



Analisis Produktivitas Alat Berat pada Tahap *Finishing* Pekerjaan Jalan STA 0+400-0+500 di Kawasan Industri Subang Smartpolitan Kabupaten Subang

Ihza Khoiruri¹, Rendy Nafisa Pratama², Moch Alnino Marcelliano Septendiandy³, Abdiansyah Prasetya⁴, Muhammad Thoriq Hasan⁵, Firdaus Purnama⁶, Deny Ernawan^{7*}

¹⁻⁷Program Studi Teknik Sipil, Universitas Subang, Indonesia

E-mail: khairuri997@gmail.com¹, varoal944@gmail.com², malnino274@gmail.com³, diansyahprst388@gmail.com⁴, thrqhasan17@gmail.com⁵, firdauspurnama88@gmail.com⁶, denyernawan@unsub.ac.id⁷

*Penulis Korespondensi: denyernawan@unsub.ac.id

Abstract. Final finishing work is a critical stage in road construction because it affects surface smoothness, elevation accuracy, and road slope in accordance with technical specifications. At this stage, the motor grader serves as the primary piece of equipment; therefore, a productivity analysis is necessary to determine the effectiveness and efficiency of its use in supporting the completion of road construction projects. This study aims to analyze the productivity, equipment requirements, and operational efficiency of the Hidromek MG330 motor grader during final finishing work on the road section STA 0+400-0+500 in the Subang Smartpolitan Industrial Park, Subang Regency. The study employed a quantitative descriptive method, utilizing primary data such as cycle time, number of passes, operating speed, blade working width, pass length, effective working time, and downtime, as well as secondary data including equipment specifications, work volume, and implementation schedules. The results show that the motor grader achieved a productivity rate of 303.33 m³/hour with a daily output of 2,426.64 m³/day. A work volume of 375 m³ can be completed using one motor grader in approximately 1.24 hours, with a working time utilization rate of 15.5% and an operational efficiency factor of 75%. The results of the study indicate that the use of a single motor grader is sufficient to complete finishing work effectively and efficiently and can serve as a reference for planning heavy equipment usage, controlling project timelines, and optimizing productivity in road construction projects.

Keywords: Finishing Work; Heavy Equipment; Motor Grader; Productivity; Road Construction.

Abstrak. Pekerjaan penyelesaian akhir merupakan tahapan penting dalam konstruksi jalan karena berpengaruh terhadap kerataan permukaan, kesesuaian elevasi, dan kemiringan jalan sesuai spesifikasi teknis. Pada tahap ini, motor grader berperan sebagai alat utama sehingga analisis produktivitas diperlukan untuk mengetahui efektivitas dan efisiensi penggunaannya dalam mendukung penyelesaian proyek pekerjaan jalan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis produktivitas, kebutuhan alat, dan efisiensi kerja motor grader Hidromek MG330 pada pekerjaan penyelesaian akhir jalan STA 0+400-0+500 di Kawasan Industri Subang Smartpolitan, Kabupaten Subang. Penelitian menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan memanfaatkan data primer berupa waktu siklus, jumlah lintasan, kecepatan operasi, lebar kerja blade, panjang hamparan, waktu kerja efektif, waktu hambatan, serta data sekunder berupa volume pekerjaan, spesifikasi alat, dan jadwal pelaksanaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa motor grader memiliki produktivitas sebesar 303,33 m³/jam dengan produksi harian 2.426,64 m³/hari. Volume pekerjaan sebesar 375 m³ dapat diselesaikan menggunakan 1 unit motor grader dalam waktu sekitar 1,24 jam, dengan tingkat pemanfaatan waktu kerja sebesar 15,5% dan faktor efisiensi operasional sebesar 75%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan satu unit motor grader telah memadai untuk menyelesaikan pekerjaan penyelesaian akhir secara efektif dan efisien serta dapat dijadikan sebagai acuan dalam perencanaan penggunaan alat berat, pengendalian waktu pelaksanaan, dan optimalisasi produktivitas pada proyek konstruksi jalan.

Kata Kunci: Alat Berat; Konstruksi Jalan; Motor Grader; Pekerjaan Penyelesaian Akhir ; Produktivitas.

1. LATAR BELAKANG

Jalan merupakan suatu prasarana transportasi yang mempunyai peran penting dalam menunjang mobilitas masyarakat, distribusi barang atau jasa, serta dapat menumbuhkan ekonomi suatu wilayah (Dharman et al., 2022). Jalan berupa seluruh bagian jalan yang diperuntukkan bagi lalu lintas, baik yang ada di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah, maupun di atas permukaan air, kecuali jalan kabel, jalan lori, dan jalan rel. Keberadaan jalan yang memenuhi standar teknis sangat penting untuk menjamin keamanan dan kenyamanan pengguna jalan, memperlancar arus transportasi, meningkatkan konektivitas antarwilayah, serta memperlancar distribusi barang atau jasa (Kamoka et al., 2026). Selain itu, kualitas jalan yang baik juga berkontribusi terhadap peningkatan efisiensi sistem transportasi, kelancaran aktivitas sosial dan ekonomi masyarakat, serta peningkatan produktivitas dan kesejahteraan secara berkelanjutan (Amalia et al., 2021).

Dalam konteks pembangunan wilayah, infrastruktur jalan merupakan salah satu faktor fundamental yang berperan dalam meningkatkan aksesibilitas menuju pusat-pusat produksi, kawasan industri, kawasan pendidikan, fasilitas kesehatan, serta berbagai layanan publik lainnya (Surya et al., 2025). Ketersediaan jaringan jalan yang ada saat ini mampu mengurangi biaya transportasi, meningkatkan efisiensi kegiatan ekonomi di suatu wilayah, serta memperlancar gerakan manusia dan barang. Oleh karena itu, pembangunan jalan yang direncanakan dan dilaksanakan secara optimal diharapkan mampu dapat meningkatkan kualitas hidup masyarakat, memperkuat daya saing daerah, serta mendorong pembangunan wilayah yang berkelanjutan (Sasmito et al., 2017).

Pada tahap penyelesaian akhir pekerjaan jalan, motor grader merupakan salah satu alat berat yang memiliki peranan penting dalam menghasilkan permukaan jalan yang memenuhi spesifikasi teknis yang telah ditetapkan (Arsyad, 2021). Alat ini berfungsi untuk meratakan permukaan, membentuk profil dan elevasi jalan, menyempurnakan kemiringan melintang (*cross slope*) maupun memanjang (*longitudinal slope*), serta mengoreksi ketidakrataan permukaan sebelum dilaksanakan proses pemadatan atau pelapisan perkerasan pada tahapan berikutnya (Fehabutar, 2022). Kemampuan motor grader dalam membentuk geometri jalan dengan tingkat ketelitian yang tinggi menjadikannya sebagai alat utama pada pekerjaan penyelesaian akhir, baik pada pekerjaan tanah maupun lapis pondasi (Rezky et al., 2014). Oleh karena itu, kinerja motor grader sangat menentukan kualitas akhir permukaan jalan, yang selanjutnya akan berpengaruh terhadap kenyamanan berkendara, sistem drainase, serta umur layan konstruksi jalan (Resaldi, 2023).

Kinerja pada alat berat motor grader yang optimal akan dapat menghasilkan permukaan jalan dengan tingkat kerataan, elevasi, serta dengan kemiringan melintang dan memanjang yang dapat memenuhi spesifikasi teknis dan standar konstruksi yang telah ditetapkan (Arsyad, 2021). Kondisi tersebut tidak hanya meningkatkan mutu konstruksi, kenyamanan, dan keselamatan pengguna jalan, tetapi juga meminimalkan potensi terjadinya pekerjaan ulang (*rework*) akibat ketidaksesuaian hasil pekerjaan dengan persyaratan teknis (Rizak et al., 2018). Berkurangnya pekerjaan ulang akan berdampak pada meningkatnya efisiensi waktu pelaksanaan, optimalisasi penggunaan sumber daya, serta pengendalian biaya proyek secara keseluruhan (Mengko et al., 2022). Oleh karena itu, Analisis produktivitas alat berat motor grader merupakan aspek yang penting untuk dilakukan guna mengevaluasi tingkat efisiensi dan efektivitas pelaksanaan pekerjaan jalan, khususnya pada tahap penyelesaian akhir pembangunan jalan (Mengko et al., 2022). Melalui analisis tersebut, dapat diketahui kemampuan alat dalam memperoleh target produktivitas yang direncanakan, sehingga hasilnya dapat dijadikan sebagai dasar untuk mengoptimalkan penggunaan alat berat, meningkatkan kualitas pekerjaan, serta mendukung pencapaian sasaran proyek dari aspek mutu, waktu, dan biaya proyek dapat tercapai secara optimal (Nuh et al., 2024).

2. KAJIAN TEORITIS

Produktivitas yaitu perbandingan antara pengeluaran (*output*) yang dihasilkan dengan pemasukan (*input*) yang digunakan dalam suatu proses kerja (Sarjono, 2001). Perbandingan tersebut menunjukkan tingkat efisiensi pemanfaatan sumber daya dalam menghasilkan keluaran yang diharapkan. Produktivitas dapat mengukur efektivitas penggunaan sumber daya yang dalam hubungannya dapat menghasilkan keluaran tersebut. Semakin besar keluaran yang dihasilkan dengan penggunaan masukan yang sama atau lebih sedikit, maka semakin tinggi tingkat produktivitas yang dicapai (Arbaeni & Momon, 2023). Maka dengan itu, produktivitas menjadi suatu indikator yang penting dalam menilai efisiensi dan efektivitas pelaksanaan suatu pekerjaan proyek pembangunan jalan (Kalengkongan et al., 2020).

Motor grader adalah salah satu jenis alat berat yang banyak digunakan dalam pekerjaan konstruksi jalan, terutama pada tahap pembentukan, perataan, dan penyempurnaan permukaan jalan (Putra & Sundara, 2024). Alat ini memiliki komponen utama berupa pisau (*moldboard*) yang terletak di bagian tengah rangka alat dan dapat diatur sudut, kemiringan, serta ketinggiannya sesuai dengan kebutuhan pekerjaan (Putra & Sundara, 2024). Fleksibilitas tersebut menurutnya memungkinkan motor grader melakukan pemotongan, perataan,

penyebaran, dan pembentukan permukaan tanah atau agregat secara presisi sehingga menghasilkan permukaan jalan yang sesuai dengan spesifikasi teknis.

Produktivitas motor grader merupakan tingkat kemampuan alat berat dalam menyelesaikan pekerjaan pembentukan, perataan, dan penyelesaian akhir (*finishing*) permukaan jalan dalam periode waktu tertentu (Handayani et al., 2021). Produktivitas dinyatakan sebagai perbandingan antara volume pekerjaan yang berhasil diselesaikan dengan waktu operasi efektif yang digunakan (Lumbangaol et al., 2024). Besarnya produktivitas dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain kapasitas alat, kecepatan kerja, lebar efektif blade (*moldboard*), jumlah lintasan (*pass*), kondisi medan, jenis material, efisiensi kerja, serta keterampilan operator (Loding et al., 2022). Semakin tinggi nilai produktivitas motor grader, semakin efisien pemanfaatan alat dalam mendukung penyelesaian pekerjaan konstruksi jalan (Hasanuddin et al., 2024). Namun demikian, peningkatan produktivitas harus tetap memperhatikan kualitas hasil pekerjaan agar memenuhi spesifikasi teknis, terutama terkait kerataan permukaan, kemiringan, dan elevasi jalan sesuai dengan standar yang telah ditetapkan.

Penggunaan alat berat motor grader ini sebagai tahapan paling penting sebelum lapisan aspal dihamparkan ke lokasi proyek. Kesalahan pada tahapan ini akan berdampak pada kualitas kekuatan jalan yang dihasilkan nantinya (Geometa, 2026). Adapun fungsi utama alat berat motor grader dalam suatu proyek pada pembangunan jalan (Andi et al., 2026), sebagai berikut:

Meratakan Permukaan Material (*Grading*)

Operator menggunakan komponen pisau pada grader untuk menghamparkan dan meratakan material tanah, pasir, atau kerikil secara seragam di area kerja. Proses perataan yang konsisten ini sangat penting agar lapisan fondasi di atasnya dapat dipasang dengan ketebalan yang sama tanpa ada bagian yang bergelombang.

Membentuk Kemiringan Badan Jalan (*Bank Shaping*)

Pisau grader disesuaikan sudutnya untuk membentuk badan jalan yang memiliki tingkat kemiringan tertentu sesuai cetak biru proyek. Hal ini dirancang agar air hujan dapat mengalir secara otomatis ke saluran drainase samping dan tidak menggenang di tengah jalan yang dapat merusak struktur aspal.

Pembuatan Parit atau Saluran Air (*Ditching*)

Dalam proyek yang membutuhkan sistem drainase terpadu, grader difungsikan untuk memotong tanah secara vertikal di sepanjang tepi jalur transportasi. Posisi pisau diatur miring ke bawah guna menggali parit secara cepat, rapi, dan memiliki kedalaman yang seragam untuk mengalirkan air permukaan.

Pencampuran Material secara Langsung (*Mixing*)

Komponen pisau grader dapat digunakan untuk mengaduk dan mencampur material seperti tanah dasar dengan semen atau kapur penstabil langsung di lokasi. Pencampuran yang rata memastikan seluruh lapisan pondasi memiliki daya dukung yang homogen sehingga kontraktor dapat menghemat waktu kerja secara signifikan.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif deskriptif yang memiliki tujuan untuk menganalisis, menggambarkan, dan menjelaskan fenomena yang terjadi berdasarkan data numerik yang diperoleh secara langsung di lapangan tanpa melakukan manipulasi terhadap variabel yang diteliti. Metode ini dipilih karena mampu memberikan gambaran objektif mengenai tingkat produktivitas alat berat motor grader pada tahap penyelesaian akhir pekerjaan jalan. Data penelitian dianalisis menggunakan perhitungan matematis berdasarkan parameter operasional alat, yang meliputi panjang hamparan, lebar efektif *blade*, lebar *overlap*, jumlah lintasan, kecepatan operasi, waktu siklus, faktor efisiensi alat, serta volume pekerjaan yang diselesaikan. Selanjutnya, hasil perhitungan dianalisis menggunakan rumus produktivitas alat berat untuk memperoleh nilai produktivitas, produksi harian, kebutuhan jumlah alat, dan efisiensi kerja motor grader. Hasil analisis tersebut kemudian diinterpretasikan secara deskriptif untuk mengevaluasi kinerja alat berat pada tahap penyelesaian akhir pekerjaan jalan STA 0+400-0+500 di Kawasan Industri Subang Smartpolitan, Kabupaten Subang.

Sumber dan Jenis Data

Data yang digunakan untuk penelitian produktivitas alat berat motor grader dalam pekerjaan penyelesaian akhir jalan diperoleh data, sebagai berikut:

Data Primer

Data primer yaitu sumber informasi utama yang diperoleh secara langsung oleh peneliti dari objek atau sumber penelitian melalui proses pengumpulan data di lapangan (Sulung & Muspawi, 2024). Data primer yang didapat dari penelitian ini berupa waktu siklus (*cycle time*) motor grader, jumlah lintasan (*passing*) dalam proses penyelesaian akhir, kecepatan operasi alat, lebar kerja *blade*, panjang segmen pekerjaan, waktu kerja efektif, waktu hambatan (*delay time*), kondisi permukaan jalan, dokumentasi kegiatan.

Data Sekunder

Data sekunder yaitu sumber data penelitian yang diperoleh secara tidak langsung oleh peneliti melalui berbagai media perantara (Sulung & Muspawi, 2024). Data sekunder yang

didapat dari penelitian ini berupa spesifikasi teknis motor grader, jadwal pelaksanaan pekerjaan, data volume pekerjaan, literatur mengenai produktivitas alat berat.

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di PT. Suryacipta Swadaya Subang Smartpolitan. Secara geografis, lokasi penelitian berada di Kadawung, Kecamatan Pabuaran, Kabupaten Subang, Provinsi Jawa Barat, dengan koordinat $6^{\circ}27'26''\text{S}$ $107^{\circ}36'27''\text{E}$. Titik koordinat lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Lokasi Penelitian.

Sumber: Google Earth (2026).

Analisa Data

Penelitian ini dilaksanakan pada proyek pembangunan jalan yang menggunakan motor grader pada tahap penyelesaian akhir. Pekerjaan penyelesaian akhir bertujuan untuk menghasilkan permukaan jalan yang rata, memiliki elevasi sesuai desain, serta memenuhi persyaratan kemiringan melintang (*cross slope*) dan kemiringan memanjang (*longitudinal slope*). Pada tahap ini, motor grader digunakan untuk meratakan permukaan, memperbaiki ketidakraturan, serta membentuk profil akhir sebelum proses pemadatan atau pelapisan perkerasan.

Prinsip kerja motor grader adalah memotong, menggeser, dan meratakan material menggunakan moldboard (*blade*) yang dipasang pada rangka utama (*main frame*). Pada saat operasi, blade berfungsi untuk mengupas lapisan permukaan, memindahkan material ke posisi yang diinginkan, serta membentuk profil dan kemiringan permukaan sesuai dengan desain. Pada pekerjaan jalan, khususnya setelah permukaan dilalui alat berat atau alat angkut berkapasitas besar, sering terjadi deformasi berupa alur roda dan ketidakrataan permukaan. Kondisi tersebut memerlukan pembebanan blade yang memadai agar material dapat dipotong, dipindahkan, dan dibentuk kembali sehingga permukaan jalan kembali memenuhi spesifikasi yang dipersyaratkan. Produktivitas motor grader per jam dapat diketahui dengan persamaan:

$$Q_j = \frac{Lh \times (N(b-bo) + bo) \times t \times Fa \times 60}{N \times n \times Ts3} \dots\dots\dots (i)$$

Keterangan:

- Q = Produktivitas per jam (m³/jam)
 Lh = Panjang Hamparan (m)
 N = Lajur lintasan
 b = Lebar efektif blade
 bo = Lebar overlap (m)
 t = Tebal lapis agregat padat (m)
 Fa = Faktor efisiensi alat
 n = Jumlah lintasan (pass)
 v = Kecepatan rata-rata alat (km/jam)
 Ts1 = (Lh × 60) / (v × 1000)
 Ts2 = Waktu lain-lain
 Ts3 = Waktu siklus (Ts1 + Ts2) (menit)

Untuk menghitung produktivitas per hari dapat diketahui dengan persamaan:

$$Q_h = Q_j \times \text{Jam efektif kerja/hari} \dots\dots\dots (ii)$$

Untuk menghitung kebutuhan alat berat di lapangan dapat diketahui dengan persamaan:

$$\text{Jumlah Alat} = \frac{V}{Q_h} \dots\dots\dots (iii)$$

Keterangan:

- V = Volume pekerjaan

Volume pekerjaan dapat dihitung dengan cara:

$$\text{Panjang Hamparan} \times \text{Lebar Jalan} \times \text{Ketebalan Jalan} \dots\dots\dots (iv)$$

- Q_h = Produktivitas alat berat per hari

Untuk menghitung efisiensi kerja alat berat motor grader dapat diketahui dengan rumus:

$$T = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} \dots\dots\dots (v)$$

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan pembahasan berupa temuan dalam penelitian yang didapat melalui pengumpulan data lapangan serta hasil analisis produktivitas alat berat *Motor Grader Hidromek MG330* pada pekerjaan penyelesaian akhir (*finishing*) jalan di STA 0+400-0+500 Kawasan Industri Smartpolitan. Adapun hasil dan pembahasan dari penelitian tersebut sebagai berikut:

Hasil Penelitian

Dalam penelitian ini, data yang didapat dari hasil lapangan terkait alat berat motor grader sebagai berikut:

Data Hasil Lapangan

Data hasil lapangan yang diperoleh melalui kegiatan observasi dan pengukuran langsung pada lokasi penelitian di Smartpolitan, yaitu:

Tabel 1. Data Lapangan.

Aspek	Keterangan
Panjang hamparan (Lh)	100 m
Lajur lintasan (N)	1
Lebar efektif blade (b)	3,71 m
Lebar overlap (bo)	0,3 m
Tebal lapis agregat (t)	0,25 m
Faktor efisiensi alar (Fa)	0,75
Jumlah lintasan (n)	4
Kecepatan rata-rata alat (v)	1,8 km/jam
Jam efektif kerja/hari	8 jam/hari
Waktu perataan 1 lintasan (Ts1)	$Lh \times 60$
	$\frac{v \times 1000}{100 \times 60}$
	$\frac{1,8 \times 1000}{6000} = 3,33$ menit
Waktu lain-lain (Ts2)	0,11 menit
Waktu siklus (Ts3)	Ts1 + Ts2
	$3,33 + 0,11 = 3,44$

Sumber: Hasil Lapangan (2026).

Berdasarkan hasil observasi lapangan, diperoleh bahwa pekerjaan finishing jalan dilakukan pada panjang hamparan 100 meter dengan satu lajur lintasan menggunakan Motor Grader Hidromek MG330 yang memiliki lebar efektif *blade* 3,71 meter dan overlap blade sebesar 0,30 meter. Ketebalan lapis agregat yang diratakan adalah 0,25 meter dengan kebutuhan empat kali lintasan untuk menghasilkan permukaan yang sesuai dengan spesifikasi pekerjaan. Kecepatan rata-rata operasi alat sebesar 1,8 km/jam menghasilkan waktu perataan satu lintasan selama 3,33 menit. Setelah ditambahkan waktu pendukung (manuver, penyesuaian posisi alat, dan aktivitas lainnya) sebesar 0,11 menit, diperoleh waktu siklus operasi sebesar 3,44 menit. Data tersebut menunjukkan bahwa kondisi operasional Motor Grader Hidromek MG330 di lapangan berlangsung secara efisien dengan faktor efisiensi alat sebesar 75%, sehingga dapat dijadikan dasar yang representatif dalam menghitung produktivitas alat, kapasitas produksi, kebutuhan jumlah alat, dan waktu penyelesaian pekerjaan pada tahap finishing jalan.

Klasifikasi Alat Berat

Motor Grader Hidromek HMK MG 330 dirancang untuk memberikan tingkat akurasi perataan yang tinggi, tenaga mesin yang besar, serta keandalan operasional yang optimal pada berbagai jenis pekerjaan konstruksi jalan dan pekerjaan tanah berat. Berikut klasifikasi *Motor Grader Hidromek MG330*:

Tabel 2. Klasifikasi Alat Berat.

Aspek	Keterangan
Jenis Alat Berat	Motor Grader
Fungsi Utama	Perataan jalan, pembentukan profil jalan, finishing permukaan jalan, pembuatan kemiringan, perawatan jalan
Kelas Alat	Motor grader kelas menengah (Medium Class)
Sistem Penggerak	Wheel Type (beroda ban)
Berat Operasi	±13.400 kg
Daya Mesin	135 HP (101 kW)
Panjang Blade	3.71 m
Sumber Tenaga	Mesin diesel Mitsubishi 6 silinder
Aplikasi	Jalan raya, jalan kawasan industry, pekerjaan subgrade, agregat, dan finishing permukaan jalan

Pembahasan

Produktivitas Alat Berat Motor Grader per Jam

$$\begin{aligned}
 Q_j &= \frac{Lh \times (N(b - bo) + bo) \times t \times Fa \times 60}{N \times n \times Ts3} \\
 &= \frac{100 \times (1(3,71 - 0,3) + 0,3) \times 0,25 \times 0,75 \times 60}{1 \times 4 \times 3,44} \\
 &= \frac{100 \times 3,71 \times 0,25 \times 0,75 \times 60}{1 \times 4 \times 3,44} \\
 &= \frac{4.173,75}{13,76} \\
 &= 303,33 \text{ m}^3/\text{jam}
 \end{aligned}$$

Produktivitas Alat Berat Motor Grader per Hari

$$\begin{aligned}
 Q_h &= Q_j \times \text{Jam efektif kerja/hari} \\
 &= 303,33 \times 8 \\
 &= 2.426,64 \text{ m}^3/\text{hari}
 \end{aligned}$$

Kebutuhan Alat Berat Motor Grader di Lapangan

$$\text{Jumlah Alat} = \frac{V}{Q_h}$$

$$\begin{aligned}
 V &= \text{Panjang Hamparan} \times \text{Lebar Jalan} \times \text{Ketebalan Jalan} \\
 &= 100 \times 15 \times 0,25 \\
 &= 375 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

$$\text{Jumlah Alat} = \frac{375}{2.426,64}$$

$$\text{Jumlah Alat} = 0,15 \approx 1 \text{ unit}$$

Efisiensi Kerja Alat Berat Motor Grader

$$\begin{aligned} T &= \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas}} \\ &= \frac{375}{303,33} \\ &= 1,24 \text{ jam} \end{aligned}$$

atau

$$1,24 \times 60 = 74,4 \text{ menit}$$

Efisiensi terhadap Jam Kerja Harian

$$\begin{aligned} \text{Efisiensi} &= \frac{1,24}{8} \times 100\% \\ &= \frac{1,24}{8} \times 100\% \\ &= 15,5 \% \end{aligned}$$

Tabel 3. Rekapitulasi Hasil Perhitungan.

Uraian	Hasil
Waktu siklus (Ts3)	3,44 menit
Produktivitas motor grader	303,33 m ³ /jam
Produksi harian	2.426,64 m ³ /hari
Volume pekerjaan	375 m ³
Kebutuhan alat	1 unit
Waktu penyelesaian pekerjaan	1,24 jam (74,4 menit)
Efisiensi terhadap jam kerja harian	15,5%
Efisiensi operasional alat (Fa)	75%

Berdasarkan hasil analisis produktivitas alat berat motor grader pada tahap penyelesaian akhir pekerjaan jalan STA 0+400-0+500 di Kawasan Industri Subang Smartpolitan, Kabupaten Subang, diperoleh waktu siklus (Ts3) sebesar 3,44 menit dengan produktivitas alat mencapai 303,33 m³/jam. Dengan jam kerja efektif selama 8 jam per hari, motor grader mampu menghasilkan produksi harian sebesar 2.426,64 m³/hari.

Volume pekerjaan yang dianalisis sebesar 375 m³ dapat diselesaikan menggunakan 1 unit motor grader dengan waktu penyelesaian sekitar 1,24 jam atau 74,4 menit. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kapasitas produksi motor grader jauh melebihi volume pekerjaan yang harus diselesaikan, sehingga penggunaan satu unit alat sudah memadai dan tidak diperlukan penambahan unit untuk pekerjaan pada segmen tersebut.

Berdasarkan perbandingan antara waktu penyelesaian pekerjaan dan jam kerja efektif harian, diperoleh tingkat pemanfaatan waktu kerja sebesar 15,5%. Hal ini menunjukkan bahwa

pekerjaan penyelesaian akhir pada volume yang ditinjau hanya memanfaatkan sebagian kecil dari kapasitas kerja harian alat. Sementara itu, faktor efisiensi operasional alat yang digunakan dalam analisis sebesar 75% menunjukkan bahwa perhitungan produktivitas telah mempertimbangkan waktu-waktu tidak produktif yang lazim terjadi di lapangan, seperti waktu manuver, penyesuaian operasi, dan hambatan kerja lainnya.

Secara keseluruhan, motor grader memiliki produktivitas yang tinggi dan mampu menyelesaikan pekerjaan penyelesaian akhir jalan secara efektif pada lokasi penelitian. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemilihan satu unit motor grader sudah sesuai dengan kebutuhan pekerjaan, sehingga penggunaan alat dapat mendukung penyelesaian pekerjaan secara efisien dengan tetap memenuhi target waktu pelaksanaan.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dari penelitian analisis produktivitas alat berat motor grader Hidromek MG330 pada pekerjaan penyelesaian akhir (*finishing*) proyek pembangunan jalan di kawasan industri Subang Smartpolitan, didapat kesimpulan sebagai berikut:

Kesimpulan

Berdasarkan perolehan dari analisis produktivitas alat berat motor grader pada tahap penyelesaian akhir pekerjaan jalan STA 0+400-0+500 di Kawasan Industri Subang Smartpolitan, Kabupaten Subang, dapat disimpulkan bahwa motor grader memiliki produktivitas sebesar 303,33 m³/jam dengan waktu siklus 3,44 menit. Dengan jam kerja efektif selama 8 jam per hari, alat tersebut mampu menghasilkan produksi harian sebesar 2.426,64 m³/hari.

Pada volume pekerjaan sebesar 375 m³, pekerjaan dapat diselesaikan dalam waktu sekitar 1,24 jam (74,4 menit) menggunakan 1 unit motor grader. Hasil ini menunjukkan bahwa satu unit motor grader telah mencukupi untuk menyelesaikan pekerjaan penyelesaian akhir pada segmen yang ditinjau sehingga tidak diperlukan penambahan alat.

Tingkat pemanfaatan waktu kerja terhadap jam kerja efektif harian sebesar 15,5%, sedangkan faktor efisiensi operasional alat yang digunakan dalam analisis adalah 75%. Hal tersebut menunjukkan bahwa kapasitas kerja motor grader masih lebih besar dibandingkan dengan volume pekerjaan yang dikerjakan, sehingga alat memiliki potensi untuk digunakan pada pekerjaan lain dalam hari kerja yang sama. Secara keseluruhan, penggunaan motor grader pada tahap penyelesaian akhir pekerjaan jalan telah memenuhi kebutuhan pekerjaan secara efektif dan efisien.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian, beberapa rekomendasi dapat diberikan untuk meningkatkan efektivitas pemanfaatan motor grader pada pekerjaan penyelesaian akhir jalan. Dalam tahap perencanaan, pemilihan jumlah motor grader sebaiknya disesuaikan dengan volume pekerjaan agar kapasitas alat dapat dimanfaatkan secara optimal serta meminimalkan waktu menganggur (*idle time*). Selain itu, pengelolaan jadwal kerja alat perlu dioptimalkan dengan mengalokasikan motor grader pada beberapa segmen pekerjaan dalam satu hari kerja sehingga tingkat produktivitas alat dapat dimaksimalkan.

Untuk memperoleh produktivitas yang optimal, kondisi motor grader harus selalu dijaga melalui pemeliharaan secara rutin dan berkala serta didukung oleh operator yang memiliki kompetensi, keterampilan, dan pengalaman yang memadai. Di samping itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk mengkaji produktivitas motor grader pada berbagai kondisi lapangan, seperti variasi jenis material, kemiringan medan, dan kondisi cuaca, serta melakukan perbandingan terhadap beberapa tipe atau merek *motor grader*. Pendekatan tersebut diharapkan dapat menghasilkan analisis yang lebih komprehensif dan memberikan rekomendasi yang lebih luas bagi peningkatan efisiensi pelaksanaan proyek konstruksi jalan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penelitian dan penulisan jurnal ini dapat diselesaikan dengan baik. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada Bapak Deny Ernawan selaku dosen pembimbing atas bimbingan, masukan, dan arahan yang sangat berarti selama proses penelitian. Terima kasih kami sampaikan kepada pihak proyek di Kawasan Industri Subang Smartpolitan, Kabupaten Subang, yang telah memberikan izin dan membantu dalam pengumpulan data penelitian, serta kepada keluarga, rekan-rekan, dan semua pihak yang telah memberikan dukungan, motivasi, dan bantuan, baik secara lisan maupun tulisan, sehingga penelitian kami dapat terselesaikan dengan baik.

DAFTAR REFERENSI

- Amalia, P., Suprayogi, Y., Azis, Y., & Hermawan, W. (2021). Analisis Dampak Ekonomi dan Sosial Pembangunan Infrastruktur di Indonesia. *Journal of Infrastructure Policy and Management*, 4(1), 1-11. <https://doi.org/DOI:10.35166/jipm.401.0015>
- Andi, R. S. N., Tenriajeng, A. T., Angreni, I. A. A., One, L., Amran, & Setyawan, A. C. (2026). Alat Berat: Teknologi, Operasi, dan Manajemen Dalam Proyek Konstruksi. In *CV Digital Publishing Library* (pp. 1-100).

- Arbaeni, & Momon, A. (2023). Analysis of labor productivity on the production of parts bs-62632- 60m00 at kemuning company. *Jurnal Geuthèë: Penelitian Multidisiplin (Multidiciplinary Research)*, 6(1), 11-23. <https://doi.org/10.52626/jg.v>
- Arsyad, R. (2021). Analisa Produktivitas Alat Berat Dalam Pekerjaan Penghamparan Material Agregat Pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Pekanbaru - Padang Seksi VI Pekanbaru - Bangkinang. In *Universitas Islam Riau*.
- Dharman, R., Wijaya, H., & Fadhli, A. (2022). Menghitung Produktivitas Pemakaian Alat Berat Untuk Pekerjaan Jalan (Studi Kasus Ruas Abai Sangir-Sei.Dareh). *Journal of Applied Engineering Scienties Volume*, 5(3), 140-151.
- Fehabutar, D. (2022). Alat Berat Motor Grader: Pengertian dan Komponen. <https://Tiberman.Com/Blog/Grader-Adalah-Dan-Fungsinya/>, Diakses Tanggal 3 Maret 2026, 1-8.
- Geometa. (2026). Mengenal Grader: Fungsi, Jenis, dan Perannya dalam Proyek Konstruksi Jalan. <https://Www.Geometa.Co.Id/Articles/Mengenal-Grader-Fungsi-Jenis-Dan-Perannya-Dalam-Proyek-Konstruksi-Jalan/>, 1-8.
- Handayani, E., Retnani, A. D., Aldiansyah, R. R., & Akbar, R. (2021). Analisa Biaya dan Produktivitas Alat Berat Pada Pekerjaan Peningkatan Jalan Blok C Sabak Timur Lambur II Muara Sabak. *Seminar Nasional Ketekniksipilan, Infrastruktur Dan Industri Jasa Konstruksi (KIIJK) 2021*, 1(1).
- Hasanuddin, Widodo, E., & Devy, N. S. (2024). Analisis Produktivitas Penggunaan Alat Berat Terhadap Pelaksanaan Pekerjaan Lapis Pondasi Atas Konstruksi Jalan Pada Pekerjaan Preservasi Jalan Bungku-Bahodopi-Batas Sultra. *Jurnal Kolaboratif Sains (JKS)*, 7(1), 21-27. <https://doi.org/10.56338/jks.v7i1.4425>
- Kalengkongan, B. B., Arsjad, T. T., & Mangare, J. B. (2020). Analisa Perhitungan Produktivitas Alat Berat Pada Pekerjaan Pematangan Lahan Pembangunan Tower Sutet Likupang - Paniki. *Jurnal Sipil Statik*, 8(1), 99-106.
- Kamoka, M. M., Edoway, S., & Thaib, S. C. (2026). Peran Infrastruktur Jalan Terhadap Pertumbuhan Ekonomi di Kabupaten Mmika. *Jurnal Ekonomi Manajemen (JEKMa) Secara*, 30(01), 61-70.
- Loding, A., Nasrul, Nashrun, M., & Minmahddun, A. (2022). Evaluasi Metode Pelaksanaan dan Produktivitas Alat Berat Pada Proyek Pekerjaan LPB dan LPA Jalan Madusila Kecamatan Abeli Kota Kendari. *Jurnal Media Konstruksi*, 7(1), 7-16.
- Lumbangaol, P., Saragi, Y., & Purba, L. H. (2024). Produktivitas Pekerja Proyek Konstruksi dan Faktor yang Mempengaruhi. *Jurnal Darma Agung*, 32(4), 75-84.
- Mengko, E. S., Arsjad, T. T., & Walangitan, D. R. O. (2022). Optimalisasi Waktu Pelaksanaan Pada Proyek Pembangunan Jalan PLTU Kema III. *TEKNO*, 20(82), 701-707.
- Nuh, S. M., Teknik, F., Pontianak, U. T., Teknik, F., Pontianak, U. T., Truck, D., Grader, M., Roller, V., Finisher, A., Roller, T., & Berat, K. A. (2024). *Kinerja Penggunaan Alat Berat Pada Proyek (Studi Kasus Penigkatan Jalan Pandan - Merarai Kecamatan Tebelian Kabupaten Sintang)*.
- Putra, F. R. A., & Sundara, D. M. (2024). Penggunaan Alat Berat Pada Pekerjaan Proyek Perkerasan Jalan. *Jurnal Kajian Teknik Sipil*, 09(02), 54-61.
- Resaldi, L. O. (2023). *Tinjauan Kebutuhan Alat Berat Pada Proyek Peningkatan Jalan Ambaipua - Motaha*. 8, 83-94.

- Rezky, N. H., Wanim, A., & Retno, D. P. (2014). Analisa Penggunaan Alat Berat Pada Pekerjaan Proyek Perkerasan Jalan Kebun Durian-Gunung Sahilan-Gunung Sari Kabupaten Kampar. *Jurnal Saintis*, 14(1), 1-22.
- Rizak, M., Isya, M., & Saleh, S. M. (2018). Evaluasi Pekerjaan Ulang (Rework) Pada Proyek Konstruksi Jalan di Kota Banda Aceh. *Jurnal Arsip Rekayasa Sipil Dan Perencanaan*, 1(2), 102-112. <https://doi.org/10.24815/jarsp.v1i2.10949>
- Sarjono, H. (2001). Model Pengukuran Produktivitas Berdasarkan Pendekatan Rasio Output per Input. *Journal The WINNERS*, 2(2), 130-136.
- Sasmito, C., Studi, P., Administrasi, I., Tribhuwana, U., & Malang, T. (2017). *Implementasi pembangunan infrastruktur jalan desa*. 6(3), 72-76.
- Sulung, U., & Muspawi, M. (2024). Memahami Sumber Data Penelitian: Primer, Sekunder, dan Tersier. *Jurnal Edu Research Indonesian Institute For Corporate Learning and Studies (IICLS)*, 5(3), 110-116.
- Surya, A., Zalni, T. Y., Rahmayuni, W., & Risti, S. F. (2025). Dampak Pembangunan Jaringan Jalan dan Poros Utama Terhadap Mobilitas Perkotaan. In *Penerbit Buku Indonesia* (pp. 1-60).