

**ANALISIS PRODUKTIVITAS ALAT BERAT PADA PEKERJAAN GALIAN DRAINASE DAN
TIMBUNAN PILIHAN PROYEK JALAN**

(Studi Kasus : Preservasi dan Pelebaran Jalan Kamal-Bangkalan Kota Sampang Madura STA 21+750 = 22+950)

Ardy Suriya Pratama, Ir. Togi H. Nainggolan, MS., Ir. Tiong Iskandar, MT.

Teknik Sipil S-1 Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Malang

Email : 1221100.ardypratama940528@gmail.com

ABSTRACT

The implementation of road construction project works is always related to excavation and fill works. This work starts from excavating, displacing, moving, compacting and paving. If the road work has a large enough scale and requires speed in job extension, the road work is carried out by mechanical means or using heavy equipment. The use of heavy equipment used in project completion on road works. The analysis used is the productivity analysis method, namely by processing data to find the productivity of the heavy equipment used, then to find out the time needed to complete the work and calculate the cost of heavy equipment for road work. From the analysis of the road works, it is found that the total volume of excavation and embankment length of 2.4 km using heavy equipment excavators with a productivity of 129.14 m³ / hour, dump trucks with productivity 6.65 m³ / hour and a wheel loader with productivity 110.16 m³. Motor grader with a productivity of 4.67 m³ / hour, a tandem roller with a productivity of 60.6 m³ / hour, and a water tank with a productivity of 142.29 m³ / hour. The total cost of using heavy equipment for road works is IDR 455,288,808.03 (Four Hundred Fifty-Five Million Two Hundred Eighty Eight Thousand Eight Hundred Eight Rupiah)

Keywords: Productivity, Heavy Equipment, Excavation and Stockpiling Work

ABSTRAK

Pelaksanaan pekerjaan proyek pembangunan jalan selalu berhubungan dengan pekerjaan galian dan timbunan. Pekerjaan ini di mulai dari pekerjaan menggali, menggusur, memindahkan, memadatkan serta mengaspal. bila pekerjaan jalan mempunyai skala pekerjaan cukup besar dan membutuhkan kecepatan dalam pelaksanaan pekerjaan maka pekerjaan jalan tersebut dilakukan dengan cara mekanis atau menggunakan bantuan alat berat. penggunaan alat berat yang digunakan dalam penyelesaian proyek pada pekerjaan jalan. Analisa yang digunakan adalah metode analisa produktivitas, yaitu dengan mengolah data untuk mencari produktivitas alat berat yang digunakan, kemudian untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan dan menghitung biaya alat berat untuk pekerjaan jalan. Dari analisa pekerjaan jalan di dapatkan volume galian dan timbunan total panjang 2,4 Km menggunakan alat berat excavator dengan produktivitas 129,14 m³/jam, dump truck dengan produktivitas 6,65 m³/jam dan wheel loader dengan produktivitas 110.16 m³. Motor grader dengan produktivitas 4,67 m³/jam, tandem roller dengan produktivitas 60,6 m³/jam, dan water tank dengan produktivitas 142.29 m³/jam. Total biaya penggunaan alat berat pada pekerjaan jalan sebesar Rp 455.288.808,03 (Empat Ratus Lima Puluh Lima Juta Dua Ratus Delapan Puluh Delapan Ribu Delapan Ratus Delapan Rupiah)

Kata Kunci : Produktivitas, Alat Berat, Pekerjaan Galian dan Timbunan

1. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Alat berat merupakan faktor penting di dalam proyek-proyek konstruksi dengan skala yang besar maupun kecil. Namun bila skala pekerjaan cukup besar dan membutuhkan kecepatan dalam pelaksanaan pekerjaan, maka pekerjaan tanah tersebut dilakukan dengan cara mekanis atau dengan kata lain menggunakan bantuan tenaga mesin atau peralatan mekanis lainnya (alat-alat berat).

Tujuan penggunaan alat berat tersebut untuk memudahkan manusia dalam mengerjakan pekerjaan sehingga hasil yang diharapkan dapat tercapai dengan lebih mudah pada waktu yang relatif lebih singkat. Alat yang umum dipakai di dalam proyek konstruksi antara lain *dozer*, alat gali diantaranya *backhoe*, *frost shovell*, *dhumshell*, alat pemuat diantaranya *loader*, alat pengangkut seperti truck. Alat pemadat tanah diantaranya *roller* dan *compactor*, dan lain-lain.

