

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Proyek konstruksi memiliki kemungkinan yang tinggi akan mengalami perubahan dengan berbagai alasan yang melatarbelakangi perubahan tersebut (Sun and Meng, 2009; Ibbs et al., 2007). Gangguan moneter, gangguan fiskal, kurangnya waktu dan komunikasi yang efektif, perubahan lingkungan, dan meningkatnya kompleksitas proyek, menyebabkan proyek konstruksi sering mengalami perubahan (Oyewobi and Ogunsemi, 2010; Naoum, 1994 *cit* Ibbs et al., 2001). Ibbs (2011) mengatakan bahwa perubahan (*change*) pada proyek konstruksi biasa terjadi, di mana penyelesaian perubahan tersebut nantinya akan dilakukan pekerjaan tambah kurang. Penelitian yang dilakukan oleh Kaming et al. (1997), menyebutkan bahwa bangunan teknik sipil dan proyek gedung hampir semuanya akan mengalami sejumlah perubahan setelah kontrak ditandatangani, baik itu volume, sifat, dan durasi pekerjaan yang akan dilaksanakan. Dari penelitian yang sudah dilakukan, maka dapat dikatakan bahwa perubahan pada proyek konstruksi tidak akan dapat dihindari dan hampir pasti terjadi. Mengurangi terjadinya perubahan yang dapat memberikan dampak negatif pada proyek konstruksi harus dilakukan oleh semua pihak yang terlibat dalam pelaksanaan proyek konstruksi.

Perubahan memiliki pengaruh yang sangat besar terhadap kinerja/performa sebuah proyek konstruksi. Dalam tulisan yang disebutkan pada *The Construction Industry Dispute Avoidance and Resolution Task Force* (DART, personal communication, 1995 *cit*. Ibbs, 1997), di Amerika setiap tahunnya diperkirakan lebih dari \$60 milyar dihabiskan karena terjadi perubahan pada pelaksanaan proyek konstruksi. Walaupun pada beberapa proyek konstruksi perubahan memberikan keuntungan yang sering disebut dengan perubahan yang positif, akan tetapi kebanyakan perubahan yang terjadi pada proyek konstruksi menyebabkan terganggunya aliran pekerjaan, bertambahnya biaya dan waktu pada proyek konstruksi (Sun and Meng, 2009). Begitu pula penelitian yang dilakukan oleh Alnuaimi et al. (2010), mengatakan pengaruh perubahan adalah tertundanya penyelesaian proyek (waktu), terjadinya perselisihan, *cost overrun*. Wasfy (2010) mengatakan bahwa perubahan berpengaruh terhadap biaya proyek, terjadinya delay, ketidakpuasan kontraktor dan owner. Menurut

Serag et al. (2010) perubahan menyebabkan terjadinya peningkatan harga kontrak dan menyebabkan perpanjangan waktu. Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa perubahan memiliki dampak terhadap kinerja/performa proyek konstruksi, terutama pada kinerja/performa biaya dan waktu.

