Vol 6 , No. 1 , Mei 2025

E-ISSN : 2775-443X
P-ISSN : 2775-4421

ANALISIS PRODUKTIVITAS ALAT BERAT PADA PEKERJAAN PENGASPALAN JALAN KEUDE BIREM - ALUR TEH KECAMATAN BIREM BAYEUN ACEH TIMUR

Eka Mutia[1)], Defry Basrin[2)], Rusdi Maulana, [3)] Marini Bravikawati [4)]
Universitas Samudra[1,2,3,4]

email: ekamutia@unsam.ac.id [1)], defrybasrin@unsam.ac.id [2)]rusdimaulana@gmail.com,[3)]
marinibravikawati@unsam.ac.id[4)]

Abstrak

Pekerjaan pengaspalan jalan memiliki peran penting dalam mendukung pertumbuhan ekonomi dan kesejahteraan masyarakat, sebagaimana diamanatkan dalam PPRI 34/2006. Namun, pelaksanaan proyek ini sering terkendala oleh kerusakan jalan serta keterbatasan alat berat dan operator yang kurang terlatih. Tujuan spesifik penelitian meliputi identifikasi jenis alat berat, perhitungan kapasitas produksinya, serta analisis durasi pekerjaan utama. Metode yang digunakan adalah *time study*, dengan pengumpulan data primer melalui survei lapangan dan data sekunder dari dokumen pendukung seperti gambar kerja dan literatur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa setiap alat berat memiliki deviasi produktivitas yang berbeda antara tahap perencanaan dan pelaksanaan. *Dump Truck* mengalami kenaikan produktivitas dari 2,98 m³ menjadi 3,49 m³, sementara *Motor Grader* menurun dari 366,18 m³ menjadi 317,475 m³. *Vibrator Roller* dan *Air Compressor* mengalami peningkatan signifikan, sedangkan *Asphalt Finisher*, *Tandem Roller*, dan *Pneumatic Tired Roller* menunjukkan penurunan produktivitas yang cukup besar. *Asphalt Sprayer* tetap stabil pada angka 4,980 liter/jam. Kesimpulannya, produktivitas alat berat sangat dipengaruhi oleh jenis alat, kondisi lapangan, dan koordinasi operasional, yang semuanya krusial untuk memastikan penyelesaian proyek tepat waktu dengan kualitas sesuai standar.
Kata Kunci: *produktivitas alat berat, pengaspalan jalan, rekonstruksi jalan.*

Abstract

Road paving works play a critical role in supporting economic growth and public welfare, as mandated by Government Regulation No. 34/2006. However, the implementation of such projects is often hindered by road damage and the limited availability of heavy equipment and skilled operators. This study aims to identify the types of heavy equipment used, calculate their production capacity, and analyze the duration of major construction phases. The method applied is time study, using primary data collected from field surveys and secondary data from supporting documents such as construction drawings and literature. The results indicate that each type of equipment showed varying levels of productivity deviation between planning and actual implementation. Dump trucks increased in productivity from 2.98 m³ to 3.49 m³, while motor graders decreased from 366.18 m³ to 317.475 m³. Significant increases were observed in the vibrator roller and air compressor, whereas asphalt finisher, tandem roller, and pneumatic tired roller experienced substantial drops in productivity. The asphalt sprayer maintained consistent performance at 4.980 liters/hour. In conclusion, heavy equipment productivity is significantly influenced by equipment type, field conditions, and operational coordination, all of which are crucial to ensuring timely project completion with quality standards met.
Keywords: *heavy equipment productivity, road paving, road reconstruction.*