Pemilihan alat berat yang akan digunakan sangat berpengaruh pada pekerjaan galian dan timbunan suatu proyek konstruksi. Kesalahan pemilihan alat berat dapat mengakibatkan proyek tidak berjalan lancar, sehingga dapat mengakibatkan kebutuhan biaya yang akan membengkak, produktifitas yang kecil dan tenggang waktu yang di butuhkan untuk pengadaan alat berat yang tidak sesuai bahkan lebih lama.

Rumusan Masalah

1. Berapa kapasitas produksi masing-masing alat berat yang digunakan pada pekerjaan galian dan timbunan pada proyek preservasi dan pelebaran?
2. Berapa biaya yang diperlukan untuk mengoperasikan masing-masing alat berat?
3. Berapa biaya total alat berat dan estimasi waktu pelaksanaan pada pekerjaan pelebaran dan preservasi pada proyek jalan Kamal-Bangkalan Kota Sampang Madura (STA 21+750-22+950) ?

Batasan Masalah

Dalam penulisan skripsi ini mempunyai ruang lingkup yang sangat luas, maka penulis hanya membahas pada masalah :

1. Volume total yang dianalisa penulis adalah data yang didapatkan dari galian drainase dan timbunan tanah pilihan berdasarkan data proyek.
2. Ruang lingkup penulisan ini hanya dibatasi pada masalah manajemen peralatan dan

perkiraan biaya alat yang berkaitan dengan produktivitas dari kombinasi alat : *loader*, *excavator*, *dump truck*, *motor greder*, *water tank*, *vibratory roller*.

3. Proyek/pekerjaan preservasi dan pelebaran yang diteliti ini ada pada ruas Jalan Kamal – Bangkalan Kota Sampang Madura (STA 21+750-22+950) dengan panjang 2,4Km.
4. Biaya yang diperhitungkan yaitu biaya langsung pada pekerjaan galian drainase dan timbunan tanah pilihan saja.

Tujuan

1. Mengetahui kapasitas produksi dari masing-masing alat berat pada pekerjaan galian dan timbunan pada proyek preservasi dan pelebaran jalan raya.
2. Mengetahui biaya diperlukan untuk masing-masing alat berat
3. Mengetahui biaya total alat berat dan estimasi waktu pelaksanaan pada pekerjaan pelebaran dan preservasi pada proyek jalan Kamal-Bangkalan Kota Sampang Madura (STA 21+750-22+950)

Manfaat

Manfaat yang diperoleh dari tugas akhir ini terhadap penulis adalah :

- Memberikan pengetahuan tentang produktivitas alat berat.
- Menambah wawasan bidang teknik sipil pada proyek jalan.

Manfaat yang diperoleh dari tugas akhir ini terhadap pembaca dan masyarakat umum adalah :

- Dapat mengetahui langkah perhitungan produktivitas pada penggunaan alat berat ditinjau dari waktu dan biaya dalam suatu proyek jalan.
- Sebagai acuan referensi untuk pengembangan dan pengerjaan tugas akhir yang berkaitan dengan analisa produktifitas pengerjaan pada proyek jalan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian Terdahulu

Terdapat beberapa penelitian mengenai Analisa Produktivitas Alat Berat Pada studi Pekerjaan galian dan timbunan Proyek Jalan Raya.

Penelitian terdahulu dalam penelitian ini akan dijadikan acuan agar penulis dapat memperoleh informasi mengenai topik pembahasan yang akan dilakukan.

1. Budi Rahmawati Teknik Sipil Universitas Islam “45” Bekasi “Analisa Kapasitas Produksi Exavator Pada Proyek Perumahan Pertamina Cibubur. Ketepatan dalam memilih alat berat sangat mempengaruhi produktifitas alat berat tersebut. Maka dipilih alat berat yang dianggap cocok untuk galian yaitu excavator. Tujuan penelitian adalah mengetahui efisiensi kerja excavator berproduksi per-jam, jumlah kubikasi material tanah, kecepatan dan biaya yang diperlukan pada proyek. Penelitian ini dilakukan dengan metode observasi di lapangan dan studi literatur dengan mengacu pada data primer dan data sekunder yang telah ada. Berdasarkan penelitian maka diketahui kapasitas excavator pada galian adalah 167 m³/jam, jumlah volume pekerjaan pada galian tanah adalah sebesar 21.070 m³, waktu yang diperlukan untuk pekerjaan galian tanah adalah 16 hari, biaya yang dibutuhkan dalam pelaksanaan pekerjaan galian tanah 21.070 m³ adalah Rp. 47.472.000,-.
2. Kelvin Rudy Sutanto Uniersitas Kristen Petra “ProduktiitasAlat Berat Pada Pekerjaan Galian Gedung P1 P2 UK Petra” Pemilihan alat berat mempengaruhi efisiensi dan profitabilitas pada pekerjaan konstruksi. Tingkat efektivitas alat berat dinilai berdasarkan produktivitas alat. Produktivitas merupakan hasil bagi dari output terhadap input. Metode penelitian yaitu dengan menghitung volume aktual (VA) yang tercapai per hari, mencatat volume bucket, waktu siklus (Cm), waktu kerja dan waktu efektif backhoe menggali setiap hari. Dua pendekatan dilakukan untuk perhitungan produktivitas menggunakan waktu siklus untuk satu kali siklus backhoe dan waktu kerja harian yang dibagi menjadi waktu kerja selama 8 jam serta waktu efektif tanpa idle. Hasil pengolahan data waktu siklus diperoleh produktivitas ideal (PI) menggunakan waktu siklus baseline sebesar 140.05 m³/jam, produktivitas teoritis (PT) menggunakan waktu siklus teoritis sebesar 67.185 m³ /jam, produktivitas aktual mean (PA) menggunakan waktu siklus rata-rata sebesar 110.83 m³/jam. Sedangkan hasil pengolahan data dari waktu kerja adalah produktivitas aktual kinerja (PAK) yang dibagi dengan waktu kerja 8 jam sebesar 28.91 m³ /jam, produktivitas aktual efektif (Pefektif) dengan waktu efektif tanpa idle sebesar 47.35 m³ /jam. Pada akhirnya, dengan menggunakan PAK disimpulkan bahwa produktivitas backhoe pada proyek gedung P1 P2 UK Petra adalah 28.91 m³ /jam/alat. Selisih nilai produktivitas tersebut dipengaruhi oleh double handling dan waktu tidak efektif backhoe akibat idle, maintenance, menunggu dump truck, merapikan tanah, dan moving.
3. Qariatullailiyah dan Retno Indryani Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS). “Optimasi Biaya Penggunaan Alat Berat untuk Pekerjaan Pengangkutan dan Penimbunan pada Proyek Grand Island Surabaya dengan Program Linier. Proyek *Grand Island* adalah salah satu proyek kawasan perumahan yang terdapat di dalam area Pakuwon *city*. Proyek ini memiliki luas 1.550.267,97 m² atau sekitar 155 ha. Sebelumnya kawasan tersebut merupakan area hutan bakau dan tambak. Untuk mencapai elevasi yang sesuai dengan perencanaan maka di area tersebut perlu dilakukan penimbunan material. Material yang digunakan untuk penimbunan antara lain kapur, sirtu dan paras. Dalam pelaksanaan penimbunan diperlukan beberapa alat berat agar pelaksanaan dapat selesai sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan. Penggunaan alat berat harus dianalisa agar optimal, yaitu mencapai biaya minimum tanpa mengabaikan target waktu pelaksanaan pekerjaan. Metode yang digunakan untuk memperoleh biaya minimum adalah program linier. Biaya yang akan dihitung adalah biaya pengangkutan dan biaya penimbunan. Sebagai variabel keputusan adalah jumlah jam operasional pemakaian alat berat. Kendala yang diperhitungkan adalah

kendala waktu, kendala sewa alat berat, kendala waktu penyelesaian pekerjaan dan kendala volume. Berdasarkan analisa perhitungan, biaya minimum yang dibutuhkan untuk pekerjaan pengangkutan kapur adalah Rp. 61.411.547.565,94, untuk pekerjaan pengangkutan sirtu adalah Rp. 72,998,010,635.29, dan untuk pekerjaan pengangkutan paras adalah Rp 66,448,466,086.83. Untuk pekerjaan penimbunan biaya minimum yang dibutuhkan adalah Rp. 8,271,827,597.23.