Perubahan pada proyek konstruksi diakibatkan oleh banyak faktor. Faktor-faktor penyebab perubahan antara lain adalah tidak lengkapnya informasi lapangan, tidak lengkapnya desain, kesalahan desain, dan sebagainya. Beberapa penelitian mengenai penyebab perubahan antara lain dilakukan oleh Wu et al. (2005) yang mengklasifikasikan penyebab perubahan menjadi dua yaitu faktor internal seperti owner, konsultan dan kontraktor dan faktor eksternal seperti politik, ekonomi, lingkungan alam, dan pihak ketiga. Hsieh et al. (2004) mengklasifikasikan penyebab perubahan adalah perencanaan dan perancangan, kondisi bawah tanah, pertimbangan keamanan, bencana alam dan sebagainya. Begitu pula dengan penelitian yang dilakukan Sun and Meng (2009) mengatakan bahwa perubahan pada proyek konstruksi mengacu kepada perubahan desain, pekerjaan bangunan, program proyek atau aspek proyek yang lain yang disebabkan oleh modifikasi terhadap kondisi existing sebelumnya, asumsi-asumsi atau persyaratan yang diminta. Dalam laporan Sun et al. (2004) menyebutkan bahwa penyebab perubahan pada proyek konstruksi biasanya dihasilkan dari desain dan kegiatan konstruksi. Hal ini diperkuat dengan penelitian yang dilakukan oleh Burati Jr. et al. (1992), mengatakan bahwa deviasi biaya yang terjadi rata-rata sebesar 12,4% dari total biaya proyek. Dua bidang yang paling besar menghasilkan deviasi adalah desain dan konstruksi. Deviasi akibat desain rata-rata sebesar 78% dari jumlah total deviasi yang terjadi, rata-rata sebesar 79% dari jumlah total deviasi biaya yang terjadi, dan rata-rata sebesar 9,5% dari jumlah total biaya proyek konstruksi. Dari hasil penelitian yang dilakukan ditemukan bahwa dari deviasi yang terjadi akibat desain, ternyata dua pertiganya diakibatkan oleh perubahan desain (*design change*). Begitu pula dengan penelitian yang dilakukan Diekmann and Nelson (1985), berdasarkan hasil penelitian yang dilakukannya menyebutkan bahwa claim yang terjadi pada penelitian tersebut 72% diakibatkan oleh meningkatnya *design errors* atau perubahan akibat permintaan owner. Sedangkan 28% claim diakibatkan oleh delay, perubahan kondisi site, kesalahan administrasi dan sebagainya. Berdasarkan hasil penelitian terdahulu dapat disimpulkan bahwa perubahan desain memiliki pengaruh yang sangat besar terhadap terjadinya

perubahan pada proyek konstruksi. Sehingga membuat desain yang baik dan sedikit mengalami perubahan adalah salah satu faktor kunci yang dapat dilakukan untuk mengurangi perubahan pada pelaksanaan proyek konstruksi.

Siklus proyek konstruksi dimulai dari tahap konseptual, desain, konstruksi dan oprasional (Project Management Institute, 2008). Salah satu tahap yang penting dalam siklus proyek adalah tahap desain, Ahuja et al. (1994) mengatakan perubahan pada tahap desain memiliki dampak yang besar dari pada dampak yang dibuat pada tahap-tahap berikutnya. Wu et al. (2005) mengatakan bahwa walaupun rasio antara biaya pada tahap perencanaan dan desain terhadap biaya keseluruhan proyek konstruksi kecil, akan tetapi tahapan desain memiliki pengaruh yang sangat besar terhadap biaya keseluruhan proyek. Penelitian yang dilakukan oleh Chang et al. (2011) menyebutkan bahwa perubahan desain selalu akan terjadi, manajemen mutu pada sebuah perusahaan desain tidak akan dapat meniadakan ketidaklengkapan desain pada tahap desain. Begitu pula dengan penelitian yang dilakukan oleh Wu et al. (2005) mengatakan meskipun pada tahapan desain dilakukan dan dilaksanakan dengan sebaik-baiknya terutama pada waktu detail desain, akan tetapi karena proyek konstruksi memiliki banyak sekali kendala (*constraints*) dalam pelaksanaannya, maka desain yang benar-benar sempurna menjadi tidak realistis, sehingga perubahan desain menjadi tidak terelakan untuk terjadi. Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa tahap desain merupakan salah satu tahap yang penting pada proyek konstruksi, karena hasil tahap desain pada siklus proyek konstruksi akan memberikan dampak pada tahap berikutnya. Perubahan desain pada proyek konstruksi akan selalu ditemukan, dan tidak dapat dielakan meskipun perusahaan desain memiliki manajemen mutu untuk desain yang dikerjakan. Mengurangi perubahan desain pada pelaksanaan proyek konstruksi mutlak diperlukan. Mengurangi terjadinya perubahan desain, maka mengetahui faktor-faktor penyebab terjadinya perubahan desain sangat dibutuhkan, dengan harapan apabila faktor-faktor penyebab perubahan desain tersebut dapat diketahui dan dikelola dengan baik maka perubahan desain yang akan terjadi pada pelaksanaan proyek konstruksi dapat dikurangi.