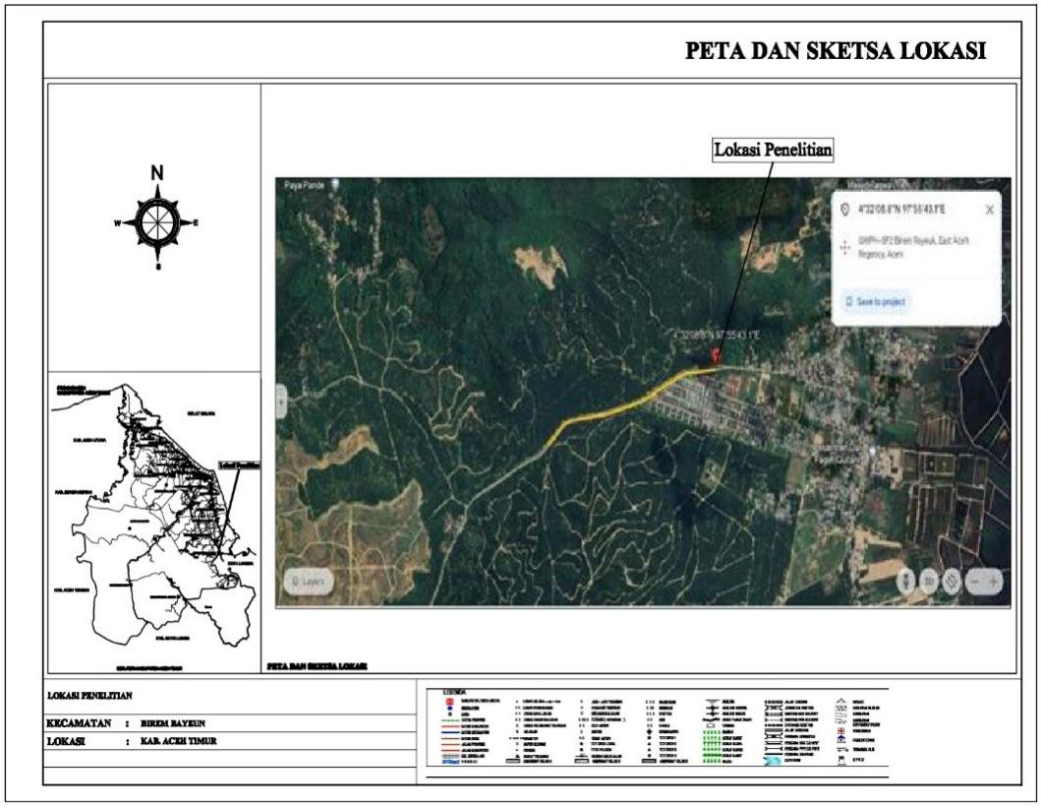
E-ISSN : 2775-443X
P-ISSN : 2775-4421

1. Latar Belakang

Jalan umum merupakan infrastruktur vital yang berfungsi menunjang mobilitas masyarakat dan kegiatan ekonomi. Berdasarkan PP RI No. 34 Tahun 2006 Pasal 4, penyelenggara jalan umum bertanggung jawab memastikan jalan dapat dimanfaatkan secara optimal untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat dan mendorong pertumbuhan ekonomi nasional. Namun pada kenyataannya, banyak ruas jalan mengalami kerusakan yang berpotensi menghambat proses distribusi dan pertumbuhan ekonomi. Oleh karena itu, analisis produktivitas alat berat menjadi penting sebagai indikator efisiensi dalam pelaksanaan pekerjaan jalan, terutama dalam tahap pengaspalan.

2. Metode Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan pada 4°32'08.8"N 97°55'43.1"E, pada pengaspalan jalan Keude Birem – Alur Teh (STA 1+000 – 2+000), terletak di Gampong Birem Rayeuk, Kecamatan Birem Bayeun, Kabupaten Aceh Timur, Aceh. Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 Peta Lokasi Penelitian

2.1 Tahapan Penelitian

Adapun tahapan penelitian akan diuraikan sebagai berikut:

1. Studi literatur

Tahap awal peneitian dimulai dengan mencari studi literatur yang relevan dengan topik yang sedang direncanakan. Studi literatur dilakukan dengan menyusuri buku-buku referensi dan laporan penelitian sebelumnya yang terkait dengan subjek penelitian. Setelah langkah ini, peneliti dapat merumuskan masalah penelitian, menentukan tujuan, serta mengatur cakupan penelitian. Proses berikutnya adalah menentukan jenis data yang diperlukan untuk penelitian tersebut.

2. Pengumpulan data

E-ISSN : 2775-443X
P-ISSN : 2775-4421

a. Data sekunder : pengumpulan data dilakukan untuk mendapatkan data gambar kerja, peta lokasi dan jurnal-jurnal yang diperlukan
b. Data primer : pengumpulan data dilakukan untuk mendapatkan data jalan, jenis alat yang digunakan, kecepatan dan waktu tempuh alat berat dan faktor-faktor yang mempengaruhi produktifitas alat berat.
c. Survey lapangan : survey lapangan dilakukan ketika alat berat mulai bekerja seperti survey lebar jalan, survey alat berat yang digunakan dan jam kerja, Form Survey lapangan

3. Pengolahan Data

Pada tahap ini hasil data penelitian akan diolah, dan dilakukan analisis produktivitas alat berat serta durasi waktu pekerjaan dan kuantitas pekerjaan utama. Analisis alat berat yang di tinjau yaitu:

a. Dump truck
   Transportasi yang mengangkut material dari awal memuat dari lokasi pengambilan material hingga membongkar muatan pada lokasi proyek menggunakan dump truck.
b. Motor grader
   Alat berat ini digunakan untuk menghamparkan, meratakan, dan membentuk permukaan jalan.
c. Vibrator roller
   Alat berat ini merupakan alat yang digunakan untuk memadatkan material, pada kasus ini pemadatan dilakukan untuk memadatkan permukaan jalan.
d. Air Compressor
   Alat ini digunakan untuk membersihkan permukaan tanah dengan tekanan angin yang tinggi. Pengaplikasian ini digunakan sebelum membongkar material pada permukaan jalan.
e. Asphalt Sprayer
   Alat ini digunakan untuk menghamparkan material dan salah satu alat yang dilengkapi dengan pompa yang menyemprotkan material aspal.
f. Asphalt finisher
   Alat ini digunakan untuk menghamparkan campuran aspal dan juga meratakan material aspal.
g. Tandem Roller
   Alat ini berfungsi sebagai alat pemadat awal untuk lapisan *Asphalt* Beton (*Laston*) yang dipadatkan pada suhu 900 C sampai dengan 1100 C. *Tandem Roller* ini bekerja setelah penghamparan *Asphalt* oleh *Asphalt Finisher.*
h. Pneumatic Tired Roller
   Alat ini berfungsi sebagai alat pemadat terakhir pada saat penghamparan *Asphalt* Beton (*Laston*) yang dipadatkan pada suhu 80° C.

4. Analisa Data

Data-data yang diperoleh, kemudian dianalisa berdasarkan standar yang berlaku sesuai dengan spesifikasi/standar yang berlaku. Pemilihan pengolahan data menggunakan metode *time study* atau pembelajaran waktu adalah metode pengukuran produktivitas dari tenaga alat berat di lapangan dengan cara menentukan waktu standar suatu pekerjaan. Waktu standar atau standard time diperoleh dari pengamatan. Pada pengamatan akan diukur waktu pengamatan atau observe time untuk mengetahui berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu aktivitas pekerjaan. Kemudian observe time dikalikan dengan bobot pekerjaan atau rate. Hasil perkalian antara observe time dan rate inilah yang akan menjadi basic time lalu diolah menjadi standard time yang digunakan untuk menghitung produktivitas.

E-ISSN : 2775-443X
P-ISSN : 2775-4421

3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini dilaksanakan di Kecamatan Birem Bayeun, di mana kondisi jalan di beberapa titik mengalami kerusakan. Oleh karena itu, dilakukan pengaspalan sepanjang 5,2 km² dengan lebar perkerasan mencapai 6 m². Faktor utama dalam menentukan kelayakan pengaspalan adalah produktivitas alat berat, karena pengelolaan dan pemanfaatan yang efektif dari alat berat dapat mempercepat pencapaian target waktu yang diinginkan. Variabel yang di amati yaitu pada agregat keals A dan ageragat kelas AC-BC. Berikut variabel alat berat dan perhitungannya:

Unit alat berat pekerjaan agragat kelas A:

a. Dump truck

$$Q = \frac{v\ x\ Fa\ x\ 60\ x\ d1}{Ts2}$$

$$Q = \frac{V\ x\ Fa\ x\ 60\ x\ d1}{Ts2}$$

$$Q = \frac{7{,}00\ x\ 0{,}83\ x\ 60\ x\ 2{,}3}{229{,}71}$$

$$Q = 3{,}49\ m3$$

Keterangan:
Q = Produktivitas alat (ton)
V = Kapasitas bak (m3)
Fa = Efisiensi alat
d1 = Densitas
Ts2 = Waktu siklus (menit)

b. Motor grader

$$Q_{MG} = \frac{Lh\ x\ (N(b - bo)bo)x\ t\ x\ Fa\ x\ 60}{n\ x\ Ts3\ xN}$$

$$Q = \frac{50{,}00\ x\ (2{,}00\ (4{,}9 - 0{,}3) + 0{,}3)\ x\ 0{,}06\ x\ 0{,}75\ x\ 60}{4{,}00\ x\ 0{,}85\ x\ 80}$$

$$Q = 317{,}475\ \text{m3}$$

Keterangan:
Qmg = Produksi alat per jam (m³/jam)
Lh = Panjang Operasi Grader sekali Jalan (m)
b = Lebar efektif blade (m)
bo = Lebar overlap (m)
N = Jumlah pass
Fa = Faktor efisiensi alat
V = Kecepatan rata – rata alat (Km/jam)
n = Jumlah lintasan
t = Tebal lapis agregat padat
Ts3 = Waktu siklus (menit)

c. Vibrator roller

$$Q = \frac{(v\ x\ 1000)x\ (N(b - bo) + bo)\ x\ t\ xFa}{n\ x\ N}$$

E-ISSN : 2775-443X
P-ISSN : 2775-4421

$$Q = \frac{(4{,}10\ x\ 1000)\ x\ (3(1{,}68 - 0{,}20) + 0{,}20)\ x\ 0{,}06\ x\ 0{,}75}{15\ x\ 3}$$

$Q = 189{,}479\ m3$

Keterangan:
Q = Produktivitas vibrator roller (m³/jam)
be = Lebar efektif pemadatan = b – bo (overlap) (m)
b = Lebar efektif pemadatan (m)
bo = lebar overlap (m)
V = Kecepatan rata – rata (Km/jam)
N = Jumlah lajur lintasan
Fa = Faktor efisiensi alat
t = Tebal lapis agregat (m)
n = Jumlah lintasan

Unit alat berat pekerjaan agragat kelas AC-BC:

a. Air compressor

$$Q = \frac{V1\ x\ 1000\ x\ b\ x\ Fa\ x\ Kdr}{n}$$

$$Q = \frac{1{,}09\ x\ 1000\ x\ 2{,}00\ x\ 0{,}83\ x\ 0{,}47}{2}$$

$Q = 426{,}895\ liter$

Keterangan:
V1 = Kecepatan (km/jam)
b = Lebar penyemprotan (m)
Fa = Efisiensi alat
n = Jumlah penyemprotan
Kdr = Kadar aspal yang digunakan (liter/m2)

b. Asphalt sprayer

$Q = pas\ x\ Fa\ x\ 60$
$Q = 100\ x\ 0{,}83\ x\ 60$
$Q = 4980\ liter$

Keterangan :
Q = Produktivitas alat
B = Lebar penyemprotan (m)
V = Kecepatan penyemprotan (km/jam)
Pas = Kapasitas pompa aspal (liter/menit)
Fa = Faktor efisiensi

c. Dump truck

$$Q = \frac{V\ x\ Fa\ x\ 60\ x\ d1}{Ts2}$$

E-ISSN : 2775-443X
P-ISSN : 2775-4421

$$Q = \frac{7{,}00\ x\ 0{,}83\ x\ 60\ x\ 2{,}30}{197{,}48}$$

$$Q = 4{,}06\ m3$$

Keterangan:
Q = Produktivitas alat (ton)
V = Kapasitas bak (m3)
Fa = Efisiensi alat
d1 = Densitas
Ts2 = Waktu siklus (menit)

d. Asphalt finisher

$$Q = V\ x\ b\ x\ 60\ x\ Fa\ x\ t\ x\ D1$$

$$Q = 5{,}27\ x\ 3\ x\ 60\ x\ 0{,}83\ x\ 0{,}06\ x\ 2{,}31$$

$$Q = 91{,}00\ ton$$

Keterangan:
V = Kecepatan menghampar
Fa = Efisiensi alat
B = Lebar hamparan
t = Tebal aspal
d1 = densitas
Q = Produktivitas alat

e. Tandem roller

$$Q = \frac{(V\ x\ 1000)x\ (N(b - bo) + bo)\ x\ t\ x\ Fa\ x\ d1}{n\ x\ N}$$

$$Q = \frac{(0{,}43\ x\ 1000)x\ (3(1{,}68 - 0{,}2) + 0{,}2)\ x\ 0{,}073\ x\ 0{,}83\ x\ 2{,}31}{4\ x\ 3}$$

$$Q = 23{,}24\ ton$$

Keterangan:
V = Kecepatan rata-rata (km/jam)
b = Lebar efektif pemadatan (m)
n = Jumlah lintasan
N = Jumlah lajur lintasan
bo = Lebar overlap
Fa = Efisiensi alat
T = Tebal
D1 = Berat jenis
Q = Kapasitas produktivitas alat (ton)

f. Pneumatic tired roller

$$Q = \frac{(V\ x\ 1000)x\ (N(b - bo) + bo)\ x\ t\ x\ Fa\ x\ d1}{n\ x\ N}$$

E-ISSN : 2775-443X
P-ISSN : 2775-4421

$$Q = \frac{(0{,}23\ x\ 1000)x\ (2{,}50(2{,}29 - 0{,}2) + 0{,}2)\ x\ 0{,}06x\ 0{,}83\ x\ 2{,}31}{16\ x\ 2{,}50}$$

$$Q = 22{,}77\ ton$$

Keterangan:
V = Kecepatan rata-rata (km/jam)
b = Lebar efektif pemadatan (m)
n = Jumlah lintasan
N = Jumlah lajur lintasan
bo = Lebar overlap
Fa = Efisiensi alat
T = Tebal
D1 = Berat jenis
Q = Kapasitas produktivitas alat (ton)

Untuk mengetahui tingkat efisiensi penggunaan alat berat dalam proyek pengaspalan jalan, dilakukan perbandingan antara nilai produktivitas dalam tahap perencanaan dengan nilai aktual saat pelaksanaan di lapangan. Perbandingan ini memberikan gambaran sejauh mana realisasi produktivitas alat mendekati atau menyimpang dari rencana awal, sehingga dapat dijadikan acuan evaluasi dan perbaikan pada proyek berikutnya. Adapun data perbandingan nilai produktivitas alat berat yang digunakan ditampilkan pada tabel berikut:

Tabel 1. Perbandingan nilai produktivitas perencanaan dan pelaksanaan agregat kelas a

No.	Nama Unit	Nilai Produktivitas Alat Berat	
		Perencanaan	Pelaksanaan
1.	Dump Truck	2,98 m3	3,49 m3
2.	Motor Grader	366,18 m3	317,475 m3
3.	Vibrator Roller	102,70 m3	189,479 m3

Tabel 2. Perbandingan nilai produktivitas perencanaan dan pelaksanaan agregat kelas ac-bc

No.	Nama Unit	Nilai Produktivitas Alat Berat	
		Perencanaan	Pelaksanaan
4.	Air Compressor	1,365 liter/jam	426,894 liter/jam
5.	Asphalt Sprayer	4,980 liter/jam	4,980 liter/jam
6.	Dump Truck	8,70 m3	4,06 m3
7.	Asphalt Finisher	120,790 ton	91,00 ton
8.	Tandem Roller	118,620 ton	23,24 ton
9.	Pneumatic Tired Roller	179,950 ton	22,77 ton

Hasil analisis pada tabel perbandingan menunjukkan bahwa setiap alat berat memiliki tingkat deviasi produktivitas yang berbeda antara perencanaan dan pelaksanaan. Dump Truck mengalami kenaikan dari 2,98 m³ menjadi 3,49 m³. Motor Grader juga menunjukkan penurunan dari 366,18 m³ menjadi 317,475 m³. Sebaliknya, Vibrator Roller mencatat peningkatan signifikan dari 102,70 m³ menjadi 189,479 m³, yang dapat mencerminkan efektivitas alat saat pemadatan berlangsung atau kondisi lapangan yang lebih mendukung. Hal serupa terjadi pada Air Compressor, yang melonjak dari 1,365 liter/jam menjadi 426,894 liter/jam, menandakan intensitas pemakaian yang jauh lebih tinggi daripada estimasi awal. Asphalt Sprayer justru menunjukkan kestabilan antara perencanaan dan pelaksanaan sebesar 4,980 liter/jam, mencerminkan bahwa rencana penggunaannya sangat akurat dan sesuai dengan pelaksanaan di lapangan. Pada dump truck (AMP) penurunan signifikan terjadi dari 8,70 m³ menjadi 4,06 m³. Namun, Asphalt Finisher mengalami penurunan dari 120,790 ton menjadi 91,00 ton, yang mungkin disebabkan oleh keterbatasan supply aspal

E-ISSN : 2775-443X
P-ISSN : 2775-4421

atau hambatan teknis di lapangan. Penurunan paling mencolok terjadi pada Tandem Roller dari 118,620 ton menjadi 23,24 ton, serta Pneumatic Tired Roller dari 179,950 ton menjadi 22,77 ton, proses pemadatan akhir mengalami pembatasan area kerja, selektivitas lapangan, atau pengurangan lintasan kerja.

4. Kesimpulan dan Saran

4.1 Kesimpulan

Pada tahap perencanaan, setiap alat berat telah ditentukan nilai produktivitasnya berdasarkan asumsi ideal, kapasitas alat, dan target durasi pekerjaan. Perencanaan ini mencakup *Dump Truck, Motor Grader, Vibrator Roller, Air Compressor, Asphalt Sprayer, Asphalt Finisher, Tandem Roller,* dan *Pneumatic Tired Roller.* Secara umum, nilai produktivitas yang direncanakan mengacu pada kondisi kerja optimal tanpa gangguan teknis maupun non-teknis, serta mempertimbangkan waktu kerja efektif harian. Hasil pelaksanaan menunjukkan bahwa terdapat variasi antara nilai produktivitas aktual dan perencanaan. Beberapa alat mengalami peningkatan seperti *Dump Truck* (dari 2,98 m^3 menjadi 3,49 m^3), *Vibrator Roller*, dan *Air Compressor* yang menunjukkan efisiensi lebih tinggi dari estimasi awal. Sementara itu, alat seperti *Motor Grader, Asphalt Finisher, Tandem Roller,* dan *Pneumatic Tired Roller* mengalami penurunan produktivitas, yang diduga disebabkan oleh kendala lapangan seperti keterbatasan ruang gerak, cuaca, suplai material, dan efektivitas koordinasi antar alat. *Asphalt Sprayer* menunjukkan performa yang stabil sesuai dengan nilai perencanaan. Hal ini membuktikan bahwa kondisi aktual di lapangan sangat mempengaruhi efektivitas kerja alat berat.

4.2 Saran

Harapan sebagai penulis selanjutnya agar mencakup variasi dari beberapa variabel yang ditinjau sehingga dapat memperhitungkan beberapa aspek tidak hanya dari produktivitas alat namun juga dampak-dampak yang mempengaruhi produktivitas alat tersebut.

Daftar Kepustakaan

Rorroong, D.S., 2022. Studi Kerusakan Prasarana Jalan di Pasar Sentral Kalibobo Kabupaten Nabire terhadap Aktivitas Ekonomi Masyarakat. Jurnal Teknik Sipil Cendekia, 3(2), pp.44–53.

Safitri, R., Zulkarnaen & Purnama, A., 2021. Analisis produktivitas alat berat untuk pekerjaan tanah pelaksanaan pembangunan bendungan Beringin Sila Kecamatan Utan. Jurnal SainTekA, 2(1), pp.8–14.

Febrianti, D. & Zakia, Z., 2018. Analisis produktivitas dan waktu penggunaan alat berat excavator pada pekerjaan galian tanah. Prosiding Seminar Nasional Pakar, pp.123–127.

Arsjad, T.T. & Mangare, J.B., 2020. Analisa perhitungan produktivitas alat berat pekerjaan pematangan lahan pembangunan tower SUTET Likupang - Paniki. Jurnal Sipil Statik, 8(1), pp.99–106.

Masherni, M. & Surandono, A., 2020. Analisis perencanaan pelaksanaan pekerjaan perkerasan kaku/rigid pavement ruas Padang Rartukalirejo STA 0+000 s/d 0+. Jurnal Program Studi Teknik Sipil [online], 9(2). Available at: https://www.ojs.ummetro.ac.id/index.php/tapak/article/view/1197.

E-ISSN : 2775-443X
P-ISSN : 2775-4421

Norjana, N. & Zulfiati, R., 2020. Analisa produktivitas tenaga kerja terhadap pekerjaan kolom dan balok beton bertulang. Jurnal Talent Sipil, 3(2), p.82.

Ma'arifah, F.R., 2021. Analisis produktivitas penggunaan alat berat pekerjaan timbunan pilihan pada pembangunan jalan. Kurva Mahasiswa, 11(1), pp.293–314.

Muis, Sideman, S. & Hasyim, 2017. Analisis produktivitas dan efisiensi alat berat pada proyek peningkatan jalan kabupaten Paket IV Ruas Pemepek – Repok Pidendang (Lombok Tengah). (Detail jurnal tidak lengkap).

William, W., Susila, H. & Mulyandari, E., 2022. Analisis produktivitas dan kebutuhan alat berat (studi kasus: proyek preservasi dan pelebaran jalan Palur-Sragen-Mantingan STA 0+325 – STA 2+325). Jurnal Teknik Sipil dan Arsitektur, 27(2), pp.44–51.

Kulo, E.N., 2017. Analisa produktivitas alat berat untuk pekerjaan pembangunan jalan (studi kasus: proyek pembangunan jalan lingkar SKPD Tahap 2 lokasi Kecamatan Tutuyan Kabupaten Bolaang Mongondow Timur). Jurnal Sipil Statik, 5(7), pp.465–474.Ahmed, 2005, *Calibration of Vissim to The Traffic Condition Of Khobar and Damman, Saudi Arabia*, King Fadh University of Potreleum and Mineral, Saudi Arabia.