Dari beberapa sumber studi terdahulu, maka dapat digambarkan beberapa persamaan dan perbedaannya, persamaan skripsi diatas adalah salah satu variabel yang digunakan dalam membahas pokok permasalahan, yaitu pengoptimasian penggunaan alat berat dalam satuan baik item pekerjaan maupun volume pada suatu proyek. Namun dari pembahasan 3, saya mendapatkan informasi yang berkaitan dengan kombinasi penggunaan alat berat yang membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

Sedangkan perbedaan antara skripsi ini dengan pembahasan skripsi 1 dan 2 adalah pada kaitan pembahasan satu variabel alat berat dalam item pekerjaan. Pada skripsi ini lebih di fokuskan pengoptimasian kombinasi penggunaan alat berat pada suatu item pekerjaan dalam suatu proyek. Sementara dari pembahasan skripsi 1 dan 2 menjelaskan pengoptimasian produktivitas kerja alat berat.

Adanya persamaan dan perbedaan didalam skripsi ini dengan hasil-hasil pembahasan skripsi diatas tentu membawa konsekuensi pada hasil penelitian yang diperoleh nya. Bila pada hasil-hasil pembahasan skripsi diatas ditujukan untuk mengetahui produktivitas kerja satu alat berat, maka pada pembahasan skripsi ini diharapkan dapat membantu efektifitas dalam menentukan kombinasi penggunaan alat berat dalam pelaksanaan pada item pekerjaan.

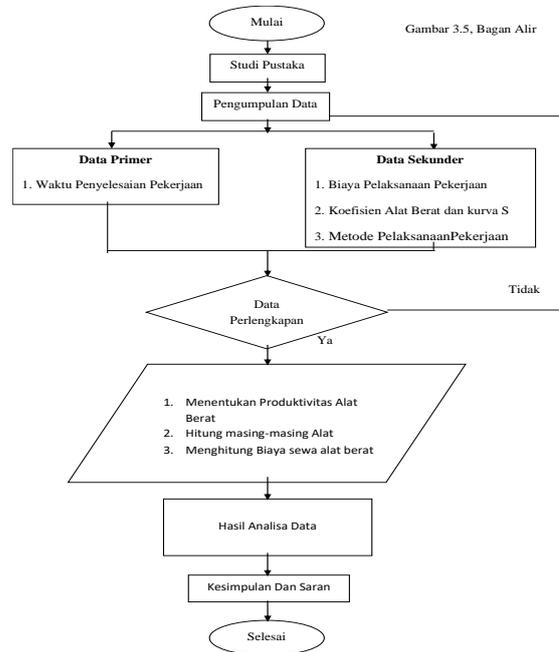
Pengertian Produktivitas

Produktivitas adalah sesuatu istilah yang digunakan dalam kegiatan produksi untuk perbandingan antar input dan output. Produktivitas

bisa digunakan sebagai alat ukur untuk menghasilkan suatu daya berproduksi dalam menghasilkan suatu barang atau jasa

3. METODOLOGI PENELITIAN

Untuk mencapai tujuan yang diharapkan, maka diperlukan suatu langkah pengerjaan secara sistematis. Adapun langkah-langkah pengerjaan tersebut adalah sebagai berikut:



Gambar 2. Bagan Alir

4. Analisa Produksi Alat Berat Pada Pelaksanaan Pekerjaan

Dalam membuat perhitungan kapasitas alat berat, adapun langkah dalam menelesaikanya adalah dengan menghitung secara teotitis serta dengan melihat kondisi dari pekerjaan tersebut.

Untuk menunjang dalam proses analisa, berikut merupakan pekerjaan ang akan dilakukan dalam membuat perhitungan kapasitas alat berat pada proyek pembangunan jalan Kamal-Bangkalan Kota Sampang Madura dimana pekerjaan yang dilaksanakan meliputi :

1. Pekerjaan Galian drainase
2. Pekerjaan Timbunan Pilihan dari sumber Galian.

Untuk alat dan biaya dari tiap-tiap pekerjaan dicantumkan dalam bentuk lampiran sesuai data yang diperoleh.

Dalam merencanakan suatu pekerjaan proyek menggunakan alat-alat berat, satu hal ang amat

penting adalah bagaimana menghitung kapasitas produksi dari alat-alat berat. Dalam tugas akhir ini akan dilakukan kombinasi alat-alat berat pekerjaan galian biasa dan timbunan biasa.

Pekerjaan Galian Untuk Selokan Drainase dan Saluran Air Data Lapangan

Lokasi pekerjaan : Sepanjang Jalan
 Kondisi jalan : Baik
 Jam kerja efektif per-hari (Tk) : 7 jam
 Faktor pengembangan bahan (Fk) : 1.20
 Berat Volume Bahan (D) : 1,6 ton/m³

Perhitungan Kapasitas Produksi Alat Berat Untuk Pekerjaan Timbunan Dari Sumber Galian (Berdasarkan *Owner Estimate*)

Pekerjaan dilakukan secara mekanik
 Lokasi pekerjaan : Sepanjang Jalan
 Kondisi jalan : Baik
 Jam kerja efektif per-hari (Tk) : 7 jam
 Faktor pengembangan bahan (Fk) : 1.25
 Faktor pengembangan bahan (padat ke asli) (Fv) : 1.1
 Tebal hamparan padat (t) : 0.15 m
 Berat volume bahan (lepas) (D) : 1.6 ton/m³
 Jarak dari galian ke lapangan (L) : 12 km

A. Perhitungan Produktivitas Excavator

Kapasitas Bucket (V) : 0,93 M³
 Faktor Bucket (Fb) : 1
 Faktor Efisiensi Alat (Fa) : 0,81 m
 Faktor efisiensi kerja (fa) : 0.60
 Waktu menggali, memuat & buang (T1) : 0,32 menit

Waktu Lain – Lain (T2) : 0,10 menit

B.Perhitungan Produktivitas Dump Truck

Data alat : Dump Truck
 Kapasitas bak (V) : 3,5 m³
 Faktor efisiensi alat (Fa) : 0,81
 Kecepatan rata-rata bermuatan (v1) : 30 km/jam
 Kecepatan rata-rata kosong (v2) : 40 km/jam
 Produktivitas *excavator* per jam (Q1) : **129,14** m³/ jam

Perhitungan Produktivitas Motor Greader

Data alat : Motor Greader
 Kecepatan rata-rata (v) : 4 km/jam
 Panjang hamparan (lh) : 50 m
 Lebar efektif kerja blade (b) : 2.6 m
 Lebar overlap (bo) : 0.30 km/jam
 Faktor efisiensi alat (Fa) : 0.8
 Jumlah lintasan (n) : 4 lintasan
 Jumlah lajur lintasan (N) : 2

Perhitungan Produktivitas Tandem

Data alat : Tandem Roller
 Kecepatan rata-rata (v) : 1.5 km/jam
 Lebar efektif pemadatan (b) : 1.48 m
 Jumlah lintasan (n) : 8 lintasan
 Jumlah lajur lintasan (N) : 2
 Lebar overlap (bo) : 0.30 km/jam
 Faktor efisiensi alat (Fa) : 0.81

Perhitungan Produktivitas Water Tank Truck

Data alat : Water Tank Truck
 Volume tangki air (V) : 4 m³
 Kebutuhan air (Wc) : 1.48 m
 Kapasitas pompa air (pa) : 200 liter/menit
 Faktor efisiensi alat (Fa) : 0.83

Tabel 4. Jadwal Pelaksanaan Pekerjaan

- Tandem Roller = 60.6 m³/jam
 - Water Tank = 142.29 m³/jam
2. Dari hasil analisa maka dapat disimpulkan bahwa waktu total dari pekerjaan tanah dan pondasi pada proyek pembangunan JALAN KAMAL-BANGKALAN KOTA SAMPANG MADURA

- Pekerjaan Tanah
 - Excavator = 1 unit = 3 hari
 - Dump Truck = 2 unit = 58 hari
- Pekerjaan Galian dan Timbunan
 - Whell Loader = 1 unit = 3 hari
 - Dump Truck = 1 unit = 39 hari
 - Motor Greder = 1 unit = 1 hari
 - Water Tank Truck = 1 unit = 2 hari
 - Tandem Roller = 1 unit = 3 hari

3. Biaya total yang dibutuhkan masing-masing alat berat untuk menyelesaikan pekerjaan tanah dan pekerjaan pondasi pada proyek pembangunan JALAN KAMAL-BANGKALAN KOTA SAMPANG MADURA

- Pekerjaan Tanah
 - Excavator = Rp 13.772.096,10
 - Dump Truck = Rp 294.459.140,92
- Pekerjaan Galian dan Timbunan
 - Whell Loader = Rp 13.103.580,21
 - Dump Truck = Rp 98.999.193,93
 - Motor Greder = Rp 9.324.351,75
 - Tandem Roller = Rp 7.999.094,60
 - Water Tank Truck = Rp 7.131.350,52
- Biaya Mobilisasi = Rp 10.500.000,00
- Total Biaya = Rp 455.288.808,03

jalan Kamal-Bangkalan Kota Sampang Madura STA 21+750-22+950 dengan estimasi pekejaan 8 minggu
Rp 455.288.808,03 (Empat Ratus Lima Puluh Lima Juta Dua Ratus Delapan Puluh Delapan Ribu Delapan Ratus Delapan Rupiah)

Jadi biaya total alat berat yang dianalisa pada pekerjaan tanah dan galian timbunan pada proyek

Saran

Bedasarkan analisa yang sudah dilakukan, maka penulis memberi saran-saran sebagai berikut :

1. Dalam melakukan analisa pemilihan alat berat, sebaiknya terlebih dahulu mencari informasi yang sebanyak-banyaknya tentang alat berat ditempat penyewaan alat berat yang tersedia, mulai jenis, tipe, harga, sewa, kondisi agar diperoleh hasil efektif baik dari segi waktu dan biaya.
2. Operator yang berpengalaman dalam mengendalikan alat berat jika perlu ada sertifikasinya.
3. Dalam melakukan analisa waktu pelaksanaan, akan lebih baik dengan memakai satuan per-jam, hal ini dapat lebih memperjelas jadwal pelaksanaan pekerjaan, artinya walaupun penggunaan alat berat memiliki akhir hari yang sama, akan terlihat memiliki jam yang berbeda.
4. Saran penelitian selanjutnya, untuk harga sewa alat berat yang akan dianalisa sebaiknya sesuai dengan harga sewa yang ada didaerah proyek tersebut karena tiap daerah mempunyai harga sewa alat yang berbeda-beda dan mempengaruhi total biaya alat berat.

DAFTAR PUSTAKA

Andi Tenrisukki Tenriajeng 2003 hal : 3 **Tabel Faktor Kembang Untuk Jenis Tanah**

(<http://abbyminers.blogspot.co.id/2013/09/sifat-fisik-material.html>)

Andi Tenrisukki Tenriajeng 2003 hal : 4 **Faktor Konversi Untuk Volume Tanah**

(<http://abbyminers.blogspot.co.id/2013/09/sifat-fisik-material.html>)

Budi Rahmawati Teknik Sipil Universitas Islam “45” Bekasi **“Analisa Kapasitas Produksi Excavator Pada Proyek Perumahan Pertamina Cibubur”**.

([http://download.portalgaruda.org/article.php?article=418561&val=1222&tiile=ANALISIS KAPASITAS PRODUKSI EXCAVATOR PADA PROYEK PERUMAHAN PERTAMINA CIBUBUR](http://download.portalgaruda.org/article.php?article=418561&val=1222&tiile=ANALISIS%20KAPASITAS%20PRODUKSI%20EXCAVATOR%20PADA%20PROYEK%20PERUMAHAN%20PERTAMINA%20CIBUBUR))

Kelvin Rudy Sutanto Uniersitas Kristen Petra **“ProduktiitasAlat Berat Pada Pekerjaan Galian Gedung P1 P2 UK Petra”**

(<http://studentjournal.petra.ac.id/index.php/teknik-sipil/article/view/3044>)

Qariatullailiyah dan Retno Indryani Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS). **“Optimasi Biaya Penggunaan Alat Berat untuk Pekerjaan Pengangkutan dan Penimbunan pada Proyek Grand Island Surabaya dengan Program Linier”**.

(<http://digilib.its.ac.id/public/TTS-paper-28142-3110106042-Paper.pdf>)

Kelvin Rudy Sutanto Uniersitas Kristen Petra **“ProduktiitasAlat Berat Pada Pekerjaan Galian Gedung P1 P2 UK Petra”**

(<http://studentjournal.petra.ac.id/index.php/teknik-sipil/article/view/3044>)

JURNAL HARGA SATUAN POKOK PEKERJAAN Standar Satuan Biaya Alat Berat/Besar, Mesin Proses & Penggerak

(<https://www.scribd.com/doc/209735259/Copy-of-hspk-Dinas-Peetamanan-Finish>)