

JURNAL TEKNIK SIPIL

SUSUNAN REDAKSI

PENANGGUNG JAWAB	: Rektor Universitas Bandar Lampung
KETUA DEWAN PENYUNTING	: IR. LILIES WIDOJOKO, MT
DEWAN PENYUNTING	: DR. IR. ANTONIUS, MT (Univ. Sultan Agung Semarang) : DR. IR. NUROJI, MT (Univ. Diponegoro) : DR. IR. FIRDAUS, MT (Univ. Sriwijaya) : DR. IR. Hery Riyanto, MT (Univ. Bandar Lampung) : APRIZAL, ST., MT (Univ. Bandar Lampung)
DESAIN VISUAL DAN EDITOR	: FRITZ AKHMAD NUZIR, ST., MA(LA)
SEKRETARIAT DAN SIRKULASI	: IB. ILHAM MALIK, ST, SUROTO ADI
Email	: jtsipil@ubl.ac.id
ALAMAT REDAKSI	: Jl. Hi. Z.A. PAGAR ALAM NO. 26 BANDAR LAMPUNG - 35142 Telp. 0721-701979 Fax. 0721 – 701467

Penerbit
Program Studi Teknik Sipil
Universitas Bandar Lampung

Jurnal Teknik Sipil Universitas Bandar Lampung (UBL) diterbitkan 2 (dua) kali dalam setahun yaitu pada bulan Oktober dan bulan April



Jurnal Teknik Sipil UBL

Volume 7, Nomor 1, April 2016

ISSN 2087-2860

DAFTAR ISI

Susunan Redaksi	ii
Daftar Isi	iii
1. Penerapan Metode Indeks Bahaya Kecelakaan untuk Anaisis Kasus Lalu Lintas di Lampung Juniardi.....	873-894
2. Metode Perencanaan dan Penyusunan Program Jalan Kabupaten di Sumatera Selatan Dirwansyah Sesunan	895-912
3. Optimasi Waktu Pelaksanaan Pekerjaan Konstruksi dengan Metode Jalur Kritis Menggunakan Software Microsoft Project Lilies Widjoko	913-929
4. Perencanaan Pengendalian Waktu Kegiatan Pondasi Tiang Pancang pada Proyek Dermaga Jetty II PT. Red Eco Petrolin Utama Merak-Jawa Barat Hery Riyanto.....	930-950
5. Pengaruh Penambahan Kapur dan Lama Waktu Pemeraman pada Tanah Pasir Berlempung Terhadap Kekuatan Tanah Ronald Nurisko	951-957

**PERENCANAAN PENGENDALIAN WAKTU KEGIATAN PONDASI
TIANG PANCANG PADA PROYEK DERMAGA JETTY II
PT. RED ECO PETROLIN UTAMA MERAK - JAWA BARAT**

HERY RIYANTO

Dosen Universitas Bandar Lampung

E-mail : heryriyanto@ubl.ac.id

Abstrak

Dalam pelaksanaan proyek secara umum, setiap kontraktor peserta tender diharuskan mengajukan sebuah rencana kemajuan proyek. Pembuatan rencana kemajuan proyek harus disetujui oleh pemberi tugas bila kontraktor tersebut menjadi pemenang tender, rencana kemajuan tersebut sebagai acuan jadwal pelaksanaan proyek. Setiap proyek selalu menampilkan kurva kemajuan pekerjaan yang biasa disebut dengan kurva-s, kurva-s setiap proyek tidak selalu sama bentuknya. Hal ini disebabkan banyak faktor yang mempengaruhi bentuk dari kurva-s tersebut. Pentingnya pengendalian waktu yang berfungsi sebagai patokan dasar dari waktu pelaksanaan pekerjaan yang dapat membantu pelaksanaan / pengawas, juga perencanaan untuk menyelesaikan suatu kegiatan pekerjaan sesuai dengan waktu yang telah di rencanakan. Mengendalikan waktu pelaksanaan agar sesuai dengan perencanaan waktu kegiatan pemancangan pondasi tiang pancang di proyek Dermaga Jetty II PT. Redeco Petrolin Utama.

Perencanaan pengendalian waktu kegiatan pondasi tiang pancang pada proyek dermaga jetty II tidak sesuai dengan waktu yang telah direncanakan dan mengalami penambahan atau perubahan waktu yang disebabkan oleh : (1) Lambat dalam memindahkan pipa pancang dari dalam tenda keluar, pada kegiatan sand blasting dan pengecatan yang disebabkan roda raknya turun dari rel dan membutuhkan waktu 2 jam. (2) Kurangnya tenaga kerja dalam pekerjaan pengelasan (penyambungan) pipa tiang pancang jadi dalam 2 hari hanya 3 buah pipa yang tersambung. (3) Ombak yang terlalu besar dan terpaksa pemancangan pondasi tiang pancangnya tertunda 2 hari. (4) Konstruksi tiang pancangnya kurang panjang dan kesalahan dari konsultan perencana dalam merencanakan panjang pipa pancang untuk pekerjaan ini pipa tiang pancang kemudian disambung dan pengerjaannya membutuhkan waktu 6 hari. (5) Apabila ada kapal yang sandar di dermaga jetty I semua pekerjaan yang berhubungan dengan api harus berhenti sekitar 2 jam karena di takutkan ada gas yang bocor. (6) Ponton tidak bisa merapat pada posisi tiang pancang nomor 1,3 dan 4, karena tersangkut batu dan terpaksa harus digali terlebih dahulu dan membutuhkan waktu 2 hari.

Kata Kunci :Tiang Pancang, Pengendalian Waktu Pekerjaan.

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Waktu penyelesaian konstruksi merupakan salah satu ukuran keberhasilan proyek konstruksi. Proyek

dinyatakan berhasil jika selesai tepat waktu, total biaya sesuai dengan rencana anggaran, dan mutu pekerjaan sesuai dengan rencana dan spesifikasi. Pembuatan rencana waktu yang baik

akan mendukung penyelesaian proyek konstruksi tepat waktu.

Dalam pelaksanaan proyek secara umum, setiap kontraktor peserta tender diharuskan mengajukan sebuah rencana kemajuan proyek. Pembuatan rencana kemajuan proyek harus disetujui oleh pemberi tugas bila kontraktor tersebut menjadi pemenang tender, rencana kemajuan tersebut sebagai acuan jadwal pelaksanaan proyek. Setiap proyek selalu menampilkan kurva kemajuan pekerjaan yang biasa disebut dengan kurva-s, kurva-s setiap proyek tidak selalu sama bentuknya. Hal ini disebabkan banyak faktor yang mempengaruhi bentuk dari kurva-s tersebut.

Jika kurva-s suatu proyek sudah disetujui oleh pemberi tugas maka tanggung jawab terhadap jadwal yang sudah diajukan oleh kontraktor tersebut sudah menjadi tanggung jawab bersama antara kontraktor dan pemberi tugas. Sehingga sebelum menyetujui rencana jadwal tersebut, maka pemberi tugas harus mempelajari penjadwalan waktu tersebut lebih dahulu. Namun waktu yang tersedia bagi pemberi tugas untuk mempelajari penjadwalan tersebut juga terbatas. Sehingga mempelajari suatu rencana penjadwalan dalam waktu singkat sangat diperlukan oleh pemberi tugas.

Dengan adanya jadwal kerja tersebut, maka dapat diketahui hal-hal sebagai berikut:

- a. Rencana kerja yang akan kita rencanakan, baik hari ini, besok maupun minggu depan dan seterusnya. Sehingga kita dapat menyiapkan terlebih dahulu segala sesuatu yang dapat menunjang kelancaran / keberhasilan pekerjaan.
- b. Apabila terjadi penyimpangan antara hasil pekerjaan yang nyata dengan

rencana semula, maka kita dapat mengambil langkah-langkah yang perlu diperbaiki sedini mungkin untuk kemudian di sesuaikan dengan jadwal pekerjaan selanjutnya. Dengan demikian diharapkan akibat dari penyimpangan tersebut dapat di usahakan seminimal mungkin.

Berdasarkan uraian diatas dapat di simpulkan betapa pentingnya pengendalian waktu yang berfungsi sebagai patokan dasar dari waktu pelaksanaan pekerjaan yang dapat membantu pelaksanaan / pengawas, juga perencanaan untuk menyelesaikan suatu kegiatan pekerjaan sesuai dengan waktu yang telah di rencanakan.

Dalam perencanaan waktu kegiatan pelaksanaan pondasi tiang pancang dijadwalkan selesai dalam waktu dua bulan dengan memperhitungkan kendala-kendala yang mungkin terjadi, karena proyek tersebut di laksanakan dilaut, maka banyak sekali kendala yang dihadapi. Tapi pada kenyataannya tidak ada proyek yang selama berlangsungnya, sejak awal sampai akhir, tidak pernah mengalami perubahan.

1.2 Tujuan Pembahasan

Mengendalikan waktu pelaksanaan agar sesuai dengan perencanaan waktu kegiatan pemancangan pondasi tiang pancang di proyek Dermaga Jetty II PT. Redeco Petrolin Utama.

1.3 Kerangka Pemikiran

Untuk mengetahui apakah rencana yang dibuat berjalan secara efektif dan efisien, ini membutuhkan penyesuaian-penyesuaian kecil terhadap rencana dan bisa dilakukan untuk memanfaatkan peningkatan-peningkatan yang terjadi selama penerapan rencana tersebut.

Manajemen yang baik dari setiap proyek selalu dimulai dari perencanaan. Untuk merencanakan secara efektif, pertama-tama perlu ditentukan sasaran dari proyek, Perlu ditentukan kendala-kendala yang berlaku pada proyek tersebut dan kepentingan relatif dari setiap kendala ini. Kendala-kendala yang diperhitungkan pada proyek dermaga jetty II ini yaitu: hujan, ombak pasang, dan karena lokasi proyek dekat dengan dermaga jetty I (dermaga lama) yang digunakan untuk menyandar kapal yang akan membongkar muatan yang berisi bahan kimia cair melalui pipa-pipa ke tangki-tangki penampungan, maka diperhitungkan juga bila ada gas yang bocor. Perencanaan kemudian akan mencakup penentuan beberapa cara yang mungkin, adopsi salah satu cara ini akan menghasilkan pencapaian sasaran proyek dengan memenuhi kendala-kendala yang berlaku.