Perubahan desain memberikan banyak efek atau dampak terhadap proyek konstruksi. Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan dampak yang paling banyak terjadi adalah terjadinya perubahan pada biaya dan waktu (Li and Taylor, 2011; Kaming

et al., 1997; Sun et al., 2004; Ibn-Homaid et al., 2011; Haseeb et al., 2011). Penelitian yang dilakukan oleh Sandyavitri (2008) mengatakan bahwa perubahan desain menyebabkan terjadinya penambahan waktu sebesar 16,19% dari rencana dan penambahan biaya sebesar 29% dari total biaya. Di samping terjadi perubahan pada biaya dan waktu, dampak lain perubahan pada proyek konstruksi antara lain terjadinya pekerjaan ulang (*rework*), terjadinya pengulangan urutan pekerjaan, percepatan, penundaan pekerjaan, penanguhan pekerjaan dan sebagainya (Ibbs, 2011; Li and Taylor, 2011). Penelitian yang sudah dilakukan, menunjukkan bahwa perubahan yang terjadi pada proyek konstruksi memberikan dampak terhadap perubahan biaya maupun perubahan waktu. Jadi dapat dikatakan terdapat hubungan yang kuat antara perubahan yang terjadi pada pelaksanaan proyek konstruksi terhadap perubahan biaya dan perubahan waktu.

Di samping penelitian yang melakukan kajian terhadap dampak perubahan yang terjadi terhadap biaya dan waktu, terdapat juga penelitian yang melakukan kajian mengenai dampak perubahan pada proyek konstruksi hanya pada biaya (Lopez and Love, 2012; Ameh et al., 2010). Penelitian yang dilakukan oleh Hsieh et al. (2004) pada proyek *metropolitan public work* di Taiwan, mengatakan bahwa change order yang terjadi pada proyek tersebut kebanyakan disebabkan karena masalah pada *planning dan design*. Change order menyebabkan terjadinya perubahan biaya terhadap total biaya proyek sebesar 10–17%. Penelitian yang dilakukan oleh Cox et al. (1999), menemukan bahwa untuk proyek-proyek yang sangat suksespun terjadi perubahan biaya yang berhubungan dengan terjadinya perubahan desain sebesar 5-8%. Begitu pula dengan penelitian yang dilakukan oleh Mills et al. (2010) pada proyek perumahan mengatakan bahwa *rework* menyebabkan terjadinya perubahan biaya sebesar 4% dari nilai kontrak. Senada dengan penelitian yang dilakukan oleh Kasimu (2012) dan Nurlala and Mandagi (2013) yang mengatakan bahwa tidak lengkapnya gambar proyek, tidak lengkapnya desain proyek, perubahan desain gambar yang akan dikerjakan menyebabkan terjadinya *cost overrun*. *Cost overrun* dapat mengganggu progres proyek konstruksi, yang selanjutnya akan mengurangi keuntungan kontraktor, dan akan memberikan masalah besar pada proyek konstruksi. Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan dapat dikatakan bahwa perubahan yang terjadi pada proyek konstruksi akan menyebabkan

terjadinya perubahan biaya, sehingga dapat disimpulkan terdapat hubungan antara perubahan yang terjadi pada proyek konstruksi dengan terjadinya perubahan biaya.

Perubahan pada proyek konstruksi juga berpengaruh terhadap waktu pelaksanaan proyek konstruksi (Doloi et al., 2012; Kazaz et al., 2012). Penelitian yang menganalisis dampak perubahan terhadap waktu pada proyek konstruksi dilakukan oleh Assaf and Al-Hejji (2006), di mana dalam penelitian yang dilakukannya mengatakan bahwa change order adalah faktor yang paling sering menyebabkan terjadinya delay, sehingga sering menyebabkan terjadinya keterlambatan penyelesaian proyek. Penelitian yang dilakukan oleh Mansfield et al. (1994) menyebutkan salah satu penyebab yang paling penting terjadinya delay pada proyek konstruksi adalah perubahan desain karena permintaan owner atau pihak yang mewakilinya. Begitu pula dengan penelitian yang dilakukan oleh Fallahnejad (2013) penyebab terjadinya delay pada proyek pipa gas di Iran salah satunya adalah terjadinya change order/permintaan perubahan. Penelitian yang dilakukan oleh Soekiman et al. (2011) yang mengatakan bahwa perubahan desain adalah salah satu faktor yang mempengaruhi produktivitas tenaga kerja, dan produktivitas tenaga kerja akan memberikan kontribusi terhadap tertundanya penyelesaian proyek konstruksi. Dari hasil penelitian yang sudah dilakukan dapat disimpulkan bahwa perubahan yang terjadi pada proyek konstruksi akan menyebabkan terjadinya perubahan waktu pada proyek konstruksi, sehingga dapat disimpulkan terdapat hubungan antara perubahan yang terjadi pada proyek konstruksi dengan perubahan waktu pelaksanaan proyek konstruksi.

Hubungan yang sangat erat juga terjadinya antara perubahan waktu dengan biaya pada proyek konstruksi. Hubungan tersebut dapat dilihat dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Memon et al. (2011). Penelitian dilakukan pada 30 proyek besar Majelis Amanah Rakyat (MARA) di Malaysia. Dalam penelitian tersebut diperoleh bahwa 90% dari proyek-proyek yang dilakukan mengalami keterlambatan (*time overrun*), di mana keterlambatan menyebabkan terjadinya *cost overrun*. Begitu pula dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Aibinu and Jagboro (2002), penelitian yang dilakukan pada industri konstruksi di Negeria menghasilkan bahwa akibat terjadinya delay (keterlambatan) sering menyebabkan terjadinya *cost overrun*. Delay mengakibatkan munculnya klaim, di mana klaim ini memiliki pengaruh yang sangat signifikan terhadap terjadinya *cost overrun*. Untuk mengantisipasi terjadinya *cost overrun* akibat delay,

maka dianjurkan untuk menambah biaya sebesar 17,4%. Begitu pula dengan penelitian yang dilakukan oleh Sambasivan and Soon (2007) yang melakukan survey kepada pihak-pihak yang terlibat dalam proyek konstruksi yaitu client, kontraktor, dan konsultan, dengan 150 responden yang terlibat dalam survey ini diperoleh 10 penyebab utama terjadinya delay dan 6 akibat yang ditimbulkan oleh terjadinya delay. Dari keenam akibat tersebut salah satunya adalah terjadinya *cost overrun* yang pada proyek konstruksi. Jadi di sini dapat dikatakan bahwa akibat terjadinya keterlambatan (waktu) pada proyek konstruksi akan memberikan pengaruh terhadap biaya pada proyek konstruksi. Dari penelitian-penelitian yang dilakukan tersebut dapat terlihat terdapat hubungan antara terjadinya perubahan waktu pelaksanaan konstruksi dengan terjadinya perubahan biaya pada pelaksanaan proyek konstruksi.

Untuk melaksanakan dan menyelesaikan proyek konstruksi digunakan sistem *delivery* proyek (Konchar and Sanvido, 1998). Gransberg et al. (2010) mengatakan sistem *delivery* proyek adalah proses yang komprehensif di mana designer, kontraktor, dan konsultan lainnya memberikan jasanya untuk melaksanakan kegiatan desain dan kegiatan konstruksi untuk dapat menyelesaikan suatu proyek yang lengkap untuk owner. Masterman (2002) dan Hansen (2015) mengklasifikasi sistem *delivery* proyek berdasarkan pada hubungan dan interaksi antara tanggungjawab desain dan pembangunan, di mana pembagian kategori tersebut adalah:

- 1) Tanggungjawab antara desain dan pembangunan dilakukan secara terpisah (tidak terintegrasi), sistem ini adalah *design bid build*.
- 2) Tanggungjawab desain dan pembangunan dilakukan oleh satu perusahaan (terintegrasi), sistem ini adalah *design build* dan *turnkey, engineering procurement and construction, early contractor involvement*.
- 3) Berorientasi pada sistem manajemen, yang masuk dalam sistem ini adalah manajemen konstruksi, *management contracting* dan *desain and manage*.

Setiap sistem *delivery* proyek yang digunakan akan memiliki perbedaan dalam bentuk hubungan kontraktual, aturan, kematangan informasi yang dimiliki dan tanggungjawab dari setiap pihak yang terlibat. Dengan demikian maka sistem *delivery* proyek yang berbeda akan menyebabkan terjadinya perbedaan kontrak yang dibuat antara owner, designer, dan kontraktor, hubungan teknis yang berkembang antara masing-masing pihak yang terlibat, serta tanggungjawab masing-masing pihak yang

terlibat dalam kontrak tersebut (Touran et al., 2011). Perbedaan sistem *delivery* proyek yang digunakan akan menyebabkan terjadinya perbedaan terhadap perubahan yang terjadi pada proyek konstruksi (Konchar and Sanvido, 1998). Begitu pula dengan kematangan informasi yang dimiliki oleh masing-masing sistem *delivery* proyek disetiap tahapan proyek konstruksi berbeda satu dengan yang lain juga akan mempengaruhi terjadinya perubahan desain pada pelaksanaan proyek konstruksi (Rashid et al., 2006; Beard and Wundram, 2004). Dari uraian di atas dapat dikatakan bahwa pemilihan sistem *delivery* proyek merupakan salah satu tahapan yang sangat penting dalam pelaksanaan proyek konstruksi. Karena sistem *delivery* proyek yang akan digunakan juga akan mempengaruhi terjadinya perubahan pada pelaksanaan proyek konstruksi (Konchar and Sanvido, 1998). Penelitian yang dilakukan mencoba mengelaborasi lebih mendalam pengaruh dari sistem *delivery* proyek terhadap perubahan yang terjadi pada proyek konstruksi, khususnya terhadap perubahan desain pada pelaksanaan proyek konstruksi.

Berdasarkan penelitian-penelitian yang sudah dilakukan terdahulu, secara umum dapat dikatakan bahwa:

- 1) Perubahan desain merupakan penyebab utama terjadinya perubahan pada suatu proyek konstruksi.
- 2) Perubahan desain, perubahan biaya dan perubahan waktu merupakan variabel yang saling berhubungan satu dengan yang lainnya, tetapi hubungan antar variabel yang dihasilkan pada penelitian terdahulu masih dilakukan secara terpisah-pisah yaitu:
 - (1) Hubungan antara perubahan/perubahan desain yang terjadi pada proyek konstruksi dengan perubahan waktu.
 - (2) Hubungan antara perubahan/perubahan desain yang terjadi pada proyek konstruksi dengan perubahan biaya.
 - (3) Maupun hubungan yang terjadi antara perubahan waktu dengan perubahan biaya.
- 3) Bagaimana efek/pengaruh sistem *delivery* proyek yang digunakan dengan terjadinya perubahan desain yang terjadi pada pelaksanaan proyek konstruksi belum pernah ditinjau.
- 4) Serta belum dilakukan simulasi apabila terjadi perubahan desain dan bagaimana pengaruhnya terhadap biaya dan waktu pelaksanaan proyek konstruksi

Dalam penelitian yang dilakukan di sini akan menggabungkan atau mengintegrasikan variabel perubahan desain, biaya, dan waktu menjadi satu kesatuan sistem. Sehingga dapat mengembangkan suatu model mengenai pengaruh perubahan desain yang terjadi pada tahap pelaksanaan suatu proyek konstruksi terhadap perubahan biaya serta perubahan waktu, serta pengaruh perubahan desain terhadap perubahan biaya, melalui perubahan waktu, serta pengaruh perubahan waktu terhadap perubahan biaya, pada sistem *delivery* proyek yang tidak terintegrasi dan yang terintegrasi. Sedangkan untuk mengetahui kinerja dari model yang akan diperoleh, maka akan dilakukan simulasi.

1.2 Identifikasi Masalah.

Perubahan selalu terjadi (Kaming et al., 1997) baik itu perubahan akibat perubahan volume, permintaan melakukan perubahan, perubahan durasi pekerjaan setelah pekerjaan itu dimulai dan sebagainya. Perubahan yang terjadi akan memiliki pengaruh yang tidak baik terhadap performa/kinerja proyek konstruksi (Ibbs, 1997).

Salah satu penyebab utama terjadinya perubahan pada proyek konstruksi adalah terjadinya perubahan desain (Mansfield et al., 1994; Burati Jr. et al., 1992). Perubahan/perubahan desain yang terjadinya pada proyek konstruksi akan mengakibatkan terjadinya perubahan biaya pada pelaksanaan proyek konstruksi (Li and Taylor, 2011; Kaming et al., 1997; Sun et al., 2004; Hsieh et al., 2004; Burati Jr. et al., 1992; Wu et al., 2005; Serag et al., 2010; Sandyavitri, 2008; Ibbs, 2011; Mills et al., 2010; Nurlala dan Mandagi, 2013; Ibn-Homaid et al., 2011). Di samping itu perubahan/perubahan desain pada proyek konstruksi juga akan menyebabkan terjadinya perubahan waktu pelaksanaan proyek konstruksi (Assaf and Al-Hejji, 2006; Mansfield et al., 1994; Fallahnejad, 2013; Soekiman et al., 2011; Ibn-Homaid et al., 2011). Perubahan waktu yang terjadi pada proyek konstruksi juga menyebabkan terjadinya perubahan biaya (Memon et al., 2011; Aibinu and Jagboro, 2002; Sambasivan and Soon, 2007). Proyek konstruksi dapat diselesaikan dengan menggunakan sistem *delivery* proyek, dan setiap sistem *delivery* proyek yang digunakan dapat menyebabkan terjadinya perubahan/perubahan desain yang berbeda antara satu sistem *delivery* proyek yang satu dengan yang lainnya (Konchar and Sanvido, 1998).

Hubungan yang dihasilkan pada penelitian terdahulu terbatas hanya pada hubungan antara perubahan pada proyek konstruksi dengan perubahan waktu,

perubahan pada proyek konstruksi dengan perubahan biaya, maupun antara perubahan waktu dengan perubahan biaya yang dilakukan secara terpisah/parsial. Sedangkan dalam penelitian yang akan dilakukan di sini mencoba mengintegrasikan ketiga variabel tersebut menjadi satu kesatuan model yaitu pengaruh perubahan desain terhadap perubahan biaya, pengaruh perubahan desain terhadap perubahan waktu, serta pengaruh perubahan desain terhadap biaya melalui waktu, yang terjadi pada pelaksanaan proyek konstruksi. Serta bagaimana pengaruh dari sistem *delivery* proyek yang digunakan terhadap perubahan desain selama pelaksanaan proyek konstruksi. Dari penggabungan ini akan dihasilkan suatu model pengaruh perubahan desain terhadap perubahan biaya, dan perubahan waktu, serta pengaruh perubahan desain terhadap biaya melalui waktu, pada sistem *delivery* proyek yang tidak terintegrasi dan yang terintegrasi antara pekerjaan desain dengan pekerjaan pembangunan/konstruksi. Untuk mengetahui kinerja model tersebut, selanjutnya akan dibuatkan simulasi terhadap model tersebut.

1.3 Perumusan Masalah.

Berdasarkan uraian yang sudah diuraikan pada latar belakang maka dapat disusun rumusan masalah sebagai berikut :

- 1) Faktor-faktor apa saja yang akan menyebabkan terjadinya perubahan desain pada pelaksanaan proyek konstruksi.
- 2) Bagaimana pengaruh atau hubungan perubahan desain terhadap biaya dan waktu.
- 3) Bagaimana pengaruh sistem *delivery* proyek yang digunakan terhadap perubahan desain.
- 4) Bagaimana simulasi model pengaruh perubahan desain terhadap biaya dan waktu pada sistem *delivery* proyek yang tidak terintegrasi dengan yang terintegrasi.

1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian.

1.4.1 Maksud Penelitian.

Maksud dari penelitian yang akan dilakukan adalah untuk mendapatkan model perubahan desain terhadap biaya dan waktu pada sistem *delivery* proyek yang tidak terintegrasi dengan yang terintegrasi yang selanjutnya disebut dengan model DCCT (*Model Design-Change-Cost-Time*).

1.4.2 Tujuan Penelitian.

Tujuan penelitian ini adalah :

- 1) Mengidentifikasi faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya perubahan desain pada pelaksanaan proyek konstruksi.
- 2) Menganalisis pengaruh atau hubungan antara perubahan desain terhadap biaya dan waktu.
- 3) Menganalisis pengaruh sistem *delivery* proyek terhadap perubahan desain.
- 4) Membuat simulasi pengaruh perubahan desain terhadap biaya dan waktu pada sistem *delivery* proyek yang tidak terintegrasi dan yang terintegrasi.

1.5 Manfaat Penelitian.

Penelitian yang akan dilakukan diharapkan memberikan manfaat antara lain :

- 1) Bagi pelaku industri konstruksi mengetahui faktor-faktor yang dapat menyebabkan terjadinya perubahan desain pada pelaksanaan proyek konstruksi sehingga dapat memmanage faktor-faktor penyebab perubahan desain tersebut, dan pada akhirnya akan dapat mengurangi terjadinya perubahan desain pada pelaksanaan proyek konstruksi.
- 2) Dapat mengetahui bagaimana perilaku dari perubahan biaya dan perubahan waktu yang terjadi akibat terjadi perubahan desain pada waktu pelaksanaan proyek konstruksi, serta mengetahui bagaimana pengaruh dari sistem *delivery* proyek yang digunakan terhadap perubahan desain yang terjadi.
- 3) Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi bagi peneliti dan akademisi apabila melaksanakan penelitian lebih lanjut.

1.6 Pembatasan Masalah.

Perubahan desain yang akan dianalisa dalam penelitian ini adalah pada tahap pelaksanaan proyek atau pada tahap konstruksi. Sistem *delivery* proyek yang digunakan hanya pada sistem *delivery* proyek yang tidak terintegrasi dan yang terintegrasi. Studi kasus pada penelitian ini dilakukan pada proyek gedung yang dimiliki oleh swasta.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam penelitian untuk disertasi ini terdiri atas 6 (enam) bab, di mana rincian penulisan dari masing-masing bab yang akan dilakukan sebagai berikut:

Bab 1 Pendahuluan

Berisi tentang latar belakang masalah, indentifikasi masalah, perumusan masalah maksud dan tujuan penelitian, manfaat penelitian, pembatasan masalah (ruang lingkup), sistematika penulisan.

Bab 2 Kajian Pustaka Dan Kerangka Berpikir

Berisi tentang uraian teori serta kajian terhadap pustaka masalah variabel-variabel yang akan digunakan dalam penelitian ini, dilanjutkan dengan kerangka berpikir yang akan digunakan sebagai acuan untuk melaksanakan penelitian.

Bab 3 Metode Penelitian

Berisi tentang metode penelitian, tempat dan waktu penelitian, populasi dan sampel, dan variabel penelitian.

Bab 4 Analisis Data Dan Hasil Penelitian

Berisi tentang gambaran umum responden, uji validitas dan reliabilitas kuesioner, model perubahan desain terhadap biaya dan waktu, dan simulasi perubahan desain terhadap biaya dan waktu.

Bab 5 Pembahasan dan Validitasi Penelitian.

Berisi tentang penjelasan model pengaruh perubahan desain terhadap biaya dan waktu pada pelaksanaan proyek konstruksi (DCCT), simulasi model, validasi model dan kelebihan hasil penelitian.

Bab 6 Kesimpulan dan Saran

Berisi tentang simpulan dan implikasi dan saran-saran.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN