



BUKU INFORMASI

PERSIAPAN KEBUTUHAN ALAT BERAT

Kode Unit : F.45.MAL.02.001.01



KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
DIREKTORAT JENDERAL BINA KONSTRUKSI
DIREKTORAT BINA KOMPETENSI DAN PRODUKTIVITAS KONSTRUKSI
Jl. Sapta Taruna Raya – Komplek PU Pasar Jumat – Jakarta Selatan

2018

DAFTAR ISI

| | |
|--|----|
| DAFTAR ISI | 2 |
| BAB I PENDAHULUAN | 3 |
| A. Tujuan Umum | 3 |
| B. Tujuan Khusus | 3 |
| BAB II PERSIAPAN KEBUTUHAN ALAT BERAT | 4 |
| A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Persiapan Kebutuhan Alat Berat | 4 |
| B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Persiapan Kebutuhan Alat Berat | 35 |
| C. Sikap Kerja dalam Persiapan Kebutuhan Alat Berat | 35 |
| DAFTAR PUSTAKA | |
| A. Dasar Perundang-undangan | 36 |
| B. Buku Referensi | 36 |
| DAFTAR PERALATAN/MESIN DAN BAHAN | |
| A. Daftar Peralatan/Mesin | 37 |
| B. Daftar Bahan | 37 |

BAB I PENDAHULUAN

A. Tujuan Umum

Setelah mempelajari modul ini peserta latih diharapkan mampu Menerapkan Persiapan Kebutuhan Alat Berat.

B. Tujuan Khusus

Adapun tujuan mempelajari unit kompetensi melalui buku informasi Penerapan Persiapan Kebutuhan Alat Berat ini guna memfasilitasi peserta latih sehingga pada akhir pelatihan diharapkan memiliki kemampuan sebagai berikut:

1. Organisasi Penerapan Persiapan Kebutuhan Alat Berat
2. Perlengkapan dan Peralatan Penerapan Persiapan Kebutuhan Alat Berat
3. Persiapan Kebutuhan pada Peralatan

BAB II

PERSIAPAN KEBUTUHAN ALAT BERAT

A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Persiapan Kebutuhan Alat Berat

1. Umum

Alat berat merupakan salah satu penunjang utama yang sangat dibutuhkan dalam suatu kegiatan pekerjaan konstruksi agar sasaran kegiatan pekerjaan dimaksud dapat dicapai sesuai yang direncanakan. Adapun sasaran utama yang harus dicapai sebagai hasil pelaksanaan kegiatan tersebut adalah mutu hasil kegiatan sesuai persyaratan yang harus dipenuhi. Disamping mutu atau kualitas juga kuantitas atau volume kegiatan dan jangka waktu pelaksanaan yang dapat disesuaikan sesuai jadwal tanpa ada perubahan baik volume maupun jangka waktu pelaksanaannya.

Untuk mencapai hasil tersebut maka dalam pemeliharaan kebutuhan alat berat dimaksud perlu persiapan yang cermat agar dapat diperoleh alat berat yang baik dan sesuai fungsi dan kapasitasnya berdasarkan kebutuhan.

Beberapa hal yang diperlukan dalam persiapan kebutuhan alat berat adalah, antara lain:

- a. Mengidentifikasi pekerjaan yang akan dilaksanakan, meliputi:
 1. Jenis-jenis bagian kegiatan pekerjaan
 2. Kondisi medan lokasi kegiatan pekerjaan
 3. Jadwal waktu pelaksanaan bagian-bagian kegiatan
 4. Persyaratan spesifikasi kualitas/mutu bagian-bagian kegiatan
 5. Volume masing-masing bagian kegiatan pekerjaan
- b. Mengidentifikasi lokasi kegiatan yang berkaitan dengan mobilisasi dan demobilisasi alat berat.
- c. Jadwal pelaksanaan pekerjaan. Hal ini terkait dengan jadwal pelaksanaan mobilisasi dan demobilisasi alat berat disesuaikan dengan jadwal kegiatan bagian-bagian kegiatan pekerjaan ini akan banyak dipengaruhi oleh kondisi cuaca yang dihadapi.
- d. Menghitung atau membuat rencana kebutuhan alat berat, baik pemilihan jenis yang sesuai medan lokasi kegiatan, kapasitas dan jumlah tiap jenis alat berat

berdasarkan volume kegiatan serta jadwal waktu tersedianya alat berat yang bersangkutan.

2. Pengertian dan tujuan

Uraian di atas memberikan pengertian bahwa untuk memenuhi kebutuhan alat berat yang diperlukan untuk melaksanakan suatu pekerjaan perlu dipersiapkan dengan teliti dan cermat agar sasaran pekerjaan dapat tercapai, yaitu dengan perencanaan yang baik dan benar akan dapat diperoleh alat berat yang baik dan benar sesuai dengan kondisi lokasi kegiatan serta sesuai dengan jenis kegiatan. Sebagai contoh adalah misalnya untuk pekerjaan penggalian tanah maka alat berat yang sesuai adalah *excavator backhoe*, bukan memakai *wheel loader* atau *dump truck* saja. Contoh lain misalnya untuk pekerjaan pemadatan permukaan. Untuk lapisan permukaan batu kerikil tidak cocok apabila dipadatkan memakai *Preumatic Tyre Roller* (PTR), melainkan harus dipakai alat pemadat roda besi. Tujuan pemilihan alat berat yang sesuai adalah mutu atau persyaratan kualitas hasil pekerjaan bisa tercapai.

a. Prinsip

Prinsip dalam persiapan pemenuhan kebutuhan alat berat adalah alat berat yang diperlukan untuk menangani suatu pekerjaan harus dipersiapkan dengan cermat dan teliti agar dapat diperoleh alat berat yang memenuhi persyaratan antara lain:

- 1) Sesuai jenisnya dengan jenis kegiatan pekerjaan atau sesuai fungsinya
- 2) Sesuai jumlah dan kapasitas yang dibutuhkan berdasarkan volume pekerjaan yang harus diselesaikan dalam waktu yang direncanakan serta mempraktikkan kondisi lokasi pekerjaan
- 3) Sesuai jadwal waktu kebutuhan alat berat berdasarkan jumlah waktu kegiatan

Dengan pemenuhan persyaratan di atas maka penggunaan alat berat dapat memenuhi sasaran pekerjaan yaitu tepat waktu dan memenuhi kualitas atau mutu yang dipersyaratkan.

Hal lain yang harus dikuasai dalam persiapan kebutuhan alat berat adalah:

- 1) Mengenal jenis-jenis alat berat serta fungsinya.

- 2) Mengenal jenis dan tahapan /urutan kegiatan pekerjaan.
- 3) Mengenal cara menghitung kapasitas alat berat.

b. Pentingnya

Persiapan yang teliti dan cermat dalam usaha memenuhi kebutuhan alat berat merupakan langkah yang penting, mengingat bahwa langkah awal yang keliru misalnya dalam pemilihan jenis alat berat yang keliru tidak sesuai dengan fungsinya maka sasaran pekerjaan tidak akan tercapai, mutu hasil pekerjaan tidak tercapai.

Jenis-jenis alat berat berikut fungsi dan kapasitasnya dapat dilihat pada buku-buku manual alat berat atau pada *brochure* masing-masing alat berat. Sebagai contoh dibawah ini adalah peralatan pemadat PTR

PTR mempunyai fungsi sebagai alat berat pemadat. Sesuai untuk pemadatan lapisan hamparan campuran aspal panas, atau pemadatan timbunan hamparan permukaan tanah.



Gambar 2.1 Contoh Alat Berat : Preumatic Tyre Roller (PTR)/Pemadat

Alat berat PTR ini tidak sesuai untuk pemadatan lapisan komponen batu agregat

B. Mengidentifikasi Pekerjaan Yang Akan di Laksanakan

1. Umum

Jenis pekerjaan yang akan dilaksanakan perlu diidentifikasi untuk mengetahui data-data yang diperlukan yang terkait dengan kebutuhan alat berat yang harus disiapkan.

Contoh : Pekerjaan yang akan dilaksanakan adalah pekerjaan pelapisan ulang suatu ruas jalan permukaan aspal yang sudah retak-retak.

Dari contoh pekerjaan di atas maka sudah dapat diketahui jenis alat berat apa yang sesuai yang akan dipakai. Selanjutnya bagian-bagian pekerjaan apa saja yang harus dilaksanakan dalam kegiatan pekerjaan pelapisan ulang diatas, serta langkah-langkah persiapan alat berat yang diperlukan diidentifikasi.

Data-data yang perlu diidentifikasi antara lain adalah:

- a. Panjang dan lebar permukaan jalan yang akan dilapis ulang
- b. Cara pelapisan ulang
- c. Tebal pelapisan ulang
- d. Lama waktu pelaksanaan pekerjaan (estimasi)
- e. Kondisi lokasi kegiatan, apakah daerah perumahan, atau pertokoan, atau daerah pertanian dan daerah pabrik
- f. Kepadatan lalu lintas

Pekerjaan yang akan dilaksanakan, didata

Pekerjaan yang akan dilaksanakan didata dengan cermat, yang meliputi:

- a. Jenis pekerjaan yang akan dilaksanakan, sebagai contoh untuk kasus di sini adalah pekerjaan pelapisan ulang permukaan jalan aspal yang retak-retak.
- b. Volume pekerjaan misalnya:
 - 1) Panjang: 1,0 km = 100 m
 - 2) Lebar : 7,0 m (2 arah, masing-masing 3,5 m)
 - 3) Tebal pelapisan ulang : 15,0 cm = 0,15 m
- c. Waktu pelaksanaan = 60 hari kerja
- d. Kondisi lokasi kegiatan=

- Daerah persawahan terbuka sedikit pepohonan, jauh dari perumahan penduduk, lalu lintas sedang, kendaraan berat kurang.
- e. Rencana pelaksanaan pelapisan ulang dengan sistem *recycling* dingin atau *cold recycling* sampai selesai pelapisan aus, dengan ketebalan lapis pengikat 10,0 cm dan lapis aus 5,0 cm. Total kedalaman = 15,0 cm
 - f. Pemanfaatan jalan: lalu lintas 2 (dua) arah masing-masing lebar lajur 3,5 meter)

Pekerjaan disusun berdasarkan urutan prioritas kegiatan pelaksanaan

Untuk menyusun urutan Prioritas Kegiatan pelaksanaan, seorang Manajer Alat Berat harus memahami urutan pekerjaan yang ada didalam Schedule Proyek (akan diuraikan lagi).

Kegiatan pelaksanaan pekerjaan penting untuk dibuat agar pekerjaan dilaksanakan sesuai dengan spesifikasi serta terkait dengan kebutuhan alat berat yang harus tersedia di lokasi kegiatan.

Untuk pekerjaan pelapisan ulang permukaan jalan aspal dengan data-data yang sudah diidentifikasi sebelumnya, maka urutan prioritas kegiatan pelaksanaan pekerjaan tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Pekerjaan persiapan pengaturan lalu lintas di lokasi kegiatan.
- b. Pekerjaan pengukuran dan penandaan lokasi pekerjaan.
- c. Pembersihan area lokasi kegiatan, pembersihan area perumahan jalan yang akan dikerjakan.
- d. Pekerjaan pengupasan permukaan jalan yang diberikan tanda-tanda kerja, sekaligus memproses material dari hasil kupasan dengan bahan lain yang baru sebagai bahan campuran yang dibutuhkan sesuai spesifikasi.
- e. Pekerjaan pemadatan awal hasil pengupasan.
- f. Pekerjaan perataan /*laveling* permukaan yang baru dipadatkan awal.
- g. Pemadatan akhir permukaan jalan yang selesai *laveling*.
- h. Pekerjaan *coating* permukaan jalan yang selesai pemadatan.
- i. Penghamparan aspal campuran panas atau *hotmix* sebagai hamparan permukaan lapisan aus.
- j. Pemadatan permukaan lapis aus

Urutan kegiatan yang sama dilaksanakan pada bagian sisi lain yang berlawanan arah lalu lintasnya.



Gambar 2.2 Contoh Jalan Aspal

2. Pekerjaan yang akan dilaksanakan diuraikan langkah kerjanya

Langkah-langkah kerja utama dapat diuraikan secara singkat sebagai berikut, di mulai dari pengukuran dan penandaan lokasi pekerjaan.

Berikut adalah contoh gambar-gambar yang merupakan langkah-langkah pekerjaan persiapan:







- a. Dipasang tanda-tanda batas kegiatan dengan pemasangan rambu-rambu peringatan di atas permukaan jalan kurang lebih 100 meter sebelum dan sesudah lokasi kegiatan
- b. Lokasi kegiatan yang sudah dibatasi disapu/dibersihkan dari sampah-sampah dan kotoran-kotoran lainnya, peralatan yang dipakai *air compressor* dengan selang angin yang cukup panjang dan sapu.
- c. Sebelum permukaan dikupas maka di atas permukaan jalan yang akan dikupas diberi tanda-tanda dengan cat putih atau memakai kapur tulis sebagai tanda-tanda batas pengupasan. Pengupasan/penggalian permukaan dilaksanakan dengan memakai alat berat *road recycle* yang sudah disiapkan sebelumnya di lokasi kegiatan. Batasan sisi/batas tepi pengupasan mengikuti tanda-tanda yang diberikan. Sedangkan kedalaman serta lebar pengupasan/penggalian mengikuti spesifikasi pekerjaan sesuai data yang telah dicatat (lihat butir 1). Pada proses pengupasan maka proses pencampuran bahan hasil kupasan dengan bahan tambahan baru (*virgin material*) terjadi bersama-sama di dalam ruang pengupasan terjadi. Bahan-bahan ini adalah agregat baru dan semen yang sudah ditaburkan sebelumnya dan aspal yang dipompakan ke dalam alat

- recycler* dari tangki aspal. Bahan agregat ditaburkan memakai alat berat agregat *spreader*.
- d. Pemadatan awal dilaksanakan dengan memakai *tandem roller* atau *vibro compactor*.
 - e. Setelah pemadatan awal ± 1 pasing maka hamparan yang ditinggalkan oleh *recycler* diratakan dengan memakai *motor garder* untuk melaksanakan pekerjaan perataan atau leveling.
 - f. Pemadatan akhir dilaksanakan dengan memakai PTR beberapa kali lintasan
 - g. Setelah kepadatan sesuai spesifikasi sudah tercapai dilanjutkan dengan pekerjaan *asphalt coating* sebelum dilaksanakan pekerjaan penghamparan campuran aspal panas.
 - h. Penghamparan campuran aspal panas sebagai bahan untuk lapis arus dilaksanakan dengan memakai alat berat *asphalt finisher*
 - i. Pemadatan hamparan lapis arus dilaksanakan dengan memakai *tanden roller* dan PTR.
 - j. Pekerjaan pelapisan ulang dengan cara *recycling* sudah selesai, perapihan pembukaan rambu-rambu lalu lintas.

Kelas dibagi 3 kelompok, masing-masing melakukan tugas yang berbeda pada pokok bahasan yang sama, yang kemudian dipresentasikan secara bergilir dan ditanggapi oleh kelompok lain, untuk didiskusikan bersama secara mendalam.

Instruktur memberikan tugas secara jelas:

Lakukan identifikasi pekerjaan yang akan dilaksanakan!

- Kelompok 1, merumuskan pokok bahasan 2.B dengan konsentrasi perumusan pada Sub Sub Bab 2.B.1
- Kelompok 2, merumuskan pokok bahasan 2.B dengan konsentrasi perumusan pada Sub Sub Bab 2.B.2
- Kelompok 3, merumuskan pokok bahasan 2.B dengan konsentrasi perumusan pada Sub Sub Bab 2.B.3

| Kegiatan Instruktur/Fasilitator | Kegiatan Peserta | Fasilitas Pendukung |
|--|--|--|
| 1. Memfasilitasi kegiatan diskusi kelompok tentang identifikasi pekerjaan yang akan dilaksanakan yang mencakup bahasan <ul style="list-style-type: none"> • Mencatat data-data pekerjaan yang akan dilaksanakan dengan cermat • Menyusun pekerjaan berdasarkan urutan prioritas kegiatan | 1. Mendiskusikan tugas yang diberikan instruktur dalam kelompok dan merumuskan hasil diskusi kelompok 2. Mempresentasikan hasil diskusi kelompok 3. Memberikan respons atas tanggapan dari kelompok lain dan instruktur 4. Memberikan tanggapan atas rumusan yang | - Literatur yang menyangkut data spesifikasi pekerjaan - Peralatan penayangan - Bahan-bahan penayangan - Lokasi, ruang kelas diskusi, ruang |

| Kegiatan Instruktur/Fasilitator | Kegiatan Peserta | Fasilitas Pendukung |
|---|---|---------------------|
| <p>pelaksanaan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menguraikan langkah kerja dari pekerjaan yang akan dilaksanakan <ol style="list-style-type: none"> 2. Menyiapkan referensi (selain buku informasi) untuk masing-masing kelompok 3. Memberikan klarifikasi dan kesimpulan atas hasil diskusi kelompok 4. Meminta peserta untuk mencatat rumusan hasil diskusi kelompok secara perorangan 5. Memeriksa dan mengarahkan pencatatan rumusan setiap peserta pelatihan | <p>dipresentasikan kelompok lain</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Mencatat rumusan masalah secara perseorangan pada lembar kerja <ul style="list-style-type: none"> • Pengetahuan yang dibutuhkan untuk mendukung menjelaskan identifikasi pekerjaan yang akan dilaksanakan • Langkah yang diperlukan untuk dapat mempresentasikan identifikasi pekerjaan yang akan dilaksanakan yang didukung dengan pengetahuan yang dipersyaratkan • Sikap kerja yang dibutuhkan dalam mempresentasikan atau menjelaskan identifikasi pekerjaan yang akan dilaksanakan | <p>presentasi</p> |

C. Menentukan Jenis, Kapasitas, dan Jumlah Alat Berat Yang di Butuhkan Berdasarkan Volume dan Jenis Pekerjaan

Untuk dapat menentukan jenis alat berat maka langkah-langkah yang diperlukan adalah mengenal jenis-jenis alat berat yang banyak dan umum dipakai di bidang pekerjaan konstruksi seperti di bidang jalan atau jembatan, dan mengenal fungsi dari alat berat tersebut. Banyak alat berat yang jenisnya hampir sama tapi mempunyai fungsi yang berbeda.

Contoh : *Excavator Shovel* dan *Backhoe Excavator*

Excavator shovel mempunyai fungsi dan cara kerja seperti sekop, sedangkan *Backhoe Excavator* mempunyai fungsi dan cara kerja seperti cangkul.

Contoh lain : *3 wheel roller* dan *tandem roller*

Kedua alat tersebut berfungsi sebagai alat pemadat. Tapi *3 wheel loader* tidak boleh dipakai pada pemadatan lapisan aspal, sedangkan yang sesuai dipakai adalah alat pemadat *tandem roller*.

Untuk memilih atau menentukan jumlah alat berat yang dibutuhkan disamping berkaitan dengan volume pekerjaan, namun harus diperhatikan kondisi lokasi kegiatan serta kondisi lapangan untuk mobilisasi dan demobilisasi alat beratnya serta kebebasan operasi di lokasi kegiatan, dan salah satu hal lain yang perlu diperhatikan yaitu perihal kontinuitas pelaksanaan kegiatan.

Kebutuhan alat berat untuk melaksanakan suatu pekerjaan harus direncanakan dengan baik dan benar agar sasaran pekerjaan dapat tercapai sesuai persyaratan-persyaratan yang diminta.

1. Dalam perencanaan kebutuhan alat berat beberapa faktor perlu diidentifikasi, yaitu:
 - a. Jenis pekerjaan
Misalnya pekerjaan pelebaran jalan.
 - b. Lokasi pekerjaan
Misalnya ruas jalan km s/d km
 - c. Spesifikasi pelebaran jalan
 - 1) Permukaan apa (jenis permukaan dan jenis permukaan pelebaran)
 - 2) Volume (lebar, ketebalan lapis permukaan)
 - d. Kondisi saat ini, misalnya permukaan lama banyak rusak, jenis permukaan (aspal dan beton) berbeda-beda.
 - e. Jenis pekerjaan lain, misalnya ada jenis kegiatan pembuatan saluran drainase memakai pipa saluran air dari beton sepanjang pelebaran jalan, kiri dan kanan jalan.
 - f. Kondisi lapangan sepanjang jalan yang akan diperlebar.
Misalnya tebing kiri kanan, atau sebelah tebing dan sebelah jurang, jadi ada pekerjaan pemotongan tebing dan pengurugan jurang serta pekerjaan pemasangan guard rail di tikungan.
 - g. Jadwal waktu pelaksanaan pekerjaan.
2. Berdasarkan hasil identifikasi faktor-faktor tersebut, langkah-langkah yang harus dikuasai adalah:
 - a. Mengetahui jenis-jenis alat berat dan fungsinya yang berkaitan dengan jenis-jenis kegiatan di bidang jalan dan jembatan, sehingga dapat merencanakan

jenis-jenis alat berat apa saja yang sesuai untuk menangani pekerjaan pelebaran jalan berdasarkan hasil identifikasi.

- b. Dapat menghitung kebutuhan jumlah unit alat berat dan kapasitasnya berdasarkan data-data spesifikasi jenis kegiatan pekerjaan antara lain volume pekerjaan.
- c. Jenis-jenis alat berat untuk pekerjaan pelebaran jalan seperti contoh di atas termasuk untuk pembuatan saluran drainase adalah:
 - 1) Buldoser
 - 2) Motor grader
 - 3) Wheel atau truck loader
 - 4) Excavator shovel atau backhoe excavator
 - 5) Dump truck
 - 6) Vibratory compactor
 - 7) Tandem roller
 - 8) Backhoe loader
 - 9) Alat bantu lain

3. Untuk kebutuhan prasarana penunjang

Untuk mempertahankan kelancaran kegiatan pekerjaan, maka kondisi alat berat yang dioperasikan harus dapat dipertahankan selalu dalam kondisi baik.

Untuk itu diperlukan prasarana penunjang yang cukup.

Prasarana penunjang yang dibutuhkan adalah prasarana untuk kegiatan:

- a. Pemeliharaan dan perbaikan alat berat
- b. Penyimpanan alat berat

Untuk keperluan di atas diperlukan prasarana:

- a. Ruang atau area pool alat berat berikut sarananya seperti pelindung, lampu penerang, dsb.
- b. Ruang atau bangunan bengkel dengan segala alat perkakas pemeliharaan dan perbaikan alat berat, yang harus sesuai dengan kebutuhan dalam penanganan perbaikan kerusakan alat berat.

Jumlah dan jenis alat berat diidentifikasi berdasarkan kebutuhan

Untuk dapat mengidentifikasi jumlah dan jenis alat berat ada beberapa langkah yang dapat diterapkan, yaitu dengan cara:

- a. Mengenal kondisi lokasi kegiatan dan sekitarnya.
- b. Mengenal jenis alat berat yang sesuai untuk menangani kegiatan pekerjaan yang akan dilaksanakan.

Dengan mengenali kondisi lokasi kegiatan dan kondisi sekitarnya maka pemilihan jenis alat berat yang canggih dan berkapasitas besar tidak menimbulkan masalah, malah akan memberikan efek yang lebih menguntungkan, karena jumlah alat berat tidak perlu banyak namun pekerjaan tetap dapat diselesaikan dengan cepat tanpa mengurangi volume maupun mutu, sebaliknya dengan penggunaan alat berat yang canggih dapat meningkatkan mutu hasil pekerjaan.

Kapasitas masing-masing jenis alat berat dihitung berdasarkan kebutuhan

Pada pekerjaan seperti contoh 2.2 maka jenis alat berat yang dipilih adalah:

- a. Untuk pekerjaan *recycle* dipilih
Alat berat *cold recycler* dengan kapasitas lebar pengupasan 2,5 meter dan kedalaman potong maksimum 35 cm yang dibantu alat berat truck tangki aspal panas, truck tangki air, motor grader, PTR, *vibrating compactor*, *asphalt distributor*.
- b. Untuk pekerjaan pengaspalan lapis permukaan aus dipilih alat berat
Asphalt finisher kapasitas maksimum 4,5 meter ketebalan maksimum 12 cm, dan kapasitas hopper maksimum 12 ton. Ditambah alat berat pelengkap lainnya yaitu PTR, asphalt distributor atau asphalt sprayer dan tandem roller kapasitas PTR adalah 8-14 ton dan tandem roller cukup 8 ton, asphalt distributor bias 12 ton maksimum.

Contoh tata cara perhitungan untuk menentukan jenis, kapasitas dan jumlah alat berat yang dibutuhkan berdasarkan volume dan jenis pekerjaan:

Jenis pekerjaan : Pelapisan ulang suatu ruas jalan permukaan asphalt yang sudah retak-retak. Dilaksanakan dengan system recycling,

penutup lapis atas sebagai lapis aus dengan bahan AC yang diperoleh dari AMP

Data-data pekerjaan :

- a. Lebar lajur yang retak-retak = 7,0 meter
- b. Panjang ruas yang ditangani = 1000 meter
- c. Kedalaman pengupasan = 30 cm
- d. Tebal lapis pengikat (binder) = 20 cm
- e. Tebal lapis aus (wearing) = 5 cm

Penyelesaian untuk penentuan jenis, kapasitas dan jumlah alat berat

a. Berdasarkan jenis pekerjaan:

- 1) Jenis alat berat utama untuk pekerjaan ini adalah *cold recycler*
cold recycler berfungsi untuk mengupas (milling) lapis permukaan dan sekaligus mencampur material hasil kupasan dengan material baru tambahan serta aspal di dalam ruangan pengupasan.
- 2) Alat berat pelaksana lainnya *asphalt tang truck* dan *water tank truck* yang merupakan alat berat pelengkap pada *cold recycler*, yaitu sebagai penyalur aspal panas dan penyalur air ke dalam *cold recycler* yang di butuhkan dalam pembentukan busa aspal atau foamed bitumen yang dipakai sebagai bahan pencampur terhadap material *recycler*.
- 3) Jenis alat berat lain yang dibutuhkan yaitu
 - a) *vibratory compactor*, untuk pemadatan awal
 - b) *Motor grader*, untuk meratakan ketinggian permukaan atau leveling
 - c) *Truck* tangki air, untuk penyiraman permukaan sambil dipadatkan memakai PTR sampai padat
- 4) Untuk pekerjaan pelapisan aus atau wearing course, peralatan/alat berat yang dibutuhkan yaitu:
 - a) *Dump Truck*, untuk membawa hotmix dari AMP ke asphalt finisher
 - b) *Asphalt Paving Machine* atau *asphalt Finisher*, alat berat penghampar campuran aspal panas
 - c) *Asphalt sprayer* atau *Distributor*, alat berat untuk penyemprot aspal ke atas permukaan alam sebelum dihampar

- d) PTR sebagai alat berat untuk pemadatan, didahului *Tandem Roller* sebagai pemadat awal dan pemadat akhir serta
- e) Tandem roller sebagai pemadatan awal (*break down rolling*) atau pemadatan akhir

b. Berdasarkan volume pekerjaan

Volume pekerjaan utama yang harus dihitung yaitu pekerjaan pengupahan

Lebar pengupahan (total) = 7,0 m

Kedalaman = 30,0 (cm) = 0,30 (m)

Panjang = 1000 (m)

Volume pengupasan = $7 \times 0,3 \times 1000 (m^3)$

$$= 2100 (m^3)$$

Luas area pengupasan = $7 \times 1000 (m^2)$

$$= 7000 (m^2)$$

Alat berat yang dipakai:

- 1) *Cold recycler*
- 2) Maksimum lebar pengupasan = 2,0 (m)
- 3) Maksimum kedalaman pengupasan = 30 (cm)
- 4) Maksimum luas area pengupasan = (Ft) = 300 (m^2 /jam) dilihat manual (*WIRTGEN calculating the working machines*) tahun 1994

Jadi untuk menyelesaikan pekerjaan dengan luas area 7000 m^2 dapat diselesaikan dalam waktu = $7000:300$ (jam) = 23,333 (jam) (H) factor efisiensi = 0,8 (kondisi baik) (Fa)

Total waktu penyelesaian pekerjaan = (H) :Fa = $23,333 \div 0,8 = 29,17$ (jam) atau = 30 (jam)

Dari hasil perhitungan ini maka alat berat *cold recycler* yang diperlukan cukup 1 (satu) unit.

Jumlah unit alat berat yang lainnya adalah masing-masing 1 (satu) unit.

Jumlah unit alat berat dihitung berdasarkan volume pekerjaan:

- 1) Cold rcycler : 1 unit

- 2) Asphalt Tank Truck : 1 unit
- 3) Water tank truck : 1 unit
- 4) Vibrating compactor : 1 unit
- 5) Motor grader : 1 unit
- 6) PTR : 1 unit

Untuk pekerjaan penghamparan lapis permukaan aus (*wearing course*) maka alat berat utama yang dipakai adalah: *Asphalt Paving Machine (Finisher)*

Perhitungan kebutuhan alat berat:

- 1) Lebar total pelapisan = 7,0 (m)
- 2) Panjang total pelapisan = 1000 (m)

Kapasitas lebar penghamparan asphalt finisher = 3,5 (m) sehingga penghamparan untuk lebar 7,0 m dilaksanakan 2 kali lintasan dengan jumlah total panjang hamparan = 2×1000 (m) = 2000 (m).

Alat berat asphalt finisher yang dipilih:

Kapasitas lebar penghamparan 3,5 (m)

Kapasitas tebal penghamparan : 0-20 (cm)

Kecepatan penghamparan = 11,0 (m/menit)

Lama waktu penghamparan

$$= 2000 : (11,0 \times Fa) = 2000 : (11,0 \times 0,8)$$

$$= 227,27273 \text{ (menit)}$$

$$= 228 \text{ (menit) atau } = 4 \text{ (jam)}$$

Jadi asphalt paving machine yang di butuhkan cukup 1 (satu) unit

- 1) Peralatan (alat berat) yang lain : 1 unit
- 2) Asphalt sprayer : 1 unit
- 3) PTR : 1 unit
- 4) Tandem roller : 1 unit

Jenis alat berat dan prasarana penunjang diidentifikasi berdasarkan kebutuhan

- a. Tiap jenis alat berat mempunyai fungsinya masing-masing yang berbeda, sehingga perlu diidentifikasi apakah sudah sesuai dengan kebutuhan pelaksanaan kegiatan di lapangan agar tidak terjadi kekeliruan dalam perencanaan pemilihan jenis alat berat.

Sebagai contoh pada pekerjaan pelebaran jalan maka jenis alat berat yang dibutuhkan adalah jenis alat berat untuk pekerjaan tanah, seperti bulldoser, motor grader dan sejenisnya.

- b. Sedangkan prasarana penunjangnya harus diidentifikasi apakah sudah cukup tersedia dan sesuai dengan kegiatan yang dihadapi, misalnya untuk menangani pekerjaan perbaikan berat alat berat yang rusak.

Apakah kunci-kunci dan alat perkakasnya sudah cukup tersedia dan sesuai.

Kapasitas alat berat dan prasarana penunjang dihitung berdasarkan kebutuhan. Kapasitas alat berat dan prasarana penunjang harus dihitung berdasarkan kebutuhan agar tidak terjadi keterlambatan penyelesaian pekerjaan akibat kapasitas alat berat yang tidak cukup.

Contoh :

- a. Kebutuhan dump truck yang dipakai untuk pemindahan dalam tanah
b. Kebutuhan wheel loader untuk memuat kan tanah ke atas dump truck

Dihitung berapa unit kebutuhan dump truck dan kebutuhan wheel loader, untuk pemindahan tanah sebanyak $\pm 700 \text{ m}^3$.

Perhitungan:

- Kapasitas dump truck = $4,0 \text{ m}^3$ (*heaped*)
- Kapasitas wheel loader = $1,5 \text{ m}^3$ (*heaped*)
- Waktu angkat dump truck (pulang pergi) = 45 menit
- Waktu kerja per hari = 5 jam (efektif)
- Waktu pengisian dump truck memakai wheel loader

$$= \frac{4,0}{1,0} \times C_{m \text{ wl}} = \pm 1,5 \text{ menit}$$

$C_{m \text{ wl}}$ = waktu siklus pengisian dump truck

- Jumlah dump truck yang diperlukan :

$$\frac{\text{waktu angkut dump truck}}{\text{waktu pengisian dump truck}} = \frac{45}{1,5} = 30 \text{ menit}$$

Jadi dump truck yang diperlukan = 30 menit

- Jumlah tanah yang diangkut selama 5 jam

$$N = \left(\frac{(\text{waktu kerja}) - (\text{waktu pengangkutan})}{\text{waktu pengisian dump truck}} + 1 \right) \times \text{kapasitas dump truck}$$

$$N = \left(\frac{(5 \times 60) - (45)}{1,5} + 1 \right) \times 4 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$= \left(\frac{255}{1,5} + 1 \right) \times 4 \text{ (m}^3\text{)} = 284 \text{ (m}^3\text{)} \rightarrow \text{mendekati } 700 \text{ m}^3$$

Jadi kebutuhan alat berat dump truck dan wheel loader dengan kapasitas di atas adalah

- *Dump truck* kapasitas $4 \text{ m}^3 = 30$ menit
- *Wheel loader* kapasitas $1,5 \text{ m}^3 = 1$ unit

Kebutuhan prasarana penunjang mengikuti alat berat yang harus diperlihara dan di operasikan.

Alat berat dan prasarana penunjang dipilih berdasarkan kebutuhan

Yang dimaksud dipilih disini adalah diambil atau ditentukan dengan pertimbangan:

- a. Jenisnya yang sesuai fungsi alat berat dengan jenis kegiatan pekerjaan yang ditangani, misalnya alat berat PTR untuk pemadatan hamparan campuran aspal panas, atau alat berat batching plant untuk memproduksi capuran beton.

- b. Jenis penanganan kerusakan atau pemeliharaan alat berat, misalnya alat pengangkat atau dongkrak bahan dari kapasitas yang ringan dan mudah rusak.

Cara perolehan atau pengadaan alat berat direkomendasikan

Ada beberapa cara perolehan atau pengadaan alat berat yang bias di tempuh, yaitu dengan membeli langsung dari agen tunggal pemegang merk, atau perusahaan penjual alat berat, bias sewa atau sewa beli dari perusahaan sewa alat berat, tergantung dan disesuaikan dengan kondisi finansial yang ada, atau alat berat yang dibutuhkan sudah dimiliki sebelumnya sehingga hanya cukup memobilisasi saja.

Faktor-faktor lain yang utama dan yang penting dipertimbangkan adalah antara lain:

- a. Kemudahan perolehan
- b. Efisiensi penggunaan alat berat yang diperhitungkan berdasarkan
 - 1) Berapa lama alat berat diperlukan dalam pengoperasiannya
 - 2) Jenis alat berat, apakah alat berat jenis khusus atau jenis alat berat yang umum banyak dipakai
 - 3) Apakah jenis alat berat sudah dimiliki dan jam operasi tiap tahunnya tinggi? Atau rendah sekali?
 - 4) Kondisi lokasi kegiatan operasi alat berat

Dari keseluruhan faktor-faktor yang perlu diidentifikasi dalam menentukan jenis, kapasitas dan jumlah alat berat yang dibutuhkan berdasarkan volume pekerjaan dan jenis pekerjaan, maka banyak faktor-faktor lain yang perlu dan harus dipertimbangkan dalam pencapaian efisiensi penggunaan alat berat tanpa mengurangi mutu hasil pekerjaan, misalnya:

- a. Kemudahan perolehan alat berat
 - 1) Membeli alat berat baru belum dapat dipastikan biasa diperoleh pada saat alat berat dibutuhkan, selain harus mengeluarkan biaya modal yang besar

namun belum dapat dipastikan kontinuitas pemanfaatan alat berat yang bersangkutan, karena termasuk alat berat khusus

- 2) Dengan menyewa alat berat meskipun harga sewa alat berat cukup tinggi namun karena jam pengoperasian terbatas maka biaya alat berat relative rendah karena hanya dikeluarkan sebatas jam penggunaannya saja. Mobilisasi dan demobilisasi sudah diperhitungkan dalam biaya sewa
- b. Kapasitas alat berat dapat dipilih yang cukup besar dengan pertimbangan:
- 1) Keterbatasan jam kerja di lokasi kegiatan sesuai peraturan setempat
 - 2) Kondisi lapangan dimungkinkan, sehingga jadwal waktu penyelesaian pekerjaan tidak terganggu meskipun ada batasan jam kerja
 - 3) Kapasitas yang umum dipakai untuk jenis alat berat khusus, serta terjaminnya kontinuitas pelaksanaan kegiatan pekerjaan karena alat berat dioperasikan oleh operator akhirnya dari perusahaan sewa dan alat beratnya dijamin selalu dalam kondisi baik.

Untuk penggunaan alat berat yang terus menerus dan dalam jangka waktu lama, maka sebaiknya alat berat yang dibutuhkan sebaiknya dimiliki sendiri dengan membeli dari agen tunggal pemegang merk, mengingat alat berat dari jenis dan kapasitas yang diperlukan belum tentu tersedia di perusahaan sewa

Kelas dibagi 3 kelompok, masing-masing melakukan tugas yang berbeda pada pokok bahasan yang sama, yang kemudian dipresentasikan secara bergilir dan ditanggapi oleh kelompok lain, untuk didiskusikan bersama secara mendalam.

Instruktur memberikan tugas secara jelas:

Menentukan jenis, kapasitas, dan jumlah alat berat yang dibutuhkan berdasarkan volume dan jenis pekerjaan !

- Kelompok 1, merumuskan pokok bahasan 2.C dengan konsentrasi perumusan pada Sub Sub Bab 2.C.1
- Kelompok 2, merumuskan pokok bahasan 2.C dengan konsentrasi perumusan pada Sub Sub Bab 2.C.2
- Kelompok 3, merumuskan pokok bahasan 2.C dengan konsentrasi perumusan pada Sub Sub Bab 2.C.3

pada saat dibutuhkan.

| Kegiatan Instruktur/Fasilitator | Kegiatan Peserta | Fasilitas Pendukung |
|---|---|---------------------------------|
| 1. Memfasilitasi kegiatan diskusi kelompok tentang menentukan jenis kapasitas | 1. Mendiskusikan tugas yang diberikan instruktur dalam kelompok dan | - Literatur mengenai jenis alat |

| Kegiatan Instruktur/Fasilitator | Kegiatan Peserta | Fasilitas Pendukung |
|--|--|--|
| <p>dan jumlah alat berat yang dibutuhkan berdasarkan volume dan jenis pekerjaan yang mencakup bahasan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengidentifikasi jumlah dan jenis alat berat berdasarkan kebutuhan • Menghitung kapasitas produksi masing-masing jenis alat berat berdasarkan kebutuhan • Merekomendasikan cara perolehan atau pengadaan alat berat <ol style="list-style-type: none"> 2. Menyiapkan referensi (selain buku informasi) untuk masing-masing kelompok 3. Memberikan klarifikasi dan kesimpulan atas hasil diskusi kelompok 4. Meminta peserta untuk mencatat rumusan hasil diskusi kelompok secara perorangan 5. Memeriksa dan mengarahkan pencatatan rumusan setiap peserta pelatihan | <p>merumuskan hasil diskusi kelompok</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Mempresentasikan hasil diskusi kelompok 3. Memberikan respons atas tanggapan dari kelompok lain dan instruktur 4. Memberikan tanggapan atas rumusan yang dipresentasikan kelompok lain 5. Mencatat rumusan masalah secara perseorangan pada lembar kerja <ul style="list-style-type: none"> • Pengetahuan yang dibutuhkan untuk mendukung menjelaskan penentuan jenis, kapasitas dan jumlah alat berat yang dibutuhkan berdasarkan volume dan jenis pekerjaan • Langkah yang dibutuhkan untuk mempresentasikan penentuan jenis, kapasitas dan jumlah alat berat yang dibutuhkan berdasarkan volume dan jenis pekerjaan yang didukung dengan pengetahuan yang dipersyaratkan • Sikap kerja yang dibutuhkan dalam mempresentasikan atau menjelaskan penentuan jenis, kapasitas dan jumlah alat berat yang dibutuhkan berdasarkan volume dan jenis pekerjaan | <p>berat dan fungsinya</p> <ul style="list-style-type: none"> - Literatur mengenai perhitungan produksi alat berat - Peralatan penayangan - Bahan-bahan papan tulis, alat tulis - Lokasi, ruang kelas dan ruang presentasi |

D. Menentukan Peta Lokasi Kegiatan Alat Berat

Alat berat sangat dibutuhkan dalam pelaksanaan pekerjaan. Kondisi alat berat perlu dijaga untuk menjamin kelancaran kegiatan pekerjaan sehingga pekerjaan dapat diselesaikan sesuai jadwal waktu yang direncanakan. Untuk itu maka alat berat yang dibutuhkan perlu dipersiapkan dengan cermat.

Hal-hal umum sebagian faktor-faktor yang terkait dengan kelancaran kegiatan alat berat dan keberhasilan pelaksanaan pekerjaan:

1. Kondisi infrastruktur yang terkait dengan mobilisasi dan demobilisasi alat berat yang akan dioperasikan dalam pekerjaan berdasarkan jenis alat berat, kapasitas alat berat serta jumlah alat berat yang akan beroperasi.
2. Penentuan lokasi kegiatan alat berat sesuai lokasi kegiatan pekerjaan berdasarkan kondisi umum lokasi.
3. Lokasi penempatan kegiatan alat berat guna penyiapan alat berat yang siap dioperasikan.

Infrastruktur perjalanan mobilisasi dan demobilisasi alat berat diidentifikasi

Langkah awal untuk mengidentifikasi infrastruktur perjalanan mobilisasi dan demobilisasi alat berat adalah dengan membuat matrik tentang kondisi-kondisi sarana perhubungan yang ada untuk selanjutnya dapat direncanakan alternative modal atau cara mobilisasi dan demobilisasi yang dimungkinkan berdasarkan kondisi yang ada.

Alternatif ketersediaan sarana perhubungan yang ada sebagai berikut:

| No | Sarana Perhubungan | Alternatif | Alternatif | Alternatif | Alternatif |
|----|--------------------|------------|------------|------------|------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | Darat | ada | ada | ada | ada |
| 2. | Laut | ada | ada | tidak ada | tidak ada |
| 3. | Udara | ada | tidak ada | ada | tidak ada |

| No | Sarana Perhubungan | Alternatif | Alternatif | Alternatif | Alternatif |
|----|--------------------|------------|------------|------------|------------|
| | | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1. | Darat | tidak ada | tidak ada | tidak ada | tidak ada |
| 2. | Laut | ada | tidak ada | ada | tidak ada |
| 3. | Udara | ada | ada | tidak ada | tidak ada |

Dengan menyusun alternative seperti di atas maka langkah selanjutnya adalah mengidentifikasi infrastruktur perjalanan mobilisasi dan demobilisasi untuk fasilitas yang tersedia pada setiap jenis sarana perhubungan yang ada, sehingga identifikasi infrastruktur mobilisasi dan imobilisasi dapat dilaksanakan.

Sebagai contoh

1. Kondisi sarana perhubungan alternative no.1
2. Sarana yang diidentifikasi adalah sarana data
3. Data yang perlu diidentifikasi adalah data yang menyangkut
 - a. Apakah peralatan jenis penangkut yang sesuai kebutuhan tersedia dengan mudah diperoleh setempat
 - b. Apakah sarana lalu lintasnya dimungkinkan untuk dilalui setiap jam?

Contoh lain yang dihadapi adalah alternative no. b yaitu hanya ada perhubungan melalui udara.

Misalnya alat berat harus dimobilisasi dari Jakarta (atau jayapura) ke wamena di papua

Faktor penting yang harus diidentifikasi adalah

1. Jenis perawatan apa yang tersedia
2. Spesifikasi dari pesawat yang dipakai untuk mobilisasi alat berat antara lain kapasitas berat muatan yang diizinkan, kondisi ukuran ruangan untuk muatan. Faktor spesifikasi dari pesawat tersebut perlu diidentifikasi untuk bisa menentukan apakah alat berat yang harus dimobilisasi dapat langsung dimuatkan atau harus dibongkar terlebih dahulu.
3. Jadwal waktu penerbangan pesawat

Jadwal waktu ini penting untuk penyesuaian dengan jadwal waktu pembongkaran alat berat apabila harus dibongkar

Lokasi kegiatan alat berat ditentukan

Lokasi kegiatan alat berat dapat ditentukan dengan tujuan:

1. Alat berat dapat mencapai lokasi pekerjaan dalam waktu singkat agar tidak banyak waktu terbang diperjalanan
2. Kegiatan alat berat seperti penyimpanan, pemeliharaan dan perbaikan dapat dilaksanakan dengan lancar tanpa saling mengganggu satu dengan lainnya.
3. Pergerakan alat berat tidak sulit, untuk mobilisasi dan demobilisasi mudah dan lancar.

Penempatan alat berat disesuaikan berdasarkan kondisi lapangan

Alat berat sesuai dengan fungsinya perlu dijaga dengan baik dan dioperasikan dengan baik untuk diperoleh kelancaran pelaksanaan kegiatan pekerjaan di lapangan

Untuk itu maka penempatan alat berat di lapangan harus dapat memenuhi kriteria-kriteria, antara lain:

1. Aman dari pencurian atau perusakan
2. Aman dari kecelakaan/jangan di pinggir jurang yang mudah longsor
3. Kebersihan dan cukup terang
4. Kemudahan dalam pemeriksaan dan pengawasan penjaga.

Kelas dibagi 3 kelompok, masing-masing melakukan tugas yang berbeda pada pokok bahasan yang sama, yang kemudian dipresentasikan secara bergilir dan ditanggapi oleh kelompok lain, untuk didiskusikan bersama secara mendalam.

Instruktur memberikan tugas secara jelas:

Menentukan peta lokasi kegiatan alat berat !

- Kelompok 1, merumuskan pokok bahasan 2.D dengan konsentrasi perumusan pada Sub Sub Bab 2.D.1
- Kelompok 2, merumuskan pokok bahasan 2.D dengan konsentrasi perumusan pada Sub Sub Bab 2.D.2
- Kelompok 3, merumuskan pokok bahasan 2.D dengan konsentrasi perumusan pada Sub Sub Bab 2.D.3

| Kegiatan Instruktur/Fasilitator | Kegiatan Peserta | Fasilitas Pendukung |
|---|---|--------------------------------|
| 1. Memfasilitasi kegiatan diskusi kelompok tentang menentukan peta lokasi kegiatan alat berat | 1. Mendiskusikan tugas yang diberikan instruktur dalam kelompok dan | - Literatur tentang mobilisasi |

| Kegiatan Instruktur/Fasilitator | Kegiatan Peserta | Fasilitas Pendukung |
|--|---|--|
| <p>yang mencakup bahasan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengidentifikasi infrastruktur perjalanan mobilisasi dan demobilisasi alat berat • Menentukan lokasi kegiatan alat berat • Menyesuaikan penempatan alat berat berdasarkan kondisi lapangan <p>2. Menyiapkan referensi (selaian buku informasi) untuk masing-masing kelompok</p> <p>3. Memberikan klarifikasi dan kesimpulan atas hasil diskusi kelompok</p> <p>4. Meminta peserta untuk mencatat rumusan hasil diskusi kelompok secara perorangan</p> <p>5. Memeriksa dan mengarahkan pencatatan rumusan setiap peserta pelatihan</p> | <p>merumuskan hasil diskusi kelompok</p> <p>2. Mempresentasikan hasil diskusi kelompok</p> <p>3. Memberikan respons atas tanggapan dari kelompok lain dan instruktur</p> <p>4. Memberikan tanggapan atas rumusan yang dipresentasikan kelompok lain</p> <p>5. Mencatat rumusan masalah secara perseorangan pada lembar kerja</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pengetahuan yang dibutuhkan untuk mendukung, menjelaskan tentang peta lokasi kegiatan alat berat • Langkah yang diperlukan untuk dapat mempresentasikan menentukan peta lokasi kegiatan alat berat yang didukung dengan pengetahuan yang dipersyaratkan • Sikap kerja yang dibutuhkan dalam mempresentasikan atau menjelaskan penentuan peta lokasi kegiatan alat berat • Sikap kerja yang dibutuhkan dalam mempresentasikan atau menjelaskan penentuan peta lokasi kegiatan alat berat | <p>dan demobilisasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Peralatan penayangan dan bahan penayangan - Peserta lokasi, ruang kelas, ruang presentasi |

E. Membuat Rencana Mobilisasi dan Demobilisasi Alat Berat

Untuk membuat rencana mobilisasi dan demobilisasi alat berat maka faktor yang sangat penting diperhatikan dan diidentifikasi adalah faktor cuaca, terutama apabila jadwal kegiatan mobilisasi alat berat terpaksa jatuh di musim hujan.

Faktor cuaca sangat mempengaruhi kegiatan mobilisasi dan demobilisasi alat berat untuk itu maka perlu data-data mengenai prakiraan cuaca yang dapat diperoleh dari Badan Meteorologi dan Geofisika (BMG).

1. Data prakiraan cuaca diidentifikasi

Data prakiraan cuaca dapat diperoleh dari BMG, data prakiraan cuaca dapat diperoleh dalam bentuk data prakiraan cuaca harian atau data prakiraan cuaca mingguan.

Data prakiraan cuaca diidentifikasi sehingga dapat diketahui kondisi cuaca selama waktu seminggu ke depan pada tiap harinya. Dengan mengetahui data kondisi cuaca tiap harinya ini maka jadwal mobilisasi dan demobilisasi alat berat dapat direncanakan, disesuaikan dengan jadwal kegiatan pekerjaan di lapangan.

2. Metode mobilisasi dan demobilisasi ditentukan berdasarkan akses lokasi kegiatan

Kondisi infrastruktur perjalanan mobilisasi dan demobilisasi perlu diidentifikasi untuk mengetahui akses lokasi kegiatan. Berdasarkan data prakiraan cuaca dari BMG serta memperhatikan akses lokasi kegiatan maka metode mobilisasi dan demobilisasi alat berat dapat direncanakan dan sekaligus pemilihan jenis alat angkut dapat ditentukan.

Dalam peta prakiraan cuaca dapat diidentifikasi kondisi cuaca di beberapa lokasi, khusus akses lokasi kegiatan akan dapat diidentifikasi sehingga dapat terjadi kemungkinan pelaksanaan mobilisasi dan demobilisasi alat berat berpindah-pindah jalur mengikuti kondisi cuaca berdasarkan data prakiraan cuaca yang diperoleh.

Pemilihan jenis alat angkut yang dipilih ada kemungkinan berbeda berdasarkan kondisi cuaca dan kondisi infrastruktur akses lokasi kegiatan sebagai contoh jenis alat angkut terbuka seperti trailer atau truck tronton atau untuk alat berat khusus dapat atau harus memakai jenis alat angkut tertutup seperti container agar terhindar dari air hujan.

3. Jadwal mobilisasi dan demobilisasi dibuat

Jadwal mobilisasi dan demobilisasi alat berat disusun dengan tetap memperhatikan:

- a. Kondisi prakiraan cuaca
- b. Akses lokasi kegiatan
- c. Jenis alat angkut yang dipilih
- d. Jadwal kegiatan pekerjaan

Faktor-faktor di atas akan saling terkait, sebagai contoh misalnya untuk jenis kegiatan pekerjaan pemindahan tanah tidak dibuat jadwalnya pada musim hujan, termasuk jadwal mobilisasi alat beratnya juga tidak akan dilaksanakan pada musim hujan mengingat akses lokasi kegiatan.

Jadi untuk menyusun jadwal mobilisasi dan demobilisasi tetap harus memperhatikan ke empat faktor di atas.

Perizinan mobilisasi dan demobilisasi disesuaikan dengan ketentuan peraturan setempat.

Perizinan yang dibuat instansi terkait setempat akan memberikan manfaat yang berharga, karena salah satu tujuan dari perizinan tersebut adalah untuk keamanan dan keselamatan pengguna infrastruktur.

Sebagai misal:

- Pengaturan jam operasi mobilisasi dan demobilisasi yang diizinkan.
- Rute perjalanan yang harus dilalui dengan batas beban muatan yang diizinkan, termasuk jenis alat angkut yang diizinkan mengingat kondisi infrastruktur yang ada, misalnya ada jembatan yang sempit atau rusak, atau bahkan tidak ada jembatan, jadi harus melintasi sungai.

Surat-surat perizinan yang harus dimiliki dapat diperoleh dari instansi terkait yaitu dinas perhubungan darat atau dinas ASDP, atau instansi terkait lainnya.

Kelas dibagi 3 kelompok, masing-masing melakukan tugas yang berbeda pada pokok bahasan yang sama, yang kemudian dipresentasikan secara bergilir dan ditanggapi oleh kelompok lain, untuk didiskusikan bersama secara mendalam.

Instruktur memberikan tugas secara jelas:

Membuat rencana mobilisasi dan demobilisasi alat berat!

- Kelompok 1, merumuskan pokok bahasan 2.E dengan konsentrasi perumusan pada Sub Sub Bab 2.E.1
- Kelompok 2, merumuskan pokok bahasan 2.E dengan konsentrasi perumusan pada Sub Sub Bab 2.E.2
- Kelompok 3, merumuskan pokok bahasan 2.E dengan konsentrasi perumusan pada Sub Sub Bab 2.E.3

| Kegiatan Instruktur/Fasilitator | Kegiatan Peserta | Fasilitas Pendukung |
|--|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Memfasilitasi kegiatan diskusi kelompok tentang pembuatan rencana mobilisasi dan demobilisasi alat berat yang mencakup <ul style="list-style-type: none"> • Data prakiraan cuaca diidentifikasi • Metode mobilisasi dan demobilisasi di tentukan berdasarkan akses lokasi kegiatan • Jadwal mobilisasi dan demobilisasi di buat • Perizinan mobilisasi dan demobilisasi disesuaikan dengan ketentuan peraturan setempat 2. Menyiapkan referensi (selaian buku informasi) untuk masing-masing kelompok 3. Memberikan klarifikasi dan kesimpulan atas hasil diskusi kelompok 4. Meminta peserta untuk mencatat rumusan hasil diskusi kelompok secara perorangan 5. Memeriksa dan mengarahkan pencatatan rumusan setiap peserta pelatihan | <ol style="list-style-type: none"> 1. Mendiskusikan tugas yang diberikan instruktur dalam kelompok dan merumuskan hasil diskusi kelompok 2. Mempresentasikan hasil diskusi kelompok 3. Memberikan respons atas tanggapan dari kelompok lain dan instruktur 4. Memberikan tanggapan atas rumusan yang dipresentasikan kelompok lain 5. Mencatat rumusan masalah secara perseorangan pada lembar kerja <ul style="list-style-type: none"> • Pengetahuan yang dibutuhkan untuk mendukung menjelaskan pembuatan rencana mobilisasi dan demobilisasi alat berat • Langkah yang dibutuhkan untuk mempresentasikan pembuatan rencana mobilisasi dan demobilisasi alat berat yang didukung dengan pengetahuan yang dipersyaratkan • Sikap kerja yang dibutuhkan dalam mempresentasikan atau menjelaskan pembuatan rencana mobilisasi dan demobilisasi alat berat | <ul style="list-style-type: none"> - Literatur yang berkaitan dengan prakiraan cuaca, tentang angkutan - Prasarana penayangan - Bahan-bahan penayangan, buku-buku - Lokasi, ruang diskusi, ruang sidang presentasi |

F. Membuat Jadwal Pengoperasian Alat Berat

Jadwal pengoperasian alat berat disusun disesuaikan dengan jadwal kegiatan serta jadwal bagian-bagian kegiatan dalam pembuatan jadwal pengoperasian alat berat ini perlu langkah-langkah utama yaitu:

1. Volume bagian-bagian kegiatan dihitung untuk dapat menghitung jumlah unit alat berat serta lama waktu operasi alat berat masing-masing.
2. Menentukan jenis alat berat yang sesuai dengan jenis kegiatan serta kapasitasnya.
3. Jadwal pelaksanaan kegiatan.

Contoh:

Jenis pekerjaan : Pemasangan tiang pancang untuk pembangunan sebuah jembatan

Spesifikasi : Jumlah tiang pancang
= 12 buah

Bagian kegiatan: Penggalian tanah
: Pemancangan

Volume pekerjaan dihitung untuk menentukan waktu pengoperasian alat berat

1. Untuk bagian pekerjaan penggalian tanah
 - a. Jenis alat berat yang dipakai adalah
 - 1) Excavator backhoe
 - 2) Dump Truck

Perhitungan jumlah unit excavator backhoe dan dump truck dan lama waktu pelaksanaan kegiatan.

Perhitungan : -Volume penggalian tanah = $4 \times 40 \times 50 \text{ m}^3$
= $8000 \text{ (m}^3\text{)}$

- Excavator backhoe kapasitas bucket $0,9 \text{ (m}^3\text{)}$ bekerja mengisi dump truck kapasitas bak $5,0 \text{ (m}^3\text{)}$
- Dump truck membuang hasil galian ke tempat lain dengan waktu siklus = 32 menit (hasil hitungan) (=Cmndt)

- b. Lama waktu penggalian tanah sekaligus pembuangan hasil galian = T (menit)
- c. Kapasitas muat dump truck (DT = $5,0 \text{ m}^3$)

d. Rumus yang dipakai = $\left(\frac{T - C_{mDT}}{m \times C_{mEX}} + 1\right) \times DT = 8000$

$$\rightarrow \left(\frac{T - 32}{2,0} + 1\right) \times 5,0 = 8000$$

$$\left(\frac{T - 32 + 2}{2,0}\right) \times 5,0 = 8000$$

$$\rightarrow \left(\frac{T - 30}{2,0}\right) \times 5,0 = 8000$$

$$(T - 30) = ((8000):5) \times 2,0$$

$$T - 30 = 3200$$

$$T = 3230 \text{ (menit)} = (3230 : 1440) = \pm 3 \text{ hari}$$

e. Jadi lama waktu kegiatan penggalian

$$T = 3 \text{ Hari}$$

f. Jumlah dump truck yang dipakai

$$= \frac{C_{mDT}}{MX C_{mEX}} = \frac{32}{2,0} = 16 \text{ menit}$$

2. Untuk bagian kegiatan pemancangan

Jenis alat berat yang dipakai

a. Alat pemancang

Kapasitas 1 kai pancang = 2 x 60 menit = 2 jam

b. Perhitungan waktu pemancangan:

Jumlah tiang pancang (contoh) = 12 buah

Lama waktu pemancangan = 12 x 2 = 24 jam

Jam operasi per hari = 7 jam

Lama waktu pemancangan = 24:7 = 3,5 → 4 hari

- c. Jadi untuk bagian kegiatan pemancangan
Lama waktu pemancangan $T = 4$ hari
 - d. Jumlah alat pancang = 1 menit
3. Mobilisasi alat berat ke lokasi kegiatan alat berat:
- a. Pada kegiatan penggalian = 1 hari (asumsi)
 - b. Pada kegiatan pemancangan = 2 hari (asumsi)
- Jumlah waktu mobilisasi dan demobilisasi = 3 hari

Jenis dan kapasitas alat berat dihitung berdasarkan waktu pengoperasian alat berat
Jenis alat berat yang dioperasikan, kapasitas tiap jenis dan jumlah unit tiap jenis alat berat dihitung berdasarkan kebutuhan, telah diuraikan pada sub bab 2.C.2

Jadwal pengoperasian disusun

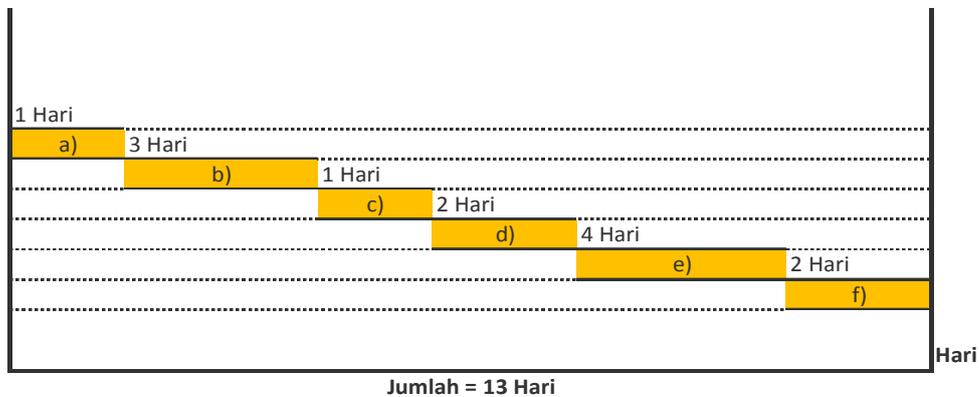
Jadwal pengoperasian alat berat disusun berdasarkan jadwal kegiatan bagian-bagian jenis pekerjaan.

Urutan prioritas kegiatan sesuai contoh kegiatan pekerjaan adalah sebagai berikut:

1. Mobilisasi alat berat kegiatan penggalian yaitu:
 - a. 1 (satu) unit Excavator Backhoe
 - b. 16 (enam belas) unit dump truckLama waktu mobilisasi = 1 hari (asumsi)
2. Pengoperasian alat berat penggalian lama waktu = 3 hari (hasil perhitungan)
3. Demobilisasi alat berat penggalian
= 1 hari (asumsi)
4. Mobilisasi alat berat pemancangan
= 2 hari (asumsi termasuk penyetelan)
5. Pengoperasian alat berat pemancang
= 4 hari (hasil perhitungan)
6. Demobilisasi alat berat pemancangan
= 2 hari (asumsi termasuk pembongkaran)

Jadwal pengoperasian alat berat dapat digambarkan sebagai berikut

Jadwal Pemancangan Alat Berat



Kelas dibagi 3 kelompok, masing-masing melakukan tugas yang berbeda pada pokok bahasan yang sama, yang kemudian dipresentasikan secara bergilir dan ditanggapi oleh kelompok lain, untuk didiskusikan bersama secara mendalam.

Instruktur memberikan tugas secara jelas:
Membuat jadwal pengoperasian alat berat!

- Kelompok 1, merumuskan pokok bahasan 2.F dengan konsentrasi perumusan pada Sub Sub Bab 2.F.1
- Kelompok 2, merumuskan pokok bahasan 2.F dengan konsentrasi perumusan pada Sub Sub Bab 2.F.2
- Kelompok 3, merumuskan pokok bahasan 2.F dengan konsentrasi perumusan pada Sub Sub Bab 2.F.3

| Kegiatan Instruktur/Fasilitator | Kegiatan Peserta | Fasilitas Pendukung |
|--|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Memfasilitasi kegiatan diskusi kelompok tentang pembuatan jadwal pengoperasian alat berat yang mencakup bahasan <ul style="list-style-type: none"> • Volume pekerjaan dihitung untuk menentukan waktu pengoperasian alat berat • Jenis dan kapasitas alat berat dihitung berdasarkan waktu pengoperasian alat berat • Jadwal pengoperasian disusun 2. Menyiapkan referensi (selaian buku informasi) untuk masing-masing kelompok 3. Memberikan klarifikasi dan kesimpulan atas hasil diskusi kelompok 4. Meminta peserta untuk mencatat rumusan hasil diskusi kelompok secara perorangan 5. Memeriksa dan mengarahkan pencatatan rumusan setiap | <ol style="list-style-type: none"> 1. Mendiskusikan tugas yang diberikan instruktur dalam kelompok dan merumuskan hasil diskusi kelompok 2. Mempresentasikan hasil diskusi kelompok 3. Memberikan respons atas tanggapan dari kelompok lain dan instruktur 4. Memberikan tanggapan atas rumusan yang dipresentasikan kelompok lain 5. Mencatat rumusan masalah secara perseorangan pada lembar kerja <ul style="list-style-type: none"> • Pengetahuan yang dibutuhkan untuk mendukung menjelaskan pembuatan jadwal pengoperasian alat berat • Langkah yang dibutuhkan untuk | <ul style="list-style-type: none"> - Literatur atau manual perhitungan alat berat - Peralatan penayangan, bahan-bahan penayangan, diskusi - Lokasi, ruang rapat, ruang presentasi |

| Kegiatan Instruktur/Fasilitator | Kegiatan Peserta | Fasilitas Pendukung |
|---------------------------------|---|---------------------|
| peserta pelatihan | mempresentasikan pembuatan jadwal pengoperasian alat berat yang didukung dengan pengetahuan yang dipersyaratkan <ul style="list-style-type: none">• Sikap kerja yang dibutuhkan dalam mempresentasikan atau menjelaskan pembuatan jadwal pengoperasian alat berat | |

G. Keterampilan yang Diperlukan dalam Persiapan Kebutuhan Alat Berat

1. Menerapkan Persiapan Kebutuhan Alat Berat
2. Melakukan Pekerjaan Persiapan Kebutuhan Alat Berat
3. Mengidentifikasi Pekerjaan Persiapan Kebutuhan Alat Berat
4. Mengidentifikasi Jenis, Kapasitas dan Jumlah Alat Berat yang dibutuhkan
5. Mengevaluasi Persiapan Kebutuhan Alat Berat

H. Sikap Kerja dalam Persiapan Kebutuhan Alat Berat

1. Cermat
2. Teliti
3. Sigap dan Tanggap

DAFTAR PUSTAKA

A. Dasar Perundang-undangan

B. Buku Referensi

1. Ir. Rochmanhadi. (1992). Alat-alat Berat dan Penggunaannya, Dunia Grafika Indonesia, Jakarta.

DAFTAR PERALATAN/PERLENGKAPAN

- A. Daftar Peralatan / Perlengkapan**
- B. Daftar Perlengkapan**