



Seminar Nasional Insinyur Profesional (SNIP)

Alamat Prosiding: snip.eng.unila.ac.id



Analisis Produktivitas Alat Berat Pada Pekerjaan Pemadatan Perkerasan Aspal Pada Proyek Peningkatan Jalan Ruas Pasar Banjit – Jukuh Batu Kabupaten Way Kanan

P Nitiranda Faizah, A Purba, H Wardono

Dinas PUPR Kabupaten Way Kanan, Kabupaten Way Kanan, Jl. Komplek Perkantoran Pemda KM.2 Blambangan Umpu 34764
Program Profesi Insinyur Fakultas Teknik Unila, Universitas Lampung, Jl. Prof. Soemantri Brojonegoro, Bandar Lampung 35145

INFORMASI ARTIKEL

ABSTRAK

Riwayat artikel:

Diterima 12 Agustus 2022

Direvisi

Diterbitkan 12 Desember 2022

Kata kunci:

Alat Berat

Aspal

Pemadatan

Produktivitas

Dalam proses pembangunan jalan, pemakaian alat berat sangatlah diperlukan dalam mempercepat proses pelaksanaan pekerjaan suatu proyek konstruksi agar selesai sesuai dengan target yang telah ditentukan. Produktivitas alat tergantung pada jenis atau tipe alat, metode kerja, kondisi lapangan, serta waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Nilai efektivitas penggunaan alat berat dapat dilihat dari besarnya kapasitas produksi dari alat tersebut. Pemadatan merupakan salah satu bagian penting dalam berbagai pekerjaan konstruksi dan pekerjaan sipil lainnya. Pada saat ini pekerjaan pemadatan mulai dari perencanaan sampai dengan pelaksanaan selalu dibuat dengan memperhatikan usaha pencapaian kualitas yang baik, sehingga diperoleh hasil dengan ketahanan yang lebih menguntungkan. Salah satu usahanya, yaitu dengan memperhatikan produktivitas alat berat yang digunakan. Pada artikel ini dilakukan analisis produktivitas alat berat pada pekerjaan pemadatan perkerasan aspal pada Proyek Peningkatan Jalan Ruas Pasar Banjit – Jukuh Batu Kabupaten Way Kanan. Analisis ini dilakukan untuk mengetahui produktivitas alat berat pemadatan perkerasan aspal yang digunakan di lapangan, jumlah alat berat yang dibutuhkan, dan juga untuk mengetahui berapa lama waktu yang diperlukan alat berat untuk menyelesaikan pekerjaan pemadatan perkerasan aspal tersebut. Sehingga, diperoleh kesimpulan produktivitas alat pemadatan *Tandem Roller* sebesar 78,39 ton/jam, jumlah alat yang dibutuhkan 1 unit dan jumlah hari kerja yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan adalah 1 hari kerja. Sedangkan, produktivitas alat pemadatan *Pneumatic-tired roller* sebesar 118,93 ton/jam, jumlah alat yang dibutuhkan 1 unit dan jumlah hari kerja yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan adalah 1 hari kerja.

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Pembangunan jalan raya di Indonesia terus ditingkatkan, baik dalam usaha perbaikan, pemeliharaan maupun pembangunan jalan baru. Perkembangan jalan pada saat ini sudah sangat pesat dan mempunyai peran penting terutama yang menyangkut perwujudan perkembangan antar daerah yang seimbang dan pemerataan hasil pembangunan dalam bidang ekonomi, sosial, budaya, politik dan pertahanan keamanan. Karena jalan mempunyai peranan yang sangat penting, maka pemerintah mempunyai hak dan kewajiban dalam pembinaan jaringan jalan dengan cara melakukan perencanaan, pemeliharaan, serta pengelolaan sebagaimana mestinya. Usaha pembangunan jalan di Wilayah Provinsi Lampung saat ini terus ditingkatkan, terutama di Kabupaten Way Kanan. Dalam hal ini Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Way Kanan mempunyai tugas melaksanakan urusan pemerintahan daerah yang menangani infrastruktur pekerjaan umum dan penataan ruang.

Sebagai bagian dari bidang infrastruktur, Dinas PUPR berkewajiban untuk mendukung hal tersebut melalui pelaksanaan pembangunan yang terpadu, efektif dan efisien dengan memperhatikan pembangunan yang berkelanjutan, serta berlandaskan tata kelola pemerintahan yang baik dalam proses pencapaian tujuan pembangunan.

Dalam proses pembangunan jalan tersebut, pemakaian alat berat sangatlah diperlukan dalam mempercepat proses pelaksanaan pekerjaan suatu proyek konstruksi sesuai dengan target yang telah ditentukan. Selain itu, pemakaian alat berat memiliki keuntungan yaitu tenaga yang besar, ekonomis dan mutu hasil kerja yang lebih baik. Sebagai pengguna, alat berat harus digunakan secara efisien. Untuk digunakan secara efisien diperlukan keahlian dan pengetahuan tentang kemampuan alat, jenis-jenis alat, keterbatasan alat, serta biaya operasional alat. Produktivitas alat tergantung pada jenis atau tipe alat, metode kerja, kondisi lapangan, serta waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan.

*Penulis korespondensi.

E-mail: poppy.nitiranda@gmail.com (P Nitiranda Faizah)

Berdasarkan fungsinya alat berat terbagi menjadi tujuh fungsi dasar yaitu sebagai alat pengolah lahan, alat penggali, alat pengangkut material, alat pemindahan material, alat pemadat, alat pemroses material, dan alat penempatan akhir material.

Dalam artikel ini, penulis mengambil studi kasus pada Proyek Peningkatan Jalan Ruas Pasar Banjit – Jukuh Batu di Kecamatan Banjit sepanjang 1 km dengan lebar 3,5 m. Ruas jalan tersebut merupakan jalan yang berada di Kecamatan Banjit yang menjadi akses utama warga untuk melakukan kegiatan sehari-harinya. Pada ruas jalan tersebut dilakukan pekerjaan pengaspalan atau perkerasan aspal untuk peningkatan jalannya. Dalam proses pelaksanaan pengaspalan meliputi pekerjaan persiapan, penyiapan permukaan lapis resap ikat, pelaksanaan penghamparan, dan pelaksanaan pemadatan.

Pemadatan merupakan salah satu bagian penting dalam berbagai pekerjaan konstruksi dan pekerjaan sipil lainnya. Pada saat ini pekerjaan pemadatan mulai dari perencanaan sampai dengan pelaksanaan selalu dibuat dengan memperhatikan usaha pencapaian kualitas yang baik, sehingga diperoleh hasil dengan ketahanan yang lebih menguntungkan. Peralatan pemadatan yang digunakan untuk pekerjaan pengaspalan pada studi kasus ini yaitu pemadat dengan roda besi licin dalam studi ini menggunakan alat *Tandem Roller* dan mesin pemadat dengan roda ban karet menggunakan alat *Pneumatic Tire Roller*.

Dari pertimbangan tersebut, maka pada Artikel ini penulis ingin mengetahui jumlah alat berat yang dibutuhkan dan berapa lama waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan, sehingga dapat diketahui produktivitas alat berat secara optimal. Oleh sebab itu diambil judul “Analisis Produktivitas Alat Berat Pada Pekerjaan Pemadatan Pekerjaan Aspal Pada Proyek Peningkatan Jalan Ruas Pasar Banjit – Jukuh Batu Kabupaten Way Kanan”.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang akan dibahas dalam artikel ini adalah sebagai berikut :

- Berapakah produktivitas dari alat berat yang akan digunakan ?
- Berapakah jumlah alat berat yang dibutuhkan pada pekerjaan tersebut ?
- Berapakah lama waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan tersebut ?

1.3 Batasan Masalah

Untuk hasil analisis yang sesuai dengan tujuan maka ditetapkan batasan masalah sebagai berikut :

- Pekerjaan yang ditinjau adalah berupa pekerjaan pemadatan pada pelaksanaan pengaspalan
- Perhitungan produksi alat berat yang digunakan adalah *Tandem Roller* dan *Pneumatic Tire Roller*
- Perhitungan produktivitas alat berat hanya meninjau pemadatan pada pelaksanaan pengaspalan

1.4 Tujuan Analisis

Adapun tujuan dari analisis ini adalah:

- Untuk mengetahui produktivitas alat berat yang digunakan di lapangan
- Untuk mengetahui jumlah alat berat yang dibutuhkan di lapangan agar dapat menyelesaikan pekerjaan tepat waktu
- Untuk mengetahui berapa lama waktu yang diperlukan alat berat untuk menyelesaikan pekerjaan dengan alat berat yang ada

1.5 Manfaat Analisis

Manfaat yang diharapkan dari analisis ini adalah:

- Untuk mengetahui produktivitas alat berat yang digunakan di lapangan
- Untuk mengetahui jumlah alat berat yang dibutuhkan di lapangan agar dapat menyelesaikan pekerjaan tepat waktu
- Untuk mengetahui berapa lama waktu yang diperlukan alat berat untuk menyelesaikan pekerjaan tersebut

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Pekerjaan Pemadatan

Menurut Rochmanhadi (1992), Pemadatan adalah usaha penyusunan kembali letak butir tanah, sehingga pada tanah tersebut dicapai letak butir yang rapat. Dalam pelaksanaan konstruksi jalan dan landasan terbang, atau konstruksi-konstruksi lain yang memerlukan stabilitas dan kepadatan tertentu diperlakukan peralatan untuk pemadatan. Pemadatan material adalah proses pemampatan dan pengurangan volume material dengan mengurangi rongga udara di dalamnya dengan menggunakan tenaga luar (*external forces*).

Tujuan dari pemadatan yaitu untuk memperoleh kekuatan dan stabilitas campuran, agar didapat campuran beraspal menjadi relatif kedap terhadap air dan udara tetapi masih memiliki kandungan rongga yang masih memadai. Sifat kedap tersebut dapat mencegah penuaan aspal akibat oksidasi dan mencegah masuknya air kelapis fondasi agregat. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi keberhasilan pemadatan campuran beraspal yaitu karakteristik campuran, pengaruh lingkungan, ketebalan hamparan, dan jenis alat pemadat yang digunakan.

Proses pemadatan pada pelaksanaan pekerjaan pengaspalan dilakukan dalam beberapa tahap antara lain :

- Pemadatan awal, yaitu pemadatan dilakukan pada permukaan lapisan asal untuk meningkatkan densitas lapisan
- Pemadatan antara, yaitu jika pada tahap pertama lapisan belum mencapai kepadatan yang diinginkan maka lapisan dapat dipadatkan kembali
- Pemadatan akhir, yaitu berfungsi untuk meratakan dan melicinkan permukaan

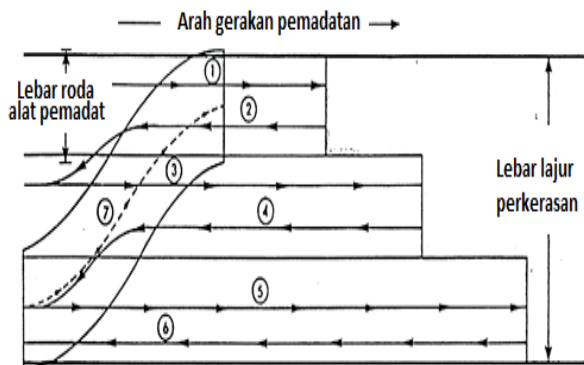
Campuran aspal yang dihamparkan pada saat pemadatan tidak boleh terlalu panas. Hal ini untuk menghindari lapisan menjadi pecah. Akan tetapi campuran juga tidak boleh terlalu dingin karena hal tersebut akan mempersulit pemadatan (Rostiyanti, 2008). Beberapa hal yang harus diperhatikan pada saat proses pemadatan antara lain :

- Ada atau tidaknya kelebihan campuran aspal pada bagian depan roda terutama untuk alat beroda baja. Campuran aspal yang berlebih dapat disebabkan oleh kepadatan campuran yang masih kurang, kapasitas alat yang terlalu besar, atau temperatur campuran yang terlalu panas
- Menempel atau tidaknya aspal pada roda. Terkadang aspal dapat menempel pada roda alat pemadat yang dikarenakan oleh suhu campuran yang terlalu tinggi
- Terjadi keretakan setelah aspal dipadatkan. Hal ini terjadi kemungkinan disebabkan karena suhu campuran yang terlalu panas, *Job Mix Formula* (JMF) yang kurang baik, atau pemadatan yang terlalu berlebihan

Proses pemadatan umumnya dilaksanakan setiap jarak 100 meter. Hal ini dikarenakan untuk menjaga agar suhu campuran aspal tetap panas pada saat proses pemadatan. Sehingga pemadatan dapat berlangsung dengan baik dan memberikan hasil permukaan jalan yang baik. Pemadatan campuran beraspal dilakukan pada arah memanjang untuk setiap lintasan.

Pada saat melakukan pemadatan dimulai dari jalur tepi terendah untuk menjaga kemiringan permukaan. Jalur terendah yang dipadatkan terlebih dahulu akan menahan pergeseran tanah pada jalur yang lebih tinggi. Mesin pemadat melakukan perpindahan

jalur saat alat berjalan maju. Pola pemadatan yang dilakukan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Pola Pemadatan

(Sumber: Diklat Pelaksanaan Beton Aspal Campuran Panas, Modul 2 Pelaksanaan Pengaspalan)

2.2 Manajemen Alat Berat

Pengertian alat berat secara umum adalah alat yang dibuat untuk mempermudah pelaksanaan suatu proyek konstruksi yang sifatnya berat. Dengan menggunakan alat berat, suatu proyek dapat menekan biaya waktu pelaksanaan, menekan biaya, dan meningkatkan mutu pekerjaan

Menurut Wilopo (2011), manajemen pemilihan dan pengendalian alat berat adalah proses merencanakan, mengorganisir, memimpin dan mengendalikan alat berat untuk mencapai tujuan pekerjaan yang ditentukan. Beberapa faktor yang harus diperhatikan dalam pemilihan alat berat, sehingga kesalahan dalam pemilihan alat dapat dihindari, antara lain adalah :

- Fungsi yang harus dilaksanakan. Alat berat dikelompokkan berdasarkan fungsinya, seperti untuk menggali, mengangkut, meratakan permukaan
- Kapasitas peralatan. Pemilihan alat berat didasarkan pada volume total atau berat material yang harus dikerjakan. Kapasitas alat yang dipilih harus sesuai sehingga pekerjaan dapat diselesaikan pada waktu yang telah ditentukan
- Cara operasi. Alat berat dipilih berdasarkan arah (horizontal maupun vertikal) dan jarak gerakan, kecepatan, frekuensi gerakan
- Pembatasan dari metode yang dipakai. Pembatasan yang mempengaruhi pemilihan alat berat antara lain peraturan lalu lintas, biaya, dan pembongkaran. Selain itu metode konstruksi yang dipakai dapat membuat pemilihan alat dapat berubah
- Ekonomi. Selain biaya investasi atau biaya sewa peralatan, biaya operasi dan pemeliharaan merupakan faktor penting didalam pemilihan alat berat
- Jenis proyek. Ada beberapa jenis proyek yang umumnya menggunakan alat berat. Proyek tersebut antara lain proyek gedung, pelabuhan, jalan, jembatan, irigasi, dan pembukaan hutan
- Lokasi proyek. Lokasi proyek juga merupakan hal lain yang perlu diperhatikan dalam pemilihan alat berat. Sebagai contoh lokasi proyek di dataran tinggi memerlukan alat berat yang berbeda dengan lokasi proyek di dataran rendah
- Jenis dan daya dukung tanah. Jenis tanah di lokasi proyek dan jenis material yang akan dikerjakan dapat mempengaruhi alat berat yang akan dipakai. Tanah dapat dalam kondisi padat, lepas, keras, atau lembek;
- Kondisi lapangan. Kondisi dengan medan yang sulit dan medan yang baik merupakan faktor lain yang mempengaruhi pemilihan alat berat.

2.3 Alat Berat Pemadatan Aspal

Menurut Rostiyanti (2008), terdapat tiga macam alat pemadat yang biasa digunakan sebagai alat pemadat aspal yaitu:

- Smooth-wheel roller*
Digunakan untuk meratakan dan melicinkan permukaan. Tekanan yang diberikan alat ini kepada permukaan aspal tergantung pada kecepatan alat.
- Pneumatic-tired roller*
Digunakan untuk mendapatkan kepadatan. Pengaturan tekanan yang akan didistribusikan oleh alat ini tergantung pada tekanan ban alat.
- Vibrating steel-drum roller*
Digunakan untuk mendapatkan kepadatan. Tekanan dapat diatur dengan mengubah frekuensi getaran. Jika getaran dimatikan, maka alat ini dapat digunakan untuk mertakan dan melicinkan permukaan.

Smooth-wheel roller memiliki permukaan roda yang terbuat dari baja rata. Jika ditinjau dari segi design pengaturan atau penempatan rodanya, maka ada beberapa macam jenis *Smooth-wheel roller* diantaranya adalah *Three Wheel Roller* dan *Tandem Roller* (Rochmanhadi, 1992). *Tandem Roller* umumnya digunakan untuk mendapatkan permukaan yang agak halus, misalnya pada pekerjaan pemadatan aspal. Berat alat ini Antara 8 sampai 14 ton. Penggunaan *Tandem Roller* pada penggilasan batuan yang keras dan tajam, sebaiknya dihindari karena akan merusak roda-roda penggilasnya. Metode yang dilakukan meliputi aspek kuantitatif (Hasan, 2022) (Purma, 2022) (Kurniawan, 2014) dan kualitatif (Saputra, 2016) (Utomo, 2014) (Romana, 2021) (Ananda, 2022)



Gambar 2. Tandem Roller

Pneumatic-tired roller terdiri atas roda-roda ban karet yang di pompa (*pneumatic*) susunan dari roda muka dan roda belakang selang-seling sehingga bagian yang tidak tergilas oleh roda bagian muka akan digilas oleh roda bagian belakangnya. Alat ini baik sekali digunakan pada pekerjaan pemadatan bahan yang granular, juga baik digunakan pada pemadatan lapisan *hot mix* sebagai penggilas atau pemadatan antara. Penggilasan pada lapisan yang berbatu dan tajam akan mempercepat kerusakan pada roda-roda penggilas alat ini. *Pneumatic-tired roller*, *Tandem Roller*, dan alat pemadatan lain untuk beratnya dapat ditingkatkan dengan mengisi zat cair atau pasir pada dinding-dinding mesin.



Gambar 3. Pneumatic-tired roller

2.4 Produktivitas Alat Berat

Produktivitas dapat diartikan sebagai hubungan antara hasil nyata maupun fisik dengan masukan yang sebenarnya (ILO, 1979). Produktivitas alat tergantung pada kapasitas dan waktu siklus alat. Produktivitas alat berat pada kenyataannya di lapangan tidak sama jika dibandingkan dengan kondisi ideal alat dikarenakan hal-hal tertentu seperti topografi, keahlian operator, pengoperasian dan pemeliharaan alat. Produktivitas per jam alat yang harus diperhitungkan dalam perencanaan adalah produktivitas standar alat pada kondisi ideal dikalikan suatu faktor yang disebut efisiensi kerja alat (Fa). Besarnya nilai efisiensi kerja ini sulit ditentukan secara tepat, tetapi berdasarkan pengalaman-pengalaman dapat ditentukan efisiensi kerja yang mendekati kenyataan. Faktor efisiensi kerja alat dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Faktor Efisiensi Kerja Alat (Fa)

Kondisi Operator Alat	Pemeliharaan Mesin				
	Sangat Baik	Baik	Sedang	Buruk	Sangat Buruk
Baik Sekali	0,83	0,81	0,76	0,70	0,63
Baik	0,78	0,75	0,71	0,65	0,60
Sedang	0,72	0,69	0,65	0,60	0,54
Buruk	0,63	0,61	0,57	0,52	0,45
Buruk Sekali	0,52	0,52	0,47	0,42	0,32

(Sumber : Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Bina Marga)

a. Analisis Produktivitas Tandem Roller

Perhitungan produktivitas *Tandem Roller* menggunakan rumus sebagai berikut :
Apabila $N \leq 1$

$$Q = \frac{(V \times 1000) \times b \times t \times Fa \times D}{n}$$

Dimana :

- V = Kecepatan rata-rata (km/jam)
- b = Lebar efektif Pematatan (m)
- t = Tebal hamparan padat (m)
- Fa = Faktor efisiensi kerja alat
- D = Berat jenis asplal (ton/m³)
- n = Jumlah lintasan
- N = Lajur lintasan

Apabila $N > 1$

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

Dimana :

- V = Kecepatan rata-rata (km/jam)
- b = Lebar efektif Pematatan (m)
- bo = Lebar overlap (m)

- t = Tebal hamparan padat (m)
- Fa = Faktor efisiensi kerja alat
- D = Berat jenis asplal (ton/m³)
- n = Jumlah lintasan
- N = Lajur lintasan

b. Analisis Produktivitas Pneumatic-tired roller

Perhitungan produktivitas *Pneumatic-tired roller* menggunakan rumus sebagai berikut :
Apabila $N \leq 1$

$$Q = \frac{(V \times 1000) \times b \times t \times Fa \times D}{n}$$

Dimana :

- V = Kecepatan rata-rata (km/jam)
- b = Lebar efektif Pematatan (m)
- t = Tebal hamparan padat (m)
- Fa = Faktor efisiensi kerja alat
- D = Berat jenis asplal (ton/m³)
- n = Jumlah lintasan
- N = Lajur lintasan

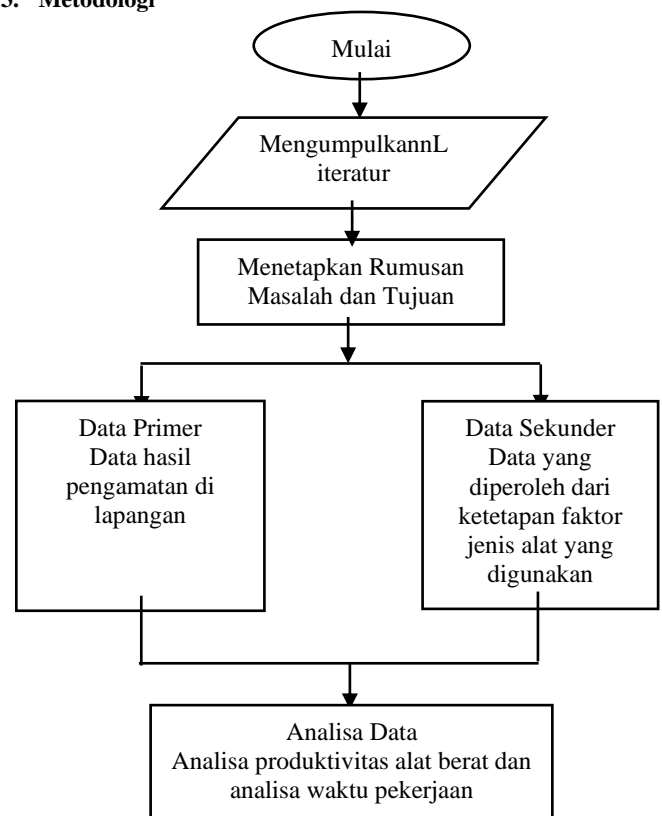
Apabila $N > 1$

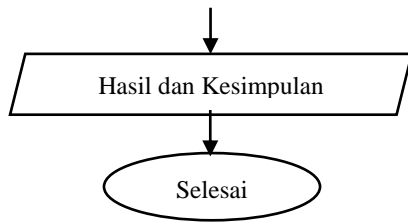
$$Q = \frac{(V \times 1000) \times (N(b - bo) + bo) \times t \times Fa \times D}{n \times N}$$

Dimana :

- V = Kecepatan rata-rata (km/jam)
- b = Lebar efektif Pematatan (m)
- bo = Lebar overlap (m)
- t = Tebal hamparan padat (m)
- Fa = Faktor efisiensi kerja alat
- D = Berat jenis asplal (ton/m³)
- n = Jumlah lintasan
- N = Lajur lintasan

3. Metodologi





Gambar 4. Diagram Alir Penelitian

4. Hasil Dan Pembahasan

Pekerjaan pemadatan pada pelaksanaan pengaspalan Proyek Peningkatan Jalan Ruas Pasar Banjit – Jukuh Batu, diperoleh data lapangan sebagai berikut :

a. Tipe Alat *Tandem Roller*

- Pekerjaan Pengaspalan : Laston Lapis Aus (AC-WC)
- Kecepatan rata-rata (V) : 4 km/jam
- Lebar efektif Pemadatan (b) : 1,68 m
- Lebar overlap (bo) : 0,2 m
- Tebal hampanan padat (t) : 0,04 m
- Faktor efisiensi kerja alat : 0,83
- Berat jenis asplal (D) : 2,29 ton/m³
- Jumlah lintasan (n) : 6 lintasan
- Lajur lintasan (N) : 3
- Volume pekerjaan (AC-WC) : 371,2 ton
- Jam kerja efektif per hari : 7 jam

Produktivitas *Tandem Roller* per jam :
Diketahui N > 1

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

$$= \frac{(4 \times 1000) \times (3(1,68 - 0,2) + 0,2) \times 0,04 \times 0,83 \times 2,29}{6 \times 3}$$

$$= 78,39 \text{ ton/jam}$$

Produktivitas *Tandem Roller* per hari :

$$Q = \text{Produktivitas per jam} \times \text{jam kerja efektif}$$

$$= 78,39 \text{ ton/jam} \times 7 \text{ jam}$$

$$= 548,75 \text{ ton}$$

Jumlah hari kerja yang dibutuhkan untuk alat *Tandem Roller* :

$$= \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Produktivitas per hari}}$$

$$= \frac{371,2 \text{ ton}}{548,75 \text{ ton}}$$

$$= 0,68 \sim 1 \text{ hari kerja}$$

Jumlah alat *Tandem Roller* yang digunakan:

$$= \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Produktivitas per jam} \times \text{jam kerja efektif}}$$

$$= \frac{371,2 \text{ ton}}{78,39 \text{ ton/jam} \times 7 \text{ jam}}$$

$$= 0,68 \sim 1 \text{ unit}$$

b. Tipe Alat *Pneumatic-tired roller*

- Pekerjaan Pengaspalan : Laston Lapis Aus (AC-WC)
- Kecepatan rata-rata (V) : 10 km/jam
- Lebar efektif Pemadatan (b) : 2,29 m
- Lebar overlap (bo) : 0,2 m
- Tebal hampanan padat (t) : 0,04 m
- Faktor efisiensi kerja alat : 0,83
- Berat jenis asplal (D) : 2,29 ton/m³
- Jumlah lintasan (n) : 14 lintasan
- Lajur lintasan (N) : 2
- Volume pekerjaan (AC-WC) : 371,2 ton
- Jam kerja efektif per hari : 7 jam

Produktivitas *Pneumatic-tired roller* per jam :
Diketahui N > 1

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

$$= \frac{(10 \times 1000) \times (2(2,29 - 0,2) + 0,2) \times 0,04 \times 0,83 \times 2,29}{14 \times 2}$$

$$= 118,93 \text{ ton/jam}$$

Produktivitas *Pneumatic-tired roller* per hari :

$$Q = \text{Produktivitas per jam} \times \text{jam kerja efektif}$$

$$= 118,93 \text{ ton/jam} \times 7 \text{ jam}$$

$$= 832,51 \text{ ton}$$

Jumlah hari kerja yang dibutuhkan untuk alat *Pneumatic-tired roller*:

$$= \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Produktivitas per hari}}$$

$$= \frac{371,2 \text{ ton}}{832,51 \text{ ton}}$$

$$= 0,45 \sim 1 \text{ hari kerja}$$

Jumlah alat *Pneumatic-tired roller* yang digunakan:

$$= \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Produktivitas per jam} \times \text{jam kerja efektif}}$$

$$= \frac{371,2 \text{ ton}}{118,93 \text{ ton/jam} \times 7 \text{ jam}}$$

$$= 0,45 \sim 1 \text{ unit}$$

5. Kesimpulan

Berdasarkan analisis perhitungan sesuai dengan pengamatan di lapangan pada Pekerjaan Proyek Peningkatan Jalan Ruas Pasar Banjit – Jukuh Batu, penggunaan alat berat untuk proses pemadatan Lapis Aston Aus (AC-WC) dengan volume pekerjaan 371,2 ton dan tebal pemadatan 0,04 m, diperoleh kesimpulan produktivitas alat *Tandem Roller* sebesar 78,39 ton/jam, jumlah alat yang dibutuhkan 1 unit dan jumlah hari kerja yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan adalah 1 hari kerja. Sedangkan, produktivitas alat *Pneumatic-tired roller* sebesar 118,93 ton/jam, jumlah alat yang dibutuhkan 1 unit dan jumlah hari kerja yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan adalah 1 hari kerja.

Ucapan terima kasih

Dengan mengucapkan puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat, ridho, dan karunia-Nya sehingga penulisan artikel ini dapat diselesaikan. Penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, bimbingan, dan motivasi dalam penyelesaian artikel ini. Semoga Artikel ini dapat bermanfaat dan dapat memberikan sumbangan ilmu pengetahuan bagi khalayak secara umum.

Daftar Pustaka

- Bejasekto, Santoni. 2020. Analisis Produktivitas Alat Berat Pada Jalan Impeksi Opas Indah. Tugas Akhir. UII. Yogyakarta.
- Diklat Pelaksanaan Beton Aspal Campuran Panas. 2017. Modul 2 Pelaksanaan Pengaspalan. Pusdiklat Jalan, Perumahan, Permukiman dan Pengembangan Infrastruktur Wilayah. Bandung.
- Direktorat Bina Marga. 2018. Spesifikasi Umum Untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan Divisi III. Jakarta.
- Djoko Wilopo, 2009. Manajemen Alat Konstruksi. Jakarta. Diktat Metode Konstruksi dan Alat-alat Berat. Jakarta Magister Teknik Sipil, Universitas Tarumanagara.
- International Labor Organization (ILO). 1979. Penelitian Kerja dan Produktivitas. Jakarta : Erlangga.
- Muis. 2017. Analisis Produktivitas dan Efisiensi Alat Berat Pada Proyek Peningkatan Jalan Kabupaten Paket IV Ruas Pemepek-Repok Pidandang (Lombok Tengah). Artikel Ilmiah. Lombok.
- Rostiyanti, Susy Fatena. 2008. Alat Berat Untuk Proyek Konstruksi. Edisi kedua. Jakarta : Rineka Cipta.
- Rochmanhadi, 1992. Alat-Alat Berat dan Penggunaanya, Departemen Pekerjaan Umum. Jakarta.
- Hasan, Y. A., Mardiana, M., & Nama, G. F. (2022). Sistem Pendeteksi Kebocoran Tabung Gas LPG Otomatis Berbasis Arduino Uno Menggunakan Metode Prototype. *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, 10(3).
- WP, P. N. S., Nama, G. F., & Komarudin, M. (2022). Sistem Pengendalian Kadar PH dan Penyiraman Tanaman Hidroponik Model Wick System. *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, 10(1).
- Kurniawan, A., Despa, D., & Komarudin, M. (2014). Monitoring besaran listrik dari jarak jauh pada jaringan listrik 3 fasa berbasis single board computer BCM2835. *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, 2(3).
- Saputra, W. N., Despa, D., Soedjarwanto, N., & Samosir, A. S. (2016). Prototype Generator Dc Dengan Penggerak Tenaga Angin. *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, 4(1).
- Utomo, H., Sadnowo, A., & Sulistiyanti, S. R. (2014). Implementasi Automatic Transfer Switch Berbasis PLC pada Laboratorium Teknik Elektronika Jurusan Teknik Elektro Universitas Lampung. *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, 2(2).
- Romana, I., Nama, G. F., & Septama, H. D. (2021). Analisa Performance Jaringan Gigabit Ethernet Local Area Network (LAN) Universitas Lampung. *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, 9(1).
- Ananda, A. R., Nama, G. F., & Mardiana, M. (2022). Pengembangan Sistem Informasi Geografis Pemerintahan Kota Metro Dengan Metode SSADM (Structured System Analysis and Design Method). *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, 10(1).