>IV-18</b>
<b>Tabel 4.16</b>	Rencana tabel analisis biaya alat berat.....	<b>IV-20</b>
<b>Tabel 4.17</b>	Analisis biaya <i>Bulldozer</i> .....	<b>IV-21</b>
<b>Tabel 4.18</b>	Analisis Biaya <i>Sheepfoot Roller</i> .....	<b>IV-22</b>
<b>Tabel 4.19</b>	Analisis Biaya <i>Soil Compactor</i> .....	<b>IV-23</b>

---

<b>Tabel 4.20</b> Analisis Biaya <i>Singeldrum Roller</i> .....	<b>IV-24</b>
<b>Tabel 4.21</b> Rencana tabel gaji karyawan.....	<b>IV-25</b>
<b>Tabel 4.22</b> Rencana tabel biaya insentif .....	<b>IV-25</b>
<b>Tabel 4.23</b> Rencana tabel biaya mobilisasi dan demobilisasi.....	<b>IV-25</b>
<b>Tabel 4.24</b> Rencana table biaya pekerjaan kombinasi alat berat .....	<b>IV-25</b>
<b>Tabel 4.25</b> Gaji Karyawan .....	<b>IV-26</b>
<b>Tabel 4.26</b> Biaya insentif .....	<b>IV-26</b>
<b>Tabel 4.27</b> Biaya Mob Demob.....	<b>IV-26</b>
<b>Tabel 4.28</b> Biaya Pekerjaan Kombinasi Alat Berat 1 .....	<b>IV-26</b>
<b>Tabel 4.29</b> Gaji Karyawan .....	<b>IV-27</b>
<b>Tabel 4.30</b> Biaya Insentif.....	<b>IV-27</b>
<b>Tabel 4.31</b> Biaya Mob Demob.....	<b>IV-27</b>
<b>Tabel 4.32</b> Biaya Pekerjaan Kombinasi Alat Berat 2 .....	<b>IV-27</b>
<b>Tabel 4.33</b> Perbandingan biaya pekerjaan .....	<b>IV-28</b>
<b>Tabel 4.34</b> Biaya yang sudah dikerjakan dengan kombinasi alat berat 1 .....	<b>IV-28</b>
<b>Tabel 4.35</b> Biaya yang dibutuhkan jika menggunakan kombinasi 1 .....	<b>IV-29</b>
<b>Tabel 4.36</b> Biaya yang dibutuhkan jika menggunakan kombinasi 2 .....	<b>IV-29</b>
<b>Tabel 4.37</b> Biaya mobilisasi dan demobilisasi kombinasi alat berat 1 .....	<b>IV-29</b>
<b>Tabel 4.38</b> Biaya mobilisasi dan demobilisasi kombinasi alat berat 2 .....	<b>IV-29</b>
<b>Tabel 4.39</b> Biaya yang dibutuhkan setiap kombinasi alat berat.....	<b>IV-29</b>
<b>Tabel 4.40</b> Rekapitulasi durasi dan biaya kombinasi alat berat.....	<b>IV-30</b>
<b>Tabel 4.41</b> Rekapitulasi kombinasi alat berat untuk mengejar target.....	<b>IV-31</b>

---

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.1</b> Denah timbunan .....	<b>I-5</b>
<b>Gambar 1.2</b> Potongan Memanjang Timbunan .....	<b>I-5</b>
<b>Gambar 1.3</b> Alat Berat <i>Sheep Foot Roller</i> .....	<b>I-6</b>
<b>Gambar 1.4</b> Alat Berat <i>Sinegl Drum Roller</i> .....	<b>I-6</b>
<b>Gambar 1.5</b> Alat Berat <i>Bulldozer</i> .....	<b>I-7</b>
<b>Gambar 1.6</b> Alat Berat <i>Soil Compactor</i> .....	<b>I-7</b>
<b>Gambar 2.1</b> Diagram Pengaruh.....	<b>II-14</b>
<b>Gambar 2.2</b> <i>Vibratory rollers</i> .....	<b>II-22</b>
<b>Gambar 2.3</b> <i>Sheep Foot Roller</i> .....	<b>II-23</b>
<b>Gambar 2.4</b> <i>Bulldozer</i> .....	<b>II-25</b>
<b>Gambar 2.5</b> <i>Soil Compactor</i> .....	<b>II-26</b>
<b>Gambar 2.6</b> Kerangka Berfikir .....	<b>II-32</b>
<b>Gambar 3.1</b> <i>Flowchart Metode Penelitian</i> .....	<b>III-1</b>
<b>Gambar 3.2</b> Lokasi Proyek Serpong-Cinere .....	<b>III-3</b>
<b>Gambar 3.3</b> <i>Flowchart timbunan tanah</i> .....	<b>III-5</b>
<b>Gambar 4.1</b> Metode kerja timbunan kombinasi alat berat 1 .....	<b>IV-3</b>
<b>Gambar 4.2</b> Metode kerja timbunan kombinasi alat berat 2 .....	<b>IV-4</b>