BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Landasan Teori

2.1.1. Proyek

Proyek adalah gabungan dari sumber-sumber daya seperti manusia, material, peralatan dan modal/biaya yang dihimpun dalam suatu wadah organisasi sementara untuk mencapai sasaran dan tujuan (Husen, 2011). Haming dan Nurnajamuddin (2011:77) mendefinisikan bahwa proyek adalah sebuah rencana yang disiapkan dengan sebaik-baiknya untuk menangani pembuatan suatu produk baru, atau suatu bisnis baru dari sebuah perusahaan.

Menurut Heizer dan Render (2006:81) proyek dapat didefinisikan sebagai sederetan tugas yang diarahkan kepada suatu hasil utama. Selanjutnya Nurhayati (2010) mendefinisikan proyek sebagai upaya atau aktivitas yang diorganisasikan untuk mencapai tujuan, sasaran dan harapan-harapan penting dengan menggunakan anggaran dana serta sumber daya yang tersedia, yang harus diselesaikan dalam jangka waktu tertentu.

Hughes dan Cotterell (2002) proyek diasumsikan sebagai sesuatu yang besar untuk ditentukan bagaimana cara untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Proyek diklasifikasikan oleh Huges dan Cotterell (2002) dalam beberapa karakteristik, diantaranya yaitu:

1. Pekerjaan yang tidak rutin dilibatkan
2. Diperlukan perencanaan
3. Objektif yang spesifik dapat dilihat atau produk yang spesifik dapat dibuat
4. Pekerjaan diselesaikan oleh beberapa orang
5. Pekerjaan diselesaikan dalam beberapa fase
6. Sumber daya yang dapat digunakan dalam proyek dibatasi
7. Proyek itu besar dan kompleks

Menurut Schwalbe dalam Dimyati & Nurjaman (2014), setiap proyek akan dibatasi dengan ruang lingkup (*scope*), waktu (*time*) dan biaya (*cost*). Batasan-batasan ini seringkali digunakan ke dalam manajemen proyek sebagai tiga batasan utama. Agar proyek berhasil, manajer proyek harus mempertimbangkan hal berikut. Pertama, ruang lingkup pekerjaan yang akan dilakukan sebagai bagian dari proyek tersebut, serta produk dan layanan atau hasil yang diinginkan oleh pelanggan (sponsor) yang dapat dihasilkan dalam suatu proyek. Kedua, waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu proyek. Ketiga, biaya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu proyek.

Siklus hidup proyek merupakan suatu metode yang digunakan untuk menggambarkan sebuah proyek direncanakan, dikontrol, dan diawasi sejak proyek disepakati untuk dikerjakan hingga tujuan akhir proyek tercapai. Menurut Dimyati &

Nurjaman (2014), terdapat tahapan kegiatan utama yang dilakukan dalam siklus hidup proyek yaitu:

1. Tahap Inisiasi

   Tahap inisiasi proyek merupakan tahap awal kegiatan proyek sejak sebuah proyek disepakati untuk dikerjakan. Pada tahap ini, permasalahan yang ingin diselesaikan akan diidentifikasi. Beberapa pilihan solusi untuk menyelesaikan permasalahan juga didefinisikan. Sebuah studi kelayakan dapat dilakukan untuk memilih sebuah solusi yang memiliki kemungkinan terbesar untuk direkomendasikan sebagai solusi terbaik dalam menyelesaikan permasalahan. Ketika sebuah solusi telah ditetapkan, maka seorang manajer proyek akan ditunjuk sehingga tim proyek dapat dibentuk.

2. Tahap Perencanaan

   Ketika ruang lingkup proyek telah ditetapkan dan tim proyek terbentuk, maka aktivitas proyek mulai memasuki tahap perencanaan. Pada tahap ini, dokumen perencanaan akan disusun secara terperinci sebagai panduan bagi tim proyek selama kegiatan proyek berlangsung. Adapun aktivitas yang akan dilakukan pada tahap ini adalah membuat dokumentasi *project plan, resource plan, financial plan, risk plan, acceptance plan, communication plan, procurement plan, contract supplier* dan *perform phare review.*

3. Tahap Eksekusi (Pelaksanaan Proyek)

   Dengan definisi proyek yang jelas dan terperinci, maka aktivitas proyek siap untuk memasuki tahap eksekusi atau pelaksanaan proyek. Pada tahap ini, *deliverables* atau tujuan proyek secara fisik akan dibangun. Seluruh aktivitas yang terdapat dalam dokumentasi *project plan* akan dieksekusi. Sementara kegiatan pengembangan berlangsung, beberapa proses manajemen perlu dilakukan guna memantau dan mengontrol penyelesaian *deliverables* sebagai hasil akhir proyek.

4. Tahap Penutupan

   Tahap ini merupakan akhir dari aktivitas proyek. Pada tahap ini, hasil akhir proyek (*deliverables project*) beserta dokumentasinya diserahkan kepada pelanggan, kontak dengan *supplier* diakhiri, tim proyek dibubarkan dan memberikan laporan kepada semua *stakeholder* yang menyatakan bahwa kegiatan proyek telah selesai dilaksanakan. Langkah akhir yang perlu dilakukan pada tahap ini yaitu melakukan *post implementation review* untuk mengetahui tingkat keberhasilan proyek dan mencatat setiap pelajaran yang diperoleh selama kegiatan proyek berlangsung sebagai pelajaran untuk proyek-proyek dimasa yang akan datang.

5. Organisasi Proyek
   Tahap ini merupakan tahapan sebuah proyek sebelum kemudian ditutup (penyelesaian). Meskipun demikian, tidak semua proyek akan melalui setiap tahap, artinya proyek dapat dihentikan sebelum mencapai penyelesaian. Beberapa proyek tidak mengikuti perencanaan terstruktur atau proses pemantauan. Beberapa proyek akan melalui langkah 2, 3, dan 4 beberapa kali.

2.1.2 Jalan

Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah/air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel (Permen PU No. 13, 2011).

Sedangkan secara substansial pada Undang Undang No. 38/2004 tentang jalan, diamantkan tentang ketegasan penyelenggaraan jalan sebagai upaya untuk mencapai kinerja jalan yang handal. Sebagai jalan yang kuat dan daya tahan lama, aman, nyaman, berkelanjutan, efektif dan efisien dengan kinerja jalan yang berkualitas dari sisi konstruksi, struktur perkerasan, keamanan dan kenyamanan bagi masyarakat pengguna jalan. Fungsi dan Manfaat jalan dapat dipertahankan terhadap gangguan yang mungkin timbul, dapat mewujudkan peran penyelenggara jalan secara optimal dalam pemberian layanan kepada masyarakat, mewujudkan pelayanan jalan yang andal dan prima serta berpihak pada kepentingan masyarakat, mewujudkan sistem jaringan jalan yang berdaya guna dan berhasil guna untuk mendukung terselenggaranya sistem transportasi yang terpadu.

2.1.2.1 Bagian Jalan

Berikut bagian jalan berdasarkan Undang Undang No. 38/2004 :

a. Ruang manfaat jalan meliputi badan jalan, saluran tepi jalan dan ambang pengamannya
b. Ruang milik jalan terdiri dari ruang manfaat jalan dan sejalur tanah tertentu di luar ruang manfaat jalan. Ruang milik jalan

merupakan ruang sepanjang jalan dibatasi oleh lebar, kedalaman dan tinggi tertentu.

c. Ruang Pengawasan Jalan merupakan ruang tertentu di luar tertentu di luar ruang milik jalan yang penggunaannya ada di bawah pengawasan penyelenggara jalan. Ruang pengawasan jalan diperuntukkan bagi pandangan bebas pengemudi dan pengamanan konstruksi jalan serta pengamanan fungsi jalan.

Pengaturan penyelenggaraan jalan bertujuan untuk:

a. Mewujudkan ketertiban dan kepastian hukum dalam penyelenggaraan jalan.
b. Mewujudkan peran masyarakat dalam penyelenggaraan jalan.
c. Mewujudkan peran penyelenggara jalan secara optimal dalam pemberian layanan kepada masyarakat.
d. Mewujudkan pelayanan jalan yang andal dan prima serta berpihak pada kepentingan masyarakat.
e. Mewujudkan sistem jaringan jalan yang berdaya guna dan berhasil guna untuk mendukung terselenggaranya sistem transportasi yang terpadu.
f. Mewujudkan pengusahaan jalan tol yang transparan dan terbuka

2.1.2.2 Pengelompokan Jalan

Sesuai peruntukkannya, jalan dibagi menjadi dua, yaitu jalan umum dan jalan khusus. Jalan umum adalah jalan yang diperuntukkan bagi lalu lintas umum. Berdasarkan Pasal 9 Undang Undang Nomor 38 Tahun 2004 tentang Jalan, pengelompokan jalan umum menurut statusnya adalah :

1. Jalan Nasional, merupakan jalan arteri dan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan antar ibu kota Provinsi dan jalan strategis nasional, serta jalan tol.
2. Jalan Provinsi, merupakan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan ibu kota Provinsi dengan ibu kota Kabupaten/Kota, atau antar ibu kota Kabupaten/Kota, dan jalan strategis Provinsi.

3. Jalan Kabupaten, merupakan jalan lokal dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan ibu kota kabupaten dengan ibu kota kecamatan, antar ibu kota kecamatan, ibu kota kabupaten dengan pusat kegiatan lokal, antar pusat kegiatan lokal, serta jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunder dalam wilayah kabupaten, dan jalan strategis kabupaten.
4. Jalan Kota, merupakan jalan umum dalam sistem jaringan jalan sekunderyang menghubungkan antar pusat pelayanan dalam kota, menghubungkan pusat pelayanan dengan persil, menghubungkan antar persil, serta menghubungkan antar pusat permukiman yang berada di dalam kota.
5. Jalan Desa, merupakan jalan umum yang menghubungkan kawasan dan antar permukiman di dalam desa, serta jalan lingkungan. Sedangkan jalan khusus adalah jalan yang dibangun oleh instansi badan usaha, perseorangan atau kelompok masyarakat untuk kepentingan sendiri.

Berdasarkan Undang Undang No.22/2009 tentang Lalu Lintas dan Angkatan Jalan, pengelompokkan jalan sesuai kelasnya sebagai berikut :

1. Jalan kelas I, yaitu jalan arteri dan kolektor yang dapat dilalui kendaraan bermotor dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 mm, ukuran panjang tidak melebihi 18.000 mm, ukuran paling tinggi 4.200 mm, dan muatan sumbu terberat 10 ton.
2. Jalan kelas II, yaitu jalan arteri, kolektor, lokal, dan lingkungan yang dapat didalui kendaraan bermotor dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 mm, ukuran panjang tidak melebihi 12.000 mm, ukuran paling tinggi 4.200 mm, dan muatan sumbu terberat 8 ton.
3. Jalan kelas III, yaitu jalan arteri, kolektor, lokal dan lingkungan yang dapat dilalui kendaraan bermotor dengan ukuran lebar tidak melebihi 9.000 mm, ukuran paling tinggi 3.500 mm, dan muatan sumbu terberat 8 ton.
4. Jalan kelas khusus, yaitu jalan arteri yang dapat dilalui kendaraan bermotor dengan ukuran lebar melebihi 2.500 mm,

ukuran panjang melebihi 18.000 mm, ukuran paling tinggi 4.200 mm, dan muatan sumbu terberat lebih dari 10 ton.

2.1.2. Pemeliharaan Jalan

Menurut Wignall (1999) salah satu bagian dari sistem transportasi yang merupakan prasarana umum/infrastruktur adalah jalan, yang didefinisikan sebagai jalur dimana masyarakat mempunyai hak untuk melewatinya tanpa diperlukannya izin khusus untuk itu. Maka dari itu, perlu adanya pemeliharaan untuk tetap menjaga kenyamanan masyarakat.

Menurut Jay Heizer dan Barry Render (2001) pemeliharaan adalah " all activities involved in keeping a system's equipment in working order " yang berarti bahwa pemeliharaan adalah segala kegiatan yang di dalamnya adalah untuk menjaga sistem peralatan agar bekerja dengan baik. Selain itu, pendapat yang sama juga disampaikan oleh Sofyan Assauri (2004) bahwa pemeliharaan adalah kegiatan untuk memelihara atau menjaga fasilitas/peralatan pabrik dan mengadakan perbaikan atau penyesuaian/penggantian yang diperlukan agar supaya terdapat suatu keadaan operasi produksi yang memuaskan sesuai dengan apa yang direncanakan.

Jalan baik aspal maupun beton yang menerima beban lalu lintas jalan terlalu besar, memberi distribusi buruk untuk beberapa alasan dan oleh karena itu memerlukan perawatan rutin secara teratur (Proctor, 1997). Pendekatan manajemen penanganan jalan (yang utamanya pemeliharaan jalan) secara umum bertujuan (Kodoatie, 2005):

a. Mengarahkan pada pengguna pendekatan yang sistematis secara konsisten dalam pengambilan keputusan pada kerangka kerja yang telah ditetapkan.
b. Menyediakan suatu landasan umum untuk memperkirakan kebutuhan penanganan jalan dan kebutuhan sumber daya yang digunakan.
c. Mengarahkan penggunaan standar penanganan jalan secara konsisten.
d. Mendukung dalam mengalokasi sumber daya secara efektif.
e. Mengarahkan peninjauan secara teratur terhadap kebijakan, standar, dan efektivitas program.

Secara sederhanan manajemen penanganan jalan bertujuan untuk mendapatkan penggunaan sumber daya yang tepat (right people, materials, and equipment), pada lokasi jaringan jalan yang tepat (right place), penangan yang tepat (right work), dan pada waktu yang tepat (right time).

Kodoatie (2005) menyatakan kerusakan jalan tentu harus diperbaiki dengan program pemeliharaan, baik pemeliharaan rutin, periodik, maupun peningkatan agar

jalan dapat memberikan pelayanan sesuai dengan yang direncanakan. Jenis–jenis kegiatan pemeliharaan rutin ini adalah:

1. Pekerjaan pemeliharaan rutin; adalah pekerjaan yang dilaksanakan secara terus menerus (sepanjang tahun) untuk mengatasi kerusakan jalan yang bersifat minor dan memerlukan penanganan segera, seperti penambalan lubang, penutupan retak–retak, pembersihan saluran, dan sebaginya. Termasuk didalamnya adalah kegiatan pemeliharaan rutin dan berkala. Pemeliharaan rutin dan berkala ini akan sangat mempengaruhi tingkat layanan jalan yang dikaitkan dengan umur rencana jalan.
2. Pekerjaan perkuatan struktur; adalah pekerjaan yang dilakukan sehingga kinerja jalan akan seperti kondisi awal saat jalan dibangun. Pemeliharaan Jalan adalah penanganan jalan yang meliputi perawatan, rehabilitasi, penunjangan, dan peningkatan.

Sedangkan pemeliharaan rutin adalah penanganan yang diberikan hanya terhadap lapis permukaan yang sifatnya untuk meningkatkan kualitas berkendaraan (Riding Quality), tanpa meningkatkan kekuatan struktural, dan dilakukan sepanjang tahun. (Bina Marga, 1990)

Undang Undang No. 22/2009 mengenai lalu lintas dan angkutan jalan fokus pengaturannya tentang penegasan agar jalan sebagai infrastruktur memiliki kinerja jalan, yang ditandai dengan beberapa komponen. Komponen utama tersebut diantaranya jalan harus menjamin keselamatan, keamanan dan kenyamanan bagi pengguna jalan, selain itu juga diatur tentang bagaimana jalan harus memiliki standar menatap dan bermutu sehingga dapat memberi jaminan terhadap keselamatan lalu lintas. Penjaminan mutu jalan tersebut harus dipertahankan melalui kegiatan pemeliharaan jalan yang menerus dan didukung dengan kinerja yang baik. Pemeliharaan yang berkelanjutan menjadi bagian penting untuk bisa mencapai tujuan dan amanat undang undang tersebut. Penyelenggara jalan dalam melaksanakan pemeliharaan/preservasi dan peningkatan kapasitas jalan wajib menjaga keamanan, keselamatan, ketertiban, dan kelancaran lalu lintas dan angkutan jalan.

Pemeliharaan jalan dijelaskan pada Undang Undang No. 22/2009 mengenai Lalu Lintas dan Angkutan Jalan (LLAJ) mengenai terminologi dan aturan Undang Undang tersebut menjelaskan bahwa Pemeliharaan (dalam kamus besar bahasa Indonesia adalah pengawetan; pemeliharaan; penjagaan; perlindungan) jalan adalah kegiatan konstruksi untuk memantapkan kinerja pelayanan jalan selama umur perencanaan yang meliputi pemeliharaan, rehabilitasi, dan rekonstruksi. Pemeliharaan jalan berdasarkan Undang Undang No. 22/2009 juga menjelaskan tentang dana yang digunakan

adalah dana yang khusus untuk kegiatan pemeliharaan, rehabilitasi dan rekonstruksi jalan secara berkelanjutan sesuai dengan standar yang ditetapkan.

Pada Peraturan PU No. 13 Tahun 2011, Pemeliharaan jalan adalah kegiatan penanganan jalan berupa pencegahan, perawatan dan perbaikan yang diperlukan untuk mempertahankan kondisi jalan agar tetap berfungsi secara optimal melayani lalu lintas sehingga umur rencana yang ditetapkan dapat tercapai. Penanganan Pemeliharaan dilakukan secara preventif dan reaktif yang bertujuan untuk membatasi jenis, tingkat, sebaran kerusakan, dan menunda kerusakan lebih lanjut, serta mengurangi jumlah kegiatan pemeliharaan rutin, melindungi perkerasan dari pengaruh beban dan lingkungan, dan mempertahankan kondisi jalan dalam tingkatan baik dan sedang sesuai dengan rencana.

Pemeliharaan jalan berdasarkan Peraturan Kementerian PUPR No. 13 Tahun 2011 meliputi :

1. Pemeliharaan rutin, adalah kegiatan merawat serta memperbaiki kerusakan yang terjadi pada ruas jalan dengan pelayanan mantap yang dilakukan sepanjang tahun, meliputi kegiatan:
    a. Pemeliharaan/pembersihan bahu jalan
    b. Pemeliharaan sistem drainase (dengan tujuan untuk memlihara fungsi dan untuk memperkecil kerusakan pada struktur atau permukaan jalan dan harus dibersihkan terus menerus dari lumpur, tumpukan kotoran, dan sampah)
    c. Pemeliharaan/pembersihan rumaja
    d. Pemeliharaan pemotongan tumbuhan/tanaman liar (rumput, semak belukar, dan pepohonan) di dalam rumija
    e. Pengisi celah/retak permukaan (sealing)
    f. Laburan aspal
    g. Penambalan lubang
    h. Pemeliharaan bangunan pelengkap
    i. Pemeliharaan perlengkapan jalan, dan
    j. Grading operation/reshaping atau pembentukan kembali permukaan untuk perkerasan jalan tanpa penutup dan jalan tanpa perkerasan.

2. Pemeliharaan berkala, adalah kegiatan penanganan dan pencegahan terjadinya kerusakan yang lebih luas dan setiap kerusakan yang

diperhitungkan dalan desain agar penurunan kondisi jalan dapat dikembalikan pada kondisi kemantapan sesuai dengan rencana. Berikut kegiatan yang meliputi pemeliharaan berkala pada jalan :

a. Pelapisan ulang (*overlay*)
b. Perbaikan bahu jalan
c. Pelapisan aspal tipis, termasuk pemeliharaan pencegahan/preventive yang meliputi antara lain *fog eal, chip seal, slurry seal, micro seal, strain alleviating membrane interlayer (SAM).*
d. Pengasaran permukaan (*regrooving*)
e. Pengisian celah/retak permukaan (*sealing*)
f. Perbaikan bangunan pelengkap
g. Penggantian/perbaikan perlengkapan jalan yang hilang/rusak
h. Pemarkaan (*marking*) ulang
i. Penambalan lubang
j. Untuk jalan tidak berpenutup aspal/beton semen dapat dilakukan penggarukan, penambahan, dan pencampuran kembali material (*ripping and reworking existing layers*) pada saat pembentukan kembali permukaan, dan
k. Pemeliharaan/pembersihan rumaja

3. Rehabilitasi jalan, adalah kegiatan penanganan terhadap pencegahan terjadinya kerusakan yang luas dan setiap kerusakan yang tidak diperhitungkan dalam desain, yang berakibat menurunnya kondisi kemantapan pada bagian tertentu dari suatu ruas jalan dengan kondisi rusak ringan, agar penurunan kondisi kemantapan tersebut dapat dikembalikan pada kondisi kemantapan sesuai dengan rencana. Berikut kegiatan yang meliputi rehabilitasi jalan :

a. Pelapisan ulang
b. Perbaikan bahu jalan
c. Perbaikan bangunan pelengkap
d. Perbaikan/penggantian perlengkapan jalan
e. Penambalan lubang
f. Penggantian dowel/tie bar pada perkerasan kaku (*rigid pavement*)
g. Penanganan tanggap darurat
h. Pekerjaan galian

i. Pekerjaan timbunan
j. Penyiapan tanah dasar
k. Pekerjaan struktur perkerasan
l. Perbaikan/pembuatan drainase
m. Pemarkaan
n. Pengkerikilan kembali (*regraveling*) untuk perkerasan jalan tidak berpenutup dan jalan tanpa perkerasan
o. Pemeliharaan/pembersihan rumaja

4. Rekonstruks jalan, adalah kegiatan penanganan pencegahan terjadinya kerusakan yang luas dan setiap kerusakan yang tidak diperhitungkan dalam desain, yang berakibat menurunnya kondisi kemantapan pada bagian tertentu dari suatu ruas jalan dengan kondisi rusak ringan, agar penurunan kondisi kemantapan tersebut dapat dikembalikan pada kondisi kemantapan sesuai dengan rencana. Berikut kegiatan yang meliputi rekonstruksi jalan :
   a. Perbaikan seluruh struktur perkerasan, drainase, bahu jalan, tebing, dan talud
   b. Peningkatan kekuatan struktur berupa pelapisan ulang perkerasan dan bahu jalan sesuai umur rencananya kembali
   c. Perbaikan perlengkapan jalan
   d. Perbaikan bangunan pelengkap
   e. Pemeliharaan/pembersihan rumaja

2.1.3. Manajemen Proyek

Menurut Haming dan Nurnajamuddin (2011:76) kata manajemen memiliki dua makna, yaitu sebagai posisi dan sebagai proses. Sebagai posisi manajemen berarti seorang atau sekelompok orang yang bertanggung jawab melakukan pengkajian, penganalisaan, perumusan keputusan, dan penggambilan inisiatif atas tindakan yang sesuaiatau yang terbaik di dalam sebuah organisasi. Sebagai proses, manajemen adalah sinomin dari administrasi yang memiliki arti sebagai fungsi dari perencanaan, pengkoordinasian, dan penggerakan aktivitas dari sebuah organisasi. Husen (2011) menjelaskan bahwa manajemen proyek adalah penerapan ilmu pengetahuan, keahlian dan keterampilan, cara teknik yang terbaik dan dengan sumber daya yang terbatas, untuk mencapai sasaran dan tujuan yang telah ditentukan agar mendapatkan hasil yang optimal dalam hal kinerja biaya, mutu dan waktu, serta keselamatan kerja.

Menurut Hughes dan Cotterell (2002), manajemen proyek adalah suatu cara untuk menyelesaikan masalah yang harus dipaparkan oleh user, kebutuhan userharus terlihat jelas dan harus terjadi komunikasi yang baik agar kebutuhan user bisa diketahui. Sedangkan Heizer & Render (2006) mendefinisikan manajemen proyek sebagai suatu pemikiran tentang manajemen yangditujukan untuk mengelola kegiatan yang berbentuk proyek. Manajemen proyek memiliki arti berbeda karena menggambarkan suatu komitmen sumberdaya dan manusia untuk melakukan suatu aktivitas yang penting dalam jangkawaktu relatif, di mana setelah selesai manajemen akan dibubarkan. Terdapat tiga fase dalam manajemen proyek, yaitu: perencanaan, penjadwalan dan pengendalian.

Menurut Schwalbe (2006) manajemen proyek adalah aplikasi pengetahuan, keahlian, peralatan dan teknik untuk kegiatan proyek yang sesuai dengan kebutuhan proyek. Lebih lanjut Schwalbe (2006) menerangkan bahwa setiap proyek memiliki batasan yang berbeda terhadap ruang lingkup, waktu dan biaya yang biasanya disebut sebagai *triple constraint* (tiga kendala). Seperti itu pula seorang manajemen proyek harus memperhatikan hal-hal penting dalam manajemen proyek:

1. Ruang lingkup (*scope*): apa yang ingin dicapai dalam proyek, produk atau layanan apa yang pelanggan harapkan dari proyek tersebut
2. Waktu (*time*): berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek dan bagaimana jadwal kegiatan proyek akan dilaksanakan
3. Biaya (*cost*): berapa biaya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek

Menurut Dimyati & Nurjaman (2014), dalam manajemen proyek, hal yang perlu dipertimbangkan agar output proyek sesuai dengan sasaran dan tujuan yang direncanakan adalah mengidentifikasi berbagai masalah dalam manajemen proyek serta membutuhkan penanganan yang cermat adalah sebagai berikut:

1. Keuangan

   Masalah ini berkaitan dengan pembelanjaan dan pembiayaan proyek. Keuangan dapat berasal dari modal sendiri atau pinjaman dari bank atau investor dalam jangka pendek atau jangka panjang.
2. Anggaran biaya

   Masalah ini berkaitan dengan perencanaan dan pengendalian biaya selama proyek berlangsung. Perencanaan yang matang dan terperinci akan memudahkan proses pengendalian biaya sehingga biaya yang dikeluarkan sesuai dengan anggaran yang direncanakan.
3. Manajemen Sumber Daya Manusia

   Masalah ini berkaitan dengan kebutuhan dan alokasi SDM selama proyek berlangsung yang berfluktuatif. Agar tidak menimbulkan masalah yang kompleks, perencanaan SDM didasarkan atas organisasi proyek yang dibentuk sebelumnya dengan melakukan langkah-langkah, proses *staffing* SDM, deskripsi kerja, perhitungan beban kerja, deskripsi

wewenang dan tanggung jawab SDM, serta penjelasan tentang sasaran dan tujuan proyek.

4. Manajemen Produksi
   Masalah ini berkaitan dengan hasil akhir proyek. Hasil akhir proyek negatif apabila proses perencanaan dan pengendaliannya tidak baik. Agar hal ini tidak terjadi, diperlukan berbagai usaha untuk meningkatkan produktivitas SDM, meningkatkan efisiensi proses produksi dan kerja, serta meningkatkan kualitas produksi melalui jaminan mutu dan pengendalian mutu.
5. Harga
   Masalah ini timbul karena kondisi eksternal dalam hal persaingan harga, yang dapat merugikan perusahaan, misalnya karena produk yang dihasilkan membutuhkan biaya produksi yang lebih tinggi dan kalah bersaing dengan produk lain.
6. Efektivitas dan efisiensi
   Masalah ini dapat merugikan apabila fungsi produk yang dihasilkantidak terpenuhi atau tidak efektif atau faktor efisiensi tidak terpenuhisehingga usaha produksi membutuhkan biaya besar.

7. Pemasaran
   Masalah ini berkaitan dengan perkembangan faktor eksternal sehubungan dengan persaingan harga, strategi promosi, mutu produk, serta analisis pasar yang salah terhadap produksi yang dihasilkan.
8. Mutu
   Masalah ini berkaitan dengan kualitas produk akhir yang akan meningkatkan daya saing serta memberikan kepuasan pelanggan.
9. Waktu
   Masalah waktu dapat menimbulkan kerugian biaya apabila pengerjaan proyek lebih lambat dari yang direncanakan dan sebaliknya akan menguntungkan apabila dapat dipercepat.

2.1.4. Definisi Biaya

Biaya adalah semua pengorbanan yang perlu dilakukan untuk suatu proses produksi, yang dinyatakan dengan satuan uang menurut harga pasar yang berlaku, baik yang sudah terjadi maupun yang akan terjadi. Biaya terbagi menjadi dua, yaitu biaya eksplisit dan biaya implisit. Biaya eksplisit adalah biaya yang terlihat secara fisik, misalnya berupa uang. Sementara itu, yang dimaksud dengan biaya implisit adalah biaya yang tidak terlihat secara langsung, misalnya biaya kesempatan dan penyusutan barang modal (http://id.wikipedia.org/wiki/Biaya). Menurut Supriyono

(2000: 16), Biaya adalah harga perolehan yang dikorbankan atau digunakan dalam rangka memperoleh penghasilan atau revenue yang akan dipakai sebagai pengurang penghasilan. Menurut Simamora (2002: 36), Biaya adalah kas atau nilai setara kas yang dikorbankan untuk barang atau jasa yang diharapkan memberi manfaat pada saat ini atau di masa mendatang bagi organisasi.

Biaya adalah kewajiban pelaksana proyek, yang harus dibayarkan kepada pihak-pihak terkait dalam rangka proses pelaksanaan pekerjaan. Dalam hal ini juga belum berarti bahwa kewajiban tersebut sudah dibayarkan seluruhnya, tetapi bisa saja baru dibayarkan sebagian atau bahkan seluruhnya, namun telah menjadi suatu kewajiban dimana suatu saat sesuai perjanjian harus dibayar. Untuk istilah umum sering digunakan Cost atau pembelian (Ir. Asiyanto, MBA, IPM : 2010).

Menurut Mulyadi (2001;8), Biaya adalah pengorbanan sumber ekonomis yang diukur dalam satuan uang, yang telah terjadi, sedang terjadi atau yang kemungkinan akan terjadi untuk tujuan tertentu. Menurut Masiyah Kholmi, Biaya adalah pengorbanan sumber daya atau nilai ekuivalen kas yang dikorbankan untuk mendapatkan barang atau jasa yang diharapkan memberi manfaat di saat sekarang atau di masa yang akan datang bagi perusahaan.

Menurut Mulyadi (2005:13), Biaya digolongkan sebagai berikut;

1. Menurut Objek Pengeluaran, penggolongan ini merupakan penggolongan yang paling sederhana, yaitu berdasarkan penjelasan singkat mengenai suatu objek pengeluaran, misalnya pengeluaran yang berhubungan dengan telepon disebut “biaya telepon”.
2. Menurut Fungsi Pokok dalam Perusahaan, biaya dapat digolongkan menjadi 3 kelompok, yaitu:
   (1). Biaya Produksi, yaitu semua biaya yang berhubungan dengan fungsi produksi atau kegiatan pengolahan bahan baku menjadi produk selesai. Biaya produksi dapat digolongkan ke dalam biaya bahan baku, biaya tenaga kerja, dan biaya overhead pabrik.
   (2). Biaya Pemasaran, adalah biaya-biaya yang terjadi untuk melaksanakan kegiatan pemasaran produk, contohnya biaya iklan, biaya promosi, biaya sampel, dll.
   (3). Biaya Administrasi dan Umum, yaitu biaya-biaya untuk mengkoordinasikan kegiatan-kegiatan produksi dan pemasaran produk, contohnya gaji bagian akuntansi, gaji personalia, dll.
3. Menurut Hubungan Biaya dengan Sesuatu Yang Dibiayai. Ada 2 golongan, yaitu:
   (1). Biaya Langsung (direct cost), merupakan biaya yang terjadi dimana penyebab satu-satunya adalah karena ada sesuatu yang harus dibiayai. Dalam kaitannya dengan produk, biaya langsung terdiri dari biaya bahan baku dan biaya tenaga kerja langsung.

(2). Biaya Tidak Langsung (indirect cost), biaya yang terjadi tidak hanya disebabkan oleh sesuatu yang dibiayai, dalam hubungannya dengan produk, biaya tidak langsung dikenal dengan biaya overhead pabrik.

4. Menurut Perilaku dalam Kaitannya dengan Perubahan Volume Kegiatan, biaya dibagi menjadi 4, yaitu:
   (1). Biaya Tetap (fixed cost), biaya yang jumlahnya tetap konstan tidak dipengaruhi perubahan volume kegiatan atau aktivitas sampai tingkat kegiatan tertentu, contohnya; gaji direktur produksi.
   (2). Biaya Variabel (variable cost), biaya yang jumlah totalnya berubah secara sebanding dengan perubahan volume kegiatan atau aktivitas, contoh; biaya bahan baku, biaya tenaga kerja langsung.
   (3). Biaya Semi Variabel, biaya yang jumlah totalnya berubah tidak sebanding dengan perubahan volume kegiatan. Biaya semi variabel mengandung unsur biaya tetap dan biaya variabel, contoh; biaya listrik yang digunakan.
   (4). Biaya Semi Fixed, biaya yang tetap untuk tingkat volume kegiatan tertentu dan berubah dengan jumlah yang konstan pada volume produksi tertentu.
5. Menurut Jangka Waktu Manfaatnya, biaya dibagi 2 bagian, yaitu:
   (1). Pengeluaran Modal (Capital Expenditure), yaitu pengeluaran yang akan memberikan manfaat/benefit pada periode akuntansi atau pengeluaran yang akan dapat memberikan manfaat pada periode akuntansi yang akan datang.
   (2). Pengeluaran Pendapatan (Revenue Expenditure), pengeluaran yang akan memberikan manfaat hanya pada periode akuntansi dimana pengeluaran itu terjadi.

2.1.5. Manajemen Biaya Proyek

Manajemen biaya proyek mencakup proses yang dibutuhkan untuk memperkirakan anggaran, menekan biaya, sehingga proyek dapat diselesaikan sesuai anggaran yang telah disetujui. Terdapat 4 aktivitas utama dalam manajemen biaya proyek:

a. Perencanaan sumber daya, memperkirakan sumber daya (manusia, perlengkapan, atau material) serta jumlah setiap sumber daya yang harus digunakan untuk melakukan aktivitas proyek.
b. Perkiraan biaya, mengembangkan pendekatan atau perkiraan biaya sumber daya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek.
c. Anggaran biaya, mengalokasikan keseluruhan perkiraan biaya pada satuan kerja.

d. Pengendalian biaya, mengendalikan perubahan-perubahan pada anggaran proyek.

Dalam buku panduan PMBOK, terdapat 6 hambatan dalam manajemen proyek :

a. *Cost* (Biaya), semua proyek memiliki budget yang terbatas. Tim proyek harus memperhitungkan biaya proyek secara terperinci. Jika tim proyek mengurangi biaya proyek, maka akan berdampak pada pengurangan ruang lingkup, percepatan waktu pengerjaan, peningkatan risiko, penurunan kualitas suatu produk atau layanan yang dihasilkan, dan kebutuhan sumber daya yang akan digunakan semakin sedikit.
b. *Time* (Waktu), ada pepatah yang mengatakan bahwa waktu adalah uang, begitu berharga untuk dilewatkan tanpa membawa hasil yang positif dan menguntungkan. Tim proyek harus memperhitungkan waktu dalam pengerjaan suatu proyek secara terperinci karena setiap proyek memiliki batas waktu penyelesaian. Jika Tim proyek ingin mempercepat waktu penyelesaian proyek, maka akan berdampak pada penambahan biaya pengerjaan proyek, pengurangan ruang lingkup, penurunan kualitas suatu produk atau layanan yang dihasilkan, penambahan kebutuhan sumber daya, peningkatan risiko.
c. Scope (Ruang Lingkup). banyak proyek gagal karena ruang lingkup yang tidak terdefenisi secara jelas dari awal dimulainya suatu proyek sehingga berpotensi terjadinya penambahan ruang lingkup proyek. Akibatnya, terjadi penambahan biaya dan berpotensi proyek mengalami keterlambatan. Sumber daya bisa saja bertambah dengan kurang memperhatikan risikorisiko yang mungkin terjadi sehingga berdampak pada penurunan kualitas dari proyek itu sendiri.
d. Risk (Risiko), setiap proyek pasti memiliki risiko. Sebisa mungkin setiap risiko yang ada diminimalkan. Semakin minim risiko yang diinginkan dari suatu proyek, maka semakin besar biaya yang dikeluarkan dan semakin lama waktu pengerjaan proyek. Seiring dengan itu, ruang lingkup akan semakin bertambah.
e. *Quality* (Kualitas), menentukan keberhasilan penyampaian dari suatu proyek. Kualitas proyek yang baik ditentukan oleh analisis risiko yang baik, ketersediaan sumber daya manusia yang handal dan memadai, kesesuaian ruang lingkup yang sudah didefenisikan bersama pemangku kepentingan, kesesuaian dengan bujet, dan tepat waktu penyelesaian proyek.

f. Resources (Sumber Daya), merupakan hal penting dalam mengelola suatu akan sulit memenuhi kualitas yang baik. Begitu juga waktu penyelesaian suatu proyek akan cenderung berpotensi mengalami keterlambatan. Analisis risiko suatu proyek bukan lagi menjadi prioritas.

2.1.6. Perencanaan Biaya Proyek

Menurut Chandra, et al., (2003), perencanaan biaya untuk suatu proyek adalah prakiraan keuangan yang merupakan dasar untuk pengendalian biaya proyek serta aliran kas proyek tersebut. Pengembangan dari hal tersebut diantaranya adalah fungsi dari estimasi biaya, anggaran, aliran kas, pengendalian biaya, dan profit proyek tersebut. Estimasi biaya konstruksi memberikan indikasi utama yang spesifik dari total biaya proyek konstruksi. Estimasi biaya (*cost estimate*) digunakan untuk mencapai suatu harga kontrak sesuai persetujuan antara pemilik proyek dengan kontraktor, menentukan anggaran, dan sekaligus mengendalikan biaya proyek.

Biaya yang diperlukan untuk suatu proyek dapat mencapai jumlah yang sangat besar dan tertanam dalam kurun waktu yang cukup lama. Husen (2011) mengklasifikasikan tahapan dalam melakukan perencanaan biaya proyek, meliputi:

1. Tahapan pengembangan konseptual, biaya dihitung secara global berdasarkan informasi desain yang minim. Dipakai perhitungan berdasarkan unit biaya bangunan berdasarkan harga per kapasitas tertentu.
2. Tahapan desain konstruksi, biaya proyek dihitung secara lebih detail berdasarkan volume pekerjaan dan informasi harga satuan
3. Tahapan pelelangan, biaya proyek dihitung oleh beberapa kontraktor agar didapat penawaran terbaik, berdasarkan spesifikasi teknis dan gambar kerja yang cukup dalam usaha mendapatkan kontrak pekerjaan
4. Tahapan pelaksanaan, biaya proyek pada tahapan ini dihitung lebih detail berdasarkan kuantitas pekerjaan, gambar shop drawing dan metode pelaksanaan dengan ketelitian yang lebih tinggi

Sebelum pembagunan proyek selesai dan siap dioperasikan, diperlukan sejumlah besar biaya atau modal yang dikelompokan menjadi modal tetap (fixed capital) dan modal kerja (working capital). Pengelompokan ini berguna pada pengajian aspek ekonomi dan pendanaan.

1. Modal Tetap (fixed capital)

   Modal tetap adalah bagian dari biaya proyek yang dipakai untuk membangun studi kelayakan, desain engineering, pengadaaan, pabrikasi, konstruksi sampai instalasi atau produk tersebut berisi penuh. Selanjutnya modal tetap dibagi menjadi biaya langsung (direct cost) dan biaya tidak langsung (*in direct cost*). Perincian sebagai berikut :

a. Biaya langsung

Biaya langsung adalah biaya untuk segala sesuatu yang akan menjadi komponen permanen hasil akhir proyek. Biaya langsung terdiri dari :

- Penyiapan lahan (site preparation) terdiri dari clearing, grubbing, menimbun dan memotong tanah, dan lain-lain. Disamping itu juga pekerjaan-pekerjaan membuat pagar, jalan dan jembatan.
- Pengadaan peralatan utama, semua peralatan utama yang tertera dalam gambar desain engineering.
- Biaya merakit dan memasang peralatan utama terdiri dari fondasi struktur penyangga, isolasi, dan pengecatan.
- Pipa, terdiri dari pipa transfer, pipa penghubung antar peralatan dan lain-lain.
- Alat-alat listrik dan instrumen, terdiri dari gardu listrik, motor listrik, jaringan distribusi, dan instrumen.
- Pembangunan gedung perkantoran, puast pengendalian operasi
- (control room), gudang, dan bangunan sipil lainnya.
- Fasilitas pendukung terdiri dari pembangkit listrik, fasilitas air, dan lain-lain.
- Pembebasan tanah, biaya pembebasan tanah sering kali dimasukkan ke dalam biaya langsung.

b. Biaya tidak langsung

Biaya tidak langsung adalah pengeluaran untuk manajemen, supervisi dan pembayaran material serta jasa untuk pengadaan bagian proyek yang tidak akan menjadi instalasi atau produk permanen, tetapi diperlukan dalam rangka proses pembangunan proyek. Biaya tidak langsung terdiri dari :

- Gaji tetap dan tunjangan bagi tim manajemen, gaji dan tunjangan bagi tenaga bidang engineering, penyedia konstruksi lapangan dan lain-lain.
- Kendaraan dan peralatan konstruksi, termasuk biaya pemeliharaan, pembelian bahan bakar, minyak pelumas, dan suku-suku cadang.
- Pembangunan fasilitas sementara, termasuk perumahan darurat tenaga kerja, penyediaan air, listrik, fasilitas komuniksai sementara untuk konstruksi, dan lain-lain.
- Pengeluaran umum, butir ini meliputi bermacam keperluan tetapi tidak dapat dimasukkan ke dalam butir yang lain seperti pemakaian sekali lewat (consumble) misalnya kawat las.
- Kontigensi laba atau fee. Dimaksudkan untuk menutupi hal-hal yang belum pasti.

- Operasi perusahaan secara keseluruhan, terlepas dari ada atau tidak adanya kontrak yang sedang ditandatangi. Misalnya biaya pemasaran, advertensi, gaji, eksekutif, sewa kantor, telepon, komputer dan lain-lain.
- Pajak, pengutan / sumbangan, biaya izin, dan asuransi, berbagai macam pajak sperti PPN, PPh, dan lainnya atas hasil operasi perusahaan.

2. Modal kerja (working capital)

   Modal diperlukan untuk menutupi kebutuhan pada tahap awal operasi, yang meliputi antara lain:

   a. Biaya pembelian bahan kimia, minyak pelumas dan material, serta bahan lain untuk operasi.
   b. Biaya persediaan (inventory) bahan mentah dan produk serta upah tenaga kerja pada masa awal operasi.
   c. Pembelian suku cadang untuk keperluan operasi selama kurang lebih satu tahun.
   d. Perbandingan jumlah modal kerja terhadap total investasi berkisar antara 5-10 %.

3. Biaya pemilik, Biaya kontraktor, dan Biaya lingkup kerja pemilik

   Bila implementasi fisik proyek diserahkan pada kontraktor, maka anggaran proyek untuk maksud perencanaan dan pengendalian di samping pengelompokkan di atas, dikelompokkan menjadi sebagai berikut:

   a. Biaya pemilik (owner cost)

      Biaya pemilik meliputi rencana pengeluaran untuk:

      - Biaya administrasi pengelolaan proyek oleh pemilik, misalnya administrasi pinjaman (loan administration), kepegawaian, perjalanan dinas dari tim pemilik proyek.
      - Pembayaran kepada konsultan, royalti, patent, dan pembayan izin yang berkaitan dengan penyelenggaraan [royek se[erti IMB, Depnaker, penggunaan frekuensi (untuk proyek telkom yang memerlukan frekuensi).
      - Pembayaran pajak.
      - Menyiapkan operator dan mekanik instalasi hasil proyek.
      - Pendanaan.

   b. Biaya kontraktor

      Biaya dibebankan oleh kontraktor kepada pemilik atas jasa yang telah diberikan.

   c. Biaya lingkup kerja pemilik
   d. Seringkali pemilik atau pemerintah menginginkan dalam rangka pembinaan dan peningkatan kemampuan serta kesempatan kerja

pengusaha dan personil dalam negeri, maka terdapat bagian pekerjaan yang akan diserahkan kepada mereka, yang pengelolaannya langsung ditangani oleh tim proyek pemilik. Pengelompokan anggaran biayanya dikenal sebagai *owner scope*.

Jadi *owner scope* adalah biaya untuk menutup pengeluaran bagi pelaksanaan pekerjaan fisik yang secara administratif ditangani oleh pemilik (tidak diberikan kepadakontraktor atau kontraktor utama). Umumnya terdiri dari fasilitas diluar instalasi, misalnya pembangunan perumahan pegawai, telekomunikasi, dan infrastruktur pendukung lainnya.

2.1.7. Komponen Utama Biaya Konstruksi

Dalam pekerjaan proyek konstruksi biaya total proyek merupakan jumlah komponen biaya yang meliputi: biaya material, biaya tenaga kerja, biaya peralatan, biaya tak langsung, dan keuntungan sebagai berikut.

1. Biaya material, meliputi perhitungan seluruh kebutuhan volume dan biaya material yang digunakan untuk setiap komponen bangunan, baik material pekerjaan pokok maupun penunjang.
2. Biaya Tenaga Kerja. merupakan aspek yang paling sulit dari keseluruhan analisis biaya konstruksi. Banyak sekali faktor berpengaruh yang yang harus diperhitungkan.
3. Biaya Peralatan. termasuk pembelian atau sewa, mobilisasi, demobilisasi, memindahkan,transportasi, pemasangan, pembongkaran, dan pengoperasian selama konstruksi berlangsung.
4. Biaya Tidak Langsung, dibagi dua golongan, biaya umum atau overhead cost dan biaya proyek. Yang dikelompokkan sebagai biaya umum adalah:
   (1) gaji personil tetap kantor pu sat dan lapangan;
   (2) pengeluaran kantor pusat seperti sewa kantor, telepon, dan sebagainya;
   (3) perjalanan beserta akomodasi;
   (4) biaya dokumentasi;
   (5) bunga bank;
   (6) biaya notaris;
   (7) peralatan kecil dan habis pakai.

   Sedangkan yang dapat dikelompokkan sebagai biaya proyek, pengeluarannya dapat dibebankan pada proyek tetapi tidak dimasukkan pada biaya material, upah kerja, atau peralatan, yaitu:
   (1) bangunan kantor lapangan beserta perlengkapannya;
   (2) biaya telepon kantor lapangan;

(3) kebutuhan akomodasi lapangan seperti listrik, air bersih, air minum, sanitasi, dan sebagainya;
(4) jalan kerja dan parkir, batas perlindungan dan pagar di lapangan;
(5) pengukuran lapangan;
(6) tanda–tanda untuk pekerjaan dan kebersihan lapangan pada umumnya;
(7) pelayanan keamanan dan keselamatan kerja;
(8) pajak pertambahan nilai;
(9) biaya asuransi;
(10) jaminan penawaran, jaminan pelaksanaan dan jaminan pemeliharaan;
(11) asuransi risiko pembangunan dan asuransi kerugian;
(12) surat ijin dan lisensi;
(13) inspeksi, pengujian,dan pengetesan;
(14) sewa peralatan besar utama;
(15) premi pekerjabila diperlukan.

5. Keuntungan, umumnya dinyatakansebagai persentase dari seluruh jumlah pembiayaan. Secara umum, biasanya untuk proyek kecil ditetapkan prosentase yang semakin besar,demikian pula sebaliknya. Pada prinsipnya penetapan besarnya keuntungan juga dipengaruhi oleh besarnya resiko atau kesulitan–kesulitan yang akan dihadapi yang seringkali tidak tampak nyata.

Dikenal beberapa komponen biaya bagi kegiatan proyek (Soeharto, 1990), yang terdiri dari :

1. Biaya pembelian material dan peralatan.
   Material dan peralatan ini dapat terdiri dari peralatan utama, peralatan konstruksi, material curah dan lain-lain yang perlu dibeli untuk mendirikan proyek. Tersedia berbagai cara untuk mendapat angka perkiraan biaya pembelian material dan peralatan di atas, yang terpenting di antaranya adalah:
   a. Perkiraan jumlah material yang diperlukan dikalikan dengan harga satuan per unitnya. Ini terutama dikerjakan untuk pembelian material curah seperti pipa, semen, kabel listrik, dan lain-lain.
   b. Kombinasi dari buku petunjuk, katalog, gambar engineering / engineering drawing dan catatan-catatan pembelian pada waktu yang lalu. Ini misalnya untuk pembelian peralatan proyek.
   c. Didasarkan atas harga penawaran dari pabrik / bengkel pembuatan peralatan / barang.

Harga material dan peralatan sangat bergantung dari mutu atau spesifikasi yang dikehendaki. Oleh karena itu sebelum memutuskan pelaksanaan pembelian perlu dikaji secara seksama apakah spesifikasi yang ditentukan telah diplih secara tepat tidak melebihi maupun di bawah keperluan. Bila penentuan spesifikasi dan kriteria telah diselesaikan maka langkah berikutnya adalah menghitung jumlah / kuantitas material dan peralatan yang hendak dibeli didasarkan atas gambar design engineering yang memenuhi spesifikasi dan kriteria tersebut di atas.

2. Biaya untuk upah tenaga kerja

   Satuan upah tenaga kerja dinyatakan dalam rupiah per jam-orang, rupiah per hari-orang, rupiah per minggu-orang dan lain-lain. Dikelompokkan menjadi bermacam-macam golongan seperti pengalaman, keterampilan, latihan, pendidikan dan lain-lainnya. Besarnya upah bervariasi tergantung kecuali pada hal-hal yang telah disebutkan di atas, juga pada letak geografis, waktu dan faktor-faktor lain misalnya kerja lembur dan hari-hari besar. Dikenal bermacam cara untuk memperkirakan besar biaya upah buruh, diantaranya adalah:

   a. Memakai petunjuk dan data-data dari buku (manual) handbook. Untuk ini diperlukan perincian macam-macam pekerjaan yang spesifik akan dilakukan.
   b. Metode man-loading yaitu suatu cara memperkirakan besar biaya tenaga kerja untuk merampungkan suatu kegiatan tertentu yang didasarkan atas pengkajian yang sistematis dari lingkup kegiatan, peralatan yang akan dipakai dan lokasi kegiatan yang akan dikerjakan. Kemudian diperkirakan jumlah dan susunan / campuran (man power mix) yang diperlukan dan dikalikan dengan satuan biaya yang bersangkutan.

3. Biaya transport tenaga kerja, material dan peralatan, biaya latihan (training), biaya komputer dan reproduksi.
4. Biaya administrasi dan overhead. Ini diantaranya meliputi pengeluaran untuk administrasi, pajak perusahaan, uang jaminan (warranty), membayar lisensi, membayar asuransi, menyewa kantor dan biaya penggunaan tenaga listrik dan air.

5. Fee dan Laba

   Fee pada umumnya terdapat pada proyek dengan macam kontrak dengan harga tidak tetap (cost plus). Besarnya sering ditentukan sebagai persentase dari total biaya pengeluaran proyek yang menjadi lingkup kerja kontraktor utama yang bersangkutan.

Estimasi biaya dilakukan beberapa kali selama perencanaan maupun saat proyek berlangsung. Estimasi pada tiap tahap, akan sangat mempengaruhi performa estimasi tahap berikutnya. Pada tahap pertama, estimasi biaya dipergunakan untuk mengetahui berapa besar biaya yang diperlukan untuk membangun proyek atau investasi, selanjutnya estimasi biaya berkembang, yaitu memiliki fungsi dengan spektrum yang amat luas dalam merencanakan dan mengendalikan sumber daya seperti material, tenaga kerja, pelayanan, maupun waktu.

Menurut Schexnayder dan Mayo, jenis-jenis estimasi menurut peruntukkannya ialah:

a. Estimasi untuk Perencanaan Konseptual

   Estimasi pada tahap ini hanya berdasar pada informasi atau parameter yang sangat general seperti, ukuran konstruksi, mutu konstruksi yang diantisipasi, serta kegunaan bangunan. Pada estimasi tahap konseptual ini, owner harus menyediakanscope document, yang berfungsi sebagai basis dari mana estimasi tersebut dijalankan. Estimasi biaya konseptual digunakan untuk menentukan fisibilitas proyek dan mengembangkan project financing. Ekspektasi akurasi pada estimasi tahap ini ialah ±15 sampai 20%.

b. Estimasi untuk Studi Kelayakan

   Menggunakan informasi desain pendahuluan dan setelah lingkup proyek terdefinisi secara jelas, suatu estimasi untuk studi kelayakan dapat disiapkan. Item-item utama yang dibutuhkan dapat dicari biayanya dan menjadi input bagi estimasi. Dengan identifikasi lingkup proyek yang lebih baik tersebut, ekspektasi akurasi meningkat menjadi ±10 sampai 15%.

c. Estimasi untuk Engineering dan Desain

   Berdasarkan pada dokumen desain level skematik, kebutuhan utama proyek dapat diukur secara kuantitatif, dan tipe konstruksi dapat ditentukan. Contohnya kuantitas baja dalam ton, super struktur menggunakan baja atau beton. Suatu estimasi dengan tingkat akurasi ±5 sampai dengan 10% dapat disediakan pada tahap ini.

d. Estimasi untuk Konstruksi.

Ini merupakan perhitungan biaya berdasarkan set lengkap dari dokumen kontrak. Estimasi untuk konstruksi dapat dibuat berdasarkan biaya rata-rata historis atau dengan mendata pekerja serta pekerjaan dan menghitung biaya produksi. Metode yang digunakan bergantung pada tipe konstruksi.Seperti contohnya, konstruksi tipe gedung lebih banyak menggunakan data historis untuk perhitungannya, sementara konstruksi jalan raya biasanya mengacu pada produktivitas pekerjaan. Dalam tahap ini, ekspektasi akurasi ialah ±5%.

e. Estimasi untuk Change Order

Estimasi ini dilakukan pada saat proyek telah berjalan yang diakibatkan oleh perubahan pekerjaan yang diminta oleh Owner pada proyek.

2.1.8. Estimasi Biaya Proyek

Estimasi biaya merupakan suatu prediksi terhadap jumlah, biaya, dan atau harga dari sumber daya yang diperlukan oleh lingkup dari suatu pilihan investasi, asset, aktivitas atau proyek (AACE International dalam Zachawerus 2017). Estimasi biaya erat kaitannya dengan analisis biaya, yaitu pekerjaan yang menyangkut pengkajian biaya kegiatan-kegiatan terdahulu yang akan dipakai sebagai bahan untuk menyusun perkiraan biaya. Dengan kata lain, menyususn estimasi biaya berarti melihat masa depan, memperhitungkan dan mengadakan perakiraan atas hal-hal yang akan mungkin terjadi. Sedangkan analisis biaya menitikberatkan pada pengkajian dan pembahasan biaya kegiatan masa lalu yang akan dipakai sebagai masukan.

Menurut Napitupulu (2012) tujuan dari dibuatnya estimasi biaya proyek adalah:

(a) sebagai dasar dalam pembuatan anggaran proyek;
(b) sebagai alat untuk mengontrol biaya proyek;
(c) untuk memonitor progres, dengan membandingkan anggaran biaya, biaya estimasi dengan aktual di lapangan;
(d) untuk membuat suatu database biaya yang dapat digunakan untuk estimasi-estimasi berikutnya;
(e) estimasi biaya dan penjadwalan merupakan 2 aktivitas yang sangat berkaitan erat.

Soeharto dalam Bakar (2014) mengklasifikasikan beberapa metode estimasi biaya, yaitu:

1. Metode Parameter, ialah metode yang mengaitkan biaya dengan karakteristik fisik tertentu dari obyek, misalnya: luas, panjang, berat, volume dan sebagainya.
2. Memakai daftar indeks harga dan informasi proyek terdahulu, yaitu dengan mencari angka perbandingan antara harga pada suatu waktu (tahun tertentu) terhadap harga pada waktu (tahun) yang digunakan sebagai dasar. Juga pemakaian data dari manual, hand book, katalog, dan penerbitan berkala, amat membantu dalam memperkirakan biaya proyek.
3. Metode menganalisis unsur-unsurnya. (Elemental Cost Analysis), yaitu dengan cara menguraikan lingkup proyek menjadi unsur-unsur menurut fungsinya.
4. Metode faktor, yaitu dengan memakai asumsi bahwa terdapat angka korelasi diantara harga peralatan utama dengan komponen-komponen yang terkait.
5. *Quantity take-off*, yaitu dengan membuat perkiraan biaya dengan mengukur kuantitas komponenkomponen proyek dari gambar, spesifikasi, dan perencanaan.
6. Metode harga satuan, yaitu dengan memperkirakan biaya berdasarkan harga satuan, dilakukan bilamana angka yang menunjukkan volume total pekerjaan belum dapat ditentukan dengan pasti, tetapi biaya per unitnya (per meter persegi, per meter kubik) telah dapat dihitung.
7. Memakai data dan informasi proyek yang bersangkutan, yaitu metode yang memakai masukan dari proyek yang sedang ditangani, sehingga angka-angka yang diperoleh mencerminkan keadaan yang sesungguhnya.

Menurut Soeharto (1995), estimasi biaya proyek memegang peranan penting dalam penyelenggaraan proyek. Pada tahap awal estimasi biaya dipergunakan untuk mengetahui berapa besar biaya yang dibutuhkan untuk membangun suatu proyek. Menurut National Estimating Society – USA, Perkiraan biaya adalah seni memperkirakan (*the art of approximating*) kemungkinan jumlah biaya yang diperlukan untuk suatu kegiatan yang didasarkan atas informasi yang tersedia pada saat itu.Kegiatan estimasi adalah suatu proses utama dalam proyek konstruksi untuk menjawab pertanyaan berapa besar dana yang harus disediakan untuk sebuah

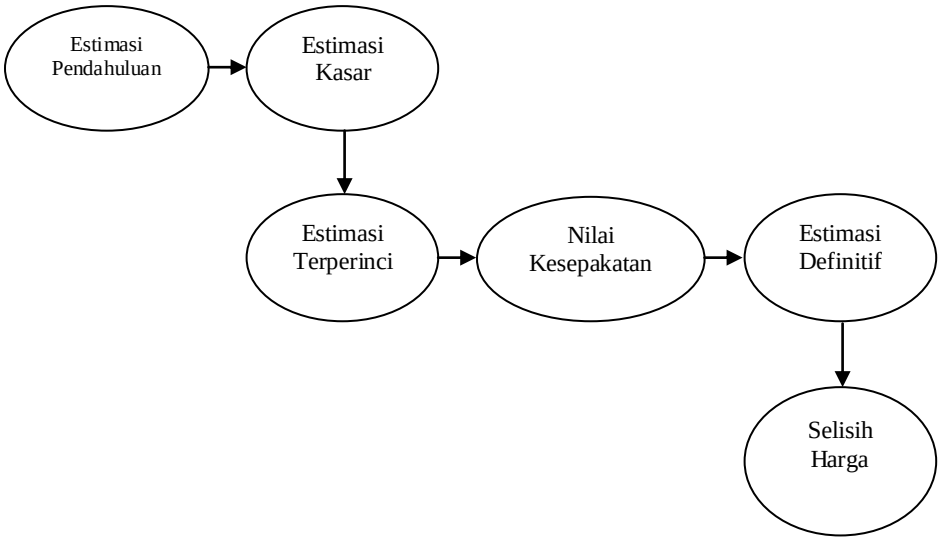
bangunan (Ervianto, 2002). Estimasi biaya proyek dapat dikelompokkan secara berurutan, sebagai berikut (Dipohusodo, 1996).

1. Estimasi pendahuluan, dibuat pada tahap awal proyek.
   Perkiraan ini dilakukan pada saat studi kelayakan dan konseptual sebuah proyek. Dalam hal ini berkaitan dengan nilai ekonomi, dan kegunaan sebuah produk dari proyek tersebut. Jika proyek telah berlangsung, maka dapat digunakan sebagai parameter apakah proyek tetap dilanjutkan atau tidak.

2. Estimasi terperinci, dibuat dengan dasar hitungan volume pekerjaan, biaya, serta harga satuan pekerjaan.
   Berupa anggaran yang digunakan dari mulai sampai akhir proyek, dimana anggaran ini dibuat setelah perencanaan proyek dibuat. Adapun kegiatan yang telah diselesaikan pada tahap ini sehingga dapat dibuatkan anggarannya adalah:
   - Menentukan kualitas dan kuantitas proyek
   - Indikasi kualitas dan kuantitas bahan mentah
   - Survei lokasi proyek
   - Penegasan lingkupam pekerjaan proyek yang terdiri dari unit atau bangunan-banguna utama dan infrastruktur penfukung.
   - Daftar peralatan utama yang akan digunakan dalam proyek.
   - Denah bagian-bagian dari sebuah proyek, termasuk fasilitas yang digunakan para engineer.
   - Mengetahui tingkat upah tenaga kerja yang akan digunakan.
   - Strategi pelaksanaan pembangunan proyek.
   - Indikasi standar mutu dan penjadwalan proyek.

3. Estimasi definitif, merupakan gambaran pembiayaan dan pertanggungjawaban rampung untuk suatu proyek dengan hanya kemungkinan kecil terjadi kesalahan.
   Adalah biaya yang yang direncanakan sedetail mungkin, yang nantinya akan digunakan sebagai patokan baik oleh pemilik proyek maupun kontraktor pelaksana dilapangan. Agar ABD tersusun dengan baik dan mendapatkan akurasi yang diinginkan, setidaknya telah terselesaikan pekerjaan berikut :

- Desain utama produk yang dihasilkan sebuah proyek
- Denah maupun daftar alat yang digunakan pelaksanaan
- Penawaran sewa maupun harga beli alat utama, dan harga satuan
- Kuantitas lepas landas material curah
- Perincian pengupahan tenaga pekerja
- Perincian alat-alat serta facility pendukung lainya
- Perhitungan jam kerja yang diperlukan serta pelaksanaan
- Penjadwalan proyek pembangunan



Gambar 1. Macam Estimasi Sesuai Dengan Tahapan Proyek
(Dipohusodo I, 1996)

Dalam setiap perencanaan ada beberapa langkah dalam pengerjaannya, tidak lain dalam pembuatan Rencana Anggaran Biaya (RAB). Adapun beberapa langkah dalam perancangan RAB adalah sebagai berikut :

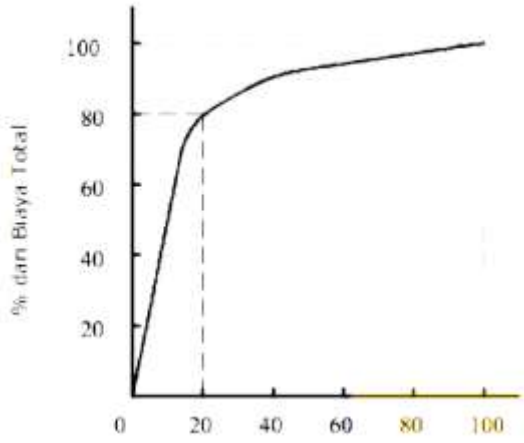
a. Membuat item pekerjaan
   Yaitu menentukan pekerjaan apa saja yang akan dilaksananakan dalam sebuah proyek pembangunan.
b. Menghitung volume pekerjaan

Dengan menghitung volume pekerjaan berdasarkan item pekerjaan yang telah ditentukan terlebih dahulu.

c. Membuat daftar harga satuan upah dan bahan
   Berupa daftar harga bahan dan upah yang disesuaikan dengan tempat dimana proyek tersebut dilaksanakan.
d. Membuat analisa pekerjaan per item pekerjaan
   Analisa pekerjaan ialah perhitungan kebutuhan bahan upah dan alat untuk melaksanakan pekerjaan analisa pekerjaan bisa mengacu ke SNI
e. Membuat rencana anggaran biaya
   Rencana Anggaran Biaya dibuat dari analisa yang kita buat berdasarkan hasil perkalian dari item pekerjaan dengan volume serta hasil analisa setiap item pekerjaan.
f. Membuat rekapitulasi rab
   Berupa rangkuman dari setiap item pekerjaan, yang kemudian akan diketahui nilai dari sebuah proyek ataupun kegiatan pembangunan.

Pada prakteknya proses estimasi biaya sering mengalami hambatan, berikut ini akan diuraikan hambatan yang sering terjadi dari proses estimasi biaya menurut Hajek (1994) dalam Indrawan (2011):

A. Adanya hal-hal yang terlewatkan. Contoh hal yang terlewatkan, apakah telah memperhitungkan biaya perekayasaan, bahan dan lain-lain.
B. Rincian pekerjaan yang tak memadai. Apakah setiap rincian pekerjaan telah memperhatikan secara keseluruhan segenap sub sistem.
C. Salah tafsir tentang fungsi atau data proyek. Dengan adanya salah tafsir akan mengakibatkan taksiran yang terlalu tinggi atau terlalu rendah.
D. Penggunaan teknik penafsiran yang salah.
E. Kegagalan mengidentifikasi dan berkonsentrasi pada unsur-unsur biaya utama. Telah ditetapkan secara statistik bahwa setiap proyek, 20% dari sub sistem akan menyebabkan 80% biaya total. Kondisi 80% biaya total yang termuat dalam 20% item-item atau komponen yang paling mahal dapat dilihat pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Hukum Pareto Tentang Distribusi % dari Jumlah Total Subsitem-subsistem (Hajek, 1994)

2.1.9. Metode-metode Estimasi Biaya Proyek

Untuk melakukan estimasi biaya terdapat beberapa cara atau metode, sesuai dengan informasi yang tersedia atau tahapan konstruksi. Menurut Michael D. Dell'Isola, metode estimasi biaya dapat dibagai menjadi empat kategori utama. Penjelasan akan masing-masing metode yaitu sebagai berikut:

a. Metode Harga Unit Satuan

Metode harga unit satuan dapat juga dikategorikan menjadi pembagian empat kategori utama:

a) Metode Akomodasi.

Metode ini pada dasarnya merupakan metode dengan perhitungan kalkulasi dari biaya yang diperlukan dalam membangun suatu fasilitas berdasarkan major measure dari fasilitas tersebut. Seperti contohnya, estimasi biaya untuk sebuah tempat parkir. Perhitungan tersebut dapat didasarkan pada unit price luas parkir bagi tiap unit mobil yang kemudian dikalikan dengan kapasitas unit mobil yang tersedia pada tempat parkir tersebut.

b) Metode Meter Kubik.

Metode ini tidak biasa digunakan pada sistem estimasi biaya, kecuali untuk konstruksi yang identik dengan volume, seperti misalnya gudang penyimpanan. Berdasarkan sifat dari pengukurannya, metode meter kubik akan bersifat sensitif terhadap volume dari konstruksi dan varian yang mempengaruhinya. Negara-negara Eropa seperti Jerman sangat sering menggunakan metode ini sebagai perhitungan biaya konstruksi. Metode ini dapat juga efektif, namun cenderung rancu saat digunakan pada konstruksi umum.

c) Metode Meter Persegi.

Metode biaya per meter persegi merupakan metode yang paling sering digunakan di Amerika. Metode ini sangat sering digunakan baik pada proyek pemerintah maupun swasta. Meskipun efektif, metode meter persegi sangat bergantung pada bagaimana pengukuran bagi biaya per meter persegi tersebut dibuat pertama kalinya. Misalnya, unit biaya per meter persegi pada gedung kantor secara net dan secara gross sebenarnya memiliki perbedaan sekitar 30 atau 40%.

d) Metode Area Fungsional.

Metode area fungsional adalah metode estimasi biaya berdasarkan luas area dengan fungsi tertentu. Area fungsional ditentukan sesuai dengan ruang dengan masing-masing kegunaannya pada suatu bangunan; misalnya, pada sekolah, area fungsionalnya antara lain ruang kelas, kafetaria, gymnasium, dan lain-lain. Kelebihan metode ini dari metode meter persegi ialah variasinya terletak pada ruang sehingga estimasi dapat lebih sesuai.

b. Metode *Cost-Modelling* dan Parametrik

Metode ini mengutilisasi model yang telah terdeterminasi dari proyek sebelumnya dan menggunakannya untuk memprediksi biaya proyek yang akan dibangun. Pendekatan ini biasanya diaplikasikan pada proyek yang berulang dengan tipe yang serupa atau mirip lalu mereplikasi anilisa teoritis dan expectation-nya pada proyek yang diinginkan. Pada prosesnyafasilitas statistik dapat dimanfaatkan sebagai alat prediksi dan asesmen cost terutama pada sistem konstruksi yang rumit, seperti piping atau proses komponen. Namun pendekatan ini memiliki aplikasi yang paling sedikit di dunia konstruksi.

c. Metode Survey Kuantitas

Metode survey kuantitas biasanya digunakan saat detail desain secara terinci tersedia dan estimator diharuskan untuk menghitungcost keseluruhan proyek atau paling tidak komponen utamanya. Pricing dapat terdiri dari unit price seluruh bangunan, atau juga termsuk labor, material dan alat. Tingkatan dari detail estimasi ialah individual unit pada tiap pekerjaan, agar dapat diketahui bagaimana pekerjaan akan dilangsungkan.

2.1.10. *Cost Significant Model*

Cost Significant Model adalah salah suatu model peramalan biaya total sebuah proyek berdasarkan data biaya yang lalu dimana lebih mengandalkan pada harga paling signifikandi dalam mempengaruhi biaya total proyek sebagai dasar peramalahn (estimasi) yang diterjemahkan ke dalam perumusan regresi berganda yang diformulasikan ke dalam pemodelan regresi berganda (Indra dan Sonny dalam Fikri dan Sekarsari, 2015). Lebih lanjut Pemayun dalam Bakar (2014) *Cost Significant Model* adalah salah satu model peramalan biaya total konstruksi berdasarkan data penawaran yang lalu, yang lebih mengandalkan pada harga paling signifikan di dalam mempengaruhi biaya total proyek sebagai dasar peramalan (estimasi), yang diterjemahkan ke dalam perumusan regresi berganda.

Menurut Poh dan Horner (1995) dalam jurnal “Cost-significant modelling-its potential for use in south-east Asia”, menyatakan bahwa proses tender diIndonesia kadangkala dipengaruhi oleh budaya setempat. Hubungan berdasarkan kepercayaan antara pelanggan (owner) dengan kontraktor dapat mengurangi perhitungan estimasi proyek secara detail.Kontraktor cukup hanya mengidentifikasi dan menggambarkan secara kasar kebutuhan proyek dan melaksanakan negosiasi harga.

Sebagai dasar dari Cost Significant Model adalah suatu dengan mengandalkan pada penemuan yang terdokumentasi dengan baik bahwa 80% dari nilai total biaya proyek termuat di dalamnya 20% item-item pekerjaan yang paling mahal. Untuk proyek yang memiliki ciri-ciri yang sejenis, item-item cost significant secara kasar adalah sama.

Cost significant items dapat dikumpulkan dengan menggunakan teknik yang bervariasi ke dalam nomor yang sama dari item-item pekerjaan cost-significant, yang dapat mempresentasikan proporsi yang tepat dari total biayaanggaran yang

biasanya mendekati 80%. Nilai total dari proyek biasanya dapat diperhitungkan dengan mengalikan total harga dari paket-paket cost-significant dengan faktor yang tepat, mendekati 1,25. Nilai dari kator ini bervariasi tergantung dari kategori dan analisis data historis.Paket pekerjaan direncanakan dapat mencerminkan pelaksanaan lapangan, dengan demikian umpan balik dan kontrol bisa difasilitasi. Secara kesamaan hanya sekitar 10% dari jumlah item dari anggaran konvensional. Penyederhanaan dari model ini mengurangi waktu untuk mengestimasi biaya dibandingkan dengan anggaran biaya tradisional, yang dapat terdiri dari ribuan item. *Cost Significant Models* dapat digunakan untuk mengestimasi biaya lebih baik dari 5%, dan perhitungan akhir lebih baik dari 1%.Akurasinya dapat ditingkatkan atau diturunkan dengan memperbaiki model dan tergantung dari data yang tersedia.

Menurut Poh and Horner dalam Bakar (2014), metode *Cost Significant Model* mempunyai langkah-langkah sebagai berikut :

1. Tidak mengikutsertakan item pekerjaan yang terkadang jumlahnya cukup besar namun tidak setiap pekerjaan ada. Itemitem tersebut sering merupakan variable biaya tinggi dan tergantung sekali pada karakteristik lapangan dan persyaratan pelanggan, sehingga akan menghambat keakuratan pengembangan model.
2. Mengelompokkan item-item pekerjaan dimana penggabungan item pekerjaan bisa dilaksanakan apabila pekerjaan tersebut mempunyai satuan ukuran yang sama, harga satuannya tidak berbeda secara signifikan, atau bisa menggambarkan operasi kerja lapangan.
3. Menghitung pengaruh *time value* terhadap harga-harga item pekerjaan. Harga pekerjaan pada tahun pelaksanaan disesuaikan dengan harga pada tahun yang diproyeksikan dengan memperhitungkan faktor inflasi.
4. Mencari *cost-significant items*, yang diidentifikasi sebagai item-item terbesar yang jumlah prosentasenya sama atau lebih besar dari 80% total biaya proyek.
5. Membuat model biaya dari *cost significant items* yang telah ditentukan.
6. Mencari rata-rata Cost Model Faktor (CMF). CMF didapatkan dengan cara membagi nilai proyek yang didapatkan dari model dengan nilai aktual proyek.

7. Menghitung estimasi biaya proyek dari *Cost Significant Model*, dengan cara membagi nilai proyek yang diprediksi dari model dengan rata-rata CMF.
8. Menghitung akurasi model dalam bentuk prosentase dari selisih antara harga yang diprediksi dengan harga sebenarnya dibagi dengan harga sebenarnya.

Kelebihan dari metode "*Cost Significant Model*" adalah dapat memprediksi biaya proyek dengan mudah, cepat, dan cukup akurat, walaupun belum tersedianya uraian dan spesifikasi pekerjaan. Metode ini dapat digunakan pada tahap-tahap awal proyek seperti pada saat penyusunan konsep, studi kelayakan, dan perencanaan pendahuluan. Sedangkan kelemahannya adalah proyek yang ditinjau harus sama, dibutuhkan data historis proyek yang terdahulu dan akurasi model sangat dipengaruhi oleh baik tidaknya data yang dikumpulkan.

"*Cost Significant Model*" adalah salah satu model peramalan biaya total konstruksi berdasarkan data penawaran yang lalu, yang lebih mengandalkan pada harga paling signifikan di dalam mempengaruhi biaya total proyek sebagai dasar peramalan (estimasi), yang diterjemahkan ke dalam perumusan regresi berganda (Pemayun, 2003).

2.2. Penelitian Terdahulu

Tabel 2.1
Mapping Penelitian Terdahulu

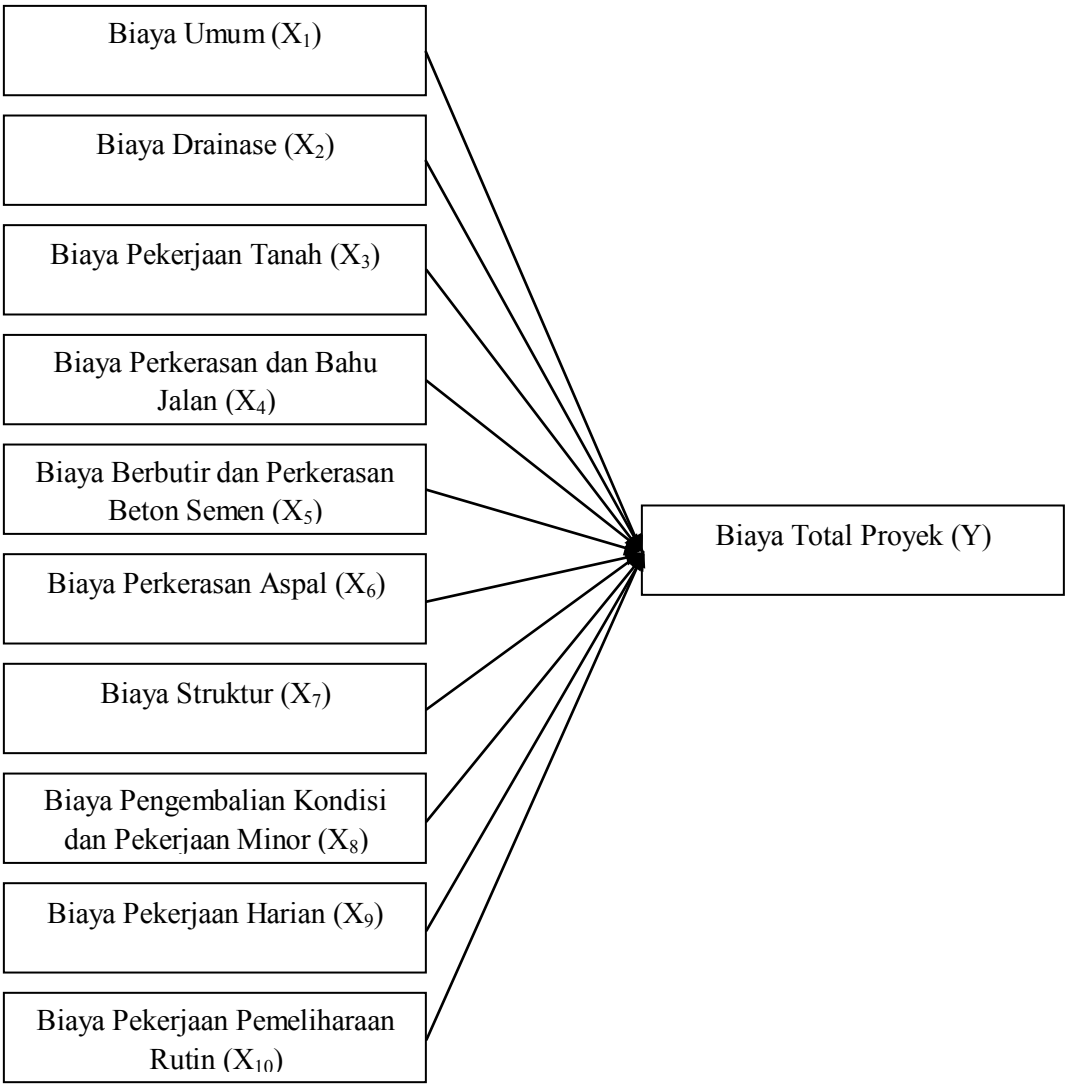
No.	Peneliti, Judul	Variabel	Hasil
1.	Astana (2017) "Estimasi Biaya Konstruksi Gedung dengan Cost Significant Model"	1. Pekerjaan persiapan (X_1) 2. Pekerjaan tanah (X_2) 3. Pekerjaan pasangan (X_3) 4. Pekerjaan plesteran dan acian (X_4) 5. Pekerjaan beton (X_5) 6. Pekerjaan kap/atap (X_6) 7. Pekerjaan lantai dan dinding (X_7) 8. Pekerjaan pintu dan jendela (X_8) 9. Pekerjaan plafond (X_9) 10. Pekerjaan sanitasi (X_{10}) 11. Pekerjaan instalasi listrik/ME(X_{11})	Faktor pekerjaan beton, pekerjaan kap, pekerjaan finishing dan pekerjaan pintu & jendela berpengaruh secara signifikan terhadap biaya pembangunan degung di Kabupaten Jembrana.

No.	Peneliti, Judul	Variabel	Hasil
		12. Pekerjaan finishing/style bali (X_{12})	
2.	Bakar (2014) "Estimasi Biaya Dengan Mengunakan "*cost significant model*" Pada Pekerjaan Jembatan Rangka Baja di Proyek Pembangunan Jalan Lintas Selatan Provinsi Jawa Timur"	X1 = Biaya pekerjaan mobilisasi X2 = Biaya pekerjaan drainase X3 = Biaya pekerjaan tanah X4 = Biaya pekerjaan beton X5 = Biaya pekerjaan tulangan X6 = Biaya pekerjaan pondasi X7 = Biaya pengadaan bangunan atas X8 = Biaya pemasangan bangunan atas X9 = Biaya pekerjaan pasangan batu dan bata X10 = Biaya pekerjaan pengembalian kondisi dan pekerjaan minor Y = Jumlah nilai pekerjaan/real cost	1. Pengadaan bangunan atas dan pemasangan, pekerjaan tulangan, pekerjaan tanah, pekerjaan pondasi dan pekerjaan beton berpengaruh secara signifikan terhadap biaya pembangunan jembatan rangka baja. 2. Model estimasi biaya pembangunan Jembatan Lintas Selatan Jawa Timur dengan "*Cost Significant Model*" adalah: Y = 75.709.920,922+ 0,709 X7 + 0,573 X5 + 0,917 X3 *3.* Akurasi model estimasi biaya pembangunan jembatan dengan metode "*Cost Significant Model*" adalah berkisar antara -3,47% sampai dengan +27,26%, dengan rata-rata +1,17%. 4. Estimasi dengan "*Cost Significant Model*" menghasilkan estimasi yang lebih baik bila dibandingkan dengan estimasi menggunakan parameter panjang jalan yang selama ini digunakan pada Bidang Bina Marga Dinas Pekerjaan Umum Provinsi Jawa Timur yang akurasinya berkisar antara

No.	Peneliti, Judul	Variabel	Hasil
			-19,03% sampai dengan +30,55%, dengan rata-rata + 11,33%.
3.	Fikri dan Sekarsari (2015) "Analisis Estimasi Biaya Proyek Peningkatan Jalan Beton Di Kabupaten Tangerang Dengan Metode *Cost Significant Model*"	1. Biaya pekerjaan persiapan (X_1) 2. Biaya pekerjaan bongkaran (X_2) 3. Biaya pekerjaan tanah (X_3) 4. Biaya pekerjaan turap (X_4) 5. Biaya pekerjaan drainase (X_5) 6. Biaya pekerjaan beton (X_6) 7. Biaya pekerjaan tambahan beton (X_7) 8. Biaya pekerjaan besi (X_8) 9. Biaya pekerjaan lapisan bawah tanah (X_9)	• Metode *Cost Significant Model* yang diadopsi dari penelitian-penelitian sebelumnya dan dengan teknik elaborasi yang sesuai dapat diterapkan untuk mengestimasi biaya peningkatan jalan beton di Kabupaten Tangerang pada tahap awal. • Pekerjaan beton berpengaruh secara significant terhadap biaya peningkatan jalan beton di Kabupaten Tangerang, dimana 85,6% total biaya peningkatan jalan beton dipengaruhi oleh pekerjaan beton, sedangkan sisanya dipengaruhi oleh sebab-sebab lain. • Estimasi model CSM lebih akurat (lebih mendekati nilai rata-rata biaya riil proyek yang ditinjau). • Estimasi biaya pada tahap awal proyek peningkatan jalan beton

No.	Peneliti, Judul	Variabel	Hasil
			di Kabupaten Tangerang dengan tebal plat beton 20 cm menjadi lebih mudah untuk diestimasi biayanya dengan menggunakan persamaan regresi tersebut di atas, karena dengan mengetahui biaya pekerjaan drainase, pekerjaan beton dan pekerjaan lapisan bawah tanah sudah dapat diketahui total biaya pekerjaan peningkatan jalan beton.

2.3. Kerangka Berpikir



Gambar 2.1 Kerangka Berpikir