

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Studi Pustaka

Sebagai pertimbangan dan panduan dalam penelitian ini, maka dilampirkan penelitian-penelitian terdahulu yang berhubungan dengan penelitian ini sebagai upaya untuk menghindari terjadinya duplikasi dan plagiasi terhadap penelitian-penelitian terdahulu. Adapun penelitian terdahulu yang terkait yang dilampirkan dalam tabel 2.1.

**Tabel 2.1** Penelitian-penelitian terdahulu yang berkaitan

Penulis	Judul	Persamaan	Perbedaan
Siregar (2018), Tesis, Universitas Indonesia	Faktor-Faktor Risiko <i>Cost Overrun</i> pada Biaya <i>Overhead</i> yang Berpengaruh Terhadap Kinerja Biaya Akhir Proyek Pembangunan <i>Pipeline</i> dan Stasiun Gas di PT X	Analisa faktor-faktor penyebab <i>cost overrun</i>	Penelitian dilakukan pada studi kasus proyek pembangunan sistem <i>pipeline</i> dan stasiun gas
Žujo & Car-Pusic (2008), Jurnal, Bosnia-Herzegovina,	<i>Application of “Time-Cost” Model in Construction Project Management</i>	Analisis mengenai <i>cost overrun</i> gedung	Penelitian dilakukan untuk meninjau penerapan model “waktu-biaya”
Nugroho (2012), Skripsi, Universitas Sebelas Maret	Analisis Faktor Keterlambatan Proyek Terhadap Pembengkakan Biaya Proyek Bangunan Gedung di Surakarta	Objek penelitian pada proyek konstruksi gedung	Variabel bebas yang digunakan berupa faktor keterlambatan

Sebuah penelitian yang dilakukan di Malaysia terhadap 359 proyek dimana 308 diantaranya merupakan proyek milik pemerintah dan 51 proyek lainnya adalah milik swasta, ditemukan hanya 46,8% proyek milik pemerintah dan 37,2% proyek milik swasta yang dapat diselesaikan sesuai dengan dana yang telah dianggarkan pada proyek tersebut (Endut dkk., 2009). Sama halnya dengan penelitian yang dilakukan di Bosnia dan Herzegovina, dari 53 proyek gedung dengan 29 proyek gedung baru diantaranya dan 24 proyek lainnya adalah proyek rekonstruksi gedung, menunjukkan bahwa pembengkakan biaya yang ditimbulkan pada pekerjaan rekonstruksi gedung memiliki nilai *cost overrun* yang lebih tinggi (9,23%) dibandingkan proyek pekerjaan gedung baru (6,84%) (Žujo & Car-Pusic, 2008)

Dalam pekerjaan proyek, *overrun* yang ditimbulkan dapat berupa *overrun* biaya dan *overrun* waktu. Proyek yang mengalami *overrun* waktu tidak semuanya mengalami *overrun* biaya dan sebaliknya (Santoso, 1999). Suatu proyek yang semakin besar ukurannya, maka semakin besar pula potensi terjadi pembengkakan biaya. Pembengkakan biaya (*cost overrun*) suatu proyek memiliki faktor penentu yang dominan berupa faktor data dan informasi proyek yang kurang lengkap, kenaikan harga material, dan kebijaksanaan keuangan dari pemerintah (I. Santoso, 1999). Nugroho (2012) menggunakan beberapa faktor penyebab pembengkakan biaya pekerjaan proyek gedung di Kota Surakarta, antara lain:

- Ketidaktepatan estimasi proyek,
- kontrol kualitas material yang buruk,
- ketidaktepatan perencanaan tenaga kerja,
- banyak hasil pekerjaan yang harus diulang/diperbaiki karena cacat/salah,
- koordinasi dan komunikasi yang buruk dalam organisasi kontraktor,
- pengendalian/kontrol keuangan yang tidak baik,
- manajer proyek yang tidak kompeten/cakap,
- kualitas yang buruk dari personil-personil dalam organisasi kerja kontraktor,
- tidak memperhitungkan biaya tak terduga (*Contigencies*),
- tidak memperhatikan faktor risiko pada lokasi proyek,

- tidak memperhitungkan pengaruh inflasi dan eskalasi,
- sistem pembayaran pemilik ke kontraktor yang tidak sesuai kontrak,
- penetapan pelaksanaan jadwal proyek yang amat ketat,
- tingginya frekuensi perubahan pelaksanaan,
- sering terjadi penundaan pekerjaan,
- terjadinya hal-hal yang tak terduga seperti banjir; badai; gempa bumi; tanah longsor; cuaca buruk,
- lingkungan sosial politik yang tidak stabil,
- respon dari masyarakat sekitar yang kurang mendukung dengan adanya proyek, dan
- lingkungan makro ekonomis (pertumbuhan ekonomi; krisis moneter; suku bunga bank; nilai tukar mata uang).

Sama halnya di Vietnam, pembengkakan biaya terhadap pekerjaan proyek juga terjadi dan terdapat lima faktor utama penyebab pembengkakan biaya, yaitu:

- manajemen dan pengawasan lapangan yang buruk,
- kesulitan keuangan perusahaan kontraktor,
- metode konstruksi yang telah usang atau kurang cocok,
- pemilihan subkontraktor yang kurang kompeten, dan
- kesalahan pada saat pelaksanaan konstruksi.

Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Ameh et al. (2010) menunjukkan faktor-faktor penyebab *cost overrun*, yaitu:

- ketersediaan tenaga kerja yang tidak memadai,
- terjadi tindakan curang dan penyuapan,
- tingginya permintaan perubahan desain,
- tingginya permintaan pekerjaan tambah kurang, dan
- manajemen kontrak yang kurang baik.

## 2.2 Proyek Konstruksi

Proyek konstruksi sendiri merupakan suatu rangkaian kegiatan membuat suatu bangunan, yang umumnya mencakup pekerjaan pokok dalam bidang teknik sipil dan teknik arsitektur. Secara umum, kegiatan proyek dapat

diartikan sebagai satu kegiatan sementara yang berlangsung dalam jangka waktu terbatas, dengan alokasi sumber daya tertentu dan dimaksudkan untuk menghasilkan produk atau *deliverable* yang kriteria mutunya telah digariskan secara jelas (Ir. I. Soeharto, 1999). Disamping itu, proyek konstruksi biasanya berupa pekerjaan membangun atau membuat produk fisik. Sebagai contoh adalah proyek pembangunan jalan raya, jembatan atau pembuatan boiler (Santosa, 2009). Proyek konstruksi dapat dipandang dalam tiga dimensi, yaitu unik, melibatkan sejumlah sumber daya, dan membutuhkan organisasi (Ervianto, 2005).

Dalam suatu proyek konstruksi melibatkan tiga kelompok pihak, yaitu pihak pemilik proyek (*owner*) atau prinsipal (*employer/client/bouwheer*), pihak perencana (*designer*), dan pihak kontraktor (*aanemer*).

Menurut Soeharto (1997), banyak kegiatan dan pihak-pihak yang terlibat didalam pelaksanaan proyek konstruksi menimbulkan banyak permasalahan yang bersifat kompleks. Kerumitan proyek tergantung dari:

1. Jumlah macam kegiatan didalam proyek.
2. Macam dan jumlah dan hubungan antar kegiatan (organisasi) didalam proyek itu sendiri.
3. Macam dan jumlah hubungan antar kegiatan (organisasi) didalam proyek dengan pihak luar.

Kerumitan ini tergantung pada ukuran suatu proyek. Proyek dengan ukuran kecil mungkin saja memiliki kerumitan pekerjaan yang lebih tinggi daripada proyek dengan kapasitas yang lebih besar. Kerumitan dalam pekerjaan proyek memerlukan pengaturan dan pengendalian yang sedemikian rupa sehingga tidak terjadi benturan-benturan kepentingan dalam pelaksanaan proyek, maka diperlukan adanya manajemen proyek yang handal dan disiplin untuk mendukung jalannya pelaksanaan suatu proyek.

Dalam pelaksanaannya, proyek konstruksi memiliki perbedaan dengan kegiatan operasional. Perbedaan yang bersifat mendasar adalah kegiatan operasi didasarkan pada konsep mendayagunakan sistem yang telah ada, apakah berbentuk pabrik, gedung atau fasilitas yang lain, secara terus

menerus dan berulang-ulang, sedangkan kegiatan proyek bermaksud mewujudkan atau membangun suatu sistem yang belum ada.

Ervianto (2005) menyatakan bahwa terdapat tiga karakteristik proyek konstruksi, yaitu:

1. Proyek bersifat unik

Keunikan dari proyek konstruksi adalah tidak pernah terjadi rangkaian kegiatan yang sama persis dimana tidak ada proyek identik, yang ada adalah proyek sejenis; proyek bersifat sementara; dan selalu melibatkan grup pekerja yang berbeda-beda.

2. Membutuhkan sumber daya (*resources*)

Setiap proyek konstruksi membutuhkan sumber daya dalam penyelesaiannya, yaitu pekerja dan uang, mesin, metoda, serta material. Pengorganisasian semua sumber daya tersebut dilakukan oleh manajer proyek. Dalam kenyataannya, mengorganisasikan pekerja lebih sulit dibandingkan sumber daya lainnya. Apalagi, pengetahuan yang dipelajari seorang manajer proyek bersifat teknis, seperti mekanika rekayasa, fisika bangunan, *computer science*, *construction management*. Jadi, seorang manajer proyek secara tidak langsung membutuhkan pengetahuan tentang teori kepemimpinan yang harus ia pelajari sendiri.

3. Membutuhkan organisasi

Setiap organisasi mempunyai keragaman tujuan di mana di dalamnya terlibat sejumlah individu dengan ragam keahlian, ketertarikan, kepribadian dan juga ketidakpastian. Langkah awal yang harus dilakukan oleh manajer proyek adalah menyatukan visi menjadi satu tujuan yang telah ditetapkan oleh organisasi.

### 2.3 Manajemen Proyek Konstruksi

Definisi manajemen proyek adalah semua perencanaan, pelaksanaan, pengendalian dan koordinasi suatu proyek dari awal (gagasan) hingga berakhirnya proyek untuk menjamin pelaksanaan proyek secara tepat waktu, tepat biaya, dan tepat waktu (Ervianto, 2005).

Manajemen proyek konstruksi mempunyai karakteristik, unik, melibatkan banyak sumber daya, dan membutuhkan organisasi. Dalam proses untuk mencapai tujuannya, proyek memiliki batasan yang harus dipenuhi, yaitu besar biaya (anggaran) yang harus dialokasikan, jadwal, serta mutu yang harus dipenuhi (Ir. I. Soeharto, 1999). Batasan-batasan tersebut disebut sebagai tiga kendala (*triple constraint*), antara lain:

### 1. Anggaran

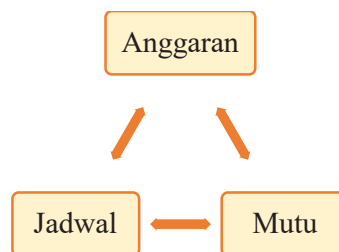
Proyek harus diselesaikan dengan biaya yang tidak melebihi anggaran. Untuk proyek-proyek yang melibatkan dana dalam jumlah besar dan jadwal pengerjaan bertahun-tahun, anggarannya tidak hanya ditentukan secara keseluruhan dari proyek, tetapi dipecah atas komponen-komponennya atau per periode tertentu (misalnya, per kuartal) yang jumlahnya disesuaikan dengan keperluan. Dengan demikian, penyelesaian bagian-bagian proyek pun harus memenuhi sasaran anggaran per periode.

### 2. Jadwal

Proyek harus dikerjakan sesuai dengan kurun waktu dan tanggal akhir yang telah ditentukan. Bila hasil akhir adalah produk baru, maka penyerahannya tidak boleh melewati batas waktu yang ditentukan.

### 3. Mutu

Produk atau hasil kegiatan proyek harus memenuhi spesifikasi dan kriteria yang dipersyaratkan.



**Gambar 2.1** Diagram Tiga Kendala Proyek Konstruksi (*Triple Constraint*)

Ketiga batasan tersebut bersifat tarik-menarik, dimana jika ingin meningkatkan kinerja produk yang telah disepakati dalam kontrak, maka umumnya harus diikuti dengan meningkatkan mutu. Hal ini selanjutnya berakibat pada naiknya biaya sehingga melebihi anggaran. Sebaliknya, bila

ingin menekan biaya, maka biasanya harus berkompromi dengan mutu atau jadwal (Ir. I. Soeharto, 1999).

Manajemen konstruksi memiliki ruang lingkup yang cukup luas karena mencakup tahapan kegiatan sejak awal pelaksanaan pekerjaan sampai dengan akhir pelaksanaan yang berupa hasil pelaksanaan kegiatan proyek konstruksi. George R. Terry dalam buku Widiyanti & Lenggogeni (2013) menguraikan tahapan kegiatan tersebut berdasarkan fungsi manajemen yang terbagi menjadi:

1. Perencanaan (*Planning*)

Perencanaan merupakan suatu tindakan pengambilan keputusan data, informasi, asumsi atau fakta kegiatan yang dipilih dan akan dilakukan pada masa mendatang. Bentuk tindakan tersebut, yaitu menetapkan tujuan dan sasaran usaha; menyusun rencana induk jangka panjang dan pendek; menyumbang strategi dan prosedur operasi; menyiapkan pendanaan serta standar kualitas yang diharapkan. Manfaat dari fungsi perencanaan di atas adalah sebagai alat pengawas maupun pengendalian kegiatan, atau pedoman pelaksanaan kegiatan, serta sarana untuk memilih dan menetapkan kegiatan yang diperlukan.

2. Pengorganisasian (*Organizing*)

Pengorganisasian adalah suatu tindakan mempersatukan kumpulan kegiatan manusia yang mempunyai pekerjaan masing-masing, saling berhubungan satu sama lain dengan tata cara tertentu. Tindakan tersebut antara lain berupa membagi pekerjaan ke dalam tugas operasional; menggabungkan jabatan ke dalam unit yang terkait; memilih dan menempatkan orang-orang pada pekerjaan yang sesuai; menyesuaikan wewenang dan tanggung jawab masing-masing personel. Manfaat dari pengorganisasian adalah sebagai pedoman pelaksanaan fungsi, pembagian tugas, serta hubungan tanggung jawab dan delegasi kewenangannya terlihat jelas.

3. Pelaksanaan (*Actuating*)

Pelaksanaan adalah upaya untuk menggerakkan anggota organisasi sesuai dengan keinginan dan usaha mereka untuk mencapai tujuan perusahaan

serta anggota di organisasi karena setiap anggota memiliki tujuan pribadi. Tindakan yang harus dilakukan dalam fungsi ini adalah mengkoordinasikan pelaksanaan kegiatan; berkomunikasi secara efektif; mendistribusikan tugas, wewenang, dan tanggung jawab; memberikan pengarahan, penugasan, dan motivasi; serta berusaha memperbaiki pengarahan sesuai petunjuk pengawasan. Manfaat dari fungsi pelaksanaan ini adalah terciptanya keseimbangan tugas, hak dan kewajiban masing-masing bagian dalam organisasi, dan mendorong tercapainya efisiensi serta kebersamaan dalam bekerja sama untuk tujuan bersama.

#### 4. Pengendalian (*Controlling*)

Pengendalian merupakan tindakan pengukuran kualitas dan evaluasi kinerja. Tindakan ini juga diikuti dengan perbaikan yang harus diambil terhadap penyimpangan yang terjadi, khususnya diluar batas-batas toleransi. Tindakan tersebut meliputi mengukur kualitas hasil; membandingkan hasil terhadap standar kualitas; mengevaluasi penyimpangan yang terjadi; memberikan saran-saran perbaikan; serta menyusun laporan kegiatan. Manfaat dari fungsi pengendalian adalah memperkecil kemungkinan kesalahan yang terjadi dari segi kualitas, kuantitas, biaya maupun waktu.

### 2.4 Pihak-Pihak yang Terlibat dalam Proyek Konstruksi

Dalam proses pelaksanaan suatu proyek konstruksi gedung (P. S. Santoso, 2009), terdapat pihak-pihak yang saling berkaitan dan saling membutuhkan dalam suatu proyek sehingga dapat diwujudkan dalam suatu usaha bersama untuk mencapai sasaran dan tujuan, perlu dilakukan identifikasi terhadap organisasi atau individu (*stakeholder*), baik dari internal maupun eksternal, yang mungkin akan mempengaruhi proyek dan harus diantisipasi selama proyek berlangsung. Pihak-pihak yang berkaitan (Ervianto, 2005), antara lain:

1. Pemilik proyek (*owner*)



Pemilik proyek (*owner*) adalah orang atau badan yang memiliki proyek dan memberikan atau menyuruh memberikan pekerjaan kepada pihak penyedia jasa dan yang membayar biaya pekerjaan tersebut.

## 2. Konsultan

Konsultan adalah pihak yang ditunjuk oleh pemilik yang memiliki keahlian merencanakan pekerjaan proyek konstruksi yang terdiri atas:

- Konsultan perencana

Konsultan perencana adalah orang/badan yang membuat perencanaan bangunan secara lengkap baik bidang arsitektur, sipil dan bidang lain yang melekat erat membentuk sebuah sistem bangunan. Konsultan perencana dapat berupa perseorangan/perseorangan berbadan hukum/badan hukum yang bergerak dalam bidang perencanaan pekerjaan bangunan.

- Konsultan pengawas

Konsultan pengawas adalah orang/badan yang ditunjuk pengguna jasa untuk membantu dalam pengelolaan pelaksanaan pekerjaan pembangunan mulai awal hingga berakhirnya pekerjaan tersebut.

## 3. Kontraktor

Perusahaan yang dipilih dan disetujui untuk melaksanakan pekerjaan konstruksi yang direncanakan sesuai dengan keinginan pemilik proyek dan bertanggung jawab penuh terhadap pembangunan fisik proyek. Biasanya penentuan kontraktor dilakukan melalui lelang/*tender* atau dapat juga melalui penunjukan langsung dengan negosiasi penawaran harga

## 4. Subkontraktor

Pihak yang ditunjuk oleh kontraktor dan disetujui oleh pemilik untuk mengerjakan sebagian pekerjaan kontraktor pada bagian fisik proyek yang memiliki keahlian khusus.

## 5. Pemasok (*supplier*)

Pihak yang ditunjuk oleh kontraktor untuk memasok material yang memiliki kualifikasi yang diinginkan oleh pemilik.

## 2.5 Permasalahan Umum Konstruksi

Pekerjaan konstruksi tidak lepas dari permasalahan-permasalahan yang terjadi pada saat perencanaan hingga pelaksanaan proyek konstruksi tersebut. Secara umum, klasifikasi atau jenis proyek konstruksi sendiri terbagi menjadi:

1. Proyek konstruksi bangunan gedung (*building construction*)
2. Proyek bangunan perumahan/pemukiman (*residential construction or real estate*)
3. Proyek konstruksi rekayasa berat (*heavy engineering construction*)
4. Proyek konstruksi industri (*industrial construction*)

Pada hakekatnya, cara penanganan sejak pelaksanaan dari proyek konstruksi yang sangat sederhana sampai dengan pembangunan mega proyek, masing-masing akan membentuk suatu pola sistem manajemen tertentu yang bersifat khusus. Meskipun demikian, tahapan- tahapan kegiatan pokok di dalam proses konstruksi berbagai jenis proyek cenderung membentuk tata urutan yang mirip satu dengan lainnya, bahkan bisa jadi sama untuk beberapa proyek. Macam kegiatan pokok tersebut didasarkan pada bidang keahlian dan profesi yang terlibat, sedangkan urutan-urutan tahapannya tersusun berdasarkan pada kondisi spesifik berkaitan dengan tantangan teknis serta kebutuhan mekanisme dalam proses, yang selanjutnya melekat sebagai ciri utama dari industri (Kamaruzzaman, 2012).

Permasalahan yang dihadapi di dalam proses penyelenggaraan konstruksi secara garis besar dapat digolongkan menjadi dua, yaitu:

1. Masalah yang berhubungan dengan saling hubungan dan pengaruh yang erat antara faktor biaya, waktu dan mutu. Penyelenggaraan konstruksi selalu ditujukan untuk menghasilkan suatu hasil uang bermutu dengan pembiayaan tidak boros, dan kesemuanya harus dapat diwujudkan dalam rentang waktu yang terbatas mengingat besarnya investasi biaya yang harus ditanamkan.
2. Masalah yang sangat berhubungan dengan kegiatan koordinasi dan pengendalian untuk seluruh fungsi manajemen. Dalam pelaksanaan suatu kegiatan konstruksi melibatkan pemilik, konsultan dan kontraktor. Dalam hal ini, mereka memiliki tugas masing-masing. Koordinasi antara pemilik,

konsultan dan kontraktor sangat perlu agar pekerjaan dapat berjalan dengan lancar dan sesuai dengan keinginan sebelumnya.

## **2.6 Penjadwalan Proyek Konstruksi**

Kunci utama keberhasilan melaksanakan proyek tepat waktu adalah perencanaan dan penjadwalan proyek yang lengkap dan tepat (I. Soeharto, 1995). Penjadwalan proyek sendiri menjadi faktor yang sangat penting untuk mendukung terlaksananya proyek konstruksi secara keseluruhan, sehingga proses perancangannya harus dikerjakan sesuai tujuan dan memiliki progres pekerjaan yang jelas. Penjadwalan dalam pengertian proyek konstruksi merupakan perangkat untuk menentukan aktivitas yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu proyek dalam urutan serta kerangka waktu tertentu, yang mana setiap aktivitas harus dilaksanakan agar proyek selesai tepat waktu dengan biaya ekonomis (Widiasanti & Lenggogeni, 2013). Disamping itu, juga sebagai alat untuk menentukan kapan mulai dan selesainya kegiatan-kegiatan tersebut. Perencanaan penjadwalan pada proyek konstruksi, secara umum terdiri dari penjadwalan waktu, tenaga kerja, peralatan, material, dan keuangan. Ketepatan penjadwalan dalam pelaksanaan proyek sangat berpengaruh pada terhindarnya banyak kerugian, misalnya pembengkakan biaya konstruksi, keterlambatan penyerahan proyek, dan perselisihan atau klaim.

Dibuatnya jadwal pelaksanaan proyek bertujuan agar tidak terjadi keterlambatan proyek. Keterlambatan dapat dianggap sebagai akibat tidak dipenuhinya rencana jadwal yang telah dibuat, karena kondisi kenyataan tidak sama/sesuai dengan kondisi saat jadwal tersebut dibuat (Arditi & Patel, 1989).

