

PENGARUH EFISIENSI ALAT BERAT PADA PEKERJAAN JALAN PROYEK PEMBENAHAN PABRIK ASAM PHOSPAT PT. PETROKIMIA GRESIK JAWA TIMUR

Sugeng Dwi Hartantyo

Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
email: sipil@untag-sby.ac.id

Abstraks

Penelitian ini bertujuan mengetahui cara menghitung waktu efisiensi alat berat khususnya untuk item pekerjaan tanah (earth work) pada pekerjaan pembangunan jalan Proyek Pembenahan Pabrik Asam Phospat PT. Petrokimia Gresik. Selain itu penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui seberapa besar keuntungan yang didapatkan dari hasil efisiensi alat berat khususnya untuk item pekerjaan tanah (earth work) pada pekerjaan pembangunan jalan Proyek Pembenahan Pabrik Asam Phospat PT. Petrokimia Gresik. Menetapkan bahwa untuk waktu pelaksanaan item pekerjaan tanah (earth work) hanya membutuhkan waktu kurang lebih 9 hari dari waktu rencana yang dijadwalkan memakan waktu sekitar 5 minggu. Dengan adanya efisiensi waktu yang berujung pada percepatan waktu pelaksanaan proyek, maka akan berpengaruh terhadap anggaran proyek yang akan dikeluarkan. Semakin cepat pelaksanaan suatu proyek, maka semakin kecil pula biaya operasional yang akan dikeluarkan. Sehingga, profit (keuntungan) dari pengerjaan proyek tersebut juga akan semakin bertambah. Untuk item pekerjaan tanah (earth work) sesuai dengan perhitungan dapat diperoleh keuntungan sebesar Rp 214.450.505,00 (Dua Ratus Empat Belas Juta Empat Ratus Lima Puluh Ribu Lima Ratus Lima Rupiah).

Kata kunci: alat berat, efisiensi waktu dan biaya

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertumbuhan penduduk pada kota-kota besar di Indonesia yang cukup tinggi menyebabkan meningkatnya kebutuhan konstruksi baik untuk usaha, tempat tinggal, bangunan komersial, maupun akses-akses jalan sebagai langkah guna menunjang urat nadi perekonomian. Pada dasarnya setiap struktur sipil baik berupa gedung, jembatan, bendungan, maupun jalan raya dan sebagainya dibangun dan bertumpu di atas tanah dasar.

Perkerasan jalan merupakan lapisan perkerasan yang terletak di antara lapisan tanah dasar dan roda kendaraan, yang berfungsi memberikan pelayanan kepada sarana transportasi, dan selama masa pelayanannya diharapkan tidak terjadi

kerusakan yang berarti. Supaya perkerasan mempunyai daya dukung dan keawetan yang memadai tetapi juga ekonomis, maka perkerasan jalan dibuat berlapis-lapis. Lapisan paling atas disebut juga sebagai lapisan perkerasan, merupakan lapisan yang paling baik mutu dan bahannya. Di bawahnya terdapat lapisan pondasi, yang diletakkan di atas tanah dasar yang telah dipadatkan (Suryadharma dan Susanto, 1999).

Pekerjaan pembangunan jalan pada Proyek Pembenahan Pabrik Asam Phospat merupakan salah satu dari usaha dari jajaran pengusus PT. Petrokimia Gresik sebagai langkah awal dalam rencana pembangunan Pabrik IV di area PT. Petrokimia Gresik.

Dalam penelitian kali ini, penulis akan menyajikan suatu pembahasan tentang pengaruh produktivitas dan efisiensi alat

berat, khususnya pekerjaan pembangunan jalan pada Proyek Pembenahan Pabrik Asam Fosfat di area Pabrik IV PT. Petrokimia Gresik.

1.2 Rumusan Masalah

- a. Bagaimana cara menghitung waktu efisiensi alat berat khususnya untuk item pekerjaan tanah (*earth work*) pada pekerjaan pembangunan jalan Proyek Pembenahan Pabrik Asam Fosfat PT. Petrokimia Gresik?
- b. Berapa besarnya keuntungan yang didapatkan dari hasil efisiensi alat berat khususnya untuk item pekerjaan tanah (*earth work*) pada pekerjaan pembangunan jalan Proyek Pembenahan Pabrik Asam Fosfat PT. Petrokimia Gresik?

1.3 Tujuan Penelitian

- a. Mengetahui cara menghitung waktu efisiensi alat berat khususnya untuk item pekerjaan tanah (*earth work*) pada pekerjaan pembangunan jalan Proyek Pembenahan Pabrik Asam Fosfat PT. Petrokimia Gresik.
- b. Untuk mengetahui seberapa besar keuntungan yang didapatkan dari hasil efisiensi alat berat khususnya untuk item pekerjaan tanah (*earth work*) pada pekerjaan pembangunan jalan Proyek Pembenahan Pabrik Asam Fosfat PT. Petrokimia Gresik.

II. KAJIAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Berdasarkan penelitian Kurnia, N., F., 2010, dengan judul Studi Evaluasi Pelaksanaan Pekerjaan Lapisan Pondasi pada Pembangunan Jalan Babat-Bojonegoro; Padangan-Bojonegoro, bahwa setelah proses pemadatan selesai dilakukan, tanah yang sudah rata dan dipadatkan, diuji kepadatannya dengan menggunakan *sand cone test* dengan nilai kepadatan yang

diminta adalah kepadatan maksimum mencapai 90%.

Proses pengujian kepadatan dengan menggunakan *sand cone test* adalah pengujian yang dilakukan dengan cara mengambil sampel tanah untuk mengukur volume dan berat tanah tersebut tanpa mengganggu kepadatan aslinya. Dalam *sand cone test* ini, yang pertama dilakukan adalah pemasangan pelat lapangan yang berupa lembaran besi dengan lubang di tengah pelat seperti cincin berdiameter ± 5 inci. Pelat tersebut dipasang pada permukaan agregat yang telah dipadatkan, kemudian kunci bagian tepi pelat dengan menggunakan paku atau besi batangan agar tidak berpindah posisi. Setelah itu, mengambil sampel agregat yang berada dalam lingkaran pelat tersebut dengan kedalaman ± 12 cm.

Berdasarkan penelitian Septivana, K., 2010, dengan judul Laporan Praktek Industri pada Proyek Pembangunan Jalan dan Jembatan Babat-Widang-Lamongan-Gresik, pekerjaan selanjutnya adalah tes CBR (*California Bearing Ratio*), dimana tes ini hanya dilakukan untuk layer dua dengan berat tekanan 20ton. Tes CBR untuk agregat klas B kepadatan minimalnya 90%, dan dihitung dari penetrasi 0 – 0,2000. Masing-masing penetrasi mempunyai waktu dan skala pemutaran yang berbeda. Dari perhitungan CBR bisa dilihat kepadatannya, jika untuk perhitungan 0,1000) belum memenuhi kepadatan yang diinginkan maka yang diambil adalah perhitungan 0,2000.

Jika dari semua perhitungan itu tidak ada yang memenuhi kepadatan yang diinginkan, maka agregat klas B ini harus disiram air lagi dan dipadatkan. Tes CBR dilakukan hanya untuk beberapa titik sehingga perlu diadakan propoling untuk mengetahui kepadatan semua lintasan. Propoling ini menggunakan *Dump Truck* yang bermuatan 20 ton dan digunakan untuk melihat besarnya lendutan dari agregat. Jika setelah dilakukan propoling ternyata ada agregat yang lendut, maka

agregat yang melendut tersebut harus dibongkar lagi sampai dilapisan yang tidak terjadi lendutan atau gelombang.

2.2 Pelaksanaan Pekerjaan

Menurut Suryadharma dan Susanto, (1999:7) perkerasan jalan dibagi menjadi tiga jenis yaitu *flexible pavement*, *rigid pavement*, dan *composite pavement*. *Flexible pavement* adalah perkerasan fleksibel dengan bahan yang terdiri atas bahan ikat (berupa aspal, tanah liat) dan batu. *Rigid pavement* adalah perkerasan tegar/kaku/rigid dengan bahan perkerasan yang terdiri atas bahan ikat (semen portland, tanah liat) dengan batuan. Sedangkan *composite pavement* adalah merupakan kombinasi antara *rigid pavement* dan *flexible pavement*.

Pada umumnya perkerasan jalan tersusun dari:

- Lapisan tanah dasar (*sub grade*)
- Lapisan pondasi bawah (*subbase course*)
- Lapisan pondasi atas (*base course*)
- Lapisan permukaan/penutup (*surface course*)

a. Pekerjaan Galian

Pekerjaan ini mencakup penggalian, penanganan, pembuangan atau penumpukan tanah atau batu atau bahan lain dari jalan atau sekitarnya yang diperlukan untuk penyelesaian dari pekerjaan ini. Pekerjaan ini umumnya diperlukan untuk pembuatan saluran air dan selokan, dan untuk pembuangan bahan yang tidak terpakai dan tanah humus. Selain itu, pekerjaan ini juga dapat digunakan untuk pekerjaan stabilisasi lereng dan pembuangan bahan longsor, untuk pengupasan dan pembuangan bahan perkerasan beraspal pada perkerasan lama, dan umumnya untuk pembentukan profil dan penampang yang sesuai dengan spesifikasi ini dan memenuhi garis, ketinggian dan penampang melintang yang ditunjukkan dalam gambar atau sebagaimana yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan (Spesifikasi Umum, 2006).

b. Pekerjaan Timbunan dan Urukan

Pekerjaan ini mencakup pengadaan, pengangkutan, penghamparan dan pemadatan tanah atau bahan berbutir yang disetujui untuk pembuatan timbunan, untuk penimbunan kembali galian pipa atau struktur dan untuk timbunan umum yang diperlukan untuk membentuk dimensi timbunan sesuai dengan garis, kelandaian, dan elevasi penampang melintang yang disyaratkan atau disetujui. Timbunan yang didapatkan dan memenuhi ketentuan yang disyaratkan dalam spesifikasi ini, menjadi jenuh akibat hujan atau banjir atau karena hal lain, biasanya tidak memerlukan pekerjaan perbaikan asalkan sifat-sifat bahan dan kerataan permukaan masih memenuhi ketentuan dalam spesifikasi ini (Spesifikasi Umum, 2006).

c. Penyiapan Badan Jalan

Pekerjaan ini mencakup penyimpanan, penggaruan, dan pemadatan permukaan tanah dasar atau permukaan jalan kerikil lama, untuk penghamparan lapis pondasi agregat, lapis pondasi jalan tanpa penutup aspal, lapis pondasi semen tanah, atau lapis pondasi beraspal, di daerah jalur lalu lintas (termasuk jalur tempat perhentian dan persimpangan) yang tidak ditetapkan sebagai pekerjaan pengembalian kondisi (Spesifikasi Umum, 2006).

d. Pekerjaan Lapis Pondasi Agregat

Menurut Suryadharma dan Susanto (1999:7) lapis pondasi bawah adalah lapisan perkerasan yang terletak di atas lapisan tanah dasar dan di bawah lapis pondasi atas. Lapis pondasi bawah berfungsi sebagai lapis pendukung bagi lapisan yang ada di atasnya. Lapis ini merupakan bagian yang ikut menahan gaya geser dan meneruskan atau menyebarkan beban roda ke lapisan dibawahnya.

Pekerjaan ini meliputi pemasokan, pemrosesan, pengangkutan, penghamparan, pembasahan dan pemadatan agregat bergradasi diatas permukaan yang telah disiapkan dan telah diterima sesuai dengan detail yang

ditunjukkan dalam gambar sesuai dengan perintah Direksi.

2.3 Anggaran Dan Biaya

Dalam proses perencanaan pembangunan jalan baru, yang paling ekonomis berdasarkan analisis Biaya Siklus Hidup (BSH). BSH diperoleh dari berbagai anggapan yang digunakan oleh Bina Marga yaitu ; umur, laju pertumbuhan lalu-lintas, suku bunga dan tujuan dari Pembina jalan.

Analisis BSH adalah menghitung biaya total yang diproyeksikan ke tahun I (nilai bersih sekarang) untuk setiap perencanaan yang dipelajari sebagai fungsi arus lalu-lintas (Hendarsin, S. 2000).

2.4 Waktu (*Schedule*)

Dalam pelaksanaan pekerjaan besar ataupun kecil, untuk menjamin terlaksananya suatu item pekerjaan maka dibutuhkan *time schedule*. Selain itu, perlu diadakan suatu manajemen proyek, juga jadwal yang tepat dan terencana. Dalam pelaksanaan pekerjaan besar ataupun kecil, untuk menjamin terlaksananya suatu item pekerjaan maka dibutuhkan *time schedule*. Selain itu, perlu diadakan suatu manajemen proyek, juga jadwal yang tepat dan terencana. Adapun *time schedule* ini berbentuk diagram batang yang diajukan oleh kontraktor dimana isinya menyangkup antara lain:

a. *Material Schedule*

Berisi tentang kira-kira volume atau jumlah material atau bahan yang dibutuhkan dalam suatu item pekerjaan tertentu karena tersedia dan tidaknya suatu material yang dapat menyebabkan keterlambatan penyelesaian suatu pekerjaan proyek.

b. *Equipment Schedule*

Berisi tentang bagaimana suatu peralatan (terutama alat berat) didatangkan di lapangan untuk memperlancar aktivitas suatu pekerjaan tertentu beserta pengaturan tiap harinya agar peralatan tersebut dapat digunakan secara optimal dan tepat.

c. *Human Power Schedule*

Berisi tentang bagaimana pengaturan suatu tenaga kerja manusia yang bekerja dalam suatu tim pekerjaan agar tidak terjadi kelebihan atau kekurangan tenaga kerja, karena bagaimana juga tenaga dan pikiran manusia dapat mempengaruhi selesai tidaknya suatu pekerjaan.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

Studi lapangan merupakan suatu studi yang berorientasi pada pengumpulan data di lapangan yang kemudian dianalisis. Studi lapangan yang telah dilakukan harus memiliki acuan yang digunakan untuk pedoman dalam suatu pelaksanaan. Pedoman-pedoman tersebut diharapkan dapat dijadikan acuan untuk menyelesaikan permasalahan yang ada pada suatu proyek.

3.2 Subyek Penelitian

Subyek penelitian yang digunakan untuk menyusun penelitian ini adalah perhitungan efisiensi alat berat baik efisiensi waktu maupun efisiensi biaya yang berakibat pada percepatan waktu penyelesaian suatu pekerjaan, serta menghitung keuntungan (*profit*) yang akan didapatkan atas pekerjaan tersebut.

3.3 Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian kali ini berpusat pada Pekerjaan Pembangunan Jalan Proyek Pembenahan Pabrik Asam Phospat PT. Petrokimia Gresik, Jawa Timur. Waktu Penelitian dimulai ketika proyek sedang berjalan sampai terselesaikannya pekerjaan tersebut.

3.4 Prosedur Pengumpulan Data

Agar mendapatkan data yang tepat pada saat melaksanakan studi lapangan, diperlukan prosedur pengumpulan data yang baik untuk data primer ataupun sekunder. Prosedur pengumpulan data dalam studi lapangan untuk menggali data

primer antara lain: (1) observasi lapangan, (2) wawancara/*interview*, dan (3) dokumentasi. Sedangkan untuk menggali data skunder dapat dilakukan dengan cara pendekatan kepada petugas/instansi yang terkait guna mendapatkan data-data ataupun dokumen yang terkait dengan proyek seperti gambar kerja, *time schedule*, spesifikasi teknis, dan dokumen lainnya. Kemudian data-data yang telah diperoleh tersebut dianalisis untuk menjawab semua permasalahan yang ada.

a. Observasi Lapangan

Observasi merupakan salah satu teknik operasional pengumpulan data dengan mengamati secara langsung objek penelitian dan melakukan proses pencatatan atau dokumentasi secara tertulis. Data yang diperoleh berdasarkan pengamatan di lapangan harus sesuai dengan rumusan masalah yang telah ditentukan. Untuk penyusunan laporan ini, pengamatan diprioritaskan pada pelaksanaan pekerjaan pembangunan jalan dan perhitungan jam kerja alat berat di lapangan pada Pekerjaan Jalan proyek Pembenahan Pabrik Asam Phospat PT. Petrokimia Gresik, Jawa Timur.

b. Dokumentasi

Bentuk dokumentasi dalam hal ini yaitu pengambilan berupa gambar-gambar atau foto-foto pelaksanaan pekerjaan yang berhubungan dengan penggunaan alat berat sebagai bukti nyata telah dilaksanakannya pekerjaan sehingga mampu melengkapi kajian teori.

3.5 Teknik Analisis Data

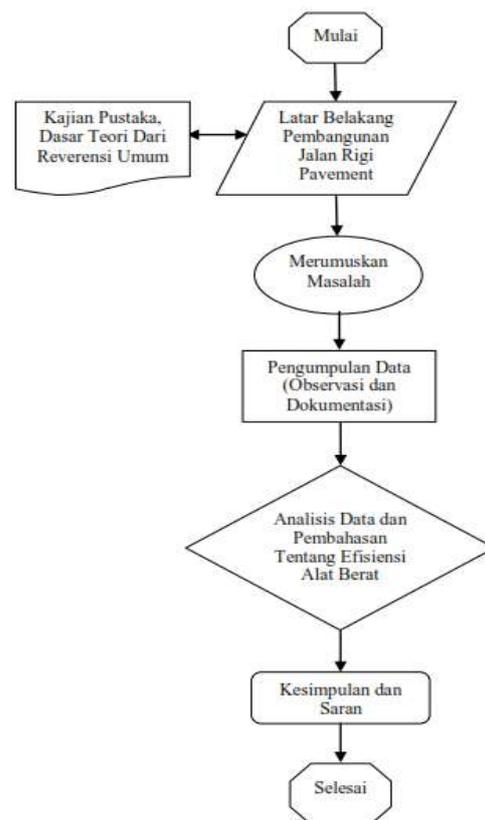
Analisis data dilaksanakan secara sistematis dan intensif yang terdiri dari dua tahap: (1) analisis di lapangan pada waktu sedang mengumpulkan data; dan (2) analisis setelah selesai mengumpulkan data.

Dalam penelitian, hasil data yang telah diperoleh di lapangan dikumpulkan melalui teknik pengumpulan data, kemudian data diolah sedemikian rupa kemudian dianalisis dan selanjutnya dideskripsikan.

Analisis data dalam studi lapangan kali ini menggunakan analisis data secara kualitatif yang memiliki ciri-ciri mengumpulkan data yang lebih banyak dan rinci tentang percakapan dan perilaku orang atau tempat tertentu. Dalam hal ini analisis data secara kualitatif akan memadukan antara hasil studi lapangan dengan teori-teori pada sumber dan literatur yang ada tentang perhitungan produktivitas alat berat.

Analisis data ini dibatasi oleh topik dan fokus yang menuntut data deskriptif kualitatif, sehingga metode ini tepat apabila digunakan dalam studi lapangan ini. Analisis data dalam studi lapangan ini tidak dimaksudkan untuk menguji hipotesis, melainkan hanya studi yang bersifat deskriptif yang berupaya memaparkan data sebanyak mungkin mengenai fokus masalah yang diteliti.

3.6 Bagan Alir Penelitian



Gambar 3.1. Bagan Alir Penelitian

IV. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 Deskripsi Data

Guna menunjang kelancaran dari suatu proyek dan menghindari gangguan yang terjadi seperti keterlambatan, maka proyek perlu keterpaduan atau koordinasi yang terlihat dalam proyek tersebut. Struktur organisasi yang baik adalah membagi tugas dan tanggung jawab dari setiap unsur pekerjaan proyek yang ada.

Desain yang telah disetujui oleh PT. Petrokimia Gresik selaku pemilik proyek yaitu dengan desain yang kuat guna menambah umur jalan itu sendiri. Untuk itu PT. Petrokimia Gresik melakukan perencanaan pembangunan jalan sesuai dengan persyaratan minimal lebar jalan nasional yaitu 7 meter yakni dengan lebar jalan yang bervariasi antara 7 – 10 meter. Berikut adalah desain struktur perencanaan pembangunan jalan yang disetujui oleh PT. Petrokimia Gresik:

- Untuk Lapis Pondasi:
 1. Lapis pondasi bawah (*sub base*) menggunakan lime stone setebal 15 cm.
 2. Lapis pondasi atas (*base*) menggunakan base course klas A setebal 20 cm.
- Untuk lapis perkerasan:
 1. Lapis perkerasan *lean concrete* setebal 5 cm.
 2. Lapis perkerasan *surface concrete* setebal 20 cm yang diperkuat dengan dua lapis tulangan *wiremesh* M6-150.

4.2 Hasil Temuan Penelitian

4.2.1 Pekerjaan Galian dan Bongkar Beton

Pekerjaan awal pada saat penggalian mencakup kegiatan penggalian tanah sedalam rencana desain (sesuai dengan hasil survey), dimana kegunaannya membentuk formasi lahan untuk pekerjaan selanjutnya. Pembersihan lahan dari material-material yang bisa mengganggu jalannya pekerjaan. Tahap awal dari pelaksanaan pekerjaan galian pada proyek ini adalah pembongkaran lapis perkerasan

mulai dari beton rigid, sampai pada tanah dasar. Pembongkaran lapis perkerasan tersebut dilakukan dengan menggunakan alat berat yang disebut *stone breaker excavator*.

Seluruh proses pembongkaran jalan lama ini menggunakan alat berat berupa *stone breaker excavator*. Penggunaan alat berat pada pekerjaan pembongkaran jalan lama ini bertujuan untuk efisiensi waktu dan biaya. Alat tersebut bekerja dengan dioperasikan oleh seorang operator yang bertugas untuk memecahkan dan membongkar lapis perkerasan baik aspal maupun beton. Alat berat tersebut juga masih ditopang dengan bantuan alat berat lainnya yaitu *back hoe* yang berfungsi untuk mengangkut pecahan-pecahan dan bongkaran-bongkaran material ke dalam dump truck.

4.2.2 Penyiapan Badan Jalan

Selanjutnya setelah tanah dibersihkan maka tanah harus digaru dan diratakan dengan menggunakan alat berat yaitu dengan *bulldozer* sampai permukaan tanah benar-benar rata. Setelah itu tanah dipadatkan dengan menggunakan alat berat *vibro compaction roller* agar tanah benar-benar padat sehingga mampu untuk menopang beban lapisan yang berada di atasnya. Untuk jalan kerikil, pekerjaan ini dapat juga mencakup perataan dengan menggunakan *motor grader* untuk perbaikan bentuk dengan atau tanpa penggaruan.

Pekerjaan selanjutnya adalah pemadatan tanah dasar, hal ini dilakukan jika elevasi muka tanah dasar sudah sesuai dengan desain dan rata. Pada proyek ini untuk pekerjaan pemadatan tanah dasar menggunakan *Vibrator compaction roller*. Pemadatan tanah dasar ini dilakukan sebanyak 6 sampai 8 kali lintasan bolak-balik. Reaksi dari pemadatan tanah dasar oleh *Vibrator compaction roller* ini menyebabkan penurunan elevasi tanah dasar yang berupa gypsum sebesar 6 cm sampai 8 cm sehingga pada waktu proses pekerjaan penggalian diperlukan space kurang lebih

10 cm untuk mengantisipasi terjadinya *settlement subgrade* (penurunan tanah dasar).

4.2.3 Pekerjaan Lapis Pondasi Agregat

Pekerjaan ini meliputi pemasokan, pemrosesan, pengangkutan, penghamparan, pembasahan dan pemadatan agregat bergradasi diatas permukaan yang telah disiapkan dan telah diterima sesuai dengan detail yang ditunjukkan dalam gambar sesuai dengan perintah pengawas lapangan, dan memelihara lapis pondasi agregat yang telah selesai sesuai elevasi yang disyaratkan. Pemrosesan harus meliputi pemecahan, pengayakan, pemisahan, pencampuran dan operasi lainnya yang perlu untuk menghasilkan suatu bahan yang memenuhi ketentuan spesifikasi.

Dalam pekerjaan ini yang pertama dilihat adalah gradasi meterial tersebut sesuai atau tidak untuk dihampar dan yang kedua adalah cuaca. Jika cuaca di daerah tersebut adalah penghujan maka meterial itu tidak boleh dipadatkan karena hal itu bisa membuat muka tanah dasar turun dan lapisan di atasnya pun ikut turun. Perbaikan lapis pondasi yang tidak memenuhi kepadatan atau ketentuan sifat – sifat bahan dari spesifikasi, meliputi: pemadatan tambahan, penggemburan yang diikuti dengan penyesuaian kadar air dan pemadatan kembali, atau pembuangan dan penggantian bahan. Semua material yang digunakan untuk lapis pondasi ini diambil dari quarry di daerah Mojokerto dan Gresik.

Untuk desain lapis pondasi pada proyek jalan kali ini PT. Petrokimia Gresik sengaja memberikan desain khusus guna memperpanjang umur dari jalan ini sendiri. Desain yang digunakan kali ini adalah dengan memakai beberapa lapis pondasi yaitu:

1. Lapis pondasi bawah (*sub base*) menggunakan *lime stone* (batu kapur) setebal 15 cm.
2. Lapis pondasi atas (*base*) menggunakan *base course* Klas A setebal 20 cm.

Ada dua perbedaan kualitas dari lapis pondasi bawah (*lime stone layer*) dan lapis pondasi atas (*base course layer*). Pada umumnya lapis pondasi bawah (*lime stone layer*) mempunyai gradasi material yang lebih besar daripada lapis pondasi atas (*base course layer*). Hal tersebut dikarenakan lapis pondasi bawah (*lime stone layer*) berfungsi sebagai tumpuan lapis pondasi atas (*base course layer*) yang berupa batuan kapur gunung (*lime stone*) yang ukurannya lebih besar. Untuk bahan batuan kapur gunung (*lime stone*) sendiri diambil dari pegunungan kapur di daerah Kabupaten Gresik Pantura (pantai utara).

Sedangkan untuk lapis pondasi atas (*base course layer*) merupakan campuran agregat dari berbagai *size* (ukuran) sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan, yakni *large*, *medium*, dan *fine* agregat yang dicampur dengan *filler* (abu batu) sehingga diharapkan pada saat dihampar campuran material tersebut akan terisi dengan padat juga untuk meminimalisir adanya celah.

4.2.3.1 Lapis Pondasi Bawah (*Lime Stone Layer*)

Setelah penyiapan badan jalan selesai dikerjakan, maka proses pekerjaan selanjutnya adalah penghamparan dan perataan lapis pondasi bawah (*lime stone layer*). Pekerjaan yang dilakukan setelah penghamparan *lime stone* adalah perataan menggunakan *Bulldozer*. Pekerjaan perataan layer pertama ini diselingi dengan pengukuran elevasi muka tanah menggunakan *water-pass*, tapi sebelumnya patok yang telah dicabut dipasang kembali sesuai tanda sebelumnya. Pengukuran elevasi muka tanah ini dilakukan supaya tinggi muka tanah setelah dipadatkan bisa sesuai dengan desain.

Jika tinggi elevasi muka tanah sudah sesuai dengan desain yang direncanakan, barulah dilakukan pekerjaan pemadatan tanah menggunakan *vibrator compaction roller*. Pekerjaan pemadatan ini memerlukan air supaya lebih cepat padat. Untuk pemadatan urugan bagian tepi yang tidak

bisa dipadatkan dengan *vibrator compaction roller* pemadatan bisa dilakukan dengan menggunakan *stamper*. Setelah pemadatan, tanah tersebut diukur lagi elevasinya. Tanah yang sudah rata dan padat diuji kepadatannya dengan menggunakan *sand cone test* dengan nilai kepadatan yang diminta sebesar 90%.

4.2.3.2. Lapis Pondasi Atas (*Base Course Layer*)

Setelah pekerjaan lapis pondasi bawah (*lime stone layer*) selesai, pekerjaan berikutnya adalah penghamparan dan pemadatan agregat base course klas A. Langkah kerja penghamparan dan pemadatan agregat base course klas A ini sama dengan pekerjaan agregat lime stone, tapi dalam agregat klas A ada satu alat tambahan lagi yang disebut *motor grader*. Alat ini berfungsi sama dengan bulldozer hanya saja alat ini bisa membuat permukaan tanah menjadi lebih halus dengan alat penggarunya serta sebagai pembentuk kemiringan badan jalan. Untuk pekerjaan agregat base course klas A ini diperlukan air yang cukup banyak karena agregat klas A ini yang menentukan kerataan lapisan di atasnya (*lean concrete*). Jika permukaan agregat klas A bergelombang, maka lapisan beton tipis di atasnya juga akan bergelombang.

Pekerjaan selanjutnya adalah (*California Bearing Ratio*) CBR test, dimana tes ini dilakukan untuk layer dua dengan berat tekanan 20 ton (memakai beban *vibro compaction roller*). Tes CBR untuk lapis pondasi base course klas A kepadatan minimalnya 40%, dan dihitung dari penetrasi 0 – 0,2000.

4.3 Analisis Dan Interpretasi Hasil

Proyek konstruksi adalah suatu rangkaian kegiatan yang sifatnya hanya dilakukan satu kali. Pada umumnya proyek konstruksi memiliki jangka waktu yang pendek. Didalam rangkaian kegiatan proyek konstruksi tersebut, biasanya terdapat suatu proses yang berfungsi untuk mengolah

sumber daya proyek sehingga dapat menjadi suatu hasil kegiatan yang menghasilkan sebuah bangunan. Adapun proses yang terjadi dalam rangkaian kegiatan tersebut tentunya akan melibatkan pihak-pihak yang terkait baik secara langsung maupun tidak langsung. Dengan terlibatnya banyak pihak dalam sebuah proyek konstruksi maka hal ini dapat menyebabkan potensi terjadinya konflik juga sangat besar sehingga dapat diambil sebuah kesimpulan bahwa proyek konstruksi sebenarnya mengandung konflik yang cukup tinggi juga.

Manajemen Konstruksi pada umumnya akan meliputi mutu fisik konstruksi, biaya dan waktu, manajemen material serta manajemen tenaga kerja. Pada prinsipnya, dalam manajemen konstruksi, manajemen tenaga kerja merupakan salah satu hal yang akan lebih ditekankan. Hal ini disebabkan manajemen perencanaan hanya berperan sekitar 20% dari rencana kerja proyek. Sisanya manajemen pelaksanaan termasuk didalamnya pengendalian biaya dan waktu proyek. Adapun fungsi dari manajemen konstruksi yaitu :

1. Sebagai *quality control* sehingga dapat menjaga kesesuaian antara perencanaan dan pelaksanaan.
2. Mengantisipasi terjadinya perubahan kondisi di lapangan yang tidak pasti serta mengatasi kendala terjadinya keterbatasan waktu pelaksanaan.
3. Memantau prestasi dan kemajuan proyek yang telah dicapai. Hal itu dilakukan dengan opname (laporan) harian, mingguan dan bulanan.
4. Hasil evaluasi dapat dijadikan tindakan dalam pengambilan keputusan terhadap masalah-masalah yang terjadi di lapangan.
5. Fungsi manajerial dari manajemen merupakan sebuah sistem informasi yang baik yang dapat digunakan untuk menganalisis performa dilapangan.

4.3.1. Manajemen Waktu

Manajemen waktu proyek merupakan salah satu kompetensi yang harus dimiliki oleh seorang manajer proyek. Manajemen waktu proyek dibutuhkan manajer proyek untuk memantau dan mengendalikan waktu yang dihabiskan dalam menyelesaikan sebuah proyek. Dengan menerapkan manajemen waktu proyek, seorang manajer proyek dapat mengontrol jumlah waktu yang dibutuhkan oleh tim proyek untuk membangun *deliverables* proyek sehingga memperbesar kemungkinan sebuah proyek dapat diselesaikan sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan.

Terdapat beberapa proses yang perlu dilakukan seorang manajer proyek dalam mengendalikan waktu proyek yaitu :

1. Mendefinisikan aktivitas proyek. Merupakan sebuah proses untuk mendefinisikan setiap aktivitas yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan proyek.
2. Urutan aktivitas proyek. Proses ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mendokumentasikan hubungan antara tiap-tiap aktivitas proyek.
3. Estimasi aktivitas sumber daya proyek. Estimasi aktivitas sumber daya proyek bertujuan untuk melakukan estimasi terhadap penggunaan sumber daya proyek.
4. Estimasi durasi kegiatan proyek. Proses ini diperlukan untuk menentukan berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan proyek.
5. Membuat jadwal proyek. Setelah seluruh aktivitas, waktu dan sumber daya proyek terdefinisi dengan jelas, maka seorang manajer proyek akan membuat jadwal proyek. Jadwal proyek ini nantinya dapat digunakan untuk menggambarkan secara rinci mengenai seluruh aktivitas proyek dari awal pengerjaan proyek hingga proyek diselesaikan.
6. Mengontrol dan mengendalikan jadwal proyek. Saat kegiatan proyek mulai berjalan, maka pengendalian dan pengontrolan jadwal proyek perlu dilakukan. Hal ini diperlukan untuk

memastikan apakah kegiatan proyek berjalan sesuai dengan yang telah direncanakan atau tidak. Setiap proses di atas setidaknya terjadi sekali dalam setiap proyek dan dalam satu atau lebih tahapan proyek.

Untuk suatu pengendalian waktu dalam proyek dapat digunakan *time schedule*, dengan menggunakan aplikasi Kurva S. Adapun untuk menekan biaya dalam suatu proyek diperlukan strategi untuk mempercepat waktu pelaksanaan suatu kegiatan. Di bawah ini merupakan salah satu contoh hasil analisis percepatan dalam suatu item pekerjaan dengan cara memanfaatkan semaksimal mungkin produktivitas alat berat.

4.3.1 Manajemen Keuangan

Manajemen keuangan adalah suatu kegiatan perencanaan, penganggaran, pemeriksaan, pengelolaan, pengendalian, pencarian dan penyimpanan dana yang dimiliki oleh suatu organisasi atau perusahaan.

Manajemen keuangan berhubungan dengan 3 aktivitas, yaitu:

1. Aktivitas penggunaan dana, yaitu aktivitas untuk menginvestasikan dana pada berbagai aktiva.
2. Aktivitas perolehan dana, yaitu aktivitas untuk mendapatkan sumber dana, baik dari sumber dana internal maupun sumber dana eksternal perusahaan.
3. Aktivitas pengelolaan aktiva, yaitu setelah dana diperoleh dan dialokasikan dalam bentuk aktiva, dana harus dikelola secara efisien mungkin.

4.3.2 Manajemen Kualitas

Manajemen Mutu adalah aspek-aspek dari fungsi manajemen keseluruhan yang menetapkan dan menjalankan kebijakan mutu suatu perusahaan/organisasi. Dalam rangka mencukupkan kebutuhan pelanggan dan ketepatan waktu dengan anggaran yang hemat dan ekonomis, seorang manajer proyek harus memasukkan dan mengadakan pelatihan manajemen kualitas.

Dalam proyek ini sistem pengendalian mutu sangatlah penting guna menunjang fungsi dan umur dari pekerjaan itu sendiri. Berdasarkan spesifikasi yang ditentukan untuk persen kepadatan lapis pondasi bawah (*lime stone layer*) ditentukan sebesar 90% dari *sand cone test*. Untuk lapis pondasi atas (*base course layer*) ditentukan sebesar 40% tes CBR lapangan. Sedangkan untuk lapis perkerasan ditentukan beton dengan kekuatan $f'c = 13$ MPa untuk lapisan lean concrete. Dan untuk lapis permukaan (*surface layer*) ditentukan dengan beton berkekuatan $f'c = 28$ MPa.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil evaluasi mengenai pengaruh efisiensi alat berat pada pekerjaan jalan Proyek Pembenahan Pabrik Asam Fosfat PT. Petrokimia Gresik Jawa Timur, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- 1 Menetapkan bahwa untuk waktu pelaksanaan item pekerjaan tanah (*earth work*) hanya membutuhkan waktu kurang lebih 9 hari dari waktu rencana yang dijadwalkan memakan waktu sekitar 5 minggu.
- 2 Dengan adanya efisiensi waktu yang berujung pada percepatan waktu pelaksanaan proyek, maka akan berpengaruh terhadap anggaran proyek yang akan dikeluarkan. Semakin cepat pelaksanaan suatu proyek, maka semakin kecil pula biaya operasional yang akan dikeluarkan. Sehingga, *profit* (keuntungan) dari pengerjaan proyek tersebut juga akan semakin bertambah. Untuk item pekerjaan tanah (*earth work*) sesuai dengan perhitungan dapat diperoleh keuntungan sebesar Rp 214.450.505,00 (*Dua Ratus Empat Belas Juta Empat Ratus Lima Puluh Ribu Lima Ratus Lima Rupiah*).

5.2 Saran

Dalam hal ini saya sebagai penyusun laporan hendaknya memberikan saran-saran yang dapat saya sampaikan selama saya melakukan pengamatan pada saat berlangsungnya pelaksanaan Pekerjaan Jalan Pada Proyek Pembenahan Pabrik Asam Fosfat PT. Petrokimia Gresik Jawa Timur, antara lain:

1. Hendaknya untuk peneliti selanjutnya lebih memperhatikan beberapa faktor yang dapat mempengaruhi efisiensi kerja pada seorang *driver / operator* alat berat seperti; faktor usia, kesehatan, penglihatan, dan lain-lain.
2. Untuk efisiensi waktu pada semua pekerjaan, hendaknya untuk peneliti selanjutnya lebih mempertimbangkan lagi faktor cuaca yang berpengaruh besar terhadap kelancaran berlangsungnya suatu proyek.
3. Dianjurkan kepada peneliti selanjutnya agar menganalisis efisiensi baik biaya maupun waktu untuk semua item pekerjaan, sehingga dapat memperkirakan *profit* (keuntungan) sebelum berakhirnya pelaksanaan proyek.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pekerjaan Umum, 2006. *Spesifikasi Umum*. Jakarta : Direktorat Jenderal Bina Marga.
- Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jenderal Bina Marga, 1999, Sertifikasi Tenaga Inti Konsultan Supervisi, Modul IIIA, *Filosofi Spesifikasi Dan Pengendalian Mutu*, Jakarta.
- Direktorat Jendral Bina Marga Departemen Pekerjaan Umum dan Tenaga Listrik. 1970. *Peraturan Perencanaan Geometrik Jalan Raya*. Jakarta: Badan Penerbit Pekerjaan Umum
- Dugdale, R.H., 1986. *Ilmu Ukur Tanah*. Jakarta : Erlangga.

- Hendarsin, S.L., 2000. *Perencanaan Teknik Jalan Raya*. Bandung : Politeknik Negeri Bandung.
- Kurnia, N.F., 2010. *Studi Evaluasi Pelaksanaan Pekerjaan Lapis Pondasi Pada Pembangunan Jalan Babat-Padangan-Bojonegoro*. Malang : Universitas Negeri Malang.
- Program Pascasarjana. 2011. *Buku Pedoman Penulisan Proposal Dan Tesis*. Surabaya: Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
- Septivana, K., 2010. *Laporan Praktek Industri Pada Proyek Pembangunan Jalan Dan Jembatan Ruas – Babat – Widang – Lamongan - Gresik*. Malang : Universitas Negeri Malang.
- Suryadharma, Susanto, B., 1999. *Rekayasa Jalan Raya*. Yogyakarta : Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- [Http://id.wikipedia.org/wiki/Manajemen_proyek](http://id.wikipedia.org/wiki/Manajemen_proyek)
- [http://huangcorp.wordpress.com/2008/04/29/manajemen-kualitas-quality-management/Manajemen_Kualitas_\(Quality_Management\)](http://huangcorp.wordpress.com/2008/04/29/manajemen-kualitas-quality-management/Manajemen_Kualitas_(Quality_Management))