Agar dapat melaksanakan fungsi pengendalian dengan efektif, maka perlu menyusun dan menganalisis laporan-laporan kemajuan, pengadaan bahan, dan sebagainya. Penting untuk mempersiapkan form-form standar untuk laporan-laporan ini sehingga seluruh informasi kritis terkumpulkan dan laporan-laporan tersebut bebas dari informasi-informasi yang tidak ada hubungannya atau informasi-informasi yang tidak perlu.

Penyusunan jadwal waktu (*time scheduling*) dapat dipandang dari dua segi yang sangat berlawanan satu sama lain. Di satu pihak, kita dapat membuat seperangkat perkiraan dan dari situ menyusun rencana untuk meramalkan tanggal penyelesaian proyek. Atau sebaliknya, kita dapat menentukan waktu penyelesaian terlebih dahulu; mungkin hal itu dapat disebabkan oleh

faktor-faktor di luar kendali kita, yang mungkin tidak mempertimbangkan besarnya pekerjaan dan kesulitan yang dihadapi. Jika ada suatu kendala yang ikut menentukan batas waktu, maka kita dapat memperbaiki jadwal pekerjaan dengan mengatur lagi urutan pekerjaan untuk memperpendek waktu penyelesaian seluruhnya, tanpa harus mengubah perkiraan-perkiraan dasar semula. Rencana proyek yang ideal agaknya adalah rencana yang disusun melalui kerja sama antara semua pihak yang akan berperan dalam pelaksanaannya, dan mendapat persetujuan menyeluruh dari pelanggan. Agar rencana itu benar-benar efektif, unsur-unsur yang merupakan bagian dari rencana harus merupakan hasil perkiraan yang handal, dan disusun dalam susunan praktis yang logis. Tekanan untuk mempersingkat skala waktu ditangani dengan memperbaiki susunan urutan kerja, atau dengan menggunakan lebih banyak sumber daya: Manajer proyek janganlah sekali-kali mau dibujuk atau dipaksa untuk memperpendek skala waktu keseluruhan dengan cara "menurunkan" taksiran tanpa dapat dipertanggungjawabkan secara teknis.

1.4 Batasan Masalah

Dalam manajemen konstruksi dikenal beberapa pengendalian seperti pengendalian terhadap waktu, pengendalian terhadap biaya dan pengendalian terhadap mutu. Masalah yang akan di bahas hanya pengendalian terhadap waktu, khususnya perencanaan pengendalian waktu kegiatan pondasi tiang pancang, dan mulai perencanaan waktu pelaksanaan, pengadaan bahan (pipa), penyambungan pipa dan pengetesan kekuatan sambungan, sand blasting, pengecatan pipa, penentuan titik pemancangan, pemindahan / pengangkutan pipa, pemancangan, pemotongan pipa yaitu dari awal

pemancangan sampai akhir pemancangan. Sedangkan perhitungan-perhitungan dan struktur jetty secara keseluruhan tidak dibahas dalam penulisan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Teknik Pengendalian Waktu

Maksud dari pengendalian waktu adalah menterjemahkan suatu pelaksanaan proyek ke dalam jadwal / waktu kalender yang akan menunjukkan waktu mulai proyek dan penyelesaian proyek yang diharapkan. Tujuan dari pengendalian waktu adalah menghasilkan jadwal untuk kegiatan yang nyata, sesuai dengan sumber daya yang tersedia dan cara penggunaannya diselaraskan dengan waktu penyelesaian proyek.

Dengan adanya jadwal kerja tersebut, maka dapat diketahui hal-hal sebagai berikut:

- a. Rencana kerja yang akan kita laksanakan, baik hari ini, besok maupun minggu depan dan seterusnya. Sehingga kita dapat menyiapkan terlebih dahulu segala sesuatu yang dapat menunjang kelancaran / keberhasilan pekerjaan ini.
- b. Apabila terjadi penyimpangan antara hasil pekerjaan yang nyata dengan rencana semula, maka kita dapat mengambil langkah-langkah yang perlu diperbaiki sedini mungkin untuk kemudian disesuaikan dengan jadwal pekerjaan selanjutnya. Dengan demikian diharapkan akibat dan penyimpangan tersebut dapat diusahakan seminimal mungkin.

2.2 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pengendalian Waktu

Dalam menyusun jadwal kegiatan perlu diperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhi antara lain :

2.2.1 Sistem Pelaksanaan Kerja

Untuk mendapat suatu urutan pekerjaan dan waktu yang dibutuhkan oleh masing-masing pekerjaan, maka perlu dibuat

suatu rangkaian pekerjaan berupa jadwal yang berdasarkan :

- Lingkup dan luas pekerjaan
 - gambar-gambar kerja Kondisi lapangan Syarat-syarat umum dan teknis
 - Tata letak sarana penunjang
- Adanya sumber daya seperti bahan, alat dan tenaga kerja Adanya spesialis kontraktor

2.2.2 Kondisi Kontrak

Hal-hal yang tercantum dalam kontrak akan mempengaruhi penyusunan jadwal kerja proyek, seperti :

Jangka waktu pelaksanaan proyek, yaitu waktu dimulainya pelaksanaan pekerjaan dan waktu selesainya.

Boleh atau tidaknya mengadakan pelaksanaan pekerjaan pada malam hari terutama diluar jam kerja normal atau pada hari libur.

2.2.3 Cuaca atau Musim

Cuaca atau musim akan mempengaruhi suatu jadwal kerja, terutama jenis pekerjaan yang berada diluar bangunan atau dilapangan terbuka. Tingkat ketergantungan suatu jadwal kerja terhadap cuaca atau musim dapat berupa penurunan kapasitas produk dan mungkin pekerjaan tersebut akan terhenti sama sekali jika hujan lebat.

2.3 Cara Penyusunan Urutan Pekerjaan

Ada beberapa cara penyusunan pekerjaan, tetapi secara umum urutannya adalah sebagai berikut :

- a. Dari paket proyek pada mulanya dipelajari gambar-gambar kerja. Selanjutnya diadakan inventarisasi kegiatan-kegiatan yang harus dilaksanakan.
- b. Dari inventarisasi jenis kegiatan pada butir a di atas, dapat dihitung volume dari setiap kegiatan dan melihat ketergantungan antara kegiatan yang satu dengan kegiatan yang lainnya.
- c. Mempelajari spesifikasi teknik yang harus dipenuhi.

- d. Mempelajari dan memperhatikan butir a sampai butir c diatas, lalu disusun urutan pekerjaan yang akan dibuat penjadwalannya. (Lock D Jarifi,1994)

2.4 Penaksiran Waktu

Maksud dari penaksiran waktu disini adalah waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu kegiatan atau biasanya disebut durasi.Mula-mula durasi dari masing-masing kegiatan ditaksir secara terpisah dan tersendiri (dan tidak dicoba-coba) kemudian disesuaikan dengan periode sebelumnya yang telah ditentukan.Setelah masing-masing kegiatan ditentukan durasinya dengan mempelajari hari-hari libur atau hari-hari besar, kemudian digabungkan secara keseluruhan kegiatan-kegiatan tersebut.Setelah kegiatan diatas maka perlu diperhatikan urutan ketergantungan antara kegiatan dan batas akhir proyek tersebut harus diselesaikan.

2.5 Jenis-Jenis Teknik Pengendalian Waktu

Ada beberapa jenis teknik pengendalian waktu yang umum dipakai dalam proyek konstruksi di Indonesia, antara lain :

- a. Metode bagan balok
- b. Metoda jaringan kerja
- c. Metode diagram vector

2.5.1 Metode Bagan Balok

Metode bagan balok ini dikembangkan oleh Akmalah (1996) pada awal abad ini.Suatu bagan balok secara grafis menguraikan suatu proyek yang terdiri dan kumpulan-kumpulan kegiatan yang telah direncanakan dengan baik, dimana waktu penyelesaian proyek merupakan titik akhirnya.

Dalam bagan balok ini, semua kegiatan diisikan dalam satu kolom dibagian kiri dari bagan balok tersebut dan suatu skala mendatar memanjang kebagian kanan kolom dengan suatu garis yang berkenaan dengan setiap kegiatan yang tertera dalam kolom

itu.Sebuah balok yang mencerminkan kemajuan dari setiap kegiatan digambarkan diantara saat-saat waktu memulai dan penyelesaian yang direncanakan khusus berkenaan dengan kegiatan itu, dengan mengikuti garis mendatarnya.

Keunggulan dan keterbatasan dari bagan balok.Bagan balok ini memiliki sejumlah keunggulan bila dibandingkan dengan sistem pengendalian waktu lainnya yaitu antara lain :

- a. Bentuk gratis yang sederhana menghasilkan suatu pemahaman umum yang relatif sangat mudah.
- b. Dapat diterima dan dipahami oleh setiap tingkatan manajemen, c Sangat cocok untuk kegiatan-kegiatan yang sederhana.

Disamping memiliki beberapa keunggulan, bagan ini juga memiliki sejumlah keterbatasan yang umum, antara lain :

- a. Kurang memberi gambaran dari ketergantungan antara satu kegiatan dengan kegiatan yang lainnya.
- b. Tidak diketahui kegiatan mana yang kritis.
- c. Tidak dapat mengetahui adanya tenggang waktu untuk kegiatan yang tidak kritis, walaupun bagan balok ini merupakan suatu alat perencanaan dan pelapor yang baik.

Teknik perencanaan yang paling tua yang ada hubungannya dengan pokok pembicaraan kita disini ialah teknik yang menggunakan bagan balok (bar chart). Bagan balok disebut juga bagan Gantt (Gantt chart) sesuai dengan nama penciptanya, Henry Grantt. Selama bertahun-tahun bagan ini digunakan secara luas sebagai alat bantu perencana yang sangat berharga.

Dengan munculnya metode-metode perencanaan yang lebih canggih, terutama analisis jaringan kegiatan dan peristiwa (network analisis) dan garis imbang (line of balance), penggunaan bagan Gantt sudah

jauh berkurang, walaupun sebetulnya tidak usah begitu. Walaupun teknik-teknik modern mungkin lebih disukai pada berbagai situasi tertentu, metode-metode lama pun masih dapat dimanfaatkan. Perencanaan dengan bagan balok jelas lebih baik dari pada tanpa perencanaan sama sekali. Dampak visual dan peragaan jadwal yang menarik akan sangat membantu dalam mengendalikan proyek-proyek sederhana dan masih banyak pula manajer yang masih menghendaki jadwal itu dibuatkan dalam bentuk bagan balok, antara lain karena mereka belum sempat mempelajari teknis analisis jaringan kerja dan belum tahu cara memahaminya. Bahkan ada pula yang sama sekali tidak mau mempelajarinya.

2.5.2 Metode Jaringan Kerja

Metoda Jaringan Kerja adalah salah satu sistem informasi yang digunakan dalam pelaksanaan proyek yang hasilnya adalah informasi mengenai kegiatan-kegiatan yang ada dalam jaringan kerja yang bersangkutan. Informasi tersebut mengenai sumber daya yang digunakan dalam jadwal pelaksanaan proyek.

Jadi dalam hal ini dapat dikatakan bahwa pelaksanaan proyek berdasarkan perencanaan jaringan kerja berupa diagram yang berisi lintasan-lintasan yang terdiri dari kegiatan-kegiatan yang harus dikerjakan selama pelaksanaan suatu proyek.

Ada dua macam diagram yang dikenal dalam perencanaan jaringan kerja, yaitu diagram panah dan digram precedence diagram. Pada umumnya yang sering digunakan pada pelaksanaan proyek-proyek adalah diagram jaringan kerja versi CPM/PERT.

Dengan diagram panah ini dapat segera dilihat kaitan suatu kegiatan dengan kegiatan lainnya, sehingga apabila sebuah kegiatan terlambat maka dengan segera dapat dilihat kegiatan apa saja yang dipengaruhi kegiatan tersebut dan seberapa

besar pengaruhnya. Dengan diagram panah ini dapat pula diketahui kegiatan-kegiatan mana saja atau lintasan-lintasan mana saja yang kritis, sehingga dengan mengetahui tingkat kekritisan dapat ditetapkan skala prioritas dalam menangani masalah-masalah yang timbul selama pelaksanaan proyek. Dengan diagram panah dapat juga diketahui peristiwa-peristiwa mana saja yang kritis sehingga usaha-usaha segera dapat diarahkan dan dimulai sedini mungkin untuk peristiwa kritis tersebut.

Keuntungan dan keterbatasan menggunakan diagram panah adalah sebagai berikut :

- Dengan mengetahui dan memperhitungkan waktu terjadinya tiap-tiap kejadian yang ditimbulkan oleh satu atau beberapa kegiatan, maka kita akan cepat mengetahui kesukaran-kesukaran yang timbul dan cepat diambil tindakan pemecahannya.
- Memungkinkan dapat tercapainya pelaksanaan proyek yang lebih ekonomis.
- Memperlancar arus sistem informasi.

Adapun keterbatasan dari pemakaian diagram panah adalah :

- Tidak efektif digunakan untuk perencanaan rutin bagi kegiatan yang berulang.
- Bentuknya rumit, sehingga tidak mudah dipahami oleh setiap orang.

PERT. (Programme Evaluation and Review Technique) teknik penilaian dan peninjauan program hampir serupa dengan CPA, dan kedua metode ini sering dikacaukan satu sama lain. Pembuatan diagram panah untuk kedua metode ini dilakukan dengan cara yang sama Perbedaan antara kedua metode ini baru kelihatan pada waktu kita mulai membuat taksiran jangka waktu kegiatan.

Pada PERT, dibutuhkan tiga macam taksiran waktu untuk setiap kegiatan, yaitu:

- to = perkiraan waktu paling optimis
- tm = perkiraan waktu paling mungkin
- tp = perkiraan waktu paling pesimis

Dari ketiga besaran itu diperkirakan waktu mentok (*probable time*); atas dasar statistik, untuk setiap kegiatan, dengan mengandaikan bahwa distribusi kesalahan taksiran mengikuti kurva distribusi normal.

$$te = \frac{to + 4tm + tp}{6}$$

(di mana te ialah waktu yang diharapkan akan dicapai - expected time)

Perhitungan ini dilakukan untuk setiap kegiatan dalam jaringan kerja dan hasilnya digunakan untuk meramalkan kemungkinan apakah proyek dapat diselesaikan dalam waktu yang direncanakan atau tidak. Bila jaringan berisi lebih dari seratus kegiatan yang terpisah, maka penggunaan komputer akan sangat dibutuhkan. Dengan demikian kita tidak perlu melakukan sendiri perhitungan yang menjemukan, dan hasilnya pun bisa didapatkan dengan segera sehingga kita dapat melakukan tindakan yang diperlukan.

Di antara para ahli banyak pula yang tidak dapat menerima asumsi bahwa kurva distribusi normal dapat dipakai untuk meramalkan tebaran taksiran kesalahan. Sudah umum diketahui bahwa taksiran pada umumnya cenderung terlalu optimis dan bukan pesimis, sehingga hal ini harus diperhitungkan dengan menjulurkan (skew) kurva itu dengan sengaja. Untuk itu, atas rumus standar seperti di bawah ini ternyata cukup efektif.

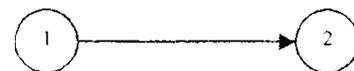
$$te = \frac{to + 3tm + 2tp}{6}$$

Dasar statistik mana pun yang dipakai, jaringan kerja PERT akan menghasilkan jalur kritis dengan cara yang

sama seperti metode jalur kritis. Namun penekanannya sudah berubah : dan analisis biaya-waktu menjadi ramalan statistik mengenai kemungkinan penyelesaian terhadap waktu. Walaupun banyak diantara para pemakai teknik janggan kerja yang menganggap jaringan kerja mereka adalah PERT, namun sebenarnya metode CPA-lah yang sekarang banyak dipakai, dan istilah PERT sengg disalahtafsirkan. Agaknya, berhubung ketelitian taksiran biasanya masih terlalu kasar, sedang situasi mendadak sengg pula bermunculan di sana sini, sistem PERT mungkin masih terlalu akademik, dan tidak begitu praktis bila dibandingkan dengan CPA.

Inti daripada teknik analisis jaringan kerja adalah diagram panah (arrow diagram) atau yang disebut "jaringan kerja" (network) itu sendiri. Diagram ini agak berbeda dari bagan Gantt dan sudah banyak menggantikan bagan tersebut. Penggambaran diagram panah tidaklah mengikuti suatu skala linier tertentu. Diagram panah itu digambarkan dengan teliti untuk menunjukkan saling ketergantungan setiap kegiatan (activity) dengan kegiatan lain di dalam proyek itu.

Pada Gambar 2.1 terlihat diagram panah yang paling sederhana yang dapat digambarkan. Masing-masing lingkaran menunjukkan peristiwa (event) dalam program itu, misalnya awal atau akhir suatu pekerjaan. Panah yang menghubungkan kedua lingkaran dalam contoh itu menunjukkan kegiatan yang harus berlangsung sebelum peristiwa kedua dapat dikatakan telah terjadi. Panah kegiatan, menurut konvensi selalu digambarkan dan kiriti ke kanan, dan tidak digambarkan menurut skala.



Gambar 2.1 Diagram panah yang paling sederhana.

Untuk teknik jaringan kerja "standar" dilaksanakan dengan terlebih dahulu menggambarkan suatu jaringan kerja induk yang meliputi semua kegiatan yang diperlukan untuk suatu proyek. Tetapi, pada jaringan kerja induk ini tidak dicantumkan taksiran jangka waktu. Bilamana ada proyek yang harus dilaksanakan, dicetaklah suatu sub-induk dan jaringan induk semula. Sub-induk ini dikoreksi dan ditambahi sesuai dengan keperluan. Setelah itu data waktu dan lama kegiatan ditaksir dan kemudian dicantumkan sesuai dengan kondisi masing-masing jaringan kerja. Tentu saja dapat mempersoalkan bahwa konsep jaringan kerja "standar" itu sebenarnya bertentangan dengan pengertian analisis jaringan itu sendiri. Penyusunan jaringan kerja sebetulnya dibuat untuk mengembangkan inspirasi bukan untuk membakukan perencanaan sehingga menjadi suatu stereotipe rutin yang menghambat kreativitas. Namun, bila waktu yang ada memang terlalu sempit, jaringan kerja standar ini akan ternyata sangat bermanfaat dalam menghemat waktu, misalnya dalam situasi di mana barang kali kita tidak sempat membuat jaringan kerja yang baru sama sekali. Jaringan kerja standar yang disusun atas dasar pengalaman dari pelaksanaan beberapa proyek terdahulu bahkan dapat merupakan suatu pemanfaatan dari pelajaran yang didapat dari pengalaman tersebut, sehingga tidak mudah terlupakan.

Dalam analisis jaringan kerja, lebih-lebih yang menggunakan diagram panah merupakan alat yang sangat bermanfaat bagi perencana untuk menyatakan hubungan antara berbagai kegiatan proyek dengan jelas. Lebih-lebih bila analisis jaringan itu digabungkan pula dengan konsep jalur kritis dan penggunaan waktu tenggang untuk menentukan prioritas. Tetapi, kedua sistem yang dibahas, baik PERT maupun CPA, masih mempunyai beberapa kelemahan. Salah satu di antara segi kelemahannya ialah bahwa tanda-tanda notasi yang digunakan tidak lazim bagi kebanyakan manajer sehingga para pelopor

analisis jaringan sering menemui kesulitan dalam meyakinkan para manajer mereka. Jaringan tidak dapat digunakan dan tidak mampu berfungsi sebagai alat penjadwalan sumber daya; dalam hal ini bagan balok yang klasik lebih unggul, dan lebih mudah dimengerti. Di samping itu, walaupun diagram panah mampu memperlihatkan hubungan kompleks antara berbagai kegiatan dan peristiwa, namun masih ada beberapa keterbatasannya lebih-lebih bilamana kita ingin menunjukkan kegiatan di mana permulaan dan penyelesaian boleh bertumpang-tindih.

Sistem notasi pendahulu (*precedence*) mempunyai sedikitnya satu keunggulan terhadap diagram panah. Dengan cara ini kita dapat menggambarkan semua kegiatan yang permulaan dan penyelesaiannya tidak tergantung kepada akhir dan permulaan dari kegiatan sebelumnya dan yang berikutnya. Dengan kata lain, jaringan pendahulu boleh digunakan untuk menunjukkan kegiatan yang bertumpang-tindih satu sama lain, maupun kegiatan yang harus dipisahkan dengan menyerupai bagan arus (*flow chart*) yang biasa digunakan dalam bidang teknik, cara ini akan lebih mudah diterima oleh para non-spesialis sebagai suatu bentuk notasi perencanaan. Tetapi, masalah penjadwalan sumber daya masih belum terpecahkan-baik jaringan pendahulu maupun jaringan panah tidak dapat digunakan untuk menjadwalkan sumber daya tanpa mengubahnya menjadi bagan balok atau tanpa penggunaan komputer. Perbedaan pokok antara notasi yang digunakan pada diagram panah dan jaringan pendahulu terletak pada cara menempatkan kegiatan. Pada diagram panah, biasanya kegiatan digambarkan dengan panah yang menghubungkan dua peristiwa/situasi tahapan pada setiap perpotongan (*simpul jaringan*). Dalam sistem pendahulu, kegiatan itu ditempatkan di dalam simpul sedang panahnya hanya merupakan hubungan logis (yang dapat diberi nilai waktu). Oleh karena itu sistem

pendahulu biasa pula disebut metode kegiatan dalam simpul (activity-on-node system).

Analisis waktu untuk menentukan jalur kritis dan tenggang waktu dapat dilakukan setelah semua kegiatan dan sebagian penghubung logis diberi perkiraan waktu. Perhitungannya tidak berbeda dari CPA, tetapi sedikit lebih sulit karena adanya perbedaan waktu antara pemulaan dan penyelesaian beberapa kegiatan, dan ini harus masuk dalam perhitungan. Tetapi kesulitan ini dapat diatasi bila kita menggunakan komputer untuk melaksanakan analisis waktu. Menurut beberapa kalangan, pengolahan dengan komputer lebih ekonomis untuk jaringan pendahulu daripada untuk CPA atau PERT. Biasanya notasi pendahulu tidak menggunakan kegiatan semu dan jumlah kegiatan dalam jaringannya pun lebih sedikit. Hal ini berarti masukan komputer lebih sedikit pula. Akan tetapi, pada setiap kegiatan dalam jaringan pendahulu kita harus menjelaskan rinci dari hubungan terminalnya, dan ini berarti tambahan masukan lagi bagi komputer.

Penggunaan diagram panah atau jaringan pendahulu bagi kebanyakan orang hanya merupakan masalah kesukaan pribadi saja. Namun barangkali apa yang dapat dinasehatkan di sini adalah bahwa jika salah satu metode perencanaan ternyata memberikan hasil yang memuaskan, gunakanlah itu selalu. Ada pula bahayanya bila kita mencoba berbuat terlalu pintar, misalnya dengan memasukkan terlalu banyak rinci. Perencanaan bukanlah suatu teknik yang pasti; perencanaan makin efektif bila dibuat sesederhana mungkin, di mana kita memasukkan semua kegiatan dan kendala yang pokok-pokok saja. Mungkin sesekali kebanyakan usaha untuk memperbaiki teknik yang ada bukanlah bersumber dari kelemahan teknik itu sendiri, tetapi karena pemakainya tidak mampu memanfaatkannya.

Untuk kebanyakan perencanaan, jaringan CPA pada umumnya cukup memadai. Metode pendahulu merupakan suatu alternatif yang mungkin lebih cocok bila dalam jaringan itu terdapat banyak kegiatan yang bertumpang-tindih.

2.5.3 Metode Diagram Vektor

Untuk dapat menyelesaikan suatu proyek tepat pada waktunya, maka diperlukan suatu perencanaan dan pengendalian waktu pelaksanaan proyek. Pada umumnya teknik pengendalian waktu yang digunakan yaitu dengan metoda jaringan kerja dan metoda bagan balok. Selain kedua metoda di atas tadi ada pula metoda pengendalian waktu lain yaitu metoda diagram vektor.

Metoda diagram vektor ini dibuat dalam bentuk garis-garis miring (blok-blok miring) yang menggambarkan hubungan antara waktu, lokasi dan kegiatan yang berkaitan. Metoda ini tidak berbeda jauh dengan metoda bagan balok, maka metoda ini pun sangat cocok digunakan untuk proyek yang tidak terlalu banyak jenis macam kegiatannya.

2.6 Pengendalian Kegiatan Proyek

Menurut Soekirno (1996) pengendalian adalah usaha-usaha yang diperlukan atau dilakukan, yang bertujuan agar pekerjaan-pekerjaan dapat berjalan sesuai dengan yang ingin dicapai tanpa banyak penyimpangan-penyimpangan yang berarti.

Jadi dengan adanya pengendalian ini maka kesalahan yang terjadi akan dikurangi seminimal mungkin, dan pekerjaan yang dilakukan akan selalu berada dalam garis yang sudah ditentukan.

Dengan demikian proyek yang akan memenuhi persyaratan mutu, dan untuk mencapai tujuan secara efektif dan ekonomis tidak hanya diperlukan pemeriksaan ditahap akhir sebelum diserahkan terimakan dari

kontraktor kepada pemilik proyek, tetapi juga diperlukan serangkaian tindakan sepanjang siklus proyek mulai dari penyusunan program, perencanaan, pengawasan, pemeriksaan, dan pengendalian terhadap mutu.

Semua pihak yang terlibat dalam pelaksanaan proyek harus mempunyai rasa tanggung jawab yang besar untuk melaksanakan tugas yang diberikan kepadanya dan harus berorientasi kepada mutu yang telah ditetapkan sebelumnya.

Pada suatu proyek yang akan atau sedang berjalan biasanya dilakukan kegiatan pengendalian yang meliputi :

1. Pengendalian terhadap waktu proyek
2. Pengendalian terhadap biaya proyek
3. Pengendalian terhadap mutu proyek

2.6.1 Pengendalian Perencanaan Proyek

Pengendalian yang dilakukan pada tahap perencanaan sehingga menghasilkan suatu perencanaan yang matang berupa spesifikasi dan gambar kerja, dan selanjutnya dapat dilaksanakan di lapangan tanpa merubah tujuan yang hendak dicapai.

2.6.2 Pengendalian Pelaksanan Proyek

Pengendalian yang dilakukan pada pelaksanaan proyek sehingga menghasilkan suatu hasil kegiatan proyek sesuai dengan yang direncanakan, tanpa banyak terjadi penyimpangan.

Proses-proses pengendalian yang dilakukan itu sendiri pada dasarnya dapat diuraikan menjadi langkah-langkah sebagai berikut :

A. Menentukan Sasaran

Sasaran utama dan proyek adalah mencapai apa yang telah direncanakan dalam proyek dengan batasan anggaran, jadwal, dan mutu yang telah ditentukan sehingga sasaran-sasaran tersebut merupakan tonggak tujuan dari kegiatan pengendalian yang dilakukan.

B. Lingkup Kegiatan

Untuk memperjelas sasaran maka lingkup proyek didefinisikan lebih lanjut, yaitu mengenai ukuran, batas, dan jenis pekerjaan apa saja yang harus dilakukan untuk menyelesaikan lingkup proyek keseluruhan.

Misalnya proyek engineering konstruksi, maka pekerjaan-pekerjaan tersebut terdiri dari engineering, pengadaan, dan konstruksi, yang masing-masing telah ditentukan anggaran, jadwal dan mutunya.

2.7 Sudut Pandang Pemberi Tugas dan Kontraktor dalam Perencanaan Waktu Penyelesaian Konstruksi

Pemberi tugas pada masa sebelum tender diharuskan untuk menguasai sistem penjurian untuk menentukan kontraktor. Umumnya pemberi tugas ini dibantu oleh konsultan perencana. Dibawah ini digambarkan suatu struktur organisasi yang dipakai sebagai kontrak pada proyek-proyek dalam kajian ini :



Gambar 2.2 Organisasi Proyek Putar Kunci

Ada beberapa macam lagi tipe kontrak yaitu kontrak tradisional, swakelola, cost plus fee, manajemen konstruksi. Karena spesifikasi proyek yang diamari hanya untuk kontrak jenis putar kunci maka penjelasan hanya dibatasi pada kontrak putar kunci saja. Ada beberapa pandangan yang berbeda antara pemberi tugas dengan kontraktor, ini disebabkan perbedaan kepentingan di antara keduanya terhadap proyek.

Di pandangan pemberi tugas diharapkan agar proyek dapat selesai secepatnya dengan mutu yang baik dan biaya yang sesuai dengan anggaran. Sedangkan dipandangan kontraktor, perencanaan waktu adalah diharapkan sesuai dengan produktifitas tenaga kerja yang biasa dilakukan oleh kontraktor.

Dari sekian banyak masalah dalam penilaian terhadap kontraktor peserta tender maka pemberi tugas perlu untuk dibekali kemampuan menilai dengan cepat dan sederhana terhadap waktu penyelesaian konstruksi yang diajukan oleh para kontraktor. Waktu penyelesaian konstruksi yang tepat harus dihitung dengan dasar produktifitas tenaga kerja agar penyimpangan yang terjadi dapat ditekan serendah mungkin. Penyimpangan ini mungkin saja terjadi mengingat variasi produktifitas tenaga kerja yang cukup tinggi pada beberapa kota di Indonesia juga keterbatasan kemampuan suplai materi yang masih belum merata membuat nilai penyimpangan rencana dan pelaksanaan besar sekali.

Pada saat ini peran dari konsultan perencana diperlukan, karena mereka yang mendampingi pemberi tugas untuk menentukan kontraktor pemenang. Tugas dari konsultan perencana, antara lain :

- Membuat desain bangunan lengkap dan arsitektur, perhitungan struktur, gambar rencana struktur, dan sebagainya.
- Mempersiapkan dokumen tender, spesifikasi dan syarat (menentukan kualifikasi bangunan) dan membuat perhitungan biaya (bill of quantity) dari proyek.
- Mendampingi pemberi tugas dalam pelaksanaan tender untuk pemilihan kontraktor. Tugas mendampingi ini termasuk mempersiapkan dokumen tender, syarat lelang, memberi penilaian terhadap para kontraktor peserta tender. Ikut memberikan usulan dan anjuran untuk menentukan kontraktor pemenang.

Dari perbedaan pandangan antara kontraktor dengan pemberi tugas tentunya bisa dicarikan jalan keluar yang baik agar kemauan dan masing-masing pihak dapat terpenuhi dengan optimal. Tentunya dengan dibuat kesepakatan bersama tentang penjadwalan waktu konstruksi akan dapat

mendekatkan kepentingan masing-masing pihak. Meskipun ada perbedaan pandangan antara kontraktor dengan pemben tugas, namun tujuan dari proyek yaitu tercapainya :

- Waktu yang tepat
- Biaya yang sesuai dengan budget.
- Dengan mutu yang direncanakan oleh pemberi tugas.

Semua hal diatas harus tetap dipertahankan oleh kontraktor. Terutama pihak kontraktor harus dapat mempertahankan dan memberikan pelayanan terbaik kepada pihak pemberi tugas. Dari semua rencana jadwal pelaksanaan selalu mengandung ketidak pastian. Hal ini menyebabkan rencana waktu yang telah disepakati bersama bisa menyimpang. Ketidak pastian ini dapat diprediksikan dan ada yang tidak dapat diprediksikan.

A. Ketidak pastian yang tidak dapat diprediksi

Ketidak pastian yang tidak dapat diprediksi antara lain adalah :

- Perubahan cuaca yang mendadak.
- Pengaruh kegiatan ekonomi secara global.
- Suasana politik yang bisa mempengaruhi kegiatan ekonomi.
- Kecelakaan tenaga kerja di lokasi proyek.
- Kesalahan perencanaan hingga pekerjaan tertunda.

Penundaan pekerjaan akibat ditemukan benda purba kala. Hal ini jarang terjadi, namun bila bekerja di daerah yang memiliki nilai historis yang tinggi hal ini bisa terjadi (misal : wilayah pulau Bali, jalur Yogya-Solo).

B. Ketidak pastian yang dapat diprediksi

- Cuaca di Indonesia pada umumnya dapat diperkirakan saat tiba dari musim kemarau dan penghujan.
- Produktifitas tenaga kerja Indonesia pada satu daerah belum tentu sama dengan daerah lainnya. Namun

sekarang sudah banyak penelitian yang mengamati produktifitas tenaga kerja dari daerah-daerah di Indonesia. Namun untuk perencanaan waktu tetap harus ada koefisien pengamatan ketidakpastian untuk produktifitas tenaga kerja.

- Kelambatan suplai material karena stok barang tidak tersedia. Khususnya untuk material yang mudah rusak maka suplaiier tidak barani untuk menyimpan di gudang.
- Jadwal kerja kontraktor yang kadang tidak dapat diikuti dengan baik oleh sub kontraktor.

Penggantian regu tenaga kerja dapat merubah produktifitas tenaga kerja yang ada.

2.8 Sistem Pengendalian Proyek

Sarana pengendalian merupakan sesuatu yang sangat diperlukan untuk menjamin keberhasilan pelaksanaan pekerjaan. Sebelum pelaksanaan pekerjaan dimulai, segala sesuatu yang ada hubungannya dengan pengendalian dipersiapkan dan dituangkan dalam bentuk daftar-daftar isian (formulir-formulir) pekerjaan yang berupa "barchart" dan "net work planning", dilengkapi dengan jadwal pengendalian peralatan, bahan dan tenaga kerja.

Program utama yang telah dituangkan didalam "net work planning" dan "barchart" tersebut, dilapangan dijabarkan lagi secara lebih terinci. Dibuat program mingguan, yang realisasinya dipantau dengan daftar-daftar isian (formulir-formulir) pelaporan kegiatan pekerjaan. Kerja yang rinciannya dilengkapi dengan gambar-gambar pelaksanaan ("shop drawing"), yang gampang dibaca, dimengerti oleh setiap petugas yang terlibat didalam pelaksanaan pekerjaan. Dengan sarana-sarana tersebut, maka sasaran kerja akan dapat dicapai seperti yang diharapkan.

III. METODA PELAKSANAAN

3.1 Perencanaan Waktu Pelaksanaan

Dalam perencanaan waktu pelaksanaan pekerjaan untuk pondasi tiang pancang di rencanakan akan selesai dalam waktu dua bulan, dari mulai pengadaan bahan, persiapan, pengecatan, sampai pemancangan dan pemotongan pipa pancang. Metoda yang digunakan untuk merencanakan waktu pelaksanaan pekerjaan proyek dermaga jetty II tersebut menggunakan metode bagan balok dan kurva-S. (Prasarana, 1995)

Untuk pekerjaan pengambilan contoh tanah (sondir), sudah dilakukan beberapa bulan sebelum proyek dimulai atau sebelum perencanaan konstruksi di buat oleh konsultan perencana, agar lebih detainya dapat di lihat pada halaman lampiran. Pelaksanaan kegiatan pondasi tiang pancang tersebut di mulai dan :

1. Pengadaan bahan dari tanggal 6 sampai 31 Mei 2000.
2. Penyambungan pipa dan pengetesan sambungan pipa pancang dan tanggal 4 sampai 15 Juni 2000.
3. Sand blasting dan pengecatan tanggal 16 23 Juni 2000
4. Penentuan posisi pondasi tiang pancang dari tanggal 3-5 Juli 2000.
5. Pemancangan pondasi tiang pancang tanggal 5-9 Juli 2000.
5. Pemotongan pipa pancang dari tanggal 8-10 Juli 2000.

Untuk pekerjaan kegiatan yang lainnya tidak harus menunggu selesainya pekerjaan pondasi tiang pancang, karena untuk pekerjaan struktur atau konstruksi di atas pondasi tiang pancang tersebut dilakukan dengan cara pengecoran di darat (precast), agar mempermudah dalam membuat begesting dan pengecorannya. Tetapi bukan tidak mungkin pekerjaan pondasi tiang pancang tidak mengganggu pekerjaan yang lain, kalau pekerjaan pondasi tiang pancangnya mengalami perubahan jadwal waktu selesainya, berarti menjadikan kegiatan pekerjaan pemasangan precast juga mengalami perubahan jadwal. Perencanaan

waktu pelaksanaan dari proyek jetty II ini bisa dilihat pada lampiran.

3.2 Tahap Persiapan

Pada tahap ini pekerjaan atau kegiatan yang termasuk didalamnya ialah persiapan pondasi tiang pancang sebelum siap untuk di pancang, kegiatan tersebut meliputi :

3.2.1 Pengadaan Tiang di Lokasi Proyek

Tiang-tiang yang dipergunakan dalam proyek dermaga jetty II ini menggunakan tiang pipa dengan diameter 609.6 mm, panjang pipa 18m, tebalnya 12mm, dan jumlahnya 13 buah. Tiang pancang diangkut ke lokasi proyek dengan menggunakan kendaraan khusus yang disebut flat bed trailer. Ketika sampai di lokasi proyek harus diperiksa keadaan tiang-tiang ini, apakah ada kerusakan-kerusakan yang terjadi baik sewaktu pengangkutan dari pabrik, pengangkutan, ataupun penimbunan di lokasi proyek. Pengangkutan tiang dengan menggunakan kendaraan flat bed trailer dari pabrik ke lokasi proyek ini tergantung dari panjang tiang, yang akan diangkut. Untuk tiang yang terlalu panjang biasanya tiang dibagi menjadi dua bagian yaitu bagian atas (upper) dan bagian bawah (bottom).

3.2.2 Penyambungan Pipa dan Pengetesan Sambungan

Pipa pancang yang ada di pabrik panjangnya hanya 12m, maka disambung dengan pipa 6m, dan untuk penyambungan pipa tersebut di laksanakan di lokasi proyek. Penyambungan pipa di kerjakan dengan cara:

- Menggerenda bagian ujung pipa yang akan disambung dengan menggunakan gerenda listrik.
- Memberi cicin atau pelat pada bagian dalam sambungan agar kawat lasnya tidak jatuh kedalam pipa.
- Penyetelan, supaya pipa benar-benar lurus dan rata.
- Setelah pipa benar-benar lurus dan rata baru pekerjaan pengelasan dapat dimulai. Untuk pengelasannya dikerjakan dengan

tiga lapis dan kawat las yang digunakan selalu diambil dari termos. Pengelasan pada lapis pertama setelah selesai dikerjakan kemudian digerenda dan dibersihkan dan kemudian baru dilanjutkan dengan pengelasan lapis kedua dan begitu juga untuk lapis ketiga.

- Setelah pengelasan selesai dikerjakan kemudian dilakukan pengetesan sambungan tersebut dengan menggunakan ultrasonik oleh pihak pabrik yang datang ke lokasi proyek agar kualitas sambungan tersebut sesuai dengan standar pabrik yang telah teruji kekuatan daya dukungnya.

3.2.3 Sand Blasting

Pekerjaan *sand blasting* dilaksanakan setelah penyambungan pipa selesai dan sand blasting ini bertujuan supaya permukaan pipa menjadi kasar serta menghilangkan bunga karat dan kotoran yang menempel pada pipa tersebut. Bahan yang digunakan ialah pasir kasa (pasir silikon) yang dimasukkan kedalam pot (alat *sand blast*) dan ditekan dengan menggunakan angin kompresor. Dalam pengerjaan sand blasting ini dilaksanakan dengan dua tahap, yaitu :

1. Tahap pertama yang di sand blast bagian atas.
2. Tahap kedua yang di sand blast bagian bawahnya.

Untuk pengerjaannya dikerjakan di bawah tenda (ruang tertutup) supaya debunya tidak mengganggu pekerjaan yang lain dan dikerjakan diatas rak yang bisa berjalan dengan menggunakan rel agar mudah untuk memindahkannya. Dalam satu hari pipa yang bisa di sand blast berjumlah 6 buah.

3.2.4 Pekerjaan Pengecatan dan Pemindahan Pipa

Cat yang digunakan untuk konstruksi di laut berbeda dengan cat yang digunakan didarat. Pengecatan pipa ini

dikerjakan setelah pipa selesai di *sand blast* dan untuk ketebalan catnya kurang lebih 400 milimikron. Dalam pengerjaannya pengecatan tersebut dengan tiga lapis, yaitu lapisan pertama dan kedua tebal catnya kurang lebih 150 milimikron dan untuk lapisan yang ketiga ketebalan catnya kurang lebih 100 milimikron. Pengecatan pipa pancang tersebut harus benar benar rata, karena bila pengecatannya tidak rata maka pipa pancang tersebut tidak dapat mengatasi katodik (air laut). Setelah pipa selesai dicat, kemudian pipa pancang di pindahkan dari rak ke tempat lain dan kemudian pipa diberi tanda setiap 25cm. gunanya untuk memantau pipa pancang sewaktu dipancang dengan menggunakan pukulan (hammer). Untuk pemindahan pipa pancang menggunakan crane 20 ton dan pipa pancang tersebut di pindahkan ke atas ponton untuk kemudian diangkut ke lokasi pemancangan.

3.3 Penentuan Titik Koordinat Pondasi Tiang Pancang

Penentuan titik koordinat bila dilakukan di darat mungkin akan lebih mudah dan cepat dalam pengerjaannya, di bandingkan dengan penentuan titik koordinat yang dilakukan di laut. Untuk pengerjaan penentuan titik koordinat pondasi tiang pancang ini dilakukan oleh team survey dengan menggunakan alat-alat sebagai berikut

- Total station+accessories (prisma)
- Water pass
- Theodolith
- Level instrument

Dengan menggunakan alat-alat tersebut team survei menentukan titik terlebih dahulu untuk di jadikan titik acuan agar dalam menentukan titik koordinat tidak berubah-ubah. Kemudian dengan menggunakan speed boat, Rigger (orang survey yang berada di laut/ponton) mengukur kedalaman laut dan kemudian memegang prisma supaya total station bisa mengukur jarak koordinat dan tinggi rencana pipa pancang nantinya. Setelah selesai

menentukan titik koordinat tersebut team survey harus memandu dalam pelaksanaan pemancangan pondasi tiang pancang, agar sesuai dengan titik koordinat yang ditentukan dan kemiringan pipa pancang yang diinginkan.

3.4 Pemancangan Pondasi Tiang Pancang

Pemancangan pondasi tiang pancang ke dalam tanah sampai ke lapisan tanah keras atau sampai ke kedalaman yang diinginkan harus dilakukan dengan baik dan benar mengikuti prosedur yang telah ditentukan. Karena dalam pelaksanaan pemancangan tiang pancang ini memerlukan suatu metoda tertentu, sehingga tiang pondasi dapat tertanam sesuai dengan kedalaman yang telah direncanakan dan dapat bekerja menahan beban bangunan di atasnya dengan kapasitas daya dukung yang diijinkan.

Metoda-metoda yang sering digunakan menurut Pradoto (1990) pada saat memasukkan atau memancang pondasi tiang ke dalam massa tanah ini antara lain adalah :

1. kepala tiang oleh alat pemukul (hammer), cara ini disebut juga pemancangan tiang.
2. Dengan pemboran, yaitu membuat lubang ke dalam tanah, dan kemudian tiang dimasukkan atau dicorkan ke dalam lubang bor tersebut. Pengeboran dengan putaran yang menggunakan peralatan khusus dapat menembus lapisan tanah, sesuai untuk tanah kohesif dan keras agar tercapai kedalaman yang diinginkan

Metoda yang digunakan dalam pemancangan tiang pancang di proyek Dermaga Jetty II ini menggunakan metoda yang pertama.

Pada saat pemancangan pondasi tiang harus diperhatikan kualitas atau mutu dan suatu pemancangan. Dengan pemancangan yang terjaga mutunya maka pondasi tiang diharapkan bisa bekerja dengan baik yaitu

dengan menyediakan daya dukung yang cukup untuk menyalurkan beban bangunan di atasnya ke dalam tanah. Hal-hal yang harus diperhatikan guna menjaga kualitas dari suatu pemancangan pondasi tiang antara lain meliputi :

a. Kekuatan (daya dukung tiang)

Daya dukung tiang didefinisikan sebagai kemampuan suatu tiang di dalam menahan beban yang ditimbulkan oleh suatu konstruksi atau struktur yang disangganya.

Kemampuan tiang untuk menahan beban ini sangat dipengaruhi oleh keadaan dan kondisi tanah pendukung di lokasi tiang pancang dan juga keadaan fisik dari tiang pancang itu sendiri. Pada pelaksanaan pemancangan tiang, untuk mencapai lapisan tanah kerasnya rata-rata mencapai kedalaman 21-22 meter dari permukaan air laut.

b. Keadaan Fisik tiang

Kualitas suatu pemancangan bisa juga dilihat dari kerusakan pada tiang yang terjadi pada saat pemancangan. Pada saat pemancangan dilangsungkan, tiang bisa saja mengalami kerusakan yang disebabkan pukulan hammer, hal ini akan sangat merugikan karena daya dukung tiang akan berkurang dan tidak memenuhi syarat yang telah ditetapkan.

Pondasi tiang yang masuk ke dalam tanah akan mengalami gesekan dengan tanah akibat pemancangan. Semakin dalam tiang di pancang untuk mencapai lapisan tanah keras, semakin besar pula daya dukung pondasi tiang tersebut dalam memikul beban. Tetapi pada beberapa kasus pemancangan, seringkali terjadi kerusakan pada tiang yang diakibatkan pemancangan (pukulan hammer). Bagian dari tiang yang sering mengalami kerusakan pada saat pemancangan antara lain adalah :

1. Kerusakkan pada kepala tiang

Kerusakkan pada bagian kepala tiang ini ditandai dengan hancurnya kepala tiang atau retak memanjang searah

dengan sumbu tiang itu sendiri. Kerusakan seperti ini biasa terjadi pada tiang yang mempunyai ketegakkan kurang baik pada saat pemancangan atau menerima pukulan hammer.

2. Kerusakkan pada sepatu tiang

Kerusakkan pada bagian sepatu tiang akan ditandai dengan perubahan penetrasi yang mencolok, yang mana seharusnya nilai penetrasi mengecil tetapi yang terjadi akan sebaliknya.

3. Kerusakkan pada bagian tengah tiang

Kerusakkan pada bagian tengah tiang biasanya terjadi pada bagian sambungan tiang. Kerusakan pada bagian tengah ini ditandai dengan kemiringan tiang yang cukup besar dan biasanya diikuti dengan kerusakan pada bagian kepala tiang atau tiang menjadi patah.

Kerusakkan yang terjadi pada tiang yang di pancang ini biasanya disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya adalah :

- Arah jatuh palu (hammer) tidak tepat atau tidak searah pada sumbu memanjang tiang (tidak sentris) yang disebabkan kondisi ponton yang labil.
- Bantalan yang diperlukan sudah terlalu tipis atau tidak memadai lagi karena sudah beberapa kali di pergunakan.
- Tipe palu pancang yang dipergunakan tidak sesuai dengan kekuatan tiang tersebut (terlalu besar atau terlalu kecil)
- Sambungan antara tiang tidak sentris.

• Mutu sambungan/pengelasan jelek. Untuk menghindari hal-hal yang merugikan pada saat pemancangan seperti kerusakan pada tiang atau hasil pemancangan yang kurang baik mutunya, maka harus diperhatikan kegiatan-kegiatan yang dilakukan

pada pemancangan pondasi tiang pancang pipa. Karena itu pelaksanaan pemancangan pondasi tiang ini harus terus diawasi dari awal sampai akhir pemancangan, hal ini dilakukan untuk menghindari kesalahan-kesalahan yang terjadi dan akhirnya akan berakibat fatal atau merugikan. Dengan adanya pengawasan pemancangan diharapkan pada akhir pemancangan akan didapatkan suatu hasil pemancangan yang terjaga mutunya, baik dari segi kekuatan dan daya dukung tiang maupun kualitas pemancangan.

Suatu pemancangan pondasi tiang akan bisa berjalan dengan baik apabila telah dilaksanakan tahapan-tahapan kegiatan pelaksanaan pemancangan yang sesuai dengan prosedur pemancangan standar yang telah ditentukan. Pada keadaan khusus, pelaksanaan pemancangan tiang harus didahului oleh uji pembebanan tiang, hal ini dilakukan karena banyaknya variabel mempengaruhi perilaku pondasi tiang saat dibebani dan fenomena alam yang rumit mengakibatkan perlunya diadakan percobaan uji langsung dilapangan. Seluruh detail peralatan dan prosedur pelaksanaan dicatat selama pemancangan tiang uji, termasuk jumlah pukulan per cm penetrasi tiang, khususnya pada bagian tiang yang sudah terpendam atau terpancang ke dalam tanah. Jika ada penghentian selama pemancangan, misalnya ada peralatan yang macet atau saat penyambungan tiang semuanya harus dicatat.

Pemancangan pondasi tiang pancang pada proyek dermaga jetty II ini dilaksanakan setelah pipa pancang selesai dicat dan diberi tanda pada setiap 25 cm, yang bertujuan untuk mengetahui/memantau penetrasi (masuknya pipa pancang) setiap 25 cm berapa jumlah pukulan. Menurut

metode pelaksanaan pemancangan pondasi tiang pancang pada proyek ini adalah pemancangan harus lebih dari 21 pukulan untuk setiap 25 cm penetrasi, sebelum kretena tersebut di penuhi maka tiang pancang harus terus di pancang sampai terpenuhi dan kretena tersebut walaupun tiang pancang harus disambung.

Langkah-langkah dan peralatan yang digunakan dalam pelaksanaan :

- pipa diangkut ke atas barge (ponton)
- posisi template (alat untuk mengatur kemiringan tiang) berada pada titik koordinat yang telah di tentukan oleh team survey.
- Pipa di angkat dan di turunkan ke posisi template dengan menggunakan crane 150 ton.
- Kemudian baru pengangkatan hammer.

Peralatan yang digunakan :

- Barge 45 \ 15m dan 36 \12m
- Crane 150 ton
- Flying leader
- Pilling Hammer Delmag D36
- Total station+accessories (prisma)
- Water pass
- Theodolith
- Level instrument

3.5 Pemotongan Pipa Tiang Pancang

Pemotongan pipa tiang pancang dilakukan setelah tiang pancang selesai dikerjakan dan pemotongannya sesuai dengan level atau ketinggian yang telah ditentukan. Alat yang dipergunakan dalam pengerjaan tersebut ialah peralatan las. Untuk menentukan panjang pipa yang akan di potong, team survey dengan menggunakan peralatan total station dan level instrument akan memberi tanda pada pipa tersebut.

IV. PEMBAHASAN

4.1 Pengendalian Waktu dengan Metode Jaringan Kerja

Metode jaringan kerja, cara ini merupakan suatu teknik manajemen operasional yang didasarkan kepada pengenalan hubungan ketergantungan antara satu jenis pekerjaan dengan jenis pekerjaan lainnya. Dan hubungan tersebut dapat dilakukan analisa-analisa kuantitatif yang mengarah kepada efisiensi yang optimum baik dari segi waktu pelaksanaan, tenaga kerja, peralatan dan bahan yang akan digunakan maupun biaya yang diperlukan. Metode jaringan kerja biasanya digunakan pada proyek yang mempunyai kategori sebagai berikut :

- Mempunyai banyak aktifitas yang saling ketergantungan satu sama lain.
- Menggunakan banyak personalia, tenaga kerja, material, waktu, dan dana dalam jumlah yang relatif besar.
- Memerlukan koordinasi antara beberapa pejabat dan departemen yang terlibat didalamnya.
- Suatu proyek harus diselesaikan dalam waktu yang cepat dan biaya yang terbatas

Sedangkan untuk menyusun tahapan jaringan kerja (Net Work Planning) adalah sebagai berikut:

1. Melakukan inventarisasi seluruh kegiatan yang terdapat dalam proyek tersebut serta logika ketergantungan aktifitas yang satu dengan yang lainnya. Dalam suatu jaringan kerja, hubungan ketergantungan antara aktifitas pekerjaan digambarkan dalam bentuk diagram dari suatu pekerjaan yang membentuk jaringan dari setiap aktifitas, biasanya disebut Diagram Net Work.
2. Peninjauan unsur dan waktu, disini perlu dibuat suatu perkiraan waktu yang didasarkan pada pengalaman, teori, dan perhitungan mengenai jangka waktu penyelesaian tiap-tiap kegiatan. Perhitungan setiap waktu kegiatan disusun dari awal kegiatan sampai akhir proyek sesuai dengan jaringan kerja yang telah direncanakan sebelumnya.

Dari unsur waktu dapat terlihat adanya satu atau beberapa lintasan aktifitas yang memerlukan penanganan/pengawasan pekerjaan yang serius agar dapat diselesaikan tepat waktu dan tidak mengganggu kegiatan lainnya.

Metode Jaringan Kerja adalah salah satu sistem informasi yang digunakan dalam pelaksanaan proyek yang hasilnya adalah informasi mengenai kegiatan-kegiatan yang ada dalam jaringan kerja yang bersangkutan. Informasi tersebut mengenai sumber daya yang digunakan dalam jadwal pelaksanaan proyek.

Jadi dalam hal ini dapat dikatakan bahwa pelaksanaan proyek berdasarkan perencanaan jaringan kerja berupa diagram yang berisi lintasan-lintasan yang terdiri dari kegiatan-kegiatan yang harus dikerjakan selama pelaksanaan suatu proyek. Dengan diagram dapat segera dilihat kaitan suatu kegiatan dengan kegiatan lainnya, sehingga apabila sebuah kegiatan terlambat maka dengan segera dapat dilihat kegiatan apa saja yang dipengaruhi kegiatan tersebut dan seberapa besar pengaruhnya. Dengan diagram dapat pula diketahui kegiatan-kegiatan mana saja atau lintasan-lintasan mana yang kritis, sehingga dengan mengetahui tingkat kekritisannya dapat ditetapkan skala prioritas dalam menangani masalah-masalah yang timbul selama pelaksanaan proyek.

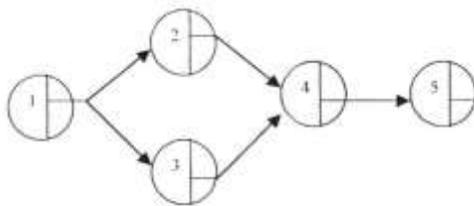
Inti dan teknik jangnan kerja adalah diagram panah (arrow diagram) atau yang disebut "jaringan Kerja" (network) itu sendiri, diagram ini agak berbeda dan bagan Gantt dan sudah banyak menggantikan bagan tersebut. Penggambaran diagram panah tidaklah mengikuti suatu skala linier tertentu dan diagram panah digambarkan dengan teliti untuk menunjukkan saling ketergantungan setiap kegiatan (activity) dengan kegiatan lain di dalam proyek itu.

Membuat jaringan kerja harus mengetahui semua aktifitas yang terjadi pada suatu proyek, lamanya/durasi tiap aktifitas tersebut, dan ketergantungan antar aktifitas. Urutan-urutan logis seluruh aktifitas proyek harus diketahui dengan baik. Untuk setiap aktifitas, harus diketahui aktifitas pendahulunya serta aktifitas pengikutnya. Dengan demikian jaringan kerja dapat terbentuk sejak awal proyek sampai dengan akhir proyek.

Contoh pemakaian jaringan kerja sebagai suatu teknik penjadwalan pemancangan pada proyek jetty II.

Tabel 4.1 Jaringan kerja sebagai penjadwalan

No	Aktifitas	Estimasi Durasi	Pendahulu (Predecessors)	Pengikut (Followers)
1	Penyambungan pipa	10	-	2,3
2	Sand blasting & cat	7	1	4
3	Penentuan posisi	2	1	4
4	Pemancangan	5	2,3	5
5	Pemotongan pipa	3	4	-



Gambar 4.1 diagram jaringan kerja

A. Waktu Pelaksanaan dan Kegiatan-kegiatan

Dalam perencanaan waktu yang dibutuhkan untuk pelaksanaan kegiatan pemancangan tiang pancang dari mulai penyambungan pipa sampai pemotongan pipa membutuhkan waktu kurang lebih 25 hari. Aktivitas atau kegiatan-kegiatan tersebut antara lain :

➤ Pekerjaan penyambungan pipa

Penyambungan pipa membutuhkan waktu 10 hari dan dalam sehari minimal pipa yang tersambung 2 buah, banyaknya pipa yang akan disambung 13 buah dengan panjang pipa sebelum disambung 12 meter. Pipa tiang pancang yang

direncanakan panjangnya 18 meter dengan diameter 609,6 mm dan tebal 12 mm, maka pipa tiang pancang harus disambung dengan pipa sepanjang 6 m. Waktu tersebut belum termasuk pengetesan sambungan pipa dengan menggunakan sinar ultra sonik.

➤ Pekerjaan sand blasting dan pengecatan

Pekerjaan sand blasting dilaksanakan setelah penyambungan pipa selesai, dan waktu yang direncanakan untuk sand blasting dan pengecatan membutuhkan waktu 7 hari. Dalam sehari diharapkan pipa selesai sand blasting dan pengecatan minimal 2 buah, karena pada tahap pengecatan membutuhkan waktu untuk pengeringan sebelum pipa siap dicat dengan ketebalan cat yang di rencanakan, yaitu kurang lebih 400 milimikron.

➤ Penentuan posisi tiang pancang

Pelaksanaan kegiatan untuk menentukan posisi tiang pancang ini dimulai bersamaan dengan pekerjaan sand blasting dan pengecatan, penentuan posisi ini direncanakan selesai dalam waktu 2 hari.

➤ Pemancangan pipa tiang pancang

Pemancangan pipa tiang pancang dilaksanakan setelah penentuan posisi dan pengecatan selesai, dalam perencanaan waktu yang dibutuhkan untuk pemancangan pipa sebanyak 13 buah membutuhkan waktu 5 hari. Untuk hari pertama 4 buah pipa yang terpancang, kemudian untuk tiga hari berikutnya 2 buah pipa dan untuk hari terakhir 3 buah pipa. Dalam pelaksanaannya ternyata waktu yang dibutuhkan untuk kegiatan pemancangan pipa mengalami penambahan waktu sampai kurang lebih 10 hari.

➤ Pemotongan pipa tiang pancang

Untuk pelaksanaan pemotongan pipa tiang pancang secara otomatis

pekerjaannya menjadi mundur, karena pekerjaan pemotongan pipa tiang pancang dilaksanakan setelah pipa pancang selesai di pancang. Dalam perencanaan waktu yang dibutuhkan untuk pekerjaan pemotongan pipa tiang pancang kurang lebih 3 hari.

B. Pekerjaan dan Alat Yang Digunakan

Alat yang digunakan dan banyaknya pekerja dalam pelaksanaan kegiatan-kegiatan tersebut antara lain :

- Pekerjaan penyambungan
 - Alat :
 - 2 Gerenda listrik
 - 2 Las listrik
 - 2 Teremos untuk menyimpan kawat las
 - Pekerja :
 - 2 Orang Tukang gerenda
 - 2 Orang Tukang las
 - 1 Orang Supervisor

- Pekerjaan sand blasting dan pengecatan
 - Alat :
 - Kompresor
 - 1 Pot untuk tempat pasir kasa
 - Rak untuk pengecatan
 - Crane 20 ton
 - 1 Pot untuk mengecat
 - Pekerja :
 - Blasting & coating Supervisor
 - Orang Tukang Sandblast
 - Orang Tukang cat
 - 2 Orang Pekerja

- Pekerjaan penentuan posisi tiang pancang
 - Alat :
 - Total station+accessories (prisma)
 - Water pass
 - Theodolith
 - Level instrument
 - Pekerja :
 - Chief surveyor
 - Asisten surveyor

- 1 Rigger (Orang survey yang berada diatas ponton)
- Orang survey

- Pekerjaan pemancangan tiang pancang

- Alat :
- Barge 45 x 15 m dan 36 x 12 m
- Crane 150 ton
- Flying leader
- Pilling hammer Delmag D36
- Water pass
- Theodolith
- Level instrumen
- Total station-accessories (prisma)
- Spead boat

- Pekerja :
- Team Survey
- Construction Manager
- Supertendent
- Piling Master
- Barge Master
- Crane Master

- Pekerjaan pemancangan tiang pancang

- Alat :
- 2 buah las karbit
- Meteran
- Pekerja :
- 2 Orang Tukang las

Waktu minimum yang dibutuhkan untuk selesai suatu proyek dapat dihitung pada jaringan kerja. Jalur berisi urutan aktifitas yang menghasilkan waktu penyelesaian proyek minimum atau mempunyai float sama dengan nol disebut jalur kritis. Jalur kritis inilah yang harus mendapat perhatian utama dalam pengendalian jadwal proyek.

Free Float adalah jumlah waktu maksimum yang dimiliki oleh suatu aktifitas untuk masih dapat menunda dimulai aktifitas tanpa menunda

dimulainya secara dini aktifitas-aktifitas pengikut.

$$\begin{aligned} FF(x) &= \text{Free Float Aktifitas } x \\ &= \text{Minimum [ES (seluruh} \\ &\quad \text{aktifitas pengikut } x \text{ yang} \\ &\quad \text{langsung)]} - EF(x) \end{aligned}$$

Dimana :

$$\begin{aligned} ES(x) &= \text{Waktu paling dini dimulainya} \\ &\quad \text{kegiatan } x \\ &= \text{Maksimum [EF (seluruh} \\ &\quad \text{pendahulu kegiatan } x)] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} EF(x) &= \text{Waktu paling dini} \\ n &= \text{berakhirnya kegiatan } x \\ &= ES(x) + D(x) \end{aligned}$$

$$D(x) = \text{Estimasi durasi suatu kegiatan } x$$

Metode penjadwalan proyek menggunakan jaringan kerja mempunyai kelebihan dibandingkan menggunakan diagram batang. Pada jaringan kerja, hubungan dan ketergantungan logis antar aktifitas tergambar secara jelas, sehingga metode ini sangat baik untuk pengendalian dan peramalan proyek. Bila ada perubahan pada proyek (misalnya keterlambatan suatu aktifitas) maka dengan jaringan kerja, dapat mengetahui pengaruh perubahan tersebut pada keseluruhan aktifitas proyek yang lainnya.

4.2 Pengendalian Waktu kegiatan Proyek

Pengendalian adalah usaha-usaha yang diperlukan atau dilakukan, yang bertujuan agar pekerjaan-pekerjaan dapat berjalan sesuai dengan keinginan dan tanpa banyak penyimpangan-penyimpangan yang berarti. Jadi dengan adanya pengendalian maka kesalahan yang terjadi akan dikurangi seminimal mungkin dan pekerjaan yang dilakukan akan selalu berada dalam garis yang sudah ditentukan. Dengan demikian proyek yang akan memenuhi persyaratan mutu, dan untuk mencapai tujuan secara

efektif dan ekonomis tidak hanya diperlukan pemeriksaan ditahap akhir sebelum diserahkan dan kontraktor kepada pemilik proyek, tetapi juga diperlukan serangkaian tindakan sepanjang siklus proyek mulai dari penyusunan program, perencanaan, pengawasan, pemeriksaan, dan pengendalian terhadap mutu.

Pengendalian yang dilakukan pada pelaksanaan proyek sehingga menghasilkan suatu hasil kegiatan proyek sesuai dengan yang direncanakan, tanpa banyak terjadi penyimpangan. Sasaran utama dan provek adalah apa yang telah direncanakan dalam proyek dengan batasan anggaran, jadwal, dan mutu yang telah ditentukan sehingga sasaran-sasaran tersebut merupakan tonggak tujuan dari kegiatan dan pengendalian yang dilakukan. Untuk memperjelas sasaran maka lingkup proyek didefinisikan lebih lanjut, yaitu mengenai ukuran, batas, dan jenis pekerjaan apa saja yang harus dilakukan untuk menyelesaikan lingkup proyek keseluruhan.

Waktu penyelesaian konstruksi yang tepat harus dihitung dengan dasar produktifitas tenaga kerja agar penyimpangan yang terjadi dapat ditekan serendah mungkin. Penyimpangan mungkin saja terjadi mengingat variasi produktifitas tenaga kerja yang cukup tinggi pada beberapa kota di Indonesia juga keterbatasan kemampuan suplai materi yang masih belum merata membuat nilai penyimpangan rencana dan pelaksanaan besar sekali.

Sarana pengendalian merupakan sesuatu yang sangat diperlukan untuk menjamin keberhasilan pelaksanaan pekerjaan. Sebelum pelaksanaan pekerjaan dimulai, segala sesuatu yang ada hubungannya dengan pengendalian dipisahkan dan dituangkan dalam bentuk daftar-daftar isian (formulir-formulir) pekerjaan yang berupa "barchart" dan net work planning", dilengkapi dengan jadwal pengendalian peralatan, bahan, dan tenaga

kerja. Program utama yang telah dituangkan di dalam "net work planning" dan "barchart" tersebut, dilapangan di jabarkan lagi secara lebih terinci. Dibuat program mingguan, yang realisasinya dipantau dengan daftar-daftar isian pelaporan kegiatan pekerjaan.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Perencanaan pengendalian waktu kegiatan pondasi tiang pancang pada proyek Dermaga Jetty II tidak sesuai dengan waktu yang telah direncanakan dan mengalami penambahan atau perubahan waktu yang disebabkan oleh :

1. Lambat dalam memindahkan pipa pancang dari dalam tenda keluar, pada kegiatan sand blasting dan pengecatan yang disebabkan roda raknya turun dari rel dan membutuhkan waktu 2 jam.
2. Kurangnya tenaga kerja dalam pekerjaan pengelasan (penyambungan) pipa tiang pancang jadi dalam 2 hari hanya 3 buah pipa yang tersambung.
3. Ombak yang terlalu besar dan terpaksa pemancangan pondasi tiang pancangnya tertunda 2 hari.
4. Konstruksi tiang pancangnya kurang panjang dan kesalahan dari konsultan perencana dalam merencanakan panjang pipa pancang untuk pekerjaan ini pipa tiang pancang kemudian disambung dan pengerjaannya membutuhkan waktu 6 hari.
5. Apabila ada kapal yang sandar di Dermaga Jetty I semua pekerjaan yang berhubungan dengan api harus berhenti sekitar 2 jam karena di takutkan ada gas yang bocor
6. Ponton tidak bisa merapat pada posisi tiang pancang nomor 1,3 dan 4, karena tersangkut batu dan terpaksa harus digali terlebih dahulu dan membutuhkan waktu 2 hari.

Dengan adanya kendala - kendala tersebut, baik yang telah diperhitungkan atau yang tidak diperhitungkan sama sekali mempengaruhi jadwal kerja yang telah

direncanakan, dan dengan bertambahnya waktu kerja otomatis bertambah juga upah kerjanya. Pengaruh dari kendala yang disebabkan oleh cuaca, musim dan kendala yang lain dapat mengakibatkan penurunan kapasitas produk.

5.2 Saran

Untuk mengatasi kendala-kendala yang ada dan supaya proyek bisa selesai tepat pada waktu perencanaan dapat dilakukan dengan beberapa cara sebagai berikut:

- Penambahan tenaga kerja
- Penambahan waktu kerja (lembur).
- Dan penambahan atau perbaikan peralatan.

VI. DAFTAR PUSTAKA

Akmalah, Emma. 1996. *Pelatihan Proyek Manajemen*. Penerbit Ganeca. Bandung.

Lock, D. Jarjfi, E. 1994. *Manajemen Proyek Edisi ke-3*. Penerbit Erlangga. Anggota IKAPI Jakarta Cetakan k.e-4. PT. Gelora Aksara Pratama.

Pradoto, Suhardjito. 1990. *Teknik Pondasi* Laboratorium Geoteknik Pusat Antar Universitas Ilmu Rekayasa ITB II B Bandung

Prasarana, Chandra. 1995 *Projects: Planning, Analysis, Selection, implementation and Review*. Fourth edition Tata Me Graw-Hill Publishing Company-Limited. 4/12 Asat'Ali Road. New Delhi 645 Halaman.

Soekirno, Purnomo. 1996. *Tata Laksana Proyek* Jurusan teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan ITB Fakultas Teknik ITB. Bandung.

INFORMASI UNTUK PENULISAN NASKAH

JURNAL TEKNIK SIPIL UBL

Persyaratan Penulisan Naskah

1. Tulisan/naskah terbuka untuk umum sesuai dengan bidang teknik sipil.
2. Naskah dapat berupa :
 - a. Hasil penelitian, atau
 - b. Kajian yang ditambah pemikiran penerapannya pada kasus tertentu, yang belum dipublikasikan,

Naskah ditulis dalam bahasa Indonesia atau Inggris. Naskah berupa rekaman dalam Disc (disertai dua eksemplar cetakannya) dengan panjang maksimum dua puluh halaman dengan ukuran kertas A4, ketikan satu spasi, jenis huruf Times New Roman (font size 11).

Naskah diketik dalam pengolah kata MsWord dalam bentuk siap cetak.

Tata Cara Penulisan Naskah

1. Sistematika penulisan disusun sebagai berikut :
 - a. Bagian Awal : judul, nama penulis, alamat penulis dan abstrak (dalam dua bahasa : Indonesia dan Inggris)
 - b. Bagian Utama : pendahuluan (latar belakang, permasalahan, tujuan) , tulisan pokok (tinjauan pustaka, metode, data dan pembahasan.), kesimpulan (dan saran)
 - c. Bagian Akhir : catatan kaki (kalau ada) dan daftar pustaka.Judul tulisan sesingkat mungkin dan jelas, seluruhnya dengan huruf kapital dan ditulis secara simetris.
2. Nama penulis ditulis :
 - a. Di bawah judul tanpa gelar diawali huruf kapital, huruf simetris, jika penulis lebih dari satu orang, semua nama dicantumkan secara lengkap.
 - b. Di catatan kaki, nama lengkap dengan gelar (untuk memudahkan komunikasi formal) disertai keterangan pekerjaan/profesi/instansi (dan kotanya,); apabila penulis lebih dari satu orang, semua nama dicantumkan secara lengkap.
3. Abstrak memuat semua inti permasalahan, cara pemecahannya, dari hasil yang diperoleh dan memuat tidak lebih dari 200 kata, diketik satu spasi (font size 11).
4. Teknik penulisan :

Untuk kata asing dituskan huruf miring.

 - a. Alenia baru dimulai pada ketikan kelima dari batas tepi kiri, antar alinea tidak diberi tambahan spasi.
 - b. Batas pengetikan : tepi atas tiga centimeter, tepi bawah dua centimeter, sisi kiri tiga centimeter dan sisi kanan dua centimeter.
 - c. Tabel dan gambar harus diberi keterangan yang jelas.
 - d. Gambar harus bisa dibaca dengan jelas jika diperkecil sampai dengan 50%.
 - e. Sumber pustaka dituliskan dalam bentuk uraian hanya terdiri dari nama penulis dan tahun penerbitan. Nama penulis tersebut harus tepat sama dengan nama yang tertulis dalam daftar pustaka.
5. Untuk penulisan keterangan pada gambar, ditulis seperti : gambar 1, demikian juga dengan Tabel 1., Grafik 1. dan sebagainya.
6. Bila sumber gambar diambil dari buku atau sumber lain, maka di bawah keterangan gambar ditulis nama penulis dan tahun penerbitan.
7. Daftar pustaka ditulis dalam urutan abjad nama penulisan dan secara kronologis : nama, tahun terbit, judul (diketik miring), jilid, edisi, nama penerbit, tempat terbit.