### **2.6.1 Tujuan Penyusunan Jadwal Proyek**

Menurut AGC of America, 1994 dalam tugas akhir Bayu Adi Nugroho (2012), menyatakan bahwa terdapat beberapa tujuan kontraktor melakukan penyusunan jadwal proyek, antara lain:

1. Mengkomunikasikan perencanaan

Komunikasi adalah kunci awal bagi keberhasilan kerja tim dalam pelaksanaan proyek konstruksi. Komunikasi merupakan salah satu

komponen yang penting dalam suatu proyek konstruksi karena komunikasi yang baik sangat dibutuhkan sebagai sarana koordinasi. Koordinasi memerlukan komunikasi yang baik agar masing-masing kelompok tidak terjadi pekerjaan yang tumpang tindih.

Tanpa adanya koordinasi yang baik antar masing-masing pihak yang terlibat, suatu proyek konstruksi tidak akan dapat berjalan dengan baik. Dengan adanya jadwal proyek, kontraktor dapat berkomunikasi dengan sub kontraktor sedangkan manajer proyek dapat berkomunikasi dengan manajer lapangan.

2. Mencapai target produktivitas

Pelaksanaan proyek konstruksi haruslah mempunyai target produktivitas. Target produktivitas adalah suatu sasaran yang ingin dicapai oleh keseluruhan tim kerja dari proyek yang tujuannya adalah menyelesaikan keseluruhan proyek tepat waktu.

3. Memonitor dan mengukur kemajuan yang telah dicapai

Dalam memonitor dan mengukur kemajuan yang telah dicapai, harus ada suatu batasan atau tolak ukur. Jadwal proyek yang telah dibuat dapat digunakan sebagai batasan/acuan penentuan status proyek, yaitu proyek terlambat, tepat waktu, atau terlalu cepat.

4. Mengantisipasi perubahan

Kegiatan proyek mempunyai sifat dinamis, karena dalam pelaksanaannya sering terjadi penyimpangan atau perubahan, sehingga suatu proyek sulit untuk dapat berjalan sesuai dengan jadwal. Selalu ada hal-hal yang tidak diharapkan terjadi dalam tiap tahapan konstruksi, yang pada akhirnya dapat menyebabkan keterlambatan proyek. Untuk itu perlu dibuat jadwal proyek sebagai acuan waktu.

5. Menghitung eskalasi

Eskalasi adalah penyesuaian harga satuan pekerjaan (*price adjustment*) yang disebabkan kenaikan harga-harga dasar bahan, upah dan peralatan. Penyesuaian harga satuan diberlakukan sesuai

dengan jadwal pelaksanaan yang tercantum dalam kontrak. Bagian kontrak atau pekerjaan yang terlambat dilaksanakan karena kesalahan rekanan, penyesuaian harga satuan dan nilai kontrak menggunakan indeks harga sesuai jadwal pelaksanaan pekerjaan yang ditetapkan pada kontrak awal berdasarkan Peraturan Presiden No. 16 Tahun 2018.

### **2.6.2 Manfaat Penyusunan Jadwal Proyek**

Penyusunan jadwal proyek yang baik akan menghasilkan biaya dan waktu pekerjaan proyek yang efektif serta efisien. Oleh karena itu, Wideasanti & Lenggogeni (2013) menyebutkan bahwa terdapat manfaat yang dapat diperoleh dari penjadwalan proyek antara lain sebagai berikut.

1. Bagi pemberi tugas atau pemilik, yaitu:
  - Pengetahuan mengenai waktu awal dan akhir suatu proyek;
  - Dapat mengevaluasi dan menilai akibat perubahan waktu penyelesaian dan biaya proyek;
  - Dapat merencanakan cashflow atau arus kas proyek.
2. Bagi pemberi jasa konstruksi, selain manfaat yang sama dengan pemberi tugas, juga bermanfaat untuk:
  - Dapat merencanakan kebutuhan material, peralatan, dan tenaga kerja
  - Dapat mengatur waktu keterlibatan subkontraktor

### **2.6.3 Tahapan Penyusunan Jadwal Proyek**

Proses penyusunan jadwal proyek menjadi hal yang penting dan krusial sebelum proyek dimulai. Dalam penyusunan jadwal ini, ada banyak unsur serta data-data yang dijadikan sebagai patokan dalam menyusun jadwal proyek supaya efektif dan efisien.

Menurut AGC of America, 1994 dalam jurnal Budiman Proboyo (1999) menyatakan bahwa terdapat enam tahapan dalam proses pembuatan jadwal pelaksanaan proyek, yaitu:

1. Tahap identifikasi aktivitas proyek

Tahap ini bertujuan untuk mengetahui secara rinci kegiatan-kegiatan yang akan ada dalam pelaksanaan proyek. Pengidentifikasian aktivitas yang baik dan lengkap diperoleh dari peninjauan, pemahaman, dan analisa yang cermat atas semua dokumen kontrak proyek yang ada. Langkah ini memerlukan informasi yang benar-benar lengkap mengenai informasi lingkup pekerjaan yang akan dilaksanakan.

2. Tahap estimasi durasi aktivitas

Estimasi durasi aktivitas adalah memperkirakan lama waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu aktivitas. Durasi aktivitas merupakan fungsi dari jumlah (kuantitas) pekerjaan yang harus diselesaikan dan produk kerja tiap satuan waktu (*Production Rate*). Pengalaman-pengalaman pekerjaan sebelumnya dapat digunakan sebagai referensi dalam penentuan durasi masing-masing aktivitas.

3. Tahap penyusunan urutan aktivitas

Tujuan tahap ini adalah untuk menentukan proses pelaksanaan untuk menunjukkan prioritas urutan aktivitas yang perlu dilakukan. Urutan aktivitas ini diperlukan untuk menggambarkan hubungan antar berbagai aktivitas yang ada dalam proses pelaksanaan proyek.

4. Tahap penjadwalan aktivitas proyek

Tahap ini bertujuan untuk menentukan kapan waktu dimulai dan diselesaikannya suatu aktivitas sesuai jumlah keseluruhan durasi yang telah disepakati agar dapat selesai tepat pada waktunya. Penyusunan jadwal proyek harus mencantumkan detail tanggal dimulai dan selesainya suatu aktivitas serta urutan aktivitas yang direncanakan. Jadwal yang didapat nantinya akan dipakai sebagai acuan untuk mengontrol dan memonitor unsur pekerjaan di proyek.

5. Tahap analisa dan peninjauan ulang jadwal

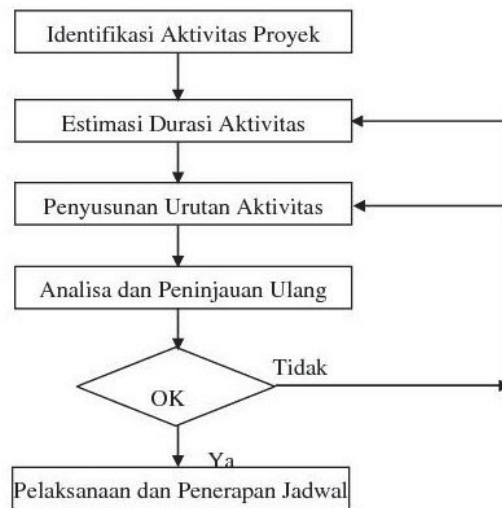
Peninjauan kembali jadwal bertujuan menjamin bahwa jadwal proyek harus masuk akal dan lengkap. Jadwal yang telah tersusun

masih perlu dianalisa ulang untuk mengetahui bahwa jadwal tersebut merupakan rencana kerja yang dapat dikerjakan sesuai pertimbangan sumber daya produksi dan manajerial yang tersedia. Jika ditemukan adanya kesalahan, maka hasil estimasi durasi dan rencana urutan proyek harus ditinjau kembali.

#### 6. Tahap pelaksanaan dan penerapan jadwal

Jika masing-masing pihak yang berkepentingan telah yakin bahwa jadwal telah tersusun dengan lengkap dan akurat, maka jadwal tersebut digunakan untuk melaksanakan dan memantau pelaksanaan proyek.

Secara ringkas, tahapan-tahapan proses penyusunan jadwal dituangkan dalam diagram alir seperti dibawah ini:



**Gambar 2.2** Proses Penyusunan Jadwal Proyek

(Sumber: AGC of America. 1994)

## 2.7 Biaya Proyek Konstruksi

Komponen biaya menjadi bagian utama disamping waktu dan sumber daya manusia dalam suatu proyek. Secara umum, biaya proyek adalah biaya-biaya yang diperlukan untuk tiap pekerjaan dalam menyelesaikan suatu proyek (Fahirah, 2005). Secara garis besar biaya proyek dapat dibagi menjadi dua, yaitu:

1. Biaya Langsung (*Direct Cost*)

Biaya langsung adalah biaya untuk segala sesuatu yang akan menjadi komponen permanen hasil akhir proyek (I. Soeharto, 2001).

Biaya langsung terdiri dari:

- Penyiapan Lahan (*Site Preparation*)  
Pekerjaan ini terdiri dari *clearing*, *grubbing*, menimbun dan memotong tanah, mengeraskan tanah, dan lain-lain. Di samping itu, juga pekerjaan-pekerjaan membuat pagar, jalan, dan jembatan.
- Pengadaan Peralatan Utama  
Semua peralatan utama yang tertera dalam gambar desain *engineering* harus disiapkan. Contoh untuk ini adalah kolom destilasi, reaktor, regenerator, generator dapur, dan lain-lain.
- Biaya merakit dan memasang peralatan utama  
Terdiri dari pondasi struktur penyangga, isolasi, dan pengecatan.
- Pipa  
Terdiri dari pipa transfer, pipa penghubung antara peralatan, dan lain-lain.
- Alat-alat listrik dan instrumen  
Terdiri dari gardu listrik, motor listrik, jaringan distribusi, dan instrumen.
- Pembangunan gedung perkantoran, pusat pengendalian operasi (control room), gudang, dan bangunan civil lainnya.
- Fasilitas pendukung, seperti *utility* dan *offsite*.  
Terdiri dari pembangkit uap, pembangkit listrik, fasilitas air pendingin, tangki, dan dermaga.
- Pembebasan tanah.
- Biaya pembebasan tanah seringkali dimasukkan ke dalam biaya langsung.

## 2. Biaya Tidak Langsung (*Indirect Cost*)

Biaya tidak langsung (*indirect cost*) adalah pengeluaran untuk manajemen, supervisor, dan pembayaran material serta jasa untuk pengadaan bagian proyek yang tidak akan menjadi instalasi atau produk



permanen, tetapi diperlukan dalam proses pembangunan proyek (I. Soeharto, 2001). Biaya tidak langsung meliputi antara lain:

- Gaji tetap dan tunjangan bagi tim manajemen, gaji dan tunjangan bagi tenaga bidang *engineering*, inspektor, penyelia konstruksi lapangan, dan lain-lain.
- Kendaraan dan Peralatan Konstruksi  
Termasuk biaya pemeliharaan, pembelian bahan bakar, minyak pelumas, dan suku cadang.
- Pembangunan Fasilitas Sementara  
Termasuk perumahan darurat tenaga kerja, penyediaan air, listrik, fasilitas komunikasi sementara untuk konstruksi, dan lain-lain.
- Pengeluaran Umum  
Meliputi bermacam keperluan umum, seperti *small tools*; penggunaan komponen atau alat sekali pakai (*consumable*), misalnya kawat las.
- Laba Kontinjensi (*fee*)  
Kontinjensi adalah cadangan biaya dari suatu perkiraan biaya atau anggaran untuk dialokasikan pada butir-butir yang belum ditentukan, yang menurut pengalaman dan statistik menunjukkan selalu diperlukan. Semakin jauh proyek berjalan, semakin banyak masukan data dan informasi, sehingga masalah yang belum menentu pun akan banyak berkurang, demikian pula halnya dengan besarnya kontinjensi (I. Soeharto, 2001).

Dalam keberlangsungan suatu proyek dari awal hingga akhir, faktor-faktor dari biaya langsung dan biaya tidak langsung menjadi unsur yang tidak bisa dilepaskan dari suatu proyek. Mulai dari perencanaan proyek, pelaksanaan proyek konstruksi, sistem manajemen proyek konstruksi, hingga hasil akhir pekerjaan (bangunan) akan mempengaruhi seberapa besar biaya yang diperlukan. Biaya proyek sendiri memiliki hubungan langsung dengan faktor lain proyek, seperti waktu dan sumber daya proyek, meskipun tidak dapat diperhitungkan dengan rumus tertentu. Semakin lama dan semakin lambat tingkat penyelesaian suatu pekerjaan, maka biaya proyek akan ikut membengkak.

### 2.7.1 Rekayasa Biaya (*Cost Engineering*)

Menurut Asiyanto, 2003 dalam jurnal Fahirah (2005), *cost engineering* adalah suatu bidang *engineering* yang meliputi penerapan prinsip-prinsip ilmiah dan teknik dengan menggunakan pengalaman dan pertimbangan-pertimbangan *engineering* dalam masalah-masalah estimasi biaya, pengendalian biaya, dan ekonomi teknik. *Cost engineering* sendiri terbagi menjadi dua bidang besar, yaitu *Cost estimate* (estimasi biaya) dan *Cost control* (pengendalian biaya).

Peran seorang *cost engineer* ada dua, yaitu memperkirakan biaya proyek dan mengendalikan (mengontrol) realisasi biaya sesuai batasan-batasan yang ada pada estimasi. Dalam proyek konstruksi, terutama pada proyek-proyek yang besar, peranan *cost engineer* penting sekali dalam pelaksanaan proyek agar tidak terjadi kekacauan keuangan (*financial chaos*) yang disebabkan oleh lemahnya estimasi maupun kontrol (Fahirah, 2005).

### 2.7.2 Estimasi Biaya (*Cost Estimate*)

Estimasi pada hakikatnya adalah upaya untuk menilai atau memperkirakan suatu nilai melalui analisis perhitungan dan berlandaskan pada pengalaman. Jika ditujukan untuk memperkirakan pembiayaan konstruksi, estimasi pada hakikatnya merupakan upaya penerapan konsep rekayasa berlandaskan pada dokumen pelelangan, kondisi lapangan, dan sumber daya kontraktor (Dipohusodo, 1996).

Menurut Asiyanto, 2003 dalam jurnal Fahirah (2005), terdapat dua jenis estimasi biaya untuk fisik bangunan, yaitu versi pemilik proyek atau *Owner Estimate* (OE) dan versi kontraktor atau *Bid Price* (harga penawaran).

*Owner Estimate* (OE) merupakan estimasi yang dibuat oleh *cost engineer* dari pihak pemilik proyek yang digunakan sebagai dasar pertimbangan dalam menilai penawaran yang diajukan kontraktor.

*Bid price* merupakan estimasi yang dibuat oleh *cost engineer* dari pihak kontraktor, yang akan diajukan oleh kontraktor sebagai harga penawaran dari proyek sesuai dokumen yang diberikan.

Bagi owner nilai kontrak proyek adalah merupakan biaya yang harus dibayar, sedangkan bagi kontraktor, nilai kontrak proyek merupakan pendapatan yang akan diterimanya (Fahirah, 2005).

Kehandalan suatu estimasi tergantung pada kelengkapan informasi yang tersedia pada tahapan dimana estimasi dilakukan. Secara garis besarnya terdapat tiga kelompok informasi pokok yang diperlukan yaitu:

4. Informasi tentang proyek dan bagian-bagiannya lengkap dengan gambar-gambar dan spesifikasi teknis. Keseluruhan dokumen tersebut berguna untuk menghitung volume segenap pekerjaan dan menentukan metode konstruksinya.
4. Informasi tentang sumber daya, dimana hal ini sangat diperlukan pada saat kontraktor mulai merencanakan operasinya di lapangan, yaitu informasi mengenai tenaga kerja serta sumber daya lain tersedia.
4. Informasi tentang harga, biasanya dikuasai dengan lebih baik oleh kontraktor yang berhasil. Kontraktor biasanya mempunyai pengetahuan lebih baik mengenai harga layak terbaru untuk berbagai material dan sumber daya lain (Dipohusodo, 1996).

Pemilihan metode estimasi tergantung pada mutu informasi yang tersedia. Estimasi (taksiran) biaya akhir konstruksi berlangsung melalui empat langkah utama yaitu:

1. Estimasi pendahuluan yang digunakan dalam tahap briefing dan didasarkan atas catatan biaya untuk proyek serupa.
2. Estimasi terinci, disiapkan oleh kelompok manajer proyek menjelang tender, berdasarkan kuantitas akurat yang diukur dari gambar kerja serta harga dari dokumen proyek sebelumnya.
3. Jumlah kontrak, merupakan pedoman biaya yang baik untuk klien dalam kontrak harga tetap, tetapi kurang berarti dalam situasi lain.

4. Estimasi operasional, biasanya disiapkan oleh kontraktor, berdasarkan rencana pelaksanaan (Austen & Neale, 1994).

### **2.7.3 Pengendalian Biaya (*Cost Control*)**

Pengendalian biaya merupakan langkah akhir dari proses pengelolaan biaya proyek, yaitu mengusahakan agar penggunaan dan pengeluaran biaya sesuai dengan perencanaan, berupa anggaran yang telah ditetapkan (I. Soeharto, 2001). Pengendalian biaya harus memperhatikan faktor waktu, karena terdapat hubungan yang erat antara waktu penyelesaian proyek dengan biaya-biaya proyek yang bersangkutan atau aktivitas pendukungnya (Fahirah, 2005).

Supaya suatu pengendalian biaya dapat terlaksana dengan baik, disamping pelakunya harus menguasai masalah teknis serta tersedianya prosedur dan perangkat penunjang, dalam perusahaan yang bersangkutan diperlukan suatu suasana atau kondisi yang mendukung (I. Soeharto, 2001), antara lain:

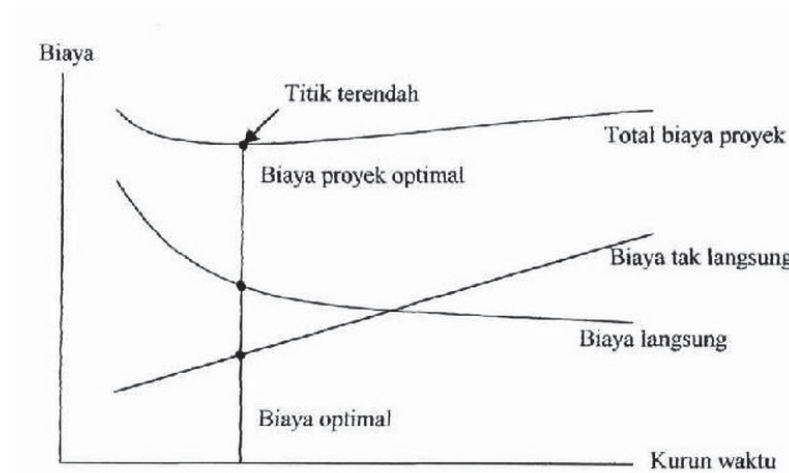
1. Sikap sadar anggaran, berarti semua pihak penyelenggara proyek menyadari dampak kegiatan yang dilakukan terhadap biaya.
2. Selalu berpikir untuk mencari alternatif yang dapat menghasilkan penghematan biaya.

Salah satu cara yang mendorong terciptanya suasana tersebut adalah mengkomunikasikan kepada pihak pimpinan dan mereka yang berkepentingan perihal penggunaan dana dan menekankan adanya area-area yang potensial dapat diperbaiki kinerjanya.

### **2.7.4 Hubungan Biaya dan Waktu**

Biaya dan waktu memiliki keterkaitan yang cukup erat antara satu sama lain. Biaya langsung akan meningkat bila waktu pelaksanaan proyek dipercepat, namun biaya langsung ini akan meningkat juga bila waktu pelaksanaan proyek diperlambat. Biaya tidak langsung tidak tergantung pada kuantitas pekerjaan, melainkan tergantung pada jangka waktu pelaksanaan proyek. Bila biaya tidak langsung ini dianggap tetap selama umur proyek, maka biaya

kumulatifnya akan naik secara linear menurut umur proyek yang dilaksanakan (Wibowo & Hidayat, 2014).



**Gambar 2.3** Hubungan Biaya Total, Langsung, Tidak Langsung, dan Optimal

(Sumber: Soeharto, 1999)

## 2.8 Pembengkakan Biaya (*Cost Overrun*)

Pembengkakan biaya (*cost overrun*) adalah suatu kejadian dimana biaya konstruksi suatu proyek pada saat tahap pelaksanaan melebihi anggaran (*budget*) proyek yang ditetapkan di tahap awal (perencanaan) sehingga menimbulkan kerugian yang signifikan bagi kontraktor (Remi, 2017).

Pembengkakan biaya (*cost overrun*) pada tahap pelaksanaan proyek sangat tergantung pada perencanaan, koordinasi, dan pengendalian dari kontraktor, dan bergantung pada estimasi anggaran biaya, sehingga pembangunan suatu proyek yang sesuai dengan tipe konstruksi dibutuhkan keahlian, pengetahuan dan pengalaman baik perencana, manajer konstruksi maupun kontraktor (Fahirah, 2005).

### 2.8.1 Penyebab Pembengkakan yang Diakibatkan oleh Kontraktor Proyek

Berdasarkan penelitian Nugroho (2012), terdapat beberapa penyebab pembengkakan biaya yang diakibatkan oleh kontraktor, antara lain:

1. Ketidaktepatan estimasi biaya proyek.

Dasar dari keuangan proyek adalah estimasi biaya yang meliputi perhitungan biaya untuk tenaga kerja, material, peralatan *overhead* dan profil. Hambatan yang dapat terjadi dalam proses estimasi biaya proyek yaitu: ketidaklengkapan gambar, data konstruksi, dan pengalaman estimator. Ketidaktepatan estimasi ini akan mengakibatkan terjadinya pembengkakan biaya. Sebagai contoh harga beli material atau sewa peralatan yang lebih mahal dari yang direncanakan.

2. Kontrol kualitas material yang buruk.

Dalam pelaksanaan proyek, material perlu dikontrol kualitasnya agar sesuai dengan permintaan pemilik ke kontraktor dan kontraktor ke supplier. Tidak adanya kontrol kualitas material dapat menyebabkan peningkatan frekuensi pekerjaan ulang karena tidak sesuai dengan spesifikasi material. Dalam hal ini, pekerjaan ulang yang diakibatkan kesalahan pemakaian material akan memerlukan lambahan biaya baik untuk tenaga kerja, material maupun biaya tidak langsung.

3. Informasi proyek yang kurang lengkap.

Informasi proyek yang berupa kondisi lapangan, gambar, dan spesifikasi sangat menunjang ketelitian estimasi. Kondisi lapangan dapat berupa keadaan dan sifat tanah, bangunan dan fasilitas pendukung, perencanaan desain proyek yang meliputi arsitek, sipil, elektrik, maupun mekanik. Informasi yang kurang lengkap akan menimbulkan ketidaktepatan estimasi biaya proyek sehingga berpeluang menimbulkan pembengkakan biaya proyek.

4. Ketidaktepatan perencanaan tenaga kerja.

Jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan dalam tiap tahapan pelaksanaan proyek berbeda-beda, salah satunya tergantung pada besar dan jenis pekerjaannya. Perencanaan yang tidak sesuai dapat menimbulkan persoalan karena tenaga kerja adalah sumber daya yang seringkali tidak mudah didapat dan mahal harganya.

5. Banyak hasil pekerjaan yang harus diulang/diperbaiki karena cacat/salah.

Faktor ini lebih mengarah pada masalah mutu/kualitas pelaksanaan pekerjaan, baik secara struktur atau penyelesaian akhir yang dipengaruhi gambar proyek, penjadwalan proyek, dan kualitas tenaga kerja. Pada dasarnya semua pengulangan/perbaikan akibat cacat/salah memerlukan tambahan biaya baik untuk material maupun tenaga kerja. Itu berarti proyek tersebut mengalami pembengkakan biaya.

6. Koordinasi dan komunikasi yang buruk dalam organisasi kontraktor.

Komunikasi adalah kunci awal bagi keberhasilan kerja tim. Dalam pelaksanaan proyek konstruksi, koordinasi memerlukan komunikasi yang baik agar masing-masing kelompok tidak terjadi pekerjaan yang tumpang tindih. Sebagai contoh pengulangan pekerjaan atau kesalahan dalam spesifikasi material sehingga dapat menyebabkan pembengkakan biaya proyek.

7. Pengendalian/kontrol keuangan yang tidak baik.

Perencanaan keuangan untuk tiap-tiap sumber daya proyek seharusnya sudah diatur di awal proyek. Sedangkan pada waktu pelaksanaan tinggal mengontrol berapa perbedaan biaya yang terjadi dibandingkan dengan rencana keuangan awal. Perputaran arus uang dalam proyek baik arus masuk maupun keluar dan pengontrolan penggunaan uang yang digunakan untuk membiayai proyek harus dikendalikan dengan baik agar tidak terjadi pembengkakan biaya proyek

8. Manajer proyek yang tidak kompeten/cakap.

Manajer proyek sangat berpengaruh pada proses perencanaan, organisasi, dan memimpin serta mengendalikan pelaksanaan pekerjaan. Untuk itu diperlukan manajer yang memiliki pengetahuan yang mendalam mengenai lingkup proyek yang menjadi tanggung jawabnya dan ditunjang dengan keterampilan

tenaga kerja yang akan melaksanakan pekerjaan. Manajer harus memiliki kecakapan dalam mengatur pekerjaan dan penggunaan tenaga kerja, yang mempengaruhi produktivitas pekerja. Produktivitas yang rendah menyebabkan biaya proyek akan bertambah.

9. Kualitas yang buruk dari personil-personil dalam organisasi kerja kontraktor.

Kontraktor dituntut menyediakan personil-personil yang berkualitas di bidangnya dalam melaksanakan pekerjaan. Personil ini sekiranya berkemampuan teknis, berpengalaman, dan memiliki manajemen yang baik karena berhadapan langsung dengan masalah perencanaan, pengaturan, dan pengendalian sumber daya yang ada. Tanpa dukungan kemampuan ini, maka pemahaman mengenai pekerjaan tidak mungkin dapat diketahui atau dikuasai dengan tepat dan benar.

10. Tidak memperhitungkan biaya tak terduga (*Contigencies*).

*Contigencies* adalah cadangan biaya dari suatu perkiraan biaya/anggaran untuk dialokasikan dalam estimasi biaya untuk menanggulangi adanya kemungkinan kesalahan perhitungan. Sebagai contoh kesalahan perhitungan untuk harga dan kuantitas material.

11. Tidak memperhatikan faktor risiko pada lokasi proyek.

Faktor ini bertujuan menutup kemungkinan adanya risiko yang dapat terjadi selama proses konstruksi, seperti terjadinya kecelakaan kerja. Kecelakaan kerja dapat terjadi selama pelaksanaan proyek yang mengakibatkan cacat secara fisik, hilangnya semangat kerja, dan trauma. Hal ini akan memerlukan tambahan biaya untuk semua yang berhubungan dengan pengobatan. Tidak diperhitungkannya faktor risiko pada estimasi biaya akan mengakibatkan pembengkakan biaya apabila risiko benar-benar terjadi di lapangan.

12. Tidak memperhitungkan pengaruh inflasi dan eskalasi.



Pada estimasi biaya proyek perlu diperhitungkan faktor inflasi dan eskalasi untuk mengantisipasi adanya perubahan harga karena waktu, terutama jika jangka waktu penyelesaian proyek cukup lama. Inflasi dan eskalasi berdampak terhadap biaya proyek yang menyangkut harga material, tenaga kerja, dan peralatan.

Disamping itu, menurut penelitian Le-Hoai *et al.* (2008) menyatakan bahwa terdapat lima faktor dominan yang menyebabkan pembengkakan biaya proyek konstruksi yang disebabkan oleh pihak kontraktor:

1. Manajemen dan pengawasan lapangan yang buruk

Tahapan-tahapan proyek konstruksi dapat berjalan dalam suatu tahapan yang bersamaan atau terpisah satu sama lain pada saat yang sama. Tingkat kerumitan komponen pekerjaan proyek menjadi hal yang rawan terjadinya kesalahan sehingga menyebabkan penambahan waktu dan biaya detail pekerjaan sehingga berdampak pada pembengkakan biaya proyek. Disamping itu, pengawasan pekerjaan yang buruk semakin meningkatkan kesalahan detail pekerjaan di lapangan yang berdampak pada risiko pembengkakan biaya proyek yang semakin meningkat.

2. Kesulitan keuangan perusahaan kontraktor

Keuangan merupakan hal fundamental dalam suatu proyek. sumber pendanaan proyek bukan hanya semata berasal dari pemilik proyek, tetapi perusahaan kontraktor harus mempersiapkan pendanaan sebagai modal awal pada detail pekerjaan yang akan diselesaikan dan belum dibayarkan oleh pemilik proyek.

3. Metode konstruksi yang telah usang atau kurang cocok

Pelaksanaan proyek memerlukan teknik dan metode pelaksanaan yang sesuai dengan kebutuhan proyek. Kesalahan pemilihan metode pelaksanaan dapat menurunkan tingkat efektifitas

penyelesaian pekerjaan dan memungkinkan terjadinya kegagalan proyek.

4. Pemilihan subkontraktor yang kurang kompeten

Kapasitas pekerjaan kontraktor memiliki batas tertentu, sehingga pihak subkontraktor dibutuhkan untuk memenuhi detail pekerjaan dalam proyek. Subkontraktor menjadi perpanjangan tangan kontraktor yang membantu untuk menyelesaikan proyek tepat waktu dan biaya, sehingga subkontraktor dituntut mampu mengerjakan detail pekerjaan yang ditugaskan oleh kontraktor. Ketidaktepatan pemilihan subkontraktor yang tidak kompeten dapat menyebabkan keterlambatan penyelesaian proyek dan pembengkakan biaya jika detail pekerjaan yang ditugaskan tidak sesuai kebutuhan proyek.

5. Kesalahan pada saat pelaksanaan konstruksi

Pelaksanaan konstruksi harus dilakukan secara tepat dan efisien supaya proyek dapat selesai dengan tepat waktu dan biaya. Kesalahan yang dilakukan pada saat pelaksanaan proyek akan meningkatkan risiko kegagalan proyek sehingga dapat menyebabkan kerugian sumber daya keuangan, pekerja, peralatan, dan kepercayaan dari pihak lain.

Secara terpisah, Ameh & Aliu (2010) menyebutkan terdapat lima faktor dominan yang dapat mempengaruhi pembengkakan biaya proyek yang diakibatkan oleh kontraktor, yaitu:

1. Ketersediaan tenaga kerja yang tidak memadai

Sumber daya manusia menjadi unsur penting dalam pelaksanaan proyek. Tanpa tenaga kerja yang memadai, akan ada banyak masalah yang timbul dalam pekerjaan proyek. Tingginya risiko kesalahan detail pekerjaan, ketidaktepatan penerapan teknik pekerja, hingga pengaruh buruk efektivitas pekerjaan yang berdampak pada keterlambatan penyelesaian pekerjaan proyek.

2. Terjadinya tindakan curang dan penyuapan

Integritas kerja menjadi unsur utama dalam pelaksanaan proyek. Pelaksanaan proyek membutuhkan banyak sumber daya manusia yang bertanggung jawab atas pekerjaannya. Oleh karena itu, tindakan curang dan penyipuan ke pihak-pihak yang bersangkutan sangat merugikan pihak kontraktor dari berbagai aspek.

3. Tingginya permintaan perubahan desain

Desain proyek menjadi bagian dari perencanaan proyek dan dapat diubah sesuai semestinya pada saat proyek sudah masuk dalam tahap pelaksanaan. Namun, setiap saat desain diubah atau direvisi, maka akan menimbulkan penambahan atau pengurangan detail pekerjaan yang telah dipersiapkan sebelumnya.

4. Tingginya permintaan pekerjaan tambah kurang

Pelaksanaan detail pekerjaan pastinya sudah direncanakan dan dipersiapkan sebelumnya. Permintaan untuk melakukan pekerjaan tambah kurang pada proyek dapat menyebabkan pekerjaan yang telah dikerjakan dibongkar dan diubah atau unsur-unsur pekerjaan yang telah dipersiapkan menjadi tidak jadi dilaksanakan dan tersia-siakan.

5. Manajemen kontrak yang kurang baik

Hubungan antar kontraktor dengan pemilik proyek, subkontraktor, dan pihak yang terlibat, telah ditentukan dalam perjanjian kontrak sebelum pekerjaan dilakukan dan dapat berubah sesuai keperluan dan kesepakatan antar pihak. Kontraktor perlu mempelajari dan memahami isi dan batasan-batasan dalam kontrak supaya tidak terjadinya kesalahan dalam pelaksanaan proyek.

### **2.8.2 Penyebab Pembengkakan yang Diakibatkan oleh Pemilik Proyek**

Selain pembengkakan biaya yang diakibatkan oleh kontraktor, Nugroho (2012) menyebutkan terdapat penyebab pembengkakan yang diakibatkan oleh pemilik proyek, antara lain:

1. Sistem pembayaran pemilik ke kontraktor yang tidak sesuai kontrak.

Pelaksanaan pembangunan proyek konstruksi membutuhkan biaya terus menerus sepanjang waktu pelaksanaannya, yang menuntut kontraktor sanggup menyediakan dana secara konsisten agar kelancaran pekerjaan tetap terjaga. Pembayaran *termyn* dari pemilik yang tidak sesuai kontrak dapat merugikan pihak kontraktor karena akan mengacaukan semua sistem pendanaan proyek tersebut dan rnempengaruhi kelancaran pekerjaan kontraktor.

Hal ini akan merugikan pihak kontraktor, dimana biaya proyek selanjutnya dapat menjadi tanggungan dari pihak kontraktor. Pembengkakan biaya proyek dapat terjadi apabila kondisi keuangan kontraktor tidak baik, karena perlu peminjaman dana dari luar yang tentunya beserta bunga. Perencanaan finansial merupakan cara efektif untuk mengendalikan pengeluaran biaya proyek, seperti untuk material, peralatan, tenaga kerja, *overhead* kantor, dan lapangan.

2. Penetapan pelaksanaan jadwal proyek yang amat ketat.

Jadwal proyek seringkali ditentukan oleh pemilik untuk kepentingan pemakaian yang mendesak. Kesalahan-kesalahan akan timbul karena adanya tekanan waktu, sehingga memerlukan perbaikan-perbaikan. Akibatnya estimasi untuk material dan tenaga kerja akan membengkak. Hal itu akan berakibat membengkaknya biaya yang telah direncanakan.

3. Tingginya frekuensi perubahan pelaksanaan.

Permintaan pemilik untuk mengganti lingkup pekerjaan saat proyek sudah terlaksana akan berakibat pembongkaran ulang dan rusaknya jadwal yang telah dibuat kontraktor. Tingginya frekuensi perubahan pelaksanaan berakibat terjadinya pemborosan material dan tenaga kerja sehingga terjadi pembengkakan biaya proyek.

4. Sering terjadi penundaan pekerjaan.

Penundaan proyek yang bersifat sementara karena kondisi finansial pemilik yang kurang baik dapat berakibat pada pembengkakan terhadap biaya tidak langsung yang berarti pembengkakan biaya proyek secara keseluruhan.

### **2.8.3 Penyebab Pembengkakan yang Diakibatkan oleh Faktor di Luar Kemampuan Kontraktor dan Pemilik Proyek.**

Di samping pembengkakan yang disebabkan oleh kontraktor dan pemilik proyek, Nugroho (2012) menyebutkan bahwa terdapat faktor yang menyebabkan pembengkakan biaya proyek di luar kemampuan kontraktor dan pemilik proyek, antara lain:

1. Terjadinya hal-hal yang tak terduga seperti banjir, badai, gempa bumi, tanah longsor, cuaca buruk.

Pada saat bekerja, cuaca sangat mempengaruhi produktivitas pekerja. Cuaca yang sangat buruk menyebabkan turunnya stamina para pekerja yang berarti menurunnya produktivitas yang berarti biaya untuk tenaga kerja akan bertambah. Selain itu faktor *Force Majeur* seperti gempa bumi, longsor, kebakaran dapat menyebabkan proyek terhenti sementara sehingga membutuhkan biaya dan waktu yang lebih. Minimum biaya tidak langsung proyek akan bertambah seperti biaya operasional lapangan, upah pekerja kantor, dan lain-lain.

2. Lingkungan sosial politik yang tidak stabil.

Aspek sosial politik yang tidak stabil seperti huru-hara/kerusuhan, perang, keadaan sosial yang buruk dapat mengakibatkan hambatan dan pengrusakan dalam pelaksanaan proyek baik bersifat sementara atau permanen, Perbaikan-perbaikan akan dilakukan dan secara langsung menambah pengeluaran biaya proyek

3. Respon dari masyarakat sekitar yang kurang mendukung dengan adanya proyek.

Respon masyarakat sekitar proyek yang berbeda-beda, ada yang setuju dan tidak jarang pula ada yang menolak dengan adanya pelaksanaan proyek. Dengan adanya respon negatif dari masyarakat seperti adanya demo, yang dapat menyebabkan kerusakan/ pengrusakan proyek. Hal itu akan berakibat pada mundurnya jadwal proyek, yang berarti pula membengkaknya biaya langsung dan tidak langsung proyek (sewa peralatan, upah tenaga kerja, dan operasional lapangan).

4. Lingkungan makro ekonomis (pertumbuhan ekonomi, krisis moneter, suku bunga bank, nilai tukar mata uang).

Kebijakan ekonomi seperti terjadinya krisis moneter sangat besar pengaruhnya terhadap biaya, dimana terjadi depresiasi rupiah, meningkatnya suku bunga bank. Harga beli atau sewa sumber daya (tenaga kerja, material, peralatan) untuk keperluan proyek akan ikut membengkak.

**Tabel 2.2** Faktor-Faktor Penyebab Pembengkakan Biaya Proyek

No.	Faktor-Faktor Penyebab Pembengkakan Biaya Proyek	Sumber
1.	Ketidaktepatan estimasi biaya proyek	(Sol A. Ward, 1992)
2.	Kontrol kualitas material yang buruk	(Ucechukwu, 1993)
3.	Informasi proyek yang kurang lengkap	(Harrison, 1981)
4.	Ketidaktepatan perencanaan tenaga kerja	(Arditi & Patel, 1989)
5.	Banyak hasil pekerjaan yang harus diulang/diperbaiki karena cacat/salah	(Kraiem & Dickmann, 1987)
6.	Koordinasi dan komunikasi yang buruk dalam organisasi kontraktor	(Ahuja, 1984)
7.	Pengendalian/kontrol keuangan yang tidak baik	(Ucechukwu, 1993)
8.	Manajer proyek yang tidak kompeten/cakap	(Soeharto, 1995)
9.	Kualitas yang buruk dari personil-personil dalam organisasi kerja kontraktor	(Arditi and Patel 1989)
10.	Tidak memperhitungkan biaya tidak terduga ( <i>contigencies</i> )	(Soeharto, 1995)
11.	Tidak memperhatikan faktor risiko pada lokasi proyek	(Soeharto, 1995)

12.	Tidak memperhitungkan pengaruh inflasi dan eskalasi	(Soeharto, 1995)
13.	Manajemen dan pengawasan lapangan yang buruk	(Le-Hoai dkk., 2008)
14.	Kesulitan keuangan perusahaan kontraktor	(Le-Hoai dkk., 2008)
15.	Metode konstruksi yang telah usang atau kurang cocok	(Le-Hoai dkk., 2008)
16.	Pemilihan subkontraktor yang kurang kompeten	(Le-Hoai dkk., 2008)
17.	Kesalahan pada saat pelaksanaan konstruksi	(Le-Hoai dkk., 2008)
18.	Ketersediaan tenaga kerja yang tidak memadai	(Ameh & Aliu, 2010)
19.	Terjadi tindakan curang dan penyuapan	(Ameh & Aliu, 2010)
20.	Tingginya permintaan perubahan desain	(Ameh & Aliu, 2010)
21.	Tingginya permintaan pekerjaan tambah kurang	(Ameh & Aliu, 2010)
22.	Manajemen kontrak yang kurang baik	(Ameh & Aliu, 2010)
23.	Sistem pembayaran pemilik ke kontraktor yang tidak sesuai kontrak.	(Majalah Konstruksi, 1996)
24.	Penetapan pelaksanaan jadwal proyek yang amat ketat.	(Kraiem & Dickmann, 1987)
25.	Tingginya frekuensi perubahan pelaksanaan.	(Ucechukwu, 1993)
26.	Sering terjadi penundaan pekerjaan.	(Ucechukwu, 1993)
27.	Terjadinya hal-hal yang tak terduga seperti banjir, badai, gempa bumi, tanah longsor, cuaca buruk.	(Arditi & Patel, 1989)
28.	Lingkungan sosial politik yang tidak stabil.	(Vanegas & Alarcon, 1997)
29.	Respon dari masyarakat sekitar yang kurang mendukung dengan adanya proyek.	(Soeharto, 1995)
30.	Lingkungan makro ekonomis (Pertumbuhan ekonomi, krisis moneter, suku bunga bank, nilai tukar mata uang.	(Vanegas & Alarcon, 1997)

31.	Kesalahan dan kelalaian dalam perancangan desain	(Le-Hoai dkk., 2008)
32.	Lambatnya proses persiapan dan persetujuan gambar kerja	(Omorieg & Radford, 2006)
33.	Tingginya upah pekerja	(Ameh & Aliu, 2010)
34.	Fluktuasi harga material	(Ameh & Aliu, 2010)
35.	Keterlambatan pengiriman material dan peralatan	(Frimpong dkk., 2003)
36.	Ketersediaan peralatan yang terbatas dan kegagalan teknis alat	(Frimpong dkk., 2003)
37.	Pengambilan keputusan yang tidak efektif	(Enshassi dkk., 2009)

**Tabel 2.3** Faktor-Faktor Penyebab Pembengkakan Biaya yang Berasal dari Internal Kontraktor Proyek

No.	Faktor-Faktor Penyebab Pembengkakan Biaya Proyek	Sumber
1	Ketidaktepatan estimasi biaya proyek	(Sol A. Ward, 1992)
2	Kontrol kualitas material yang buruk	(Ucechukwu, 1993)
3	Informasi proyek yang kurang lengkap	(Harrison, 1981)
4	Ketidaktepatan perencanaan tenaga kerja	(Arditi & Patel, 1989)
5	Banyak hasil pekerjaan yang harus diulang/diperbaiki karena cacat/salah	(Kraiem & Dickmann, 1987)
6	Koordinasi dan komunikasi yang buruk dalam organisasi kontraktor	(Ahuja, 1984)
7	Pengendalian/kontrol keuangan yang tidak baik	(Ucechukwu, 1993)
8	Manajer proyek yang tidak kompeten/cakap	(Soeharto, 1995)
9	Kualitas yang buruk dari personil-personil dalam organisasi kerja kontraktor	(Arditi and Patel 1989)
10	Tidak memperhitungkan biaya tidak terduga ( <i>contigencies</i> )	(Soeharto, 1995)
11	Tidak memperhatikan faktor risiko pada lokasi proyek	(Soeharto, 1995)
12	Tidak memperhitungkan pengaruh inflasi dan eskalasi	(Soeharto, 1995)
13	Manajemen dan pengawasan lapangan yang buruk	(Le-Hoai dkk., 2008)



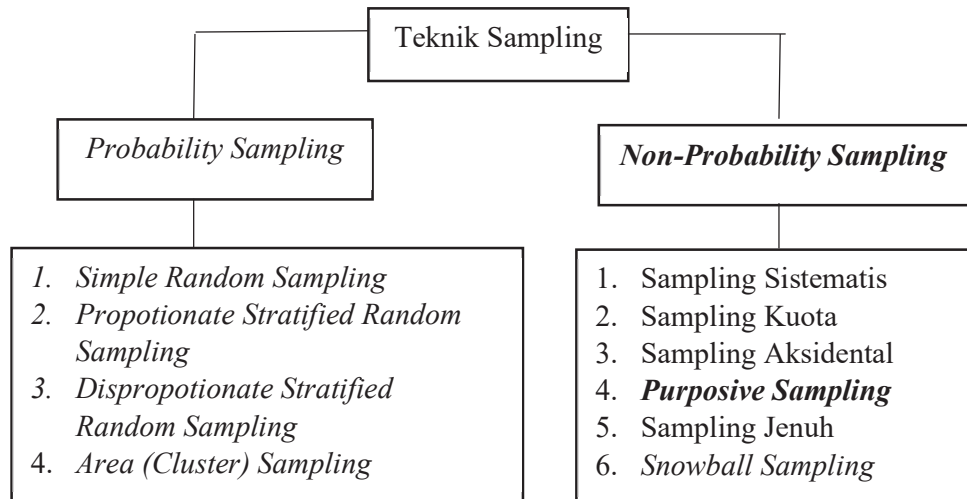
14	Kesulitan keuangan perusahaan kontraktor	(Le-Hoai dkk., 2008)
15	Metode konstruksi yang telah usang atau kurang cocok	(Le-Hoai dkk., 2008)
16	Pemilihan subkontraktor yang kurang kompeten	(Le-Hoai dkk., 2008)
17	Kesalahan pada saat pelaksanaan konstruksi	(Le-Hoai dkk., 2008)
18	Ketersediaan tenaga kerja yang tidak memadai	(Ameh & Aliu, 2010)
19	Terjadi tindakan curang dan penyyuapan	(Ameh & Aliu, 2010)
20	Manajemen kontrak yang kurang baik	(Ameh & Aliu, 2010)
21	Kesalahan dan kelalaian dalam perancangan desain	(Le-Hoai dkk., 2008)
22	Lambatnya proses persiapan dan persetujuan gambar kerja	(Omorieg & Radford, 2006)
23	Pengambilan keputusan yang tidak efektif	(Enshassi dkk., 2009)

**Tabel 2.4** Faktor-Faktor Penyebab Pembengkakan Biaya yang Berasal dari Eksternal Kontraktor Proyek

No.	Faktor-Faktor Penyebab Pembengkakan Biaya Proyek	Sumber
1	Sistem pembayaran pemilik ke kontraktor yang tidak sesuai kontrak	(Majalah Konstruksi, 1996)
2	Penetapan pelaksanaan jadwal proyek yang amat ketat	(Kraiem & Dickmann, 1987)
3	Tingginya frekuensi perubahan pelaksanaan	(Ucechukwu, 1993)
4	Sering terjadi penundaan pekerjaan.	(Ucechukwu, 1993)
5	Terjadinya hal-hal yang tak terduga seperti banjir, badai, gempa bumi, tanah longsor, cuaca buruk	(Arditi & Patel, 1989)
6	Lingkungan sosial politik yang tidak stabil	(Vanegas & Alarcon, 1997)
7	Respon dari masyarakat sekitar yang kurang mendukung dengan adanya proyek.	(Soeharto, 1995)

8	Lingkungan makro ekonomis (Pertumbuhan ekonomi, krisis moneter, suku bunga bank, nilai tukar mata uang.	(Vanegas & Alarcon, 1997)
9	Tingginya upah pekerja	(Ameh & Aliu, 2010)
10	Fluktuasi harga material	(Ameh & Aliu, 2010)
11	Keterlambatan pengiriman material dan peralatan	(Frimpong dkk., 2003)
12	Ketersediaan peralatan yang terbatas dan kegagalan teknis alat	(Frimpong dkk., 2003)
13	Tingginya permintaan perubahan desain	(Ameh & Aliu, 2010)
14	Tingginya permintaan pekerjaan tambah kurang	(Ameh & Aliu, 2010)

## 2.9 Cara Pemilihan Sampling



Gambar 2.4 Pemilihan Sampling (Nugroho, 2012)

### 2.9.1 Probability Sampling

*Probability sampling* merupakan teknik penarikan sampel yang memberi peluang/kesempatan yang sama bagi setiap unsur atau anggota populasi untuk terpilih menjadi sampel.

Ada 4 cara pengambilan sampel yang termasuk secara *Probability Sampling*, adalah sebagai berikut:

- 1) *Simple Random Sampling*

*Simple random sampling* adalah suatu tipe sampling probabilitas, di mana peneliti dalam memilih sampel dengan memberikan kesempatan yang sama kepada semua anggota populasi untuk ditetapkan sebagai anggota sampel. Dengan teknik semacam itu maka terpilihnya individu menjadi anggota sampel benar-benar atas dasar faktor kesempatan (*chance*), dalam arti memiliki kesempatan yang sama, bukan karena adanya pertimbangan subjektif dari peneliti. Teknik ini merupakan teknik yang paling objektif, dibandingkan dengan teknik-teknik sampling yang lain.

2) *Propotionate Stratified Random Sampling*

*Propotionate stratified random sampling* adalah pengambilan sampel dari anggota populasi secara acak dan berstrata secara proporsional, dilakukan sampling ini apabila anggota populasinya heterogen (tidak sejenis).

3) *Dispropotionate Stratified Random Sampling*

*Dispropotionate stratified random sampling* adalah pengambilan sampel dari anggota populasi secara acak dan berstrata tetap sebagian ada yang kurang proporsional pembagiannya, dilakukan sampling ini apabila anggota populasi heterogen (tidak sejenis).

4) *Area (Cluster) Sampling* (Sampel menurut daerah)

Teknik ini dipakai ketika peneliti dihadapkan pada situasi bahwa populasi penelitiannya tersebar di berbagai wilayah.

### 2.9.2 *Non-Probability Sampling*

*Non probability sampling* merupakan teknik penarikan sampel yang memberi peluang /kesempatan yang tidak sama bagi setiap unsur atau anggota populasi untuk terpilih menjadi sampel.

Ada 6 cara pengambilan sampel yang termasuk secara *Non probability sampling*, adalah sebagai berikut:

1) *Sampling Sistematis*

Sampling sistematis adalah teknik pengambilan dari suatu daftar berdasarkan suatu urutan tertentu.

2) Sampling Kuota

Sampling kuota adalah metode memilih sampel yang mempunyai ciri-ciri tertentu dalam jumlah atau kuota yang diinginkan.

3) Sampling aksidental

Samping aksidental adalah sampel yang diambil dari siapa yang kebetulan ada.

4) *Purposive Sampling*

*Purposive sampling* dilakukan dengan mengambil orang-orang yang terpilih oleh peneliti menurut ciri-ciri khas khusus yang dimiliki oleh sampel itu. Sampel yang *purposive* adalah sampel yang dipilih dengan cermat sehingga relevan dengan rancangan penelitian.

5) Sampling Jenuh

Sampling jenuh adalah teknik penentuan sampel bila semua anggota populasi digunakan sebagai sampel. Hal ini sering dilakukan bila jumlah populasi relatif kecil.

6) *Snowball Sampling*

*Snowball sampling* adalah teknik penentuan sampel yang mula-mula jumlahnya kecil, kemudian sampel ini disuruh memilih teman-temannya untuk dijadikan sampel. Begitu seterusnya, sehingga jumlah sampel semakin banyak.

Teknik sampling yang digunakan dalam penelitian ini adalah *non-probability sampling* dengan cara *purposive sampling*.

## 2.10 Data dan Statistik

Statistik adalah kumpulan fakta yang berbentuk angka-angka yang disusun dalam bentuk daftar atau tabel yang menggambarkan suatu persoalan (Nuryadi dkk., 2017). Perbedaan dari statistik dan parameter adalah statistik merupakan sembarangan nilai yang menjelaskan nilai dari sampel. Sedangkan parameter merupakan sembarangan nilai yang menjelaskan nilai dari populasi.

Kamus Besar Bahasa Indonesia menjelaskan pengertian dari data, yaitu keterangan yang benar dan nyata. Data adalah bentuk jamak dari datum. Datum adalah keterangan atau informasi yang diperoleh dari suatu pengamatan sedangkan data adalah segala keterangan atau informasi yang dapat memberikan gambaran tentang suatu keadaan.

### 2.10.1 Macam-Macam Data

Data adalah kumpulan keterangan atau informasi yang di peroleh dari suatu pengamatan (Nuryadi dkk., 2017). Menurut Nuryadi dkk (2017), terdapat beberapa tujuan pengumpulan data, antara lain:

- 1) Untuk memperoleh gambaran suatu keadaan.
- 2) Untuk dasar pengambilan keputusan.

Syarat data yang baik agar memperoleh kesimpulan tepat dan benar maka data yang dikumpulkan dalam pengamatan harus nyata dan benar, diantaranya:

- 1) Data harus obyektif (sesuai keadaan sebenarnya)
- 2) Data harus mewakili (representatif)
- 3) Data harus update
- 4) Data harus relevan dengan masalah yang akan dipecahkan

Menurut Nuryadi dkk (2017), data dibagi menjadi beberapa macam, yaitu:

#### 1) Klasifikasi Data Berdasarkan Jenis Datanya

##### - Data Kuantitatif

Data kuantitatif adalah data yang dipaparkan dalam bentuk angka-angka. Misalnya adalah jumlah pembeli saat hari raya idul adha, tinggi badan mahasiswa, nilai ujian (...6,7,8,9,10, ...) dan lain-lain.

##### - Data Kualitatif

Data kualitatif adalah data yang disajikan dalam bentuk kata-kata yang mengandung makna. Contohnya seperti persepsi konsumen terhadap botol air minum dalam kemasan,

anggapan para ahli terhadap psikopat, warna (merah, hijau, biru, kuning, hitam, dll) dan lain-lain.

## 2) Klasifikasi Data Berdasarkan Sumber Data

### - Data Internal

Data internal adalah data yang menggambarkan situasi dan kondisi pada suatu organisasi secara internal. Misal: data keuangan, data pegawai, data produksi, dsb.

### - Data Eksternal

Data eksternal adalah data yang menggambarkan situasi serta kondisi yang ada di luar organisasi. Contohnya adalah data jumlah penggunaan suatu produk pada konsumen, tingkat preferensi pelanggan, persebaran penduduk, dan lain sebagainya.

## 3) Klasifikasi Data Berdasarkan Cara Memperolehnya

### - Data Primer

Data primer adalah secara langsung diambil dari objek / obyek penelitian oleh peneliti perorangan maupun organisasi. Contoh: Mewawancarai langsung penonton bioskop X untuk meneliti preferensi konsumen bioskop.

### - Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang didapat tidak secara langsung dari objek penelitian. Peneliti mendapatkan data yang sudah jadi yang dikumpulkan oleh pihak lain dengan berbagai cara atau metode baik secara komersial maupun non komersial. Contohnya adalah pada peneliti yang menggunakan data statistik hasil riset dari surat kabar atau majalah.

## 2.10.2 Skala Pengukuran pada Data

### 1) Skala Nominal (Klasifikasi)

Skala nominal merupakan skala pengukuran yang paling rendah tingkatannya di antara ke empat skala pengukuran yang lain. Seperti namanya, skala ini membedakan satu obyek dengan

obyek lainnya berdasarkan lambang yang diberikan (Nuryadi dkk., 2017). Ciri data yang dihasilkan adalah posisi data setara (pegawai negeri tidak lebih tinggi dari wiraswasta meskipun angka tandanya berbeda).

Contoh: Data mengenai barang-barang yang dihasilkan oleh sebuah mesin dapat digolongkan dalam kategori cacat atau tidak cacat. Barang yang cacat bisa diberi angka 0 dan yang tidak cacat diberi angka 1. Data 1 tidaklah berarti mempunyai arti lebih besar dari 0. Data satu hanyalah menyatakan lambang untuk barang yang tidak cacat.

Bilangan dalam Skala Nominal berfungsi hanya sebagai lambang untuk membedakan, terhadap bilangan-bilangan tersebut tidak berlaku hukum aritmetika, tidak boleh menjumlahkan, mengurangi, mengalikan, maupun membagi. Statistik yang sesuai dengan data berskala Nominal adalah Statistik Nonparametrik. Contoh perhitungan statistik yang cocok adalah Modus, Frekuensi dan Koefisien Kontingensi.

## 2) Skala Ordinal (Rangking)

Skala pengukuran ordinal mempunyai tingkat yang lebih tinggi dari skala pengukuran nominal. Dalam skala ini, terdapat sifat skala nominal, yaitu membedakan data dalam berbagai kelompok menurut lambang, ditambah dengan sifat lain yaitu, bahwa satu kelompok yang terbentuk mempunyai pengertian lebih (lebih tinggi, lebih besar, ...) dari kelompok lainnya (Nuryadi dkk., 2017). Oleh karena itu, dengan skala ordinal data atau obyek memungkinkan untuk diurutkan atau dirangking. Ciri data yang dihasilkan ordinal adalah posisi data tidak setara (contoh pangkat seorang TNI Mayor lebih tinggi dari Kapten, dan Kapten lebih tinggi dari Letnan) dan tidak dapat dilakukan operasi matematika (misalkan pada tingkat kepuasan konsumen:  $2 + 3 = 5$ , yang berarti tidak puas + cukup puas = sangat puas).

Contoh: Sistem kepangkatan dalam dunia militer adalah satu contoh dari data berskala ordinal Pangkat dapat diurutkan atau dirangking dari Prajurit sampai Sersan berdasarkan jasa, dan lamanya pengabdian.

### 3) Skala Interval

Skala pengukuran Interval adalah skala yang mempunyai semua sifat yang dipunyai oleh skala pengukuran nominal, dan ordinal ditambah dengan satu sifat tambahan. Dalam skala interval, selain data dapat dibedakan antara yang satu dengan yang lainnya dan dapat dirangking, perbedaan (jarak/interval) antara data yang satu dengan data yang lainnya dapat diukur.

Contoh: Data tentang suhu empat buah benda A, B, C, dan D yaitu masing-masing 20, 30, 60, dan 70 derajat Celcius, maka data tersebut adalah data dengan skala pengukuran interval karena selain dapat dirangking, peneliti juga akan tahu secara pasti perbedaan antara satu data dengan data lainnya. Perbedaan data suhu benda pertama dengan benda kedua misalnya, dapat dihitung sebesar 10 derajat, dst.

Bilangan pada skala interval fungsinya ada tiga yaitu:

- Sebagai lambang untuk membedakan
- Untuk mengurutkan peringkat, misal, makin besar bilangannya, peringkat makin tinggi (> atau <).
- Bisa memperlihatkan jarak/perbedaan antara data obyek yang satu dengan data obyek yang lainnya. Titik nol bukan merupakan titik mutlak, tetapi titik yang ditentukan berdasarkan perjanjian.

Statistik yang sesuai dengan data berskala Interval adalah Statistik Nonparametrik dan Statistik Parametrik. Contoh perhitungan statistik yang cocok adalah Rata-rata, Simpangan Baku, dan Korelasi Pearson.

### 4) Skala Rasio



Skala rasio merupakan skala yang paling tinggi peringkatnya. Semua sifat yang ada dalam skala terdahulu dipunyai oleh skala rasio. Sebagai tambahan, dalam skala ini, rasio (perbandingan) antar satu data dengan data yang lainnya mempunyai makna.

Contoh: Data mengenai berat adalah data yang berskala rasio. Dengan skala ini kita dapat mengatakan bahwa data berat badan 80 kg adalah 10 kg lebih berat dari yang 70 kg, tetapi juga dapat mengatakan bahwa data 80 kg adalah 2x lebih berat dari data 40 kg. Berbeda dengan interval, skala rasio mempunyai titik nol yang mutlak.

Bilangan pada skala Rasio fungsinya ada tiga yaitu:

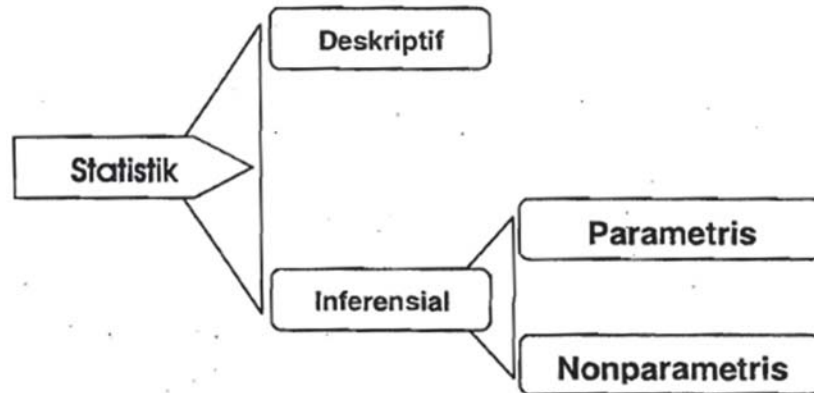
- Sebagai lambang untuk membedakan
- Untuk mengurutkan peringkat, misal, makin besar bilangannya, peringkat makin tinggi ( $>$  atau  $<$ ),
- Bisa memperlihatkan jarak/perbedaan antara data obyek yang satu dengan data obyek yang lainnya.
- Rasio (perbandingan) antar satu data dengan data yang lainnya dapat diketahui dan mempunyai arti. Titik nol merupakan titik mutlak.

Statistik yang sesuai dengan data berskala Rasio adalah Statistik Nonparametrik dan Statistik Parametrik. Contoh perhitungan statistik yang cocok adalah Rata-rata kur, Koefisien Variasi dan statistik-statistik lain yang menuntut diketahuinya titik nol mutlak.

### **2.10.3 Macam-Macam Statistik**

Statistik dapat diartikan secara sempit sebagai data, tetapi dapat diartikan sebagai alat secara luas sebagai alat untuk analisis dan alat untuk membuat keputusan (Sugiyono, 2007). Statistik dalam pengertian sebagai ilmu dibedakan menjadi dua, yaitu:

- 1) Statistik deskriptif (deduktif) adalah statistik yang digunakan untuk menggambarkan atau menganalisis suatu statistik hasil penelitian, tetapi tidak digunakan untuk membuat keputusan yang lebih luas (generalisasi/interferensi). Penelitian yang tidak menggunakan sampel, analisisnya akan menggunakan statistik deskriptif. Demikian juga penelitian yang menggunakan sampel, tetapi peneliti tidak bermaksud untuk membuat kesimpulan terhadap populasi dari mana sampel diambil, maka statistik yang digunakan adalah statistik deskriptif. Dalam hal ini, teknik korelasi dan regresi juga berperan sebagai statistik deskriptif (Sugiyono, 2007). Dalam statistika deskriptif ini dikemukakan cara-cara penyajian data dalam bentuk tabel maupun diagram, penentuan rata-rata (mean), modus, median, rentang serta simpangan baku (Nuryadi dkk., 2017).
- 2) Statistik inferensial (induktif) adalah statistik yang digunakan untuk menganalisis data sampel dan hasilnya akan digeneralisasikan (diinferensikan) untuk populasi dimana sampel diambil (Sugiyono, 2007). Penggunaan metode statistik inferensia dalam penelitian memiliki tiga tujuan utama yaitu melakukan pengujian komparasi/ perbandingan, melihat hubungan/ korelasi/ asosiasi, dan melakukan pembentukan model (Zulmaulida dkk., 2022). Sugiyono (2007) menjelaskan bahwa, statistik inferensial terbagi menjadi dua macam, yaitu:
  - Statistik parametris digunakan untuk menganalisis data interval atau data rasio, yang diambil dari populasi yang berdistribusi normal dan sampel berjumlah lebih dari atau sama dengan tiga puluh.
  - Statistik non-parametris digunakan untuk menganalisis data nominal dan ordinal dari populasi yang bebas distribusi (tidak harus normal) dan sampel berjumlah kurang dari tiga puluh. Dalam hal ini, teknik korelasi dan regresi dapat berperan sebagai statistik inferensial.



**Gambar 2.5** Macam-macam Statistik

(Sumber: Sugiyono, 2007)

### 2.11 Pemilihan Teknik Analisis / Uji Statistik

Teknik statistik mana yang akan digunakan untuk pengujian tergantung pada interaksi dua hal, yaitu jenis data yang akan dianalisis dan bentuk hipotesisnya (Sugiyono, 2007). Terdapat tiga bentuk hipotesis dalam jenis penelitian menurut tingkat eksplanasinya, yaitu hipotesis deskriptif, komparatif, dan asosiatif (korelasi). Hipotesis komparatif terbagi menjadi dua macam, yaitu komparatif dua sampel dan lebih dari dua sampel. Untuk masing-masing hipotesis komparatif dibagi menjadi dua, yaitu sampel *related* (berpasangan) dan sampel independen (Sugiyono, 2007).

Contoh sampel yang berpasangan adalah sampel yang diberi *pretest* dan *post test*, atau sampel yang digunakan dalam penelitian eksperimen sebagai kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Jadi, antara sampel yang diberikan perlakuan dan yang tidak diberi perlakuan adalah sampel *related* (berpasangan). Contoh sampel yang independen misalnya membandingkan antara prestasi kerja pegawai pria dan wanita (Sugiyono, 2007).

Sugiyono (2007) memberikan contoh rumusan hipotesis deskriptif, komparatif, dan asosiatif seperti berikut ini.

1) Hipotesis deskriptif

Ho: Daya tahan lampu merk X = 500 jam

Ha: Daya tahan lampu merk X  $\neq$  500 jam

2) Hipotesis komparatif

Ho: Daya tahan lampu merk X = merk Y

Ha: Daya tahan lampu merk X  $\neq$  merk Y

3) Hipotesis Asosiatif (korelasi)

Ho: Tidak ada hubungan antara tegangan dengan daya tahan lampu

Ha: Ada hubungan antara tegangan dengan daya tahan lampu

**Tabel 2.5** Pemilihan Teknik Analisis / Uji Statistik (Hidayat, 2014)

Tujuan Analisis	Jumlah Sampel / Pasangan	Sampel Bebas / Berpasangan	Statistik Parametrik	Statistik Non-parametrik	
				Analisis data Kuantitatif	Analisis Data Kualitatif / Kategori
Komparasi	1		Uji satu sampel ( <i>goodness of fit t test</i> )	Kolmogrov-Smirnov satu sampel	Uji Chi Square (X2) satu sampel
	2	Berpasangan	Uji t data berpasangan ( <i>Paired t test</i> )	Wilcoxon Signed Rank Test	Uji Mc Nemar
		Bebas	Uji dua sampel bebas	Wilcoxon-Mann Whitney Test	- Uji Chi Square - Fisher's Exact Test
	> 2	Berpasangan	Anova satu arah	Uji Kruskal-Wallis	Uji Chi Square
		Bebas	Anova sama subjek	Anova Friedman	Uji Cochran's Q
Korelasi			- <i>Product moment</i> dari Pearson (r) - Regresi	- Korelasi dari Spearman (rs) - Regresi nonparametrik/ regresi ordinal	Uji Asosiasi: - Koefisien kontingensi - Koefisien Phi - Koefisien Kappa - Koefisien Lamda - dan lain-lain