

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Proyek merupakan suatu rangkaian kegiatan pekerjaan yang bertujuan untuk mencapai tujuan proyek sesuai persyaratan yang telah ditetapkan pada awal proyek seperti persyaratan mutu, waktu dan biaya. Secara umum kategori proyek konstruksi dapat di bagi menjadi 4 kategori yaitu (1)Proyek konstruksi bangunan gedung (*Building Construction*), (2)Proyek bangunan perumahan atau pemukiman (*Residential construction/Real Estate*), (3)Proyek konstruksi rekayasa berat (*Heavy Engineering construction*), (4)Proyek konstruksi industri (*Industrial Construction*).

Dalam pelaksanaan sebuah proyek konstruksi sangat berkaitan dengan proses manajemen didalamnya. Pada pelaksanaan itu, pengolahan anggaran biaya untuk melaksanakan pekerjaan tersebut perlu dirancang dan disusun sedemikian rupa berdasarkan sebuah konsep estimasi yang terstruktur sehingga menghasilkan nilai estimasi rancangan yang tepat dalam arti ekonomis. Nilai estimasi anggaran yang disusun selanjutnya dikenal dengan istilah Rencana Anggaran Biaya (RAB) proyek. Firmansyah (2011) Rencana Anggaran Biaya (RAB) merupakan perhitungan banyaknya biaya yang diperlukan untuk bahan dan upah, serta biaya-biaya lain yang berhubungan dengan pelaksanaan proyek pembangunan. Rencana Anggaran Biaya (RAB) memiliki fungsi dan manfaat dalam hal mengendalikan sumber daya material, tenaga kerja, peralatan dan waktu pelaksanaan proyek sehingga pelaksanaan kegiatan proyek yang dilakukan akan mempunyai nilai efisien dan efektivitas. Konsep penyusunan Rencana Anggaran biaya (RAB) proyek, pada pelaksanaannya didasarkan pada sebuah analisa masing – masing

komponen penyusunnya (material, upah, dan peralatan) untuk item –item pekerjaan yang terdapat dalam keseluruhan proyek. Dalam kenyataannya, Biaya yang dikeluarkan (*real cost*) dalam menyelesaikan suatu proyek tidak sama persis dengan biaya rencana yang tercantum dalam Rencana Anggaran Biaya (RAB). Dalam proyek juga terdapat nilai yang digunakan untuk menganalisis biaya yang akan dikeluarkan nantinya dan sering disebut Rencana Anggaran Pelaksanaan (RAP). Rencana Anggaran Pelaksanaan (RAP) adalah kebutuhan material dan tenaga secara detail untuk menyelesaikan suatu bangunan. Hasil analisa komponen tersebut pada akhirnya akan menghasilkan Harga Satuan Pekerjaan (HSP) per item yang menjadi dasar dalam menentukan nilai estimasi biaya pelaksanaan proyek keseluruhan dengan mengkonversikan kedalam total volume untuk item pekerjaan yang dimaksud. Sehingga perbedaan nilainya akan menghasilkan harga satuan yang berbeda antara rencana anggaran biaya dan harga satuan di lapangan.

Proyek Pekerjaan Embung Serbaguna merupakan proyek konstruksi bangunan air yang berlokasi di Kabupaten Sumba Timur, Nusa Tenggara Timur (NTT). Sumber pembiayaan proyek bersumber dari APBN Rupiah Murni dengan nilai sebesar 11.408.388.000,00,- (Sebelas Milyar Empat Ratus Delapan Juta Tiga Ratus Delapan Puluh Delapan Ribu Rupiah). Waktu pelaksanaannya 210 (Dua Ratus Sepuluh) hari kalender terhitung tanggal SPMK (Surat Perintah Mulai Kerja) yaitu mulai tanggal 24 Maret 2021 – 24 Oktober 2021. Dalam pekerjaan proyek Embung Serbaguna terdapat perbedaan antara biaya rencana dengan biaya pelaksanaan disetiap pekerjaan seperti pekerjaan persiapan, pekerjaan tanggul dan lapis air, pekerjaan spillway, pekerjaan jaringan perpipaan, pekerjaan bak – bak dan box stop kran, pekerjaan pelengkap. Rencana Anggaran Biaya pada minggu

ke 4 sebesar 152.187.895 (Seratus lima puluh dua juta seratus delapan puluh tujuh delapan ratus Sembilan puluh lima rupiah) dan Rencana Anggaran Pelaksanaannya 101.420.569 (Seratus satu juta empat ratus dua puluh lima ratus enam puluh Sembilan rupiah), perbedaan biayanya sebesar 50.767.326 (Lima puluh juta tujuh ratus enam puluh tujuh tiga ratus dua puluh enam rupiah).

Berdasarkan latar belakang di atas dan didukung dengan data – data pendukung, maka akan dilakukan analisis kembali terhadap biaya rencana dan biaya realisasi dengan menggunakan *software Microsoft Project*. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui perbandingan antara biaya sumber daya rencana dan biaya realisasi pada Proyek Embung Serbaguna yang berlokasi di Kabupaten Sumba Timur, Nusa Tenggara Timur.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan oleh penulis, maka rumusan masalah yang akan di bahas yaitu sebagai berikut:

1. Berapa biaya sumber daya rencana dan realisasi?
2. Bagaimana perbandingan penjadwalan biaya rencana dan biaya realisasi?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan diadakannya penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui sumber daya rencana dan realisasi
2. Untuk mengetahui perbandingan penjadwalan biaya rencana dan biaya realisasi

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Bagi Penulis

- a. Penelitian ini berguna untuk memberikan pengetahuan mengenai proses perencanaan hingga evaluasi anggaran biaya pada suatu proyek.
 - b. Dapat menerapkan ilmu pengetahuan yang didapat selama mengikuti perkuliahan di Universitas Mahasaraswati Denpasar serta menambah pemahaman penulis terhadap aplikasi *Microsoft Project*.
2. Bagi Pembaca
- a. Sebagai salah satu bahan pembelajaran yang memberikan tambahan pengetahuan mengenai analisis perbandingan biaya sumber daya kegiatan proyek. Selain itu, bisa dijadikan referensi terhadap penelitian lain yang sejenis.
 - b. Menambah wawasan tentang proses perencanaan hingga evaluasi anggaran pada suatu proyek dengan menggunakan *Microsoft Project*.

1.5 Batasan Penelitian

Untuk menyederhanakan analisis dalam penelitian ini, maka diperlukan pembatasan sebagai berikut :

1. Penelitian dilakukan hanya menganalisis penjadwalan kebutuhan sumber daya kegiatan dan biaya proyek dari data – data RAB, *time schedule*, dan laporan harian.
2. Analisis yang digunakan adalah analisis tentang penjadwalan sumber daya kegiatan dengan koefisien dari daftar pekerjaan dari RAB.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk memahami lebih jelas laporan penelitian ini, maka materi – materi yang tertulis pada laporan ini di kelompokkan menjadi beberapa bab dan sub bagian sebagai berikut :

1. Bab I Pendahuluan

Pada bab ini menjelaskan latar belakang mengenai biaya rencana dan biaya realisasi pada proyek serta, dua rumusan masalah, tujuan, manfaat dan sistematika penulisan dalam penyusunan skripsi.

2. Bab II Tinjauan Pustaka

Pada bab ini berisi tinjauan pustaka yang menjelaskan tentang landasan – landasan teori yang mendasari subjek permasalahan yang terjadi dalam penyusunan laporan penelitian yang dilakukan dengan berbagai *referensi literature* yang berhubungan pada penelitian ini.

3. Bab III Metode Penelitian

Pada bab ini menjelaskan tentang deskripsi penelitian, lokasi penelitian, jenis dan sumber data serta teknik pengumpulan data untuk penyusunan skripsi.

4. Bab IV Hasil dan Pembahasan

Proses penelitian melakukan pengolahan data menjadi informasi yang dapat dipahami dengan mudah oleh pembaca.

5. Bab V Penutup

Memperoleh hasil kesimpulan dari analisis data dan saran untuk kemajuan penelitian.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Proyek Kontruksi

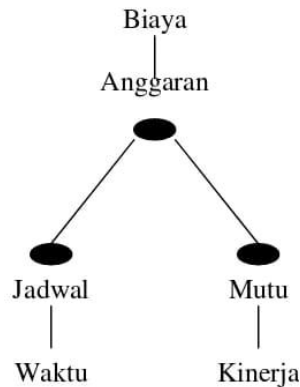
2.1.1 Pengertian Proyek Kontruksi

Menurut Kerzner (2009), proyek konstruksi merupakan suatu rangkaian kegiatan untuk mencapai suatu tujuan (Bangunan atau Konstruksi) dengan batasan waktu, biaya dan mutu tertentu. Proyek konstruksi membutuhkan *Resources* (Sumber Daya) yaitu *Man* (Manusia), *Material* (Bahan Bangunan), *Machine* (Peralatan), *Method* (Metode Melaksanaan), *Money* (Uang), *Information* (Informasi), dan *Time* (Waktu).

Dalam rangkaian kegiatan tersebut, terdapat suatu proses yang mengolah sumber daya proyek menjadi suatu hasil kegiatan yang berupa bangunan. Proses yang terjadi dalam rangkaian kegiatan tersebut tentunya melibatkan pihak-pihak yang terkait, baik secara langsung maupun secara tidak langsung.

2.1.2 Tujuan Proyek Kontruksi

Didalam proses mencapai tujuan proyek tersebut telah ditentukan batasan biaya (anggaran) yang dialokasikan, dan jadwal serta mutu yang harus dipenuhi. Ketiga hal tersebut merupakan alat ukur yang sangat penting bagi penyelenggara proyek, sering disebut juga tujuan proyek. Ketiga tujuan utama tersebut saling berkaitan atau masing – masing dapat saling mempengaruhi. Ketiga batasan diatas disebut juga tiga kendala (*triple constrain*) yang sering di asosiasikan sebagai sasaran proyek seperti yang tergambar dibawah ini (Soeharto, Imam. 1995).



Gambar 2.1 Sasaran proyek yang juga merupakan tiga kendala

(Sumber: Soeharto, Imam. 1995)

1. Anggaran proyek harus diselesaikan dengan biaya yang tidak melebihi anggaran.
2. Jadwal proyek harus dikerjakan sesuai dengan kurun waktu dan tanggal akhir yang telah ditentukan.
3. Mutu produk atau hasil kegiatan proyek harus memenuhi spesifikasi dan kriteria yang dipersyaratkan. Jadi, persyaratan mutu berarti mampu memenuhi tugas yang dimaksudkan.

2.1.3 Jenis – Jenis Proyek Kontruksi

Proyek konstruksi adalah suatu rangkaian kegiatan yang berkaitan dengan upaya pembangunan suatu bangunan, mencakup pekerjaan pokok dalam bidang teknik sipil dan arsitektur, meskipun tidak jarang juga melibatkan disiplin lain seperti Teknik industri, mesin, elektro, geoteknik, maupun lansekap. Adapun jenis-jenis proyek konstruksi adalah sebagai berikut:

- a. Proyek Bangunan Perumahan atau Bangunan Pemukiman (*Residential Construction*), adalah suatu proyek pembangunan perumahan atau pemukiman berdasarkan pada tahapan pembangunan yang serempak dengan penyediaan prasarana penunjang.



Gambar 2.2 Proyek Bangunan Perumahan

Sumber: Yosua Erick, 2023

- b. Konstruksi bangunan gedung (*Building Construction*), adalah tipe proyek konstruksi yang paling banyak dikerjakan. Tipe konstruksi bangunan ini menitikberatkan pada pertimbangan konstruksi, teknologi praktis, dan pertimbangan pada peraturan.



Gambar 2.3 Proyek Konstruksi bangunan gedung

Sumber: Yosua Erick, 2023

- c. Proyek konstruksi teknik sipil (*Heavy Engineering Construction*), adalah proses penambahan infrastruktur pada suatu lingkungan terbangun (*Built Environment*). Biasanya pemilik proyek adalah pemerintah, baik pada tingkat nasional maupun daerah proyek ini elemen desain, finansial dan pertimbangan hukum tetap menjadi pertimbangan penting, walaupun proyek ini lebih bersifat

non-profit dan mengutamakan pelayanan masyarakat (*Public Services*).



Gambar 2.4 Proyek Konstruksi Teknik Sipil

Sumber: Yosua Erick, 2023

- d. Proyek konstruksi industri (*Industrial Construction*), Untuk jenis proyek yang satu ini, tidak bisa dilakukan oleh sembarang orang. Dibutuhkan keahlian khusus yang berhubungan dengan perencanaan terutama terkait dengan desain dan konstruksinya. Meskipun sifatnya relatif kecil, tetapi memiliki komponen yang penting dalam hal pengembangan terhadap bangunan industri. Pemilik proyek ini, pada umumnya berasal dari sebuah perusahaan atau industri yang besar seperti perusahaan minyak, perusahaan kimia dan perusahaan farmasi.



Gambar 2.5 Proyek Kontruksi Industri

Sumber: Novotest, 2023

2.1.4 Alat Ukur Keberhasilan Proyek

Definisi keberhasilan proyek atau sukses proyek adalah segala sesuatu yang diharapkan bisa tercapai, mengantisipasi semua persyaratan proyek dan memiliki sumber daya yang cukup untuk memenuhi semua kebutuhan (Tuman, 1986).

Defenisi keberhasilan proyek pada saat ini dibagi menjadi dua faktor yaitu faktor primer dan faktor sekunder yang meliputi antara lain : (a). Faktor primer meliputi: Proyek Tepat waktu, sesuai dengan anggaran, sesuai dengan kualitas yang diharapkan. (b)Faktor Sekunder meliputi: Proyek dapat diterima dengan baik oleh pemilik, pemilik memperkenalkan namanya dipakai sebagai referensi. (Kerzner, 2000) Kriteria keberhasilan proyek :

1. Biaya

Setiap proyek tergantung pada biaya atau anggaran. Banyak peneliti menilai biaya sebagai kriteria keberhasilan yang sangat penting, di mana perencanaan anggaran biaya dan estimasi biaya yang tepat telah disebutkan sebagai faktor keberhasilan (Ahadzie, 2007). Dalam proyek konstruksi biaya adalah anggaran yang dikeluarkan oleh pemilik kegiatan kepada penyedia jasa konstruksi sesuai dengan RAB (Rencana Anggaran Biaya) yang telah disusun sebelumnya. Adapun alat ukur keberhasilan biaya, yaitu:

- a. Rencana anggaran biaya (RAB), yaitu perkiraan biaya yang dibutuhkan untuk setiap pekerjaan pembangunan atau proyek konstruksi. Biaya total yang dibutuhkan sampai proyek tersebut selesai dapat diperkirakan dari awal.
- b. Rencana anggaran pelaksanaan (RAP), kebutuhan material dan tenaga secara detail untuk menyelesaikan suatu bangunan.

2. Mutu

Kualitas, apakah itu menyangkut produk atau proses, telah dianggap baik sebagai kriteria keberhasilan proyek dan faktor oleh berbagai peneliti. Beberapa peneliti menamakannya kinerja kualitas dan dianggap sebagai kriteria keberhasilan proyek besar (Hughes, 2004). Selain itu, beberapa peneliti lain menunjukkan kualitas sebagai kriteria dengan nama kualitas produk (Paulk, 1994). Di sisi lain, beberapa peneliti lain menganggap proses manajemen mutu sebagai faktor keberhasilan proyek, yang memfasilitasi keberhasilan kriteria lain dan faktor (Collins dan Baccarini, 2004).

3. Waktu

Waktu adalah kriteria yang digunakan sebagai patokan keberhasilan. (Cleland dan Gareis, 2006). Sebelum proyek konstruksi dilaksanakan perlu dilakukan penjadwalan (*Time Schedule*) untuk manajemen pelaksanaan setiap pekerjaan agar terlaksana efektif dan efisien. *Time Schedule* dapat dibagi menjadi dua, yaitu:

- a. *Time Schedule* Rencana, mengatur rencana kerja dari satu bagian atau unit pekerjaan. Kegiatan ini meliputi : Jadwal Pelaksanaan Pekerjaan; Jadwal Penggunaan Peralatan; Jadwal Penggunaan Tenaga Kerja dan; Jadwal Penggunaan Material.
- b. *Time Schedule* Realisasi, penjadwalan dari tiap item pekerjaan dalam bentuk barchart pada masa pelaksanaan untuk memantau progress realisasi proyek. *Time schedule* realisasi terdiri dari item pekerjaan, bobot, durasi, predecesor (hubungan keterkaitan antar pekerjaan),

progres realisasi mingguan dan progres realisasi kumulatif.

4. Kepuasan para pihak (*Stakeholders satisfaction*)

Kepuasan para pihak adalah kriteria keberhasilan yang paling penting sebagai pengukuran kriteria keberhasilan dalam proyek (Collins and Baccarini, 2004).

Kepuasan para pihak, baik internal maupun eksternal termasuk pemilik, kontraktor, manajer, dan lain-lain, dengan hasil akhir sebagai kriteria keberhasilan proyek (Belout dan Gauvreau, 2004; Westerveld, 2003).

5. Kesehatan, keselamatan kerja dan dampak lingkungan (K3L)

Keselamatan dan kesehatan kerja termasuk keberhasilan yang menyertainya selain, biaya, waktu dan mutu (Ashley, 1987). Pentingnya K3 merupakan faktor yang paling penting dalam pencapaian sasaran tujuan proyek. Hasil yang maksimal dalam kinerja Hasil yang maksimal dalam kinerja biaya, mutu dan waktu, tiada artinya bila tingkat keselamatan kerja terabaikan (Husen, 2011).

2.2 Manajemen Proyek

2.2.1 Pengertian Manajemen Proyek

Manajemen konstruksi adalah sistem dan prosedur pengendalian untuk memastikan bahwa sumber daya yang digunakan dalam proyek konstruksi diaplikasikan secara efektif dan efisien. Sumber daya dalam proyek konstruksi dapat dikelompokkan menjadi *manpower*, *material*, *machines*, *money*, *method* (Ervianto, 2005). Proyek konstruksi biasanya merupakan suatu rangkaian kegiatan yang hanya satu kali dilaksanakan dan umumnya berjangka waktu pendek. Selain itu, suatu proyek konstruksi juga memiliki karakteristik tunggal dan unik. Karakteristik proyek konstruksi yang sangat kompleks menyebabkan kebutuhan akan manajemen proyek konstruksi menjadi sangat penting.

2.2.2 Fungsi Manajemen Proyek

Manajemen pengelolaan dalam proyek konstruksi dibagi menjadi 8 (delapan) fungsi dasar manajemen (Ervianto, 2005) :

a. Penetapan Tujuan

Tahap awal yang harus ditentukan terlebih dahulu adalah menetapkan tujuan utama yang akan dicapai. Dalam menetapkan tujuan perlu diperhatikan bahwa tujuan yang ditetapkan harus realistis, spesifik, terukur, dan terbatas waktu.

b. Perencanaan (Planning)

Perencanaan atau planning adalah suatu kegiatan yang dilakukan dengan membuat tujuan perusahaan dengan berbagai rencana untuk mencapai tujuan yang ingin diraih perusahaan tersebut. Perencanaan ialah cara terbaik dalam mengejar serta membuat tujuan perusahaan bisa tercapai karena perencanaan merupakan proses bagian dari fungsi manajemen yang penting karena tanpa perencanaan fungsi - fungsi manajemen berikutnya tidak akan dapat berjalan.

c. Pengorganisasian (Organizing)

Pengorganisasian atau organizing ialah membagi suatu kegiatan - kegiatan kecil dengan membagi dalam setiap tugas supaya tercapainya suatu tujuan bisa dilakukan dengan lebih mudah.

d. Pengisian staff

Definisi pengisian staf adalah pengerahan, penempatan, pelatihan, pengembangan tenaga kerja dengan tujuan menghasilkan koordinasi tepat personel (right people), tepat posisi (right position) dan tepat waktu (right

time).

e. Pengarahan (Directing)

Sedangkan pengarahan atau directing adalah suatu tindakan yang mengusahakan supaya semua anggota kelompok mau dan ingin berusaha mencapai tujuan sesuai dengan perencanaan manajerial serta usaha.

f. Pengawasan

Pengawasan dapat didefinisikan sebagai interaksi langsung antara individu-individu dalam organisasi untuk mencapai kinerja dalam tujuan organisasi. Proses ini berlangsung secara kontinu dari waktu ke waktu guna mendapatkan keyakinan bahwa pelaksanaan kegiatan berjalan sesuai prosedur yang ditetapkan untuk mencapai hasil yang diinginkan.

g. Pengendalian

Pengendalian adalah proses penetapan atas apa yang telah dicapai, evaluasi kinerja dan langkah perbaikan bila diperlukan. Proses ini dapat dilakukan jika telah ada kegiatan perencanaan sebelumnya karena esensi pengendalian adalah membandingkan apa yang seharusnya terjadi dengan apa yang telah terjadi. Varian kedua kegiatan tersebut mencerminkan potret diri dari proyek tersebut.

h. Koordinasi

Pemantauan prestasi kegiatan dari pengendalian akan digunakan sebagai bahan untuk melakukan langkah perbaikan, baik proyek dalam keadaan terlambat atau lebih cepat. Semua permasalahan dalam proyek harus

diselesaikan bersama antara pihak-pihak yang terlibat dalam proyek konstruksi sehingga diperlukan agenda acara yang mempertemukan semua unsur. Kegiatan ini dinamakan koordinasi.

2.2.3 Tahapan Manajemen Kontruksi

Manajemen proyek meliputi tiga fase (Heizer dan Render, 2005), yaitu :

1. Perencanaan

Fase ini mencakup penetapan sasaran, mendefinisikan proyek, dan organisasi tim-nya.

2. Penjadwalan

Fase ini menghubungkan orang, uang dan bahan untuk kegiatan khusus dan menghubungkan masing-masing kegiatan satu dengan yang lainnya.

3. Pengendalian

Perusahaan mengawasi sumber daya, biaya, kualitas, dan anggaran. Perusahaan juga merevisi atau mengubah rencana dan menggeser atau mengelolah kembali sumber daya agar dapat memenuhi kebutuhan waktu dan biaya.

2.3 Sumber Daya

2.3.1 Pengertian Sumber Daya

Sumber daya adalah sarana yang merupakan kebutuhan untuk menjalankan proyek agar dapat mencapai tujuan dan sasaran proyek secara efektif dan efisien. Sumber daya merupakan sebuah komponen atau alat yang dibutuhkan sebagai saran untuk mencapai suatu tujuan yang telah ditetapkan atau sering di sebut juga unsur

berupa sarana yang tersedia dalam organisasi (*Toal of Management* atau *Toal of Administration*) yaitu (1)Manusia (*Man*), (2)Bahan (*Material*), (3)Mesin – mesin (*Machine*), (4)Uang (*Money*), (5)Metode Kerja (*Method*) dan (6)Pasar sebagai hasil produksi (*Market*). Ini dikenal dengan sebutan 6M (Widjaya, 1987). Sumber daya dibagi menjadi dua yaitu sumber daya proyek dan sumber daya kegiatan.

2.3.2 Sumber Daya Proyek

Sumber daya merupakan salah satu kunci yang sangat penting untuk mencapai sasaran yang telah ditentukan. Sumber daya dalam proyek berupa finansial, tenaga kerja, material, dan peralatan. Untuk mengatur kebutuhan sumber daya secara optimal diperlukan perencanaan yang matang agar dalam pelaksanaan proyek dapat berjalan dengan baik, selain itu harus dilakukan pengendalian secara berkala dari awal hingga akhir (Dinariana & Mirawati, 2011). Sumber daya proyek dikenal dengan 5M antara lain (Berek Yulianus, 2021) :

a. *Manpower* (Tenaga Kerja)

Tenaga kerja konstruksi merupakan penggolongan profesi dan keahlian atau keterampilan kerja orang perseorangan di bidang konstruksi menurut tingkat kompetensi dan kemampuan profesi dan keahlian. Kelana (2010) dalam penyelenggaraan proyek salah satu penentu keberhasilannya adalah tenaga kerja, jenis dan intensitas kegiatan proyek berubah sepanjang siklusnya, sehingga penyediaan jumlah tenaga, jenis keterampilan dan keahliannya harus mengikuti tuntutan perubahan kegiatan yang sedang berlangsung.

b. *Machiners* (Peralatan)

Sumber daya dalam manajemen yang digunakan untuk memudahkan kegiatan produksi, meningkatkan efisiensi kegiatan produksi, dan juga menciptakan

keuntungan yang lebih besar. Perkerjaan kontruksi memerlukan alat – alat yang memudahkan kita melakukan pekerjaan dengan maksud agar efesien dan efektif. Dalam penggunaan alat spesifik biasanya tergantung dari jenis kontruksi yang akan dilaksanakan misalnya penggunaan *launching gantry* pada pekerjaan instalasi, *box girder* pada jembatan atau struktur jalan layang. Pada umumnya peralatan yang biasa digunakan adalah *dumbtruck*, *loader*, *exavator*, dan *crance*. Selain itu peralatan yang digunakan para *manpower* / tenaga kerja kasar juga harus dipertimbangkan seperti meteran, waterpass, palu, dan lain – lain.

c. *Material* (Bahan Bangunan)

Sumber daya dalam manajemen yang merupakan bahan baku dan juga bahan jadi yang dibutuhkan dalam kegiatan produksi. Material ini memiliki hubungan yang erat dengan manusia karena manusia yang akan mengolah material tersebut. Pengaturan bahan juga perlu dikelola agar pelaksanaan mampu tetap terjaga. Kekurangan bahan sedikitpun bisa berpengaruh terhadap hal lainnya. Dalam proyek kontruksi yang mengatur siklus dan distribusi pengadaan material mulai dari pencarian supplier material yang berkualitas hingga pengaturan gudang – gudang penyimpanan material. Misalnya material apa saja yang bisa ditumpuk dan disimpan lebih lama dan material yang tidak boleh disimpan dan harus langsung dipakai.

d. *Money* (Uang)

Sumber daya dalam manajemen yang akan digunakan untuk menyediakan alat-alat yang diperlukan dalam kegiatan produksi, membayar upah tenaga kerja, dan juga menentukan hasil dari jalannya organisasi. Proyek ini dikatakan

berhasil jika proyek yang dilaksanakan dapat selesai tepat waktu, tepat guna, dan tepat biaya. Proyek harus diselesaikan dengan biaya yang tidak melebihi anggaran. Untuk proyek yang melibatkan dana dalam jumlah besar dan jadwal bertahun – tahun, anggarannya bukan ditentukan untuk total proyek, tetapi dipecahkan bagi komponen atau periode tertentu yang jumlahnya disesuaikan dengan keperluan. Dengan demikian penyelesaian bagian proyekpun harus memenuhi sasaran anggaran periode.

e. *Method* (Metode)

Sumber daya dalam manajemen yang merupakan adanya tata cara kerja yang terorganisir dari jalannya kegiatan produksi sehingga kegiatan produksi bisa berjalan sesuai dengan rencana. Tenaga kerja yang harus memiliki metode yang baik adalah manajer. Dalam metode konstruksi kita akan dihadapkan dengan opsi – opsi rasional, yang pada kelanjutannya bisa mengandung efektifitas dan efisiensi yang tinggi namun memiliki resiko yang tinggi atau sebaliknya. Resiko yang tinggi bisa jadi dalam sektor finansial dan anggaran hingga masalah keselamatan dan keamanan. Pemilihan metode konstruksi biasanya melibatkan juga penggunaan alat dan tenaga kerja yang kita pilih (Muthaher Mufli, 2018).

2.3.3 Sumber Daya Kegiatan

Sumber daya kegiatan proyek konstruksi terdiri dari sumber daya tenaga kerja atau manusia, sumber material atau bahan, sumber daya peralatan, dalam menggunakan sumber daya kegiatan tersebut perlu dilakukan dalam suatu sistem manajemen yang baik, sehingga dapat dimanfaatkan secara optimal (Berek Yulianus, 2021).

1. Sumber Daya Manusia (*Human Resources*)

Menurut Sugiono (2001) tenaga kerja konstruksi dibagi menjadi dua yaitu penyedia atau pengawas serta pekerja atau buruh lapangan (*Craft Labour*). Jumlah penyedia hanya sebesar 5 – 10% dari jumlah pekerja yang diawasi. Disamping itu dilihat dari bentuk hubungan kerja antar pihak yang bersangkutan, tenaga proyek khususnya tenaga konstruksi dibedakan menjadi dua, yaitu :

- a) Tenaga Kerja langsung (*Direct hire*), yaitu tenaga kerja yang direkturnya mendatangi ikatan kerja perseorangan dengan perusahaan kontraktor, diikuti dengan latihan, sampai dianggap cukup memiliki pengetahuan dan kecakapan
- b) Tenaga kerja borongan, yaitu tenaga kerja yang bekerja berdasarkan ikatan kerja antara perusahaan penyedia tenaga kerja (*Labour supplier*) dengan kontraktor.

2. Sumber Daya Bahan (*Material Resources*)

Dalam setiap proyek konstruksi pemakaian material merupakan bagian terpenting yang mempunyai persentase cukup besar dari total biaya proyek. Dari beberapa penelitian menyatakan bahwa biaya material menyerap 50 – 70% dari biaya proyek, biaya ini belum termasuk biaya penyimpanan material. Oleh karena itu penggunaan teknik manajemen yang sangat baik dan tepat untuk membeli, menyimpan, mendistribusikan dan menghitung material konstruksi menjadi sangat penting. Terdapat tiga kategori material :

a. *Engineered Materials*

Produk khusus yang dibuat berdasarkan perhitungan teknis dan

perencanaan. Material ini secara khusus di detail dalam gambar dan digunakan sepanjang masa pelaksanaan proyek tersebut, apabila terjadi penundaan akan berakibat mempengaruhi jadwal penyelesaian proyek.

b. Bulk Materials

Produk yang dibuat berdasarkan standar industri tertentu. Material jenis ini seringkali sulit diperkirakan karena beraneka macam jenisnya (kabel, pipa).

c. Fabricated Materials

Produk yang dirakit tidak pada tempat material tersebut akan digunakan atau diluar lokasi proyek (kusen, rangka baja)

3. Sumber Daya Peralatan (*Equipment Resources*)

Peralatan konstruksi (*Construction plant*) merupakan salah satu sumber daya terpenting yang dapat mendukung tercapainya suatu tujuan yang diinginkan, pada proyek konstruksi kebutuhan untuk peralatan antara 7 – 15% dari biaya proyek (Berek Yulianus, 2020). Peralatan konstruksi yang dimaksud adalah alat atau peralatan yang diperlukan untuk melakukan pekerjaan konstruksi secara mekanis. Ini dapat berupa *crane*, *grader*, *scraper*, *truck*, pengeruk tanah (*back hoe*), kompresor udara, dan lain – lain. Artinya pemanfaatan alat berat pada suatu proyek konstruksi dapat memberi intensifikasi pada efisiensi dan efektifitas pada tahap pelaksanaan maupun hasil yang ingin dicapai.

2.4 Varian

2.4.1 Pengertian Varian

Armanto (2012) varian atau selisih adalah perbedaan antara suatu rencana atau

target dan suatu hasil. Varians tersebut menyangkut untuk ketiga elemen biaya produksi yaitu: varians bahan baku, varians tenaga kerja dan varians overhead pabrik. Berdasarkan varians pada masing-masing biaya produksi, dapat diketahui penyebab atas penyimpangan yang terjadi, sehingga perusahaan dapat melakukan tindakan koreksi yang tepat untuk mencapai tingkat efisiensi biaya produksi yang baik pada periode selanjutnya.

2.4.2 Analisis Varian

Analisis varian adalah melakukan dekomposisi atas perbedaan - perbedaan antara biaya aktual dan rencana menjadi jumlah-jumlah yang terkait pada suatu realitas dan rencana. Mulyadi (2015) terdapat 3 cara dalam menganalisis selisih biaya bahan baku standar dengan biaya bahan baku sesungguhnya. Cara menghitung varians dibedakan berdasarkan keadaan yang terjadi di suatu perusahaan, varians bahan baku langsung dapat dihitung dengan cara sebagai berikut :

1. Model Satu Selisih (*The One-Way Model*)

Pada model ini selisih biaya bahan baku standar dengan selisih biaya bahan baku sesungguhnya tidak dipecahkan, melainkan hanya ada satu selisih yang merupakan gabungan dari selisih harga dengan kuantitas.

$$St = (Hs \times Kst) - (Hs \times Ks) \dots \dots \dots (2.1)$$

Keterangan: St = Total selisih
Hst = Harga standar
Kst = Kuantitas standar
Hs = Harga sesungguhnya
Ks = Kuantitas sesungguhnya

2. Model Dua Selisih (*The Two – Way Model*)

Selisih biaya standar dengan selisih biaya sesungguhnya pada model ini dibagi menjadi dua bagian, yaitu: selisih harga dan selisih kuantitas atau efisiensi. Analisis dua selisih ini digunakan untuk membebankan tanggung jawab terjadinya selisih kepada tiap – tiap manajer yang bertanggung jawab. Selisih harga yang terjadi menjadi tanggung jawab manajer fungsi pembelian, sedangkan selisih kuantitas merupakan tanggung jawab manajer bagian produksi.

$$SH = (H_{st} - H_s) \times K_s \dots\dots\dots(2.2)$$

$$SK = (K_{st} - K_s) \times H_s \dots\dots\dots(2.3)$$

Keterangan: SH = Selisih harga

SK = Selisih Kuantitas

HS = Harga sesungguhnya

Hst = Harga standar

KS = Kuantitas sesungguhnya

Kst = Kuantitas standar

3. Metode Tiga Selisih (*The Three – Way Model*)

Selisih antara biaya standar dengan biaya sesungguhnya pada model ini dibagi menjadi tiga bagian, yaitu : selisih harga, selisih kuantitas dan selisih harga/kuantitas. Pada model dua selisih menjadi tidak teliti dalam memisahkan selisih harga dan selisih kuantitas jika harga dan kuantitas standar lebih tinggi atau lebih besar dari harga dan kuantitas sesungguhnya, begitu juga sebaliknya. Hubungan antara harga dan kuantitas standar dengan harga dan kuantitas sesungguhnya dapat terjadi dengan tiga kemungkinan berikut ini :

- a. Harga dan kuantitas standar masing – masing lebih besar atau lebih

kecil dari harga dan kuantitas sesungguhnya.

- b. Harga standar lebih rendah dari harga sesungguhnya, namun sebaliknya kuantitas standar lebih tinggi daripada sesungguhnya.
- c. Harga standar lebih tinggi dari harga sesungguhnya, namun sebaliknya kuantitas standar lebih rendah dari kuantitas sesungguhnya

2.5 Penjadwalan

2.5.1 Pengertian Penjadwalan

Penjadwalan proyek adalah aktivitas untuk menentukan setiap tahap pekerjaan yang berkaitan dengan sumber daya yang dibutuhkan oleh proyek, yang meliputi jumlah tenaga kerja, biaya dan besarnya kebutuhan perbekalan untuk kegiatan tertentu dan yang berkaitan dengan kegiatan lainnya (Sofjan Assauri, 2016).

Penjadwalan bertujuan untuk mengalokasikan tenaga operator, penggunaan alat dan mesin produksi, serta urutan proses dalam pelaksanaan kegiatan produksi. Dalam buku Manajemen Operasi yang tulis oleh Eddy Herjanto (2009), tujuan penjadwalan adalah untuk meminimalkan waktu proses, waktu tunggu langganan, kapasitas persediaan, tenaga kerja, peralatan, dan penggunaan yang efisien dari fasilitas. Pelaksanaan penjadwalan jika dilakukan dengan tepat, maka kegiatan operasional dalam perusahaan akan lebih efisien.

2.5.2 Metode Penjadwalan

Menurut Husen (2008), ada beberapa metode penjadwalan proyek yang digunakan untuk mengelola waktu dan sumber daya proyek. Masing-masing metode mempunyai kelebihan dan kekurangan. Pertimbangan penggunaan metode-metode tersebut didasarkan atas kebutuhan dan hasil yang ingin dicapai terhadap

kinerja penjadwalan. Kinerja waktu akan berimplikasi terhadap kinerja biaya, sekaligus kinerja proyek secara keseluruhan. Oleh karena itu, variabel - variabel yang mempengaruhinya juga harus dimonitor, misalnya mutu, keselamatan kerja, ketersediaan peralatan dan material, serta *stakeholder* proyek terlibat. Bila terjadi penyimpangan terhadap rencana semula, maka dilakukan evaluasi dan tindakan koreksi agar proyek tetap pada jalur yang diinginkan. Pardede (2014), metode yang digunakan dalam melakukan penjadwalan antara lain:

a) Bagan Balok (*Barchart*)

Menurut Husen (2008), *barchart* ditemukan oleh *Gantt* dan Fredrick W. Taylor dalam bentuk bagan balok, dengan panjang balok sebagai representasi dari durasi setiap kegiatan. Format bagan balok informatif, mudah dibaca dan efektif untuk komunikasi serta dapat dibuat dengan mudah dan sederhana. Bagan balok terdiri atas sumbu y yang menyatakan kegiatan atau paket kerja dari lingkup proyek, sedangkan sumbu x menyatakan satuan waktu dalam hari, minggu atau bulan sebagai durasinya.

b) Kurva S (*Hanumm Curve*)

Menurut Husen (2008), kurva S adalah sebuah grafik yang dikembangkan oleh Warren T. Hanumm atas dasar pengamatan terhadap sejumlah besar proyek sejak awal hingga akhir proyek. Kurva S dapat menunjukkan kemajuan proyek berdasarkan kegiatan, waktu dan bobot pekerjaan yang direpresentasikan sebagai persentase kumulatif dari seluruh kegiatan proyek. Visualisasi kurva S dapat memberikan informasi mengenai kemajuan proyek dengan membandingkannya terhadap jadwal rencana. Dari sinilah diketahui apakah ada keterlambatan atau percepatan jadwal proyek.

c) Metode CPM (*Critical Path Method*)

Menurut Husen (2008), metode CPM (*critical path method*) diperkenalkan pada tahun 50-an oleh tim perusahaan Du-Pont dan *Rand Corporation* untuk mengembangkan sistem kontrol manajemen. Metode ini dikembangkan untuk mengendalikan sejumlah besar kegiatan yang memiliki ketergantungan yang kompleks. Metode ini relative lebih sulit, hubungan antar kegiatan jelas, dan dapat memperlihatkan kegiatan kritis. Dari informasi *network planning*, *monitoring* serta tindakan koreksi kemudian dapat dilakukan, yakni dengan memperbarui jadwal. Akan tetapi, metode ini perlu dikombinasikan dengan metode lainnya.

2.6 Microsoft Project

2.6.1 Pengertian Microsoft Project

Menurut Madcoms (2008) dalam Panggabean (2014), Microsoft Project adalah salah satu perangkat lunak yang disediakan dalam Microsoft Office yang merupakan software administrasi proyek yang digunakan untuk melakukan perencanaan, pengelolaan, pengawasan dan pelaporan data dari suatu proyek. Kemudahan penggunaan dan keleluasaan lembar kerja serta cakupan unsur-unsur proyek menjadikan software ini sangat mendukung proses administrasi sebuah proyek.

2.6.2 Kelebihan Microsoft Project

Microsoft Project memudahkan penggunaannya untuk melakukan kolaborasi. Melalui tool ini dapat dengan mudah membagikan file kepada semua anggota tim yang terlibat dalam proyek konstruksi. Berikut ini adalah kelebihan *Microsoft Project* yaitu :

- a) *Software* mudah didapatkan dipasaran
- b) Menu yang tersedia lebih lengkap, diantaranya adalah *network planning*, *task*

usage, gantt chart, dan tracking gantt.

- c) Dapat melakukan penjadwalan secara efektif dan efisien
- d) Dapat diperoleh secara langsung informasi aliran biaya selama periode
- e) Mudah dilakukan modifikasi, jika ingin dilakukan *rescheduling*.

2.6.3 Tahapan Pengoperasian *Microsoft Project*

1. Perencanaan dan perkiraan
 - a. Menentukan waktu mulai kerja
 - b. Menentukan jam kerja dan hari libur
 - c. Mengatur jam kerja
 - d. Mengatur hari libur
 - e. Mengatur uraian pekerjaan
 - f. Membuat durasi pekerjaan
2. Penjadwalan Proyek
 - a. Membuat hubungan antar uraian pekerjaan
 - b. Membuat lintasan kritis
 - c. Memasukan analisis pert pada durasi pekerjaan
3. Sumber Daya
 - a. Membuat sumber daya
 - b. Memasukan sumber daya pada item pekerjaan
4. Pengontrolan Proyek
 - a. Melakukan update progress/kemajuan proyek
 - b. Melihat tracking gantt dan progress line
5. Pelaporan proyek
 - a. Pelaporan biasa

- b. Pelaporan visual

2.7 Tahap Analisis

2.7.1 Tahapan Sebelum *Microsoft Project*

Analisis data adalah suatu proses yang melakukan hal seperti pemeriksaan, pembersihan, transformasi, dan juga pemodelan data dengan memiliki tujuan untuk dapat menemukan informasi yang berguna dan untuk menginformasikan sebuah kesimpulan yang mendukung dalam melakukan pengambilannya. Proses analisis ini meliputi meliputi analisis kalender kerja, analisis durasi pekerjaan dan *predesessor*. Dalam analisis sebelum *Microsoft Project* ini proses analisisnya meliputi proses analisis RAB, Analisis *Time Schedule*, Laporan harian, kalender kerja.

2.7.2 Tahapan Sesudah *Microsoft Project*

Proses analisis ini meliputi kegiatan pengelompokkan data berdasarkan karakteristiknya, melakukan pembersihan data, mentransformasi data, membuat model data untuk menemukan informasi penting dari data tersebut. Berikut ini langkah-langkah dalam melakukan penjadwalan dengan menggunakan *Microsoft Project* yaitu sebagai berikut:

- a. Menjalankan program *Microsoft Project*
- b. Berikut ini langkah-langkah dalam melakukan penjadwalan dengan menggunakan *Microsoft Project* yaitu sebagai berikut:
 - 1. *Project Start Date*, perhitungan tanggal pelaksanaan proyek berdasarkan tanggal mulai proyek atau perhitungan maju.
 - 2. *Project Finish Date*, perhitungan tanggal pelaksanaan proyek berdasarkan tanggal akhir proyek atau perhitungan mundur.

- c. Mengatur penanggalan dan jadwal kerja.
- d. Apabila dalam pelaksanaan dilapangan memiliki jumlah hari kerja aktif yang berbeda dengan pengaturan *default* pada *Microsoft Project* maka jumlah hari kerja aktif dapat diubah dalam tampilan lembar kerja kalender.
- e. *Microsoft Project* tidak mengenal hari libur khusus, seperti hari raya keagamaan, Hari Libur Nasional, dan lain-lain. Akan tetapi dapat dibuat jadwal kerja untuk hari libur khusus sendiri pada menu *Project > Change Working Time > Exceptions*.
- f. Memasukkan jenis-jenis pekerjaan kedalam kolom *task name*.
- g. Memasukkan durasi pekerjaan pada kolom *duration*.
- h. Memasukkan hubungan keterkaitan antar pekerjaan atau yang biasa disebut dengan *predecessor*. Berikut ini adalah jenis-jenis hubungan antar pekerjaan yang ada dalam *Microsoft Project*:
 - 1. *Finish to start (FS)*, suatu hubungan ketergantungan dimana suatu pekerjaan tidak boleh mulai sampai pekerjaan lain selesai dilaksanakan.
 - 2. *Start to start (SS)*, suatu hubungan ketergantungan dimana suatu pekerjaan tidak boleh dimulai sebelum pekerjaan lain dimulai juga
 - 3. *Finish to finish (FF)*, suatu hubungan ketergantungan dimana suatu pekerjaan tidak dapat diselesaikan sampai pekerjaan lain telah diselesaikan.
 - 4. *Start to finish (SF)*, suatu hubungan ketergantungan dimana suatu pekerjaan tidak dapat diselesaikan sampai pekerjaan lain dimulai.
- i. Membuat lintasan kritis
- j. Memasukan sumber daya yang digunakan

k. Melakukan penyamarataan sumber daya