

**PERBANDINGAN ANALISIS BIAYA DAN PRODUKTIVITAS ALAT BERAT
DENGAN METODE SNI DAN METODE LAPANGAN PADA PROYEK
PENINGKATAN JALAN LONGKANG - DORONG KECAMATAN DUSUN TIMUR
KABUPATEN BARITO TIMUR**

Dodie Kaharapen¹, Adhi Surya², M. Gunawan Perdana³

¹ Teknik Sipil 22201, Fakultas Teknik, Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al
Banjari Banjarmasin, NPM. 17640234

² Teknik Sipil 22201, Fakultas Teknik, Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al
Banjari, Banjarmasin, NIK. 061104620

³ Teknik Sipil 22201, Fakultas Teknik, Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al
Banjari, Banjarmasin, NIK. 061304650

Abstrak

Pembangunan infrastruktur di areal Jalan Longkang-Dorong Kec. Dusun Timur Kab. Barito Timur semakin berkembang seiring bertambahnya populasi manusia dan kemajuan teknologi Alat berat merupakan satu kesatuan yang tidak dapat dipisahkan dalam pekerjaan pembangunan. Kesalahan dalam pemilihan alat berat akan mengakibatkan produktivitas yang rendah dengan demikian akan terjadi penambahan biaya. Kebutuhan alat di proyek harus sesuai dengan fungsi alat masing-masing. Hal ini diperlukan agar alat tersebut dapat bekerja secara optimum sehingga pekerjaan dapat diselesaikan tepat waktu dengan biaya sehemat mungkin. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan analisis biaya dan produktivitas alat berat dengan metode SNI dan metode lapangan. Hasil perhitungan menggunakan metode SNI sebesar Rp.547.163.650,00, hasil menggunakan metode lapangan sebesar Rp.303.712.150,00, dan Berdasarkan hasil perhitungan biaya dan prokduvitas alat berat dengan metode SNI dan metode Lapangan pada proyek peningkatan jalan Longkang-Dorong Kec. Dusun Timur Kab. Barito Timur adalah sebesar Rp.243.451.500,00 dengan selisih persen sebesar 44,49%.

Kata Kunci : Biaya, Produktivitas, Alat Berat, Metode

Abstract

Infrastructure development in the area of Jalan Longkang-Dorong Kec. Dusun Timur Kab. Barito Timur is growing as the human population increases and technology advances. Heavy equipment is an integral part of development work. Errors in the selection of heavy equipment will result in low productivity thereby increasing costs. The need for tools in the project must be in accordance with the function of each tool. This is necessary so that the tool can work optimally so that the work can be completed on time at the lowest possible cost. The purpose of this study is to compare the cost and productivity analysis of heavy equipment with the SNI method and the field method.

The results of calculations using the SNI method are Rp.547.163.650.00, the results using the field method are Rp.303.712.150.00, and Based on the results of the calculation of costs and productivity of heavy equipment using the SNI method and the Field method on the Longkang-Dorong road improvement project, Kec. . Dusun Timur Kab. Barito Timur amounted to Rp.243,451,500.00 with a percent difference of 44.49%.

Keywords: *Cost, Productivity, Heavy Equipment, Method*

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangunan infrastruktur di areal Jalan Longkang-Dorong Kec. Dusun Timur Kab. Barito Timur semakin berkembang seiring bertambahnya populasi manusia dan kemajuan teknologi. Pembangunan pada berbagai sektor seperti jalan, gedung, dan pembangunan lainnya sedang berkembang diberbagai wilayah. Peningkatan Jalan Longkang-Dorong yang baik dan layak untuk dilewati karena merupakan peran penting dalam bidang ekonomi, politik, dan sosial. Kualitas jalan yang dihasilkan tidak lain karena pengaruh material, operator dan penggunaan alat berat agar hasilnya sesuai rencana dan selesai sesuai waktu yang telah ditentukan. Penggunaan alat berat sangat berpengaruh pada progres kemajuan suatu kegiatan. Kesalahan dalam pemilihan alat berat akan mengakibatkan produktivitas yang rendah dengan demikian akan terjadi penambahan biaya suatu kegiatan apabila dilakukan perbaikan dan pengadaan alat berat lainnya. Alat berat tersebut akan dianalisis guna mengetahui produktivitas yang efektif dalam pelaksanaan. Dimana akan dilihat dari segi biaya untuk dijadikan pedoman pelaksanaan pekerjaan.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana analisis biaya dan produktivitas alat berat dengan metode SNI pada proyek Peningkatan Jalan Longkang-Dorong Kec. Dusun Timur Kab. Barito Timur?
2. Bagaimana analisis biaya dan produktivitas alat berat dengan metode

Lapangan pada proyek Peningkatan Jalan Longkang-Dorong Kec. Dusun Timur Kab. Barito Timur?

3. Bagaimana perbandingan analisis biaya dan produktivitas alat berat dengan metode SNI dan metode Lapangan pada proyek Peningkatan Jalan Longkang-Dorong Kec. Dusun Timur Kab. Barito Timur?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam penelitian ini yaitu :

1. Menganalisis biaya dan produktivitas alat berat dengan metode SNI pada proyek Peningkatan Jalan Longkang-Dorong Kec. Dusun Timur Kab. Barito Timur.
2. Menganalisis biaya dan produktivitas alat berat dengan metode Lapangan pada proyek Peningkatan Jalan Longkang-Dorong Kec. Dusun Timur Kab. Barito Timur.
3. Membandingkan analisis biaya dan produktivitas alat berat dengan metode SNI dan metode Lapangan pada proyek Peningkatan Jalan Longkang-Dorong Kec. Dusun Timur Kab. Barito Timur

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Umum

Dalam bidang teknik sipil, alat-alat berat digunakan untuk membantu manusia dalam melaksanakan pekerjaan pembangunan suatu struktur bangunan. Saat ini, alat berat merupakan faktor penting di dalam proyek. Terutama proyek-proyek konstruksi berskala besar. Tujuan penggunaan alat-alat berat tersebut untuk memudahkan manusia dalam mengerjakan pekerjaannya sehingga hasil yang diharapkan dapat tercapai dengan lebih

mudah pada waktu yang relatif lebih singkat. (Susy Fatena Rostiyanti, 2008).

2.2 Produktivitas Alat

Ada 3 (tiga) faktor yang mempengaruhi pengoperasian alat, yaitu :

1. Waktu

Dalam menaksir waktu yang penting adalah mendapatkan waktu siklus, yaitu waktu yang diperlukan alat-alat berat dari mulai gerakan hingga alat tersebut menyelesaikan pekerjaan.

2. Material

Tiap-tiap jenis material mempunyai sifat alamiahnya sendiri-sendiri. Untuk mengetahui sifat-sifat tanah/material adalah sangat penting. Karena mempengaruhi terhadap pemindahan tanah sendiri, pemilihan peralatan dan produksi/kapasitas alat maupun proses untuk mendapatkan volume pekerjaan.

3. Efisiensi

Dalam merencanakan suatu proyek, produktivitas perjam dari suatu alat yang diperlukan adalah produktivitas standar dari alat tersebut dalam kondisi ideal dikalikan dengan suatu faktor. Faktor tersebut dinamakan efisiensi kerja. Efisiensi kerja tergantung pada banyak faktor seperti topografi, keahlian operator, pemilihan standar pemeliharaan dan sebagainya, yang menyangkut operasi alat.

2.3 Pengenalan Alat

1. Excavator
2. Vibration roller
3. Truck Mixer
4. Motor Grader

2.4 Produktivitas Individu Alat

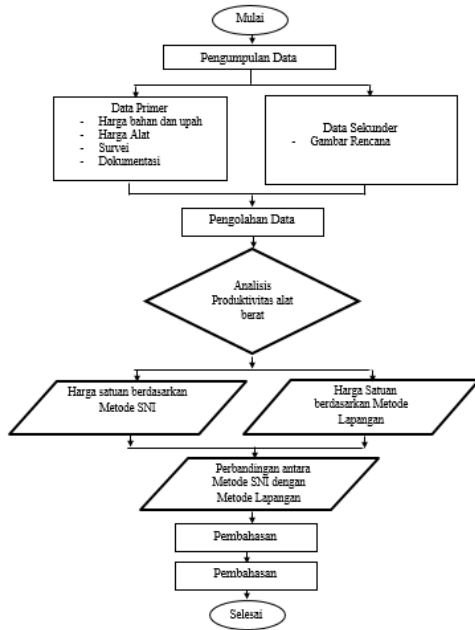
Produktivitas individu alat adalah produktivitas alat yang bersangkutan dengan fungsinya, biasanya produksi alat tersebut merupakan bagian unit dari pekerjaan. Pada perencanaan proyek-proyek yang dikerjakan dengan menggunakan alat-alat berat yaitu bagaimana menghitung kapasitas operasi alat-alat berat tersebut. Adapun dasar-dasar perhitungan produktivitas alat dapat dipakai rumus-rumus seperti yang diuraikan oleh Rochmanhadi (1983) dan Komatsu (1997).

2.5 Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Rencana Anggaran Biaya (RAB) merupakan perhitungan bahan dan upah serta pengeluaran lain yang berkaitan dengan pelaksanaan proyek. RAB memuat keseluruhan item pekerjaan yang menjadi tanggung jawab kontraktor. RAB juga memuat volume pekerjaan, kebutuhan bahan bangunan dan peralatan, alokasi dan upah tenaga kerja serta pengeluaran lainnya.

2.6 Diagram Kerangka Konsep

Dalam analisis harga satuan baik dengan metode SNI maupun manual, memiliki parameter yang penting. Adapun parameter serta konsep awal pemikiran tertuang pada Gambar 2.6



2.7 Harga Satuan Pekerjaan

Harga satuan pekerjaan adalah jumlah harga bahan dan upah tenaga kerja berdasarkan perhitungan analisis. Harga satuan pekerjaan ini dipengaruhi oleh angka koefisien yang menunjukkan nilai satuan bahan/material, nilai satuan alat, dan nilai satuan upah tenaga kerja ataupun satuan pekerjaan yang dapat digunakan sebagai acuan/paduan untuk merencanakan atau mengendalikan biaya suatu pekerjaan. (Peraturan Menteri PUPR No. 28 Tahun 2016).

2.8 Analisa Harga Satuan

1. Analisa Bahan
2. Analisa Tenaga Kerja
3. Analisa Alat

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Pengumpulan Data

1. Pengumpulan Data Primer

1) Data lokasi Meliputi peta lokasi yang menunjukkan lokasi penelitian yang akan dilakukan yaitu pada proyek pembangunan yang akan ditinjau. Kontur tanah lokasi proyek dan gambar site plan, dan lain lain.

2) Data-data alat berat yang diperlukan dalam penelitian ini yaitu :

- a. Jenis alat berat yang digunakan
- b. Umur alat berat yang digunakan
- c. Merk alat berat
- d. Oprator/pengemudi alat berat
- e. Volume pekerjaan dan data-data lain yang diperlukan
- f. Waktu pelaksanaan

2. Pengumpulan Data Sekunder

- 1) Literatur mengenai teori – teori dan cara kerja mengenai alat berat yang digunakan pada penelitian ini.
- 2) Data lokasi Meliputi peta lokasi yang menunjukan lokasi penelitian yang akan dilakukan yaitu pada proyek pembangunan yang akan ditinjau.
- 3) Data – data kuesioner (responden)

3.2 Analisis Data Produktivitas Alat Berat

Analisis yang digunakan pada penelitian ini menggunakan metode

perhitungan produktivitas kapasitas alat berat secara aktual yaitu analisis mengenai topik yang menyangkut tentang produktivitas alat berat pada pekerjaan sipil dibidang pematangan lahan, baik pekerjaan galian, timbunan, pengecoran maupun pemadatan tanah pada lokasi yang ditinjau yaitu proyek Peningkatan Jalan Longkang-Dorong Kec. Dusun Timur Kab. Barito Timur. Analisis yang akan dilakukan yaitu perhitungan produktivitas pada masing-masing alat berat yang digunakan,

3.3 Lokasi Penelitian

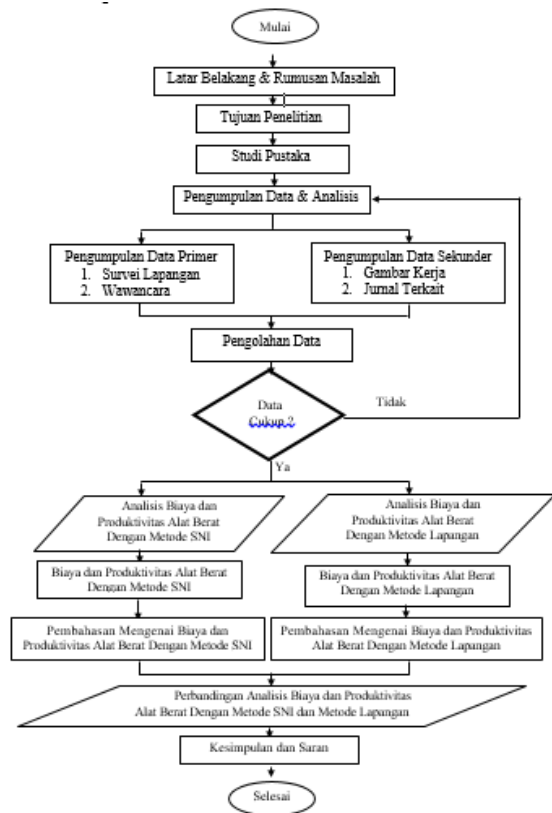
Proyek Peningkatan Jalan Longkang-Dorong ini berlokasi di Kecamatan Dusun Timur, Kabupaten Barito Timur, Provinsi Kalimantan Tengah.

3.4 Jadwal Penelitian

No	Kegiatan	Oktober	November	Desember	Januari	Februari
1.	Pengumuman Judul Proposal Skripsi dan SK Pembimbing Skripsi	█				
2.	Persiapan dan bimbingan Proposal Skripsi		█			
3.	Sidang/Seminar Proposal Skripsi		█			
4.	Perbaikan/Revisi Proposal Skripsi		█			
5.	Kerja Lab atau Analisis untuk Bab 4 (Hasil dan Pembahasan) dan Bab 5 (Kesimpulan dan Saran) dibimbing oleh Pembimbing 1 dan 2			█	█	
6.	Seminar Hasil/Sidang Hasil				█	
7.	Sidang Skripsi					█
8.	Perbaikan/Revisi untuk Buku Skripsi					█
9.	Penyerahan Buku Skripsi (Finish)					█

(Sumber: Kalender Akademik Prodi Teknik Sipil dan Kalender Akademik Uniska MAB Semester Ganjil 2020/2021)

3.5 Diagram Alir Penelitian



HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Daftar Harga Satuan

Tabel 4.1 Daftar Harga Satuan Bahan

No.	Uraian Bahan	Satuan	Harga Satuan (Rp)
1.	Solar	Ltr	Rp. 10.400,00
2.	Minyak Pelumas	Ltr	Rp. 39.513,00

Sumber: RAB Kontraktor

Tabel 4.2 Daftar Harga Satuan Upah

No.	Uraian Upah	Satuan	Harga Satuan (Rp)
1.	Pekerja	Jam	Rp. 9.083,00
2.	Sopir	Jam	Rp. 9.083,00
3.	Pembantu Sopir	Jam	Rp. 7.137,00
4.	Operator	Jam	Rp. 11.678,00
5.	Pembantu Operator	Jam	Rp. 9.737,00
6.	Mandor	Jam	Rp. 14.274,00

Sumber: RAB Kontraktor

Tabel 4.3 Daftar Harga Satuan Alat

No.	Uraian Bahan	Satuan	Harga Satuan (Rp)
1.	Excavator KOMATSU PC 200	Sewa-Jam Tidak Termasuk BBM	Rp. 300.000,00
2.	Dump truck MITSUBISHI PS 120	Sewa-Jam Tidak Termasuk BBM	Rp. 72.500,00

Sumber: CV.FAUZAN HAKIN ARDANA

4.2 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Metode AHSP Spesifikasi 2010

Tabel 4.4 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Galian Biasa Metode AHSP 2010

No.	Uraian	Satuan	Kuantitas	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah Harga (Rp.)
A.	Tenaga Kerja				
1.	Pekerja	Jam	0,051	9.083,00	464,15
2.	Mandor	Jam	0,026	14.274,00	364,70
				JUMLAH HARGA TENAGA	828,85
B.	Bahan				
				JUMLAH HARGA BAHAN	0

C.	Peralatan				
1.	Excavator	Jam	0,026	491.775,49	12.564,98
2.	Dump Truck	Jam	0.245	297.422,01	72.907,91
3.	Alat Bantu	Ls	1,0000	1.000,00	1.000,00
				JUMLAH HARGA PERALATAN	86.472,89
D.	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN PERALATAN (A+B+C)				87.301,91
E.	OVERHEAD & PROFIT (15% x D)				13.095,26
F.	HARGA SATUAN PEKERJAAN (D+E)				100.397,00

Sumber: Perhitungan

4.3 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Metode Analisis Lapangan

Adapun perhitungan perproduktivitas dan nilai sewa alat berdasarkan Analisa lapangan adalah sebagai berikut :

Tabel 4.5 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Galian Biasa Metode AHSP 2010

No.	Uraian	Satuan	Kuantitas	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah Harga (Rp.)
A.	Tenaga Kerja				
1.	Pekerja	Jam	0,012	9.083,00	107,00
2.	Mandor	Jam	0,006	14.274,00	84,00
				JUMLAH HARGA TENAGA	758,81
B.	Bahan				
				JUMLAH HARGA BAHAN	0
C.	Peralatan				
1.	Excavator	Jam	0,006	459.900,00	2.708,00
2.	Dump Truck	Jam	0,200	222.260,00	44.559,00
3.	Alat Bantu	Ls	1,00	1.000,00	1.000,00
				JUMLAH HARGA PERALATAN	48.267,00
D.	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN PERALATAN (A+B+C)				48.458,00
E.	OVERHEAD & PROFIT (15% x D)				7.269,00
F.	HARGA SATUAN PEKERJAAN (D+E)				55.727,00

Sumber: Perhitungan

4.4 Daftar Kuantitas Harga

Tabel 4.6 Daftar Kuantitas Harga Metode AHSP Spesifikasi 2010

No. Mata	Uraian	Satuan	Perkiraan Kuantitas	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah Harga (Rp.)
<i>a</i>	<i>B</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>e</i>	$f = d \times e$
Divisi 3 Pekerjaan Tanah dan Geosintetik					
3.1.(1)	Galian Biasa	M ³	5.450	100.397,00	547.163.650,00
Jumlah Harga Pekerjaan Divisi 3					547.163.650,00

Sumber : Perhitungan

Tabel 4.7 Daftar Kuantitas Harga Metode Analisis Lapangan

No. Mata	Uraian	Satuan	Perkiraan Kuantitas	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah Harga (Rp.)
<i>a</i>	<i>B</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>e</i>	$f = d \times e$
Divisi 3 Pekerjaan Tanah dan Geosintetik					
3.1.(1)	Galian Biasa	M ³	5.450	55.727,00	303.712.150,00
Jumlah Harga Pekerjaan Divisi 3					303.712.150,00

Sumber : Perhitungan

4.5 Pembahasan

Pada tabel 4.6 dapat dilihat untuk pekerjaan Galian Biasa menggunakan metode analisis AHSP Spesifikasi 2010 didapat harga satuan sebesar Rp.547.163.650,00 sedangkan analisis lapangan didapatkan harga satuan sebesar Rp.303.712.150,00. Terdapat selisih yang signifikan sebesar Rp.243.451.500,00 dikarenakan :

- Waktu siklus baik dump truk dan excavator pada Analisa lapangan lebih cepat dibanding AHSP 2010

Tabel 4.8 Perbandingan Harga Satuan Analisis AHSP Spesifikasi 2010 dan Analisis Lapangan

No. Mata Pembayaran	Uraian Pekerjaan	Harga Satuan Pekerjaan Analisis AHSP Spesifikasi 2010 (Rp.)	Harga Satuan Pekerjaan Analisis Lapangan (Rp.)
Divisi 3 Pekerjaan Tanah dan Geosintetik			
3.1.(1)	Galian Biasa	547.163.650,00	303.712.150,00

Rekapitulasi

547.163.650,00

303.712.150,00



Gambar 4.1 Diagram Batang Perbandingan Harga Satuan Metode AHSP Spesifikasi 2010 dan Analisis Lapangan

Tabel 4.9 Rekapitulasi Daftar Perbandingan Harga

REKAPITULASI DAFTAR PERBANDINGAN HARGA

No.	Analisis	Jumlah Harga (Rp.)
1.	AHSP Spesifikasi 2010 Revisi 3	547.163.650,00
2.	Analisis Lapangan	303.712.150,00
	Selisih	243.451.500,00
	Selisih (%)	44,49%

Dari hasil rekapitulasi perbandingan harga dapat dilihat selisih dengan menggunakan metode AHSP Spesifikasi 2010 dengan analisis lapangan sebesar **Rp. 243.451.500,00** dan selisih persen sebesar **44,49%**.

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil perhitungan pada Skripsi ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil perhitungan analisis biaya dan prokduvitas alat berat dengan metode SNI pada proyek peningkatan jalan Longkang-Dorong Kec. Dusun Timur Kab. Barito Timur adalah sebesar Rp.547.163.650,00
2. Berdasarkan hasil perhitungan analisis biaya dan produktivitas alat berat dengan metode Lapangan pada proyek Peningkatan Jalan Longkang-Dorong Kec. Dusun Kab. Barito Timur adalah sebesar Rp.303.712.150,00
3. Berdasarkan hasil perhitungan biaya dan prokduvitas alat berat dengan metode SNI dan metode Lapangan pada proyek peningkatan jalan Longkang-Dorong Kec. Dusun Timur Kab. Barito Timur adalah sebesar Rp.243.451.500,00 dengan selisih persen sebesar 44,49%.

5.2 Saran

1. Penelitian ini hanya menghitung item pekerjaan galian biasa. Sebaiknya

untuk penelitian selanjutnya bisa menghitung semua item pekerjaan.

2. Untuk penelitian selanjutnya yang akan melakukan penelitian mengenai perbandingan biaya agar dapat mengambil studi kasus dan metode perhitungan yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, Ferry. 2019. *Perbandingan Estimasi Biaya Antara Metode BOW, Metode SNI, Metode AHSP Pada Proyek Perkerasan Jalan Kaku di Dusun I Desa Simpang Dolok*. Prosiding Seminar Nasional Multidisiplin Ilmu Universitas Asahan Ke-3 2019.
- Bokko, Jacob. Rusan Rangan, Parea. 2017. *Analisis Perbandingan Estimasi Biaya dan Metode Pelaksanaan Konstruksi Jalan Aspal Beton dengan Rigid Beton*. Dynamic Saint JDS Jilid III No. 1 Oktober 2017.
- Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah. *Pedoman Konstruksi dan Bangunan*. Jakarta.
- Hermansyah, Daud. Firda, Ani. Fitriana Umari, Zuul. 2018. *Analisis Perbandingan Estimasi Biaya Dengan Metode SNI dan Kontraktor (Studi Kasus Pekerjaan Aspal di Proyek Pembangunan Jembatan Air Genting Desa Pumu Kecamatan Tanjung Sakti)*. Jurnal Desiminasi Teknologi Volume 6 Nomor 2 Juli 2018 ISSN 2503-5398.
- Ibrahim, Bachtiar. 1993. *Rencana dan Estimate Real of Cost*. Penerbit Bumi Aksara. Jakarta.
- Kurniawan, Harry. Djunaidi. 2020. *Studi Perbandingan Konstruksi Perkerasan*

- Lentur (Flexible Pavement) dan Perkerasan Kaku (Rigid Pavement) Ditinjau Dari Biaya Studi Kasus: Peningkatan Kualitas Jalan Sungai Pinang-Pantai Mempanak Kabupaten Lingga*. Sigma Teknika Vol. 3 No. 1 : 72-81 Juni 2020 ISSN 2599-0616.
- Meilani Putri, Conny. 2016. *Studi Analisis Harga Satuan Pekerjaan Preservasi Rehabilitasi Mayor Jalan Dengan Metode Analisa Bina Marga (K), Analisis SNI dan Analisis Lapangan (Studi Kasus Pekerjaan Overlay Pada Proyek Preservasi Rehabilitasi Mayor Jalan Arteri Selatan Yogyakarta)*. Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia 2016.
- Nur Hidayah, Ega. Nusantoro, Agung. Alami, Nurmansyah. 2019. *Studi Komparasi Analisis Harga Satuan Pekerjaan Jalan Kabupaten Metode K dan AHSP*. The 9th University Research Colloquium 2019 Universitas Muhammadiyah Purworejo.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No. 28/PRT/M/2016. *Pedoman Analisa Harga Satuan Pekerjaan Umum*. Jakarta.
- Rahman Hidayat, Adi. 2015. *Evaluasi Perbandingan Biaya dan Metode Pelaksanaan Konstruksi Pada Pekerjaan Peningkatan Jalan Perkerasan Kaku Dengan Perkerasan Lentur (Studi Kasus: Overlay Jalan Bade-Batangan Tahap III, Kecamatan Klego Kabupaten Boyolali)*. Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Ramadhan, Kemas. Alim, Syukron. Juliantina, Ika. Brata Adhitya, Bimo. 2019. *Perbandingan Koefisien Analisa Harga Satuan Untuk Pekerjaan Jalan Dengan Metode Analisa SNI dan Lapangan*. Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
- Ramdhani, Fitria. 2016. *Analisa Perbandingan Biaya Konstruksi Jalan Perkerasan Lentur Dan Perkerasan Kaku Pada Jalan Maredan Provinsi Riau*. Jurnal Saintis Volume 16 Nomor 1, April 2016 63-75 ISSN 1410-7783.
- Sahiman. Dhiniati, Fameira. 2016. *Analisis Rencana Anggaran Biaya Pada Proyek Peningkatan Jalan Aur Duri-Rantau Unji (A.Hotmix) Tahap III Sepanjang 3,2 Km Kota Pagar Alam*. Program Studi Teknik Sipil Sekolah Tinggi Teknologi Pagar Alam, Jurnal Ilmiah Bering's Volume 03. No. 01, Maret 2016.
- Saodang, Hamirhan. 2005. *Perancangan Perkerasan Jalan Raya*. Penerbit Nova. Bandung.
- Sukirman, Silvia. 1999. *Perkerasan Lentur Jalan Raya*. Penerbit Nova. Bandung.
- Suryawan, Ari. 2009. *Perkerasan Jalan Beton Semen Portland (Rigid Pavement)*. Penerbit Beta Offset. Yogyakarta.
- Putri, Conny Meilani. *Studi Analisis Harga Satuan Pekerjaan Preservasi Rehabilitasi Mayor Jalan Dengan Metode Analisa Bina Marga (K), Analisis SNI dan Analisis Lapangan (Studi kasus pekerjaan overlay pada proyek preservasi rehabilitasi mayor jalan arteri selatan Yogyakarta)*. Diss. UII, 2016.