

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Proyek Konstruksi

Didalam proyek konstruksi terdapat beberapa progres yang berdasarkan pada perencanaan dan umumnya memiliki jangka waktu yang pendek. Dan dari kegiatan tersebut, terdapat suatu proses untuk mengolah sumber daya proyek menjadi suatu hasil kegiatan berupa bangunan yang melibatkan beberapa pihak terkait baik secara langsung maupun tidak langsung. Maka dengan banyaknya pihak yang terlibat dalam sebuah proyek konstruksi kemungkinan terjadinya konflik besar akan muncul pada proyek konstruksi tersebut (Ervianto, 2010). Kegiatan pada sebuah proyek konstruksi memiliki beberapa ciri yaitu sebagai berikut:

- i) Pada pelaksanaan proyek terdapat beberapa serangkaian kegiatan yang dimulai dari awal hingga akhir kegiatan, dan dari pelaksanaannya sendiri memiliki jangka waktu yang ditentukan atau terbatas.
- ii) Pelaksanaan kegiatan proyek dilakukan hanya dalam satu kali pelaksanaan sesuai dengan waktu yang telah direncanakan diawal proyek dan dari hal ini akan menghasilkan suatu hal yang bersifat unik.

Secara umum tahapan pada proyek konstruksi dapat dibagi menjadi beberapa tahapan antara lain yaitu, tahap perencanaan (*planning*), tahap perancangan (*design*), tahap pengadaan atau pelelangan, tahap pelaksanaan (*construction*), dan terakhir yaitu tahap pemeliharaan (Zainudin, 2011). Dalam proses penyelesaian suatu proyek konstruksi, tentunya memerlukan batasan dalam waktu, biaya, dan mutu atau biasa disebut dengan *triple constraint*.

Penjelasan *triple constraint* dapat dilihat sebagai berikut: anggaran besarnya biaya yang dikeluarkan pada saat pelaksanaan proyek konstruksi harus sesuai dengan biaya yang dialokasikan saat tahap perencanaan, Dengan tujuan agar biaya pengerjaan proyek konstruksi tersebut lebih efisien dan jadwal suatu proyek konstruksi harus dikerjakan secara efektif karena proyek tersebut harus dapat diselesaikan Sesuai

dengan jadwal pencernaan serta mutu hasil dari kegiatan proyek haruslah memenuhi kriteria maupun spesifikasi yang diisyaratkan dan dapat dipertanggung jawabkan (Mulyani, 2012).

2.2 Permasalahan Umum Konstruksi

Terdapat banyak permasalahan umum ketika proses konstruksi akan atau sedang berlangsung. Beberapa permasalahan tersebut yaitu munculnya suatu penghambat dari pelaksanaan proyek konstruksi, dari proyek konstruksi yang sederhana hingga pembangunan proyek konstruksi besar atau mega proyek. Dari masing-masing permasalahan tersebut, maka akan terbentuk sebuah sistem manajemen sebagai bentuk pengendalian terhadap permasalahan yang ada. Secara garis besar permasalahan yang sering terjadi pada proses proyek konstruksi dapat dibagi menjadi dua yaitu berikut:

- i) Masalah yang memiliki hubungan dan pengaruh besar terhadap faktor biaya, waktu dan mutu. Pihak-pihak yang terlibat pada proyek konstruksi akan selalu menginginkan agar biaya dalam kegiatan pengelolaan proyek konstruksi tidak melebihi biaya yang direncanakan, serta waktu penyelesaian dari seluruh kegiatan tersebut tidak melebihi waktu perencanaan awal. Karena jika waktu pelaksanaan proyek tidak sesuai dengan waktu perencanaan, maka biaya proyek akan berpengaruh.
- ii) Permasalahan yang memiliki hubungan terhadap koordinasi dan pengendalian dalam manajemen proyek. Kegiatan pelaksanaan proyek konstruksi tentunya akan melibatkan pemilik, konsultan, dan kontraktor. Dan dari beberapa hal ini, mereka memiliki tugas dan kewajiban masing-masing yang harus dijalankan sesuai dengan tugas yang telah diberikan dan koordinasi antara pihak-pihak tersebut sangat dibutuhkan untuk kelangsungan proyek agar pekerjaan proyek dapat dijalankan dengan baik sesuai dengan perencanaan awal.

2.3 Pihak-pihak yang terlibat dalam proyek konstruksi

Pada pelaksanaan proyek konstruksi dibutuhkan berbagai pengetahuan dan komponen pendukung lainnya. Adapun pihak-pihak yang terlibat dalam suatu proyek

konstruksi dapat dikelompokkan menjadi 4 bagian yaitu pemilik proyek (*owner*), pihak konsultan, pihak kontraktor serta pihak sub kontraktor (Findy Kamaruzzaman, 2012).

1. Pemilik proyek (*owner*) adalah seseorang tertentu yang memiliki hak terhadap suatu proyek yang akan dijalankan dan segala pembiayaan yang dibutuhkan dalam pelaksanaan proyek akan ditangani oleh pemilik.
2. Konsultan merupakan orang perseorangan atau perusahaan yang memiliki keahlian, kecakapan dan bakat khusus yang tersedia bagi pihak yang memerlukan imbalan berupa uang.
3. Kontraktor merupakan badan yang menerima pekerjaan dan melaksanakan pekerjaan yang diberikan tersebut sesuai dengan biaya yang telah ditetapkan berdasarkan gambar rencana dan peraturan yang telah ditetapkan.
4. Sedangkan subkontraktor adalah kontraktor yang ditunjuk oleh kontraktor utama dengan persetujuan dari pemilik proyek atau *owner* melalui pihak konsultan untuk melaksanakan pekerjaan yang spesifik di lapangan.

2.4 Keterlambatan proyek

Keterlambatan merupakan adanya penambahan waktu pelaksanaan pada proyek konstruksi yang melebihi waktu perencanaan awal sesuai dengan persetujuan sebuah kontrak, Assaf dan Al Hejji (2017). Sedangkan menurut Haseeb, 2011 keterlambatan proyek konstruksi secara tidak langsung akan berhubungan dengan peningkatan pada biaya, sebab waktu pekerjaan proyek yang akan berlangsung lebih lama. Adapun biaya yang meningkat yaitu berupa biaya langsung dan tidak langsung seperti peningkatan biaya tenaga kerja, peningkatan biaya bahan konstruksi serta adanya peningkatan perawatan pada peralatan yang digunakan selama proyek tersebut berlangsung. Keterlambatan akan menjadi sumber perselisihan dan tuntutan antara pihak *owner* dan kontraktor, dan keterlambatan juga akan berpengaruh terhadap biaya proyek yang dimana biaya akan meningkat ditinjau baik dari pihak *owner* maupun pihak kontraktor. Ketika keterlambatan disebabkan oleh pihak kontraktor, maka kontraktor akan mendapatkan denda pinalti sesuai dengan perjanjian didalam sebuah kontrak. sedangkan jika keterlambatan tersebut dikarenakan oleh pihak *owner*, maka akan berdampak pada pengurangan pemasukan karena adanya penundaan

pengopersian pada fasilitas yang digunakan selama proyek konstruksi berlangsung, Putra (2014). Menurut Popescu dan Charoengam (2017), keterlambatan dapat dibagi menjadi tiga bagian menurut tanggung jawabnya, yaitu:

1. Keterlambatan yang tidak dapat dimaafkan (*Non Excusable Delays*), keterlambatan jenis ini diakibatkan adanya kesalahan dan kecerobohan oleh pihak kontraktor.
2. Keterlambatan yang dapat dimaafkan (*Excusable Delays*), keterlambatan ini disebabkan dari kejadian di luar, baik karena pemilik maupun kontraktor. Dan dari kejadian ini pihak kontraktor akan mendapatkan perpanjangan waktu saja.
3. Keterlambatan yang layak mendapatkan ganti rugi (*Compensable Delays*), keterlambatan ini diakibatkan karena adanya kesalahan oleh pihak owner dan pada kejadian ini kontraktor biasanya akan mendapatkan kompensasi berupa perpanjangan waktu dan tambahan biaya operasionalnya selama keterlambatan pelaksanaan tersebut.

2.5 Komponen biaya konstruksi

Pada sebuah proyek konstruksi, terdapat komponen pada saat perencanaan dan pelaksanaan yaitu biaya, mutu, dan waktu atau biasa disebut dengan *Triple Constraint*. Dan komponen tersebut harus diperhatikan oleh pihak kontraktor. (Ahuja, Dozzi dan Abourizk, 2017). Sehingga dari ketiga kendala tersebut, komponen terpenting yang mempengaruhi sebuah proyek konstruksi adalah biaya. Menurut ACE tahun 2015, biaya konstruksi struktur memiliki dua komponen utama, yaitu biaya langsung (*direct cost*), dan biaya tidak langsung (*indirect cost*).

1. Biaya langsung (*Direct cost*)

Biaya langsung proyek konstruksi merupakan komponen biaya yang memiliki persamaan langsung dengan volume pekerjaan yang terdapat dalam item pembayaran atau komponen hasil akhir proyek berdasarkan gambar rencana dan spesifikasi teknis dalam kontrak konstruksi. Komponen biaya langsung terdiri dari biaya upah tenaga kerja, operasi peralatan, material dan semua biaya yang berada di bawah kendali subkontraktor.

2. Biaya tidak langsung (*Indirect Cost*)

Biaya tidak langsung proyek konstruksi merupakan biaya yang tidak berkaitan secara langsung dalam pelaksanaan proyek konstruksi, namun memiliki hubungan dalam pelaksanaan proyek konstruksi. Adapun komponen biaya tidak langsung menurut AACE Tahun 2015 yaitu:

a) Pajak (*Taxes*)

Pajak biaya tidak langsung merupakan pajak material, pajak peralatan komandan, dan pajak bekerja.

b) Biaya Risiko (*Risk*)

Salah satu elemen dari biaya risiko yaitu keuntungan atau provit, keuntungan merupakan uang yang dimasukkan kedalam harga yang digunakan ketika terjadi kendala yang menyebabkan risiko dalam menjalankan sebuah proyek.

c) Biaya Tak Terduga (*Contingency Fee*)

Biaya tak terduga merupakan biaya yang dimasukkan kedalam estimasi ketika terdapat penambahan biaya proyek yang dibutuhkan. Contoh dari biaya tak terduga yaitu itu adanya penghentian pekerjaan akibat dari adanya bencana alam, contohnya seperti gempa, banjir dan kondisi yang tidak bisa diduga.

3. *Overhead*

Berikut merupakan pembagian dari jenis-jenis *Overhead* pada proyek yaitu:

i) *Overhead Kantor (Home Office Overhead)*, adapun contoh dari biaya *Overhead* kantor yaitu berupa biaya sewa kantor, utilitas, alat komunikasi, iklan, bagi pegawai kantor.

ii) *Overhead Proyek (Job Site Overhead)*, adapun contoh dari *overhead* proyek yaitu fasilitas sementara, kantor proyek, toilet, dan transportasi.

2.6 Skala Likert

Secara umum teknik dalam pemberian skor yang digunakan dalam kuesioner penelitian adalah skala likert. Penggunaan skala likert menurut Sugiono, 2013 skala likert adalah teknik yang digunakan untuk mengukur sikap, pendapat dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang fenomena sosial. Adapun skor skala likert dapat dilihat pada Tabel 2.1 dibawah ini sebagai berikut:

Tabel 2. 1 Skor Skala Likert

Skala	Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
1	0% - 20%	Tidak Baik/Tidak Efektif/ Tidak Relevan
2	21% - 40%	Kurang Baik/Kurang Efektif/ Kurang relevan
3	41% - 60%	Cukup Baik/Cukup Efektif/ Cukup relevan
4	61% - 80%*	Baik/Efektif/ Relevan
5	81% - 100%	Sangat Baik/Sangat Efektif/ Sangat relevan

(Sumber: Sugiono,2013)

Hasil penelitian kuesioner dari responden yang telah ditabulasikan, selanjutnya dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Skor = \frac{Total\ Skor\ (A) - Skor\ Minimum\ Faktor}{Total\ Skor\ (B) - Skor\ Minimum\ Faktor} \times 100\% \dots\dots\dots 2.1$$

2.7 Defenisi Variabel Dan Faktor

Variabel adalah suatu hal yang akan dijadikan sebagai faktor dalam penelitian. Variabel merupakan hal yang ditetapkan oleh para peneliti untuk mendapatkan informasi tentang suatu hal yang ingin diketahui yang kemudian setelah itu ditarik kesimpulan, (Sugiyono,2010). Sedangkan Faktor adalah sesuatu yang dapat menyebabkan terjadinya sesuatu. Faktor dalam penelitian ini adalah sub variabel atau indikator penelitian yang akan diberikan kepada responden dengan penyebaran kuisisioner, (Jikaldo,2017).

2.8 Identifikasi Faktor Keterlambatan Proyek

Keterlambatan di proyek konstruksi dapat muncul karena adanya faktor-faktor penyebab keterlambatan tersebut. Ini merupakan hal yang sangat penting dan membutuhkan identifikasi untuk menentukan faktor-faktor tersebut dengan tujuan untuk memperbaiki masalah keterlambatan di dalam proyek konstruksi. Berikut merupakan beberapa hasil penelitian yang terkait dengan faktor-faktor yang menyebabkan keterlambatan proyek konstruksi:

1. Aftab Hameed Memon dan Ismail Abdul Rahman (2014)

Ditemukan 35 faktor penyebab keterlambatan proyek dan 7 kelompok terhadap keterlambatan proyek.

Tabel 2. 2 Faktor Keterlambatan Proyek

No	Kelompok Keterlambatan	Faktor-Faktor Keterlambatan Proyek
1	Faktor Terkait Manajemen Kontraktor	<ol style="list-style-type: none"> 1. Manajemen dan pengawasan lokasi yang buruk 2. Subkontraktor tidak kompeten 3. Penundaan jadwal 4. Perencanaan dan penjadwalan yang tidak memadai 5. Kurangnya pengalaman 6. Perkiraan waktu dan biaya yang tidak akurat 7. Kesalahan selama konstruksi 8. Pemantauan dan kontrol yang tidak memadai
2	Faktor desain dan dokumentasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Perubahan desain yang sering 2. Kesalahan dalam desain 3. Desain tidak lengkap pada saat tender 4. Desain yang buruk dan desain yang terlambat 5. Tunda persiapan dan persetujuan gambar
3	Faktor terkait manajemen keuangan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Adanya kesulitan keuangan pada pihak kontraktor 2. Kontrol keuangan yang buruk di situs 3. Kesulitan keuangan pemilik 4. Penundaan pembayaran progres oleh pemilik 5. Penundaan pembayaran ke pemasok / subkontraktor 6. Klaim kontraktual, seperti perpanjangan waktu dengan klaim biaya
4	Faktor terkait informasi dan komunikasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kurangnya koordinasi antar pihak 2. Arus informasi yang lambat antar pihak 3. Kurangnya komunikasi antar pihak
5	Faktor Terkait Sumber Daya Manusia (Tenaga Kerja)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Produktivitas tenaga kerja 2. Kekurangan pekerja situs 3. Kekurangan tenaga teknis 4. Biaya tenaga kerja tinggi 5. Ketidakhadiran tenaga kerja

No	Kelompok Keterlambatan	Faktor-Faktor Keterlambatan Proyek
6	Faktor Terkait Bahan Dan Material	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fluktuasi harga bahan 2. Kekurangan bahan 3. Keterlambatan pengiriman material dan peralatan 4. Ketersediaan dan kegagalan peralatan
7	Faktor Terkait Manajemen Proyek dan Administrasi Kontrak	<ol style="list-style-type: none"> 1. Manajemen proyek yang buruk 2. Perubahan dalam lingkup proyek 3. Penundaan dalam pengambilan keputusan 4. Jumlah yang tidak akurat lepas landas

(Sumber: Aftab Hameed Memon, 2014)

2. Frank DK Fugar dan Adwoa B. Agyakwah-Baah (2010)

Ditemukan 32 faktor penyebab keterlambatan proyek dan 9 kelompok terhadap keterlambatan proyek.

Tabel 2.3 Faktor Keterlambatan Proyek

No	Kelompok Keterlambatan	Faktor – Faktor Keterlambatan Proyek
1	Bahan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kekurangan bahan di situs atau pasar 2. Pengiriman bahan terlambat
2	Tenaga kerja	<ol style="list-style-type: none"> 1. Adanya tenaga kerja yang kurang terampil 2. Kekurangan tenaga kerja
3	Peralatan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kegagalan atau kerusakan peralatan 2. Operator peralatan tidak terampil
4	Pembiayaan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penundaan dalam menghormati sertifikat 2. Pembayaran 3. Kesulitan dalam menilai fluktuasi kredit 4. Harga
5	Lingkungan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kondisi cuaca buruk 2. Kondisi situs yang tidak menguntungkan
6	Perubahan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Variasi yang dimulai klien 2. Variasi yang diperlukan 3. Kesalahan dalam investigasi tanah 4. Desain yang buruk 5. Kondisi pondasi yang dihadapi
7	Tindakan pemerintah	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penundaan dalam mendapatkan izin dari kota 2. Hari libur nasional

No	Kelompok Keterlambatan	Faktor – Faktor Keterlambatan Proyek
		3. Perbedaan antara desainspesifikasi dan kode bangunan
8	Hubungan kontraktual	1. Sengketa hukum 2. Komunikasi yang tidak memadaiantar pihak 3. Manajemen profesional yang buruk 4. Keterlambatan instruksi darikonsultan 5. Penundaan oleh subkontraktor
9	Penjadwalan dan pengendalian teknik	1. Manