

STUDI PERHITUNGAN KEBUTUHAN ALAT BERAT DAN BIAYA LAPIS PONDASI AGGREGAT KELAS A PADA JALAN SEPUNGGUR – GUNUNG TINGGI KAB. TANAH BUMBU

Rizky Primayandhi

ABSTRAK

Dalam suatu pekerjaan, terutama pada pekerjaan-pekerjaan dengan volume besar serta dikejar target penyelesaiannya peran alat berat sangat berpengaruh. Untuk itu dalam penggunaan alat berat tersebut seharusnya pihak pelaksana maupun perencana sudah dapat mengira-ngira berapa produksi tiap jam maupun tiap harinya, agar target pekerjaan sesuai dengan waktu yang ditentukan. Perencanaan matang dalam hal pemilihan jenis dan jumlah alat berat serta metode pelaksanaannya baik secara individu atau gabungan yang akan digunakan suatu proyek, artinya fungsi dan guna alat harus sesuai dengan kondisi medan kerja, kondisi peralatan dan kondisi pemeliharaan. Perencanaan yang kurang baik akan mengakibatkan bermacam persoalan dan masalah yang menjurus pada kerugian atau penggunaan dana yang kurang bermanfaat dan kesulitan kesulitan lainnya. Selain tentang perencanaan yang matang, perhitungan investasi alat pun juga sangat berpengaruh dalam kelancaran operasional alat tersebut. Investasi alat yang dimaksud adalah dimana pembiayaan operasinya ditanggung oleh alat itu sendiri, yang artinya apabila alat tidak berproduksi maka itu merupakan kerugian. Alat Berat yang berbagai macam serta fungsinya, pada dasarnya produksi alat-alat berat dipengaruhi oleh beberapa faktor, antar lain : kondisi kemampuan alat, kapasitas blade atau bucket, kondisi material, waktu siklus, kondisi kerja, kondisi operasi, dan faktor operator. Penelitian ini dilakukan pada proyek Pengaspalan Jalan Sepunggur – Gunung Tinggi Kabupaten Tanah Bumbu yang merupakan jalan penghubung dari jalan lintas provinsi ke kantor bupati Kabupaten Tanah Bumbu. Metode yang digunakan dalam pengerjaan dan pengumpulan data pada tugas akhir ini adalah metode deskripsi dan kepustakaan. Metode deskriptif adalah suatu metode dalam meneliti status sekelompok manusia, suatu obyek, suatu set kondisi, suatu sistem pemikiran, ataupun suatu kelas peristiwa pada masa sekarang. Metode kepustakaan merupakan pengumpulan data dari buku, artikel dan bacaan lainnya yang berhubungan dengan materi penulisan. Dengan volume pekerjaan LPA dan LPB jalan sebesar 8640 M3 didapat Produksi Komatsu wheel loader sebanyak 438,934 m³/hari, motor grader 888,3 m³/hari, dan excavator 1496,88 m³. Sedangkan untuk alat berat merk Caterpillar produksi wheel loader sebanyak 351,148 m³/hari, motor grader 1.065,96 m³/hari, dan excavator 2494,8 m³/hari. Jumlah kebutuhan alat berat untuk merk Caterpillar dan Komatsu memiliki nilai yang sama yaitu, Wheel Loader sebanyak 2 unit, Motor Grader sebanyak 1 unit, dan Hydraulic Excavator sebanyak 1 unit.

Kata Kunci : Alat Berat, Produksi, Biaya

PENDAHULUAN

Dalam suatu pekerjaan, terutama pada pekerjaan-pekerjaan dengan volume besar serta dikejar target penyelesaiannya peran alat berat sangat berpengaruh. Untuk itu dalam penggunaan alat berat tersebut seharusnya pihak pelaksana maupun perencana sudah dapat mengira-ngira berapa produksi tiap jam maupun tiap harinya, agar target pekerjaan sesuai dengan waktu yang ditentukan. Perencanaan matang dalam hal pemilihan jenis dan jumlah alat berat serta metode

pelaksanaannya baik secara individu atau gabungan yang akan digunakan suatu proyek, artinya fungsi dan guna alat harus sesuai dengan kondisi medan kerja, kondisi peralatan dan kondisi pemeliharaan. Perencanaan merupakan hal yang sangat penting dari pelaksanaan untuk mencapai produk yang diinginkan. Perencanaan yang kurang baik akan mengakibatkan bermacam persoalan dan masalah yang menjurus pada kerugian atau penggunaan

dana yang kurang bermanfaat dan kesulitan kesulitan lainnya.

Selain tentang perencanaan yang matang, perhitungan investasi alat pun juga sangat berpengaruh dalam kelancaran operasional alat tersebut. Investasi alat yang dimaksud adalah dimana pembiayaan operasinya ditanggung oleh alat itu sendiri, yang artinya apabila alat tidak memproduksi maka itu merupakan kerugian. Alat Berat yang berbagai macam serta fungsinya, pada dasarnya produksi al-alat berat dipengaruhi oleh beberapa faktor, antar lain : kondisi kemampuan alat, kapasitas blade atau bucket, kondisi material, waktu siklus, kondisi kerja, kondisi operasi, dan faktor operator.

Dalam proyek pengaspalan jalan Sepunggur-Gunung Tinggi, Kabupaten Tanah Bumbu peran alat berat sangat berperan penting. Mulai dari awal pekerjaan hingga tahap penyelesaiannya, maka dari itu efisiensi produksi alat berat harus sesuai dengan rencana selain agar pekerjaan yang dilaksanakan memenuhi target, efisiensi alat berat juga berpengaruh dalam investasi alat tersebut. Pada awal pekerjaan alat berat yang ada di lapangan sempat menggangu dan akhirnya investasi dari alat tersebut tidak efisien. (Rocmanhadi, 1982. Halaman 3)

Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Berapa kapasitas produksi alat berat yang digunakan untuk pekerjaan lapis pondasi agregat kelas A dan C?
2. Berapa kebutuhan alat yang akan digunakan untuk pekerjaan lapis pondasi agregat kelas A dan C?

Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini antara lain:

1. Menghitung produksi alat berat yang digunakan
2. Menghitung kebutuhan alat berat yang digunakan

TINJAUAN PUSTAKA

Excavator

Excavator adalah alat untuk menggali daerah yang letaknya di bawah kedudukan alat, dapat menggali dengan kedalaman yang teliti serta dapat digunakan sebagai alat pemuat bagi dump truck. Gerakan excavator dalam beroperasi terdiri dari:

- a. Mengisi bucket (land bucket)
- b. Mengayun (swing loaded)
- c. Membongkar beban (dump bucket)
- d. Mengayun balik (swing empty)

Wheel Loader

Wheel loader adalah traktor beroda ban, serba guna dan memiliki kemampuan traksi yang besar. Wheel loader digunakan untuk bermacam-macam pekerjaan seperti menggali, mendorong, mengurug dan mengangkut. Pada kondisi tanah yang sangat lunak (liat berlumpur), jarak pemindahan yang efektif adalah sampai sejauh 100 meter dan tinggi angkat bucket setinggi 2,5 – 5 meter.

Untuk menggerakkan bucket, Loader sekarang banyak dibuat dengan kendali hidrolik dan dilengkapi dengan tangan-tangan (arms) yang kaku. Untuk kapasitas munjung penuh dari bucket sangat bervariasi : - 24 cuyd. Oleh sebab itu Loader berukuran 5 cuyd lah yang paling banyak dioperasikan. Bucket terpasang secara permanent pada traktor, yang ukurannya disesuaikan dengan traktornya agar bila bucket diisi penuh traktor tidak terguling kedepan Sebagai contoh, bila kapasitas bucket B dengan faktor keamanan terhadap guling 2, maka berat loader $T = 2B$ dan diperbesar 40 % - 60 % (rata-rata 50 %), dgn demikian berat traktor harus 1,5 T atau kira-kira 3 kali berat bucket dalam keadaan penuh.

Bucket Loader direncanakan dapat membongkar muatan sampai ke tinggian 8 - 15 feet (kaki), ketinggian ini cukup aman diangkat ke atas Truck. Antara posisi membongkar dan memuat diperlukan jarak tertentu. Keharusan adanya jarak ini sering kali menimbulkan masalah, maka bila jarak itu terbatas, biasanya digunakan traxcavator (crawler tractor) yang sifatnya lebih fleksibel. Loader paling sering digunakan untuk membersihkan lapangan,

baik sebelum atau sesudah pekerjaan selesai, dan akan bekerja optimal pada posisi datar. Juga kadang dijumpai pada kombinasi Dozer – Loader dan Dumptruck untuk bahan hasil galian atau untuk timbunan. Fungsi lainnya untuk menggali pondasi sementara yang agak lebar, sesuai badan traktornya. Dapat pula digunakan untuk mengangkat material hasil ledakan, tempat pengambilan batu, dll. Pada pekerjaan ini, wheel loader bersifat serba guna dapat melakukan tugas-tugas antara lain sebagai berikut:

- a. Pembersihan lapangan atau lokasi pekerjaan (land clearing)
- b. Penggusuran tanah dalam jarak dekat
- c. Meratakan timbunan tanah dan mengisi kembali galian-galian tanah
- d. Menyiapkan bahan-bahan dari tempat pengambilan material
- e. Mengupas tanah bagian atas yang jelek (stripping)
- f. Meratakan permukaan atau menghaluskan permukaan bidang rata disebut finishing

Penggunaan Loader :

Front-End Loader umumnya dipakai untuk melaksanakan pekerjaan :

- a. Loading.

Sebagian besar pemakaian loader dipergunakan untuk keperluan loading di mana dalam pelaksanaan loading ini lebih menguntungkan digunakannya A 49 wheel loader type. Pekerjaan loading ini terdiri dari penyekopan, mengangkat, berputar dan penumpahan material yang dapat berupa pasir, kerikil, crushed stone atau shaft rock, baik dari stock pile atau ke dalam alat pengangkut.

- b. Hauling.

Rubber tired loader sangat baik untuk pemindahan material lepas pada jarak pendek ke alat pengangkut, hoppers dan sebagainya. Kemampuan bergerak mundur dengan kecepatan tinggi memungkinkan cycle time yang lebih pendek terutama untuk sudut putar lebih kecil dari 90o, sedang putaran sampai 180o diperlukan tambahan waktu 0,05 - 0,10 menit. Travel time tergantung dari pada kecepatan rata-

rata maju dan mundurnya untuk satu jarak dari terrain.

- c. Excavating.

Crawler dan Heavy duty wheel type loader sangat baik pula untuk banyak pekerjaan penggalian. Dalam melakukan pekerjaan penggalian suatu lubang dalam tanah, maka diperlukan jalan keluar terutama untuk pengangkutan hasil galian. Loader dalam hal ini lebih menguntungkan daripada Dozer, karena kemampuannya disamping mendorong dan mengumpulkan material galian juga mampu untuk mengangkat hasil galian dan menumpahkannya kedalam Truck. Selain itu loader dapat pula dilengkapi dengan ripper atau scarifier, dimana alat ini dapat membongkar material keras baik tanah, batuan maupun perkerasan jalan berupa perkerasan biasa, aspal beton maupun PC concrete.

- d. Clearing dan Clear-up.

Loader ini juga selalu dapat bertugas untuk mengumpulkan, mengangkat dan membuang sisa-sisa pembuangan ataupun sisa-sisa pembongkaran. Loader juga mempunyai kemampuan untuk merobohkan bangunan-bangunan kecil dan pohon-pohon kecil, batuan-batuan, akar-akaran dan dapat pula diberi perlengkapan lainnya seperti winch.

Motor Grader

Motor Grader merupakan alat perata yang memiliki berbagai kegunaan, dan biasanya digunakan untuk meratakan tanah dan membentuk permukaan tanah. Grader juga dapat dimanfaatkan untuk mencampurkan dan menebarkan tanah dan campuran aspal. Pada umumnya Motor Grader digunakan pada suatu proyek dan perawatan jalan. Dari kemampuannya bergerak Motor Grader ini juga sering di gunakan dalam proyek lapangan terbang. Dalam pengoperasiannya, Motor Grader menggunakan blade yang disemoldboard yang dapat digerakkan sesuai kebutuhan bentuk permukaan. Gerakan yang dilakukan oleh blade pada Motor Grader sama dengan blade pada Dozer yakni tilt,

pitch dan angle dengan fleksibilitas yang lebih besar.

Panjang blade biasanya berkisar antara 3 - 5 meter. Selain itu bagian depan Motor Grader dapat ber gerak fleksibel sesuai dengan kebutuhan pekerjaan. Gerakan-gerakan bagian depan ini adalah seperti : Straight mode, Articulated mode dan crab mode. Straight mode disebut juga gerak lurus, memungkinkan Motor Grader untuk melakukan pekerjaan normal. Articulated mode memungkinkan bagian depan Grader untuk berputar pada radius kecil, sedang Crab mode memudahkan bagian depan Grader untuk melakukan pemotongan slope pada kanal atau saluran irigasi walaupun bagian belakang grader tetap berada pada permukaan datar.

Motor grader adalah alat berat konstruksi yang khusus dibuat untuk keperluan perataan permukaan sesuai dengan spesifikasi yang ketat.

Fungsi/penggunaan motor grader :

- a. Membuat suatu bidang permukaan yang rata, memenuhi syarat kemiringan tertentu baik kedepan maupun kesamping. Setelah finished grading, maka biasanya lapisan yang bersangkutan sudah tidak memerlukan pekerjaan penyelesaian lainnya, sehingga grading ini merupakan tahap akhir setelah selesai pemadatan yang sempurna.
- b. Menebar rata (spreading). Salah satu kemampuan grader adalah pembuatan lapisan-lapisan yang rata dengan ketebalan tertentu.
- c. Mencampur bahan. Kegunaan lain adalah sebagai pencampur bahan ditempat (mixed in place) yang bila dapat dilakukan dengan baik dan teliti, dapat menghasilkan campuran yang cukup baik.
- d. Memotong tebing sepanjang jalan (bank cutting). Apabila pembuatan jalan dilakukan dengan pemotongan tanah, maka pada kiri/kanan atau sebelah jalan akan terjadi tebing yang kadang-kadang cukup curam. Tugas cutting adalah pekerjaan bulldozer atau alat lainnya, dan disini grader berfungsi sebagai pembentuk tebing, yang dalam pelaksanaannya sangat dipengaruhi oleh keterbatasan jarak jangkauan blade.

e. Menggali saluran tepi jalan. Bentuk profil selokan yang paling mudah dibuat oleh motor grader adalah ditch yaitu membentuk sudut terbuka keatas.

f. Memelihara jalan kerja. Motor grader merupakan alat yang tepat untuk digunakan dalam pemeliharaan jalan kerja yang sudah diberikan perkerasan berupa kerikil/pasir ataupun bahan-bahan stabilitas lainnya.

Dump Truck

Dump truck termasuk alat berat berupa kendaraan yang dibuat khusus untuk alat angkut karena kelebihanannya dalam kecepatan, kapasitas dan fleksibel. Sebagai alat angkut, dump truck mudah dikoordinasikan dengan alat-alat lain (alat gali dan alat pemuat). Kapasitas dump truck yang dipilih harus berimbang dengan alat pemuatnya (excavator). Jika perbandingan kurang proporsional, maka ada kemungkinan alat pemuat ini banyak menunggu atau sebaliknya. Perbandingan yang dimaksudkan yaitu antara kapasitas truck 4 @ 5 : 1 atau dengan kata lain kapasitas truck 4 @ 5 kali kapasitas alat pemuat.

Asphalt mixing plant/AMP

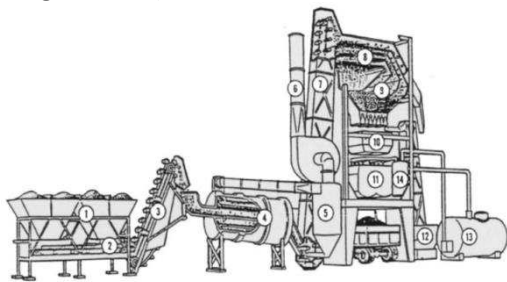
AMP (unit produksi campuran beraspal) adalah seperangkat peralatan mekanik dan elektronik dimana agregat dipanaskan, dikeringkan dan dicampur dengan aspal untuk menghasilkan campuran beraspal panas yang memenuhi persyaratan tertentu . AMP dapat terletak di lokasi yang permanen atau berpindah dari satu tempat ke tempat lain. Apabila ditinjau dari jenis cara memproduksi campuran beraspal dan kelengkapannya, ada beberapa jenis AMP , yaitu:

- a. AMP jenis takaran (batch plant)
 - b. AMP jenis drum pencampur (drum mix)
 - c. AMP jenis menerus (continuous plant)
- Namun secara umum kebanyakan AMP dikategorikan atas jenis takaran (timbangan) atau jenis drum pencampur. Perbedaan dalam hal kelengkapan dari kedua jenis AMP tersebut adalah; AMP jenis takaran dilengkapi saringan panas

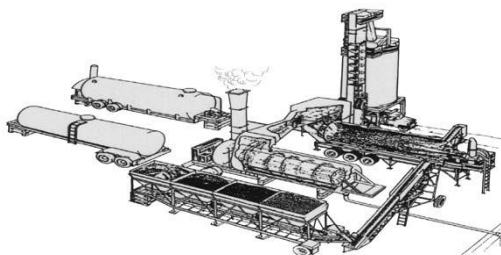
(hot screen), bin panas (hot bin), timbangan (weight hopper) dan pencampur (pugmill/mixer) sedangkan pada AMP jenis pencampur drum kelengkapan tersebut tidak tersedia. Tentunya kedua jenis AMP tersebut juga mempunyai persamaan yaitu sama-sama dilengkapi bin dingin, pengontrol dan pengumpul debu serta pencampur.

Bagian-bagian AMP jenis timbangan adalah :

- a. Bin dingin (cold bins)
- b. Pintu pengatur pengeluaran agregat dari bin dingin (cold feed gate)
- c. Sistem pemasok agregat dingin (cold elevator)
- d. Pengering (dryer)
- e. Pengumpul debu (dust collector)
- f. Cerobong pembuangan (exhaust stack)
- g. Sistem pemasok agregat panas (hot elevator)
- h. Unit ayakan panas (hot screening unit)
- i. Bin panas (hot bins)
- j. Timbangan Agregat (weigh box)
- k. Pencampur (mixer atau pugmill)
- l. Penyimpanan bahan pengisi (mineral filler storage)
- m. Tangki aspal (hot asphalt storage)
- n. Sistem penimbangan aspal (asphalt weigh bucket)



Gambar 1. AMP jenis takaran (batch plant)
tampak samping
(Sumber: literatur teknik jalan)



Gambar 2.2 Tampak atas AMP
(Sumber: literatur teknik jalan)

Manajemen Alat Berat

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:

- a) Fungsi yang harus dilaksanakan. Alat berat dikelompokkan berdasarkan fungsinya, seperti untuk menggali, mengangkut, meratakan permukaan
- b) Kapasitas peralatan. Pemilihan alat berat didasarkan pada volume total atau berat material yang harus diangkut atau dikerjakan. Kapasitas alat yang dipilih harus sesuai sehingga pekerjaan dapat diselesaikan pada waktu yang telah ditentukan
- c) Cara operasi. Alat berat dipilih berdasarkan arah (horizontal maupun vertikal) dan jarak gerakan, kecepatan, frekuensi gerakan
- d) 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
- e) Ekonomi. Selain biaya investasi atau biaya sewa peralatan, biaya operasi dan pemeliharaan merupakan faktor penting didalam pemilihan alat berat
- f) Jenis proyek. Ada beberapa jenis proyek yang umumnya menggunakan alat berat. Proyek-proyek tersebut antar lain proyek gedung, pelabuhan, jalan, jembatan, irigasi, pembukaan hutan, dam.
- g) 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

- h) 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
- i) Kondisi lapangan. Kondisi dengan medan yang sulit dan medan yang baik merupakan faktor lain yang mempengaruhi pemilihan alat berat.
- j) Selain itu hal-hal yang perlu diperhatikan dalam menyusun rencana kerja alat berat antara lain:
- k) Volume pekerjaan yang harus diselesaikan dalam batas waktu tertentu
- l) Dengan volume pekerjaan yang ada tersebut dan waktu yang telah ditentukan harus ditetapkan jenis dan jumlah alat berat yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan tersebut.
- m) Dengan jenis dan jumlah alat berat yang tersedia, dapat ditentukan berapa volume yang dapat diselesaikan, serta waktu yang diperlukan

Kapasitas Produksi Alat Berat

Menurut bahan kuliah Alat berat dan PTM.

Pada dasarnya produksi alat-alat berat dipengaruhi oleh beberapa factor, antara lain:

- a. Kondisi /kemampuan alat, menyangkut kapasitas alat (daya, drawbar pull, rimpull dan sebagainya)
- b. Kapasitas Blade atau bucket
- c. Kondisi Material, seperti mudah, sedang dan sulit.
- d. Kondisi medan, menyangkut ketinggian (altitude), temperature.
- e. Waktu siklus (Cycle time), menyangkut fixed time dan variable time
- f. Kondisi kerja, siang atau malam
- g. Kondisi operasi dan manajemen (operating condition)
- h. Faktor Operator

Dalam pelaksanaan volume yang dikerjakan persiklus waktu dan jumlah berdasarkan dalam satu jam dan biasanya dalam m³/jam.

Rumus umum dari produksi alat :

$$P = q \times 60 / C_m \times E \quad \text{Dimana} \quad P$$

= Produksi (m³/jam)

q = Produksi persiklus (m³/jam)

C_m = Waktu siklus (menit)

E = Efisiensi kerja

Untuk mendapatkan hasil kapasitas produksi yang lebih efektif, hasil kapasitas produksi dikalikan dengan faktor koreksi yaitu efisiensi waktu (waktu mesin bekerja dalam 60 menit).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada proyek Pengaspalan Jalan Sepunggur – Gunung Tinggi Kabupaten, Tanah Bumbu yang merupakan jalan penghubung dari jalan lintas provinsi ke kantor bupati Kabupaten Tanah Bumbu. Dibawah ini gambaran lokasi proyek tersebut.



Gambar 2. Peta Lokasi Tampak Satelit
(Sumber: <https://maps.google.com>)

Metode Pelaksanaan

Metode yang digunakan dalam pengerjaan dan pengumpulan data pada tugas akhir ini adalah:

1. Metode Deskripsi

Metode deskriptif adalah suatu metode dalam meneliti status sekelompok manusia, suatu obyek, suatu set kondisi, suatu sistem pemikiran, ataupun suatu kelas peristiwa pada masa sekarang. Tujuan dari penelitian deskriptif ini adalah untuk membuat deskripsi, gambaran atau

lukisan secara sistematis, factual dan akurat mengenai fakta-fakta, sifat-sifat serta hubungan antar fenomena yang diselidiki. Lebih singkatnya dengan cara mengobservasi keadaan di lapangan pada proyek Jalan Sepunggur – Gunung Tinggi Kabupaten, Tanah Bumbu.

2. Metode Kepustakaan

Metode kepustakaan merupakan pengumpulan data dari buku, artikel dan bacaan lainnya yang berhubungan dengan penulisan tugas akhir ini. Tidak semua materi didapat dari buku, sehingga diperlukan materi bacaan yang banyak untuk melengkapi materi yang mengandung materi yang diperlukan, membaca di perpustakaan, majalah atau dapat juga melakukan pencarian di internet, semakin banyak materi pendukung maka akan semakin banyak juga pengetahuan yang didapat dan akan menunjang pengerjaan Skripsi ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Volume Pekerjaan

Data Proyek:

Tebal hamparan padat : LPA = 0,20 M

LPB = 0,16 M

Jam kerja efektif perhari : 7 jam

Panjang Jalan : 4000 M

Lebar jalan : 6 M

Waktu Pelaksanaan : 14 hari

Volume pekerjaan LPA dan LPB

$$= \text{Panjang jalan} \times \text{Lebar jalan} \times$$

$$\text{Tebal hamparan}$$

$$= 4000 \times 6 \times (0,20 + 0,16)$$

$$= 8640 \text{ M}^3$$

Analisa Produksi Alat Berat

Analisa Prodksi

Whell Loader Komatsu WA180

Kapasitas Produksi Perjam (Q):

$$Q = q \times 60 / \text{Cmx E}$$

$$= 1,275 \times 60 / 0,915 \times 0,75$$

$$= 62,705 \text{ m}^3/\text{jam}$$

Produksi perhari :

$$= 62,705 \times 7 \text{ jam}$$

$$= 438,934 \text{ m}^3/\text{hari}$$

Motor Grader Komatsu GD 511 A

Kapasitas Produksi Perjam(Q):

$$Q = (W \times V \times 1000 \times t \times E) / N$$

$$= (6 \times 5 \times 1000 \times 0,15 \times 0,282) / 10$$

$$= 126,9 \text{ m}^3/\text{jam}$$

Produksi Perhari (7 jam kerja):

$$= 126,9 \times 7$$

$$= 888,3 \text{ m}^3/\text{hari}$$

Excavator Komatsu PC-200

Produksi Excavator perjam :

$$Q = q \times 8640 / (\text{Cm}) \times E$$

$$= 0,99 \times 8640 / 30 \times 0,75$$

$$= 213,84 \text{ m}^3/\text{jam}$$

Produksi Excavator perhari :

$$Q = Q \times 7 \text{ jam}$$

$$= 213,84 \times 7$$

$$= 1496,88 \text{ m}^3$$

Vibrator Roller Bomag

Kapasitas Produksi perjam (Q) :

$$Q = (W \times V \times 1000 \times H \times E) / N$$

$$= (1,2 \times 3 \times 1000 \times 0,84) / 12$$

$$= 252 \text{ m}^2 / \text{jam}$$

Produksi perhari (7jam kerja) :

$$= 252 \times 7 \text{ jam}$$

$$= 1764 \text{ m}^2 / \text{hari}$$

Dump Truck Mitsubishi PS-120

Kapasitas Produksi Perjam(Q):

$$= q \times 60 / \text{Cmx E}$$

$$= 5,1 \times 60 / 61,41 \times 0,75$$

$$= 3,73 \text{ m}^3/\text{jam}$$

Produksi Perhari :

$$= 3,73 \times 7 \text{ jam}$$

$$= 26,11 \text{ m}^3/\text{hari}$$

Perhitungan Jumlah Alat

Wheel Loader WA 180

Waktu yang dibutuhkan =

(volume)/(Kapasitas Produksi Alat) =

$$8640 / 438,934 = 19,68 \sim 20 \text{ hari}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah alat} &= (\text{waktu yang dibutuhkan}) \\ &/ (\text{waktu pelaksanaan}) \\ &= 20/14 = 1,42 \sim 2 \text{ unit} \end{aligned}$$

Motor Grader 511 A

$$\begin{aligned} \text{Volume jalan yang di hampar} &= 8640 \text{ m}^3 \\ &= (\text{Volume}) / (\text{Kapasitas Produksi Alat}) \\ &= 8640/888.3 = 9,72 \sim 10 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah alat} &= (\text{waktu yang dibutuhkan}) \\ &/ (\text{waktu pelaksanaan}) \\ &= 10/14 = 0,71 \sim 1 \text{ unit} \end{aligned}$$

Hydraulic Excavator PC 200

$$\begin{aligned} \text{Waktu yang dibutuhkan} &= (\text{volume}) / \\ &(\text{Kapasitas Produksi Alat}) = (8640) / \\ &(1496,88) = 5,77 \sim 6 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah alat} &= (\text{waktu yang dibutuhkan}) \\ &/ (\text{waktu pelaksanaan}) \\ &= 6/14 = 0,42 \sim 1 \text{ unit} \end{aligned}$$

Vibrator Roller Bomag

$$\begin{aligned} \text{Luas jalan yang di padatkan} &= 4000 \text{ m} \times 6 \text{ m} \\ &= 24000 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Waktu yang dibutuhkan} &= (\text{Luas jalan yang} \\ &\text{di padatkan}) / (\text{Kapasitas Produksi alat}) = \\ &24000/1764 = 13,605 \sim 14 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Alat} &= (\text{waktu yang dibutuhkan}) \\ &/ (\text{waktu pelaksanaan}) \\ &= 14/14 = 1 \text{ unit} \end{aligned}$$

Dump Truk Mitsubishi PS-120

Jumlah Dumptruck yang diperlukan menggunakan Wheel Loader :

$$\begin{aligned} M &= (\text{Produksi perhari Whell Loader}) \\ &/ (\text{Produksi perhari Dump Truck}) \\ &= (438,934) / 26,11 \\ &= 16,81 \sim 17 \text{ unit} \end{aligned}$$

Jumlah Dumptruck yang diperlukan menggunakan Excavator PC-200 :

$$\begin{aligned} M &= (\text{Produksi perhari Excavator}) \\ &/ (\text{Produksi perhari Dump Truck}) \\ &= (1496,88 \text{ m}^3) / 26,11 \\ &= 57,32 \sim 58 \text{ unit} \end{aligned}$$

Analisa Produksi Alat Berat Pemanding

Wheel Loader Caterpillar 930

Kapasitas Produksi Perjam (Q):

$$\begin{aligned} Q &= q \times 60 / \text{Cm} \times E \\ &= 1,02 \times 60 / 0.915 \times 0,75 \\ &= 50,164 \text{ m}^3/\text{jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Produksi perhari} &: \\ &= 50,164 \times 7 \text{ jam} \\ &= 351,148 \text{ m}^3/\text{hari} \end{aligned}$$

Motor Grader Caterpillar 120 M

Kapasitas Produksi Perjam(Q):

$$\begin{aligned} Q &= (W \times V \times 1000 \times t \times E) / N \\ &= (6 \times 6 \times 1000 \times 0.15 \times 0.282) / 10 \\ &= 152,28 \text{ m}^3/\text{jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Produksi Perhari (7 jam kerja):} &: \\ &= 152,28 \times 7 \\ &= 1.065,96 \text{ m}^3/\text{hari} \end{aligned}$$

Excavator Caterpillar 320D

Produksi Excavator perjam :

$$\begin{aligned} Q &= q \times \text{volume} / (\text{Cm}) \times E \\ &= 1,65 \times 8640 / 30 \times 0,75 \\ &= 356,4 \text{ m}^3/\text{jam} \end{aligned}$$

Produksi Excavator perhari :

$$\begin{aligned} Q &= Q \times 7 \text{ jam} \\ &= 356,4 \times 7 = 2494,8 \text{ m}^3/\text{hari} \end{aligned}$$

Perhitungan Jumlah Alat Pemanding

Wheel Loader Caterpillar 930

$$\begin{aligned} \text{Waktu yang dibutuhkan} &= (\text{volume}) \\ &/ (\text{Kapasitas Produksi Alat}) = 8640/351,148 \\ &= 24,6 \sim 25 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah alat} &= (\text{waktu yang dibutuhkan}) \\ &/ (\text{waktu pelaksanaan}) \\ &= 25/(14) = 1,78 \sim 2 \text{ unit} \end{aligned}$$

Motor Grader Caterpillar 120M

$$\begin{aligned} \text{Waktu yang dibutuhkan} &= \text{volume} \\ &/ (\text{Kapasitas Produksi Alat}) = 8640/1.065,96 \\ &= 8,1 \sim 9 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Alat} &= (\text{waktu yang dibutuhkan}) \\ &/ (\text{waktu pelaksanaan}) \\ &= 9/14 = 0,64 \sim 1 \text{ unit} \end{aligned}$$

Hydarulic Excavator Caterpillar 320D
 Waktu yang dibutuhkan =
 $\text{volume}/(\text{Kapasitas Produksi Alat}) =$
 $8640/2494,8 = 3,46 \sim 4 \text{ hari}$
 Jumlah alat = (waktu yang dibutuhkan)
 $/(\text{waktu pelaksanaan})$
 $= 4/14 = 0,28 \sim 1 \text{ unit}$

KESIMPULAN

Dari hasil perhitungan kebutuhan dan biaya alat berat pada pekerjaan lapis pondasi di jalan Sepunggur-Gunung Tinggi Kab. Tanah Bumbu dapat disimpulkan:

1. Dengan volume pekerjaan LPA dan LPB jalan sebesar 8640 M³ didapat Produksi Komatsu wheel loader sebanyak 438,934 m³/hari, motor grader 888,3 m³/hari, dan excavator 1496,88 m³. Sedangkan untuk alat berat Caterpillar produksi wheel loader sebanyak 351,148 m³/hari, motor grader 1.065,96 m³/hari, dan excavator 2494,8 m³/hari.
2. Jumlah kebutuhan alat berat untuk merk Caterpillar dan Komatsu memiliki nilai yang sama yaitu, Wheel Loader sebanyak 2 unit, Motor Grader sebanyak 1 unit, dan Hydraulic Excavator sebanyak 1 unit.

SARAN

1. Pilihlah alat berat sesuai kebutuhan pekerjaan agar mendapat hasil yang tepat waktu dan keuntungan nilai ekonomis.
2. Hendaknya melakukan perhitungan terhadap kebutuhan alat berat sebelum memulai suatu proyek pekerjaan agar mendapatkan hasil yang maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

Alamsyah, A,A, Edisi Revisi (2006),
 Rekayasa Jalan Raya, Penerbit
 Universitas Muhamadiyah
 Malang

Anonimous, 2012. Caterpillar Performance Handbook Edition 42

Anonimous, 2012. Komatsu Specifications & Application Handbook Edition 30

Anonimous. <http://www.bomag.com>
 (Diakses tanggal 31 Oktober 2013)

Anonimous.
<http://www.cashmanequipment.com> (Diakses tanggal 31 Oktober 2013)

Anonimous.
<http://www.directminingservices.com> (Diakses tanggal 4 November 2013)

Anonimous. <http://www.ritchiespecs.com>
 (Diakses tanggal 4 November 2013)

Djoko Murjanto, Panduan Analisa Harga Satuan, Pendukung Spesifikasi Umum edisi November (2010), Direktorat Jenderal Bina Marga, Jakarta

Hendarsin Shirley L., 2000, Perencanaan Teknik Jalan Raya, Politeknik Negeri Bandung, Bandung

Rochmanhadi, 1982, Alat-Alat Berat dan Penggunaannya, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta

Rochmanhadi, 1990, Kapasitas dan Produksi Alat Berat, Badan Penerbit Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta

Rochmanhadi, 1992, Perhitungan Alat-Alat Berat dan Penggunaannya, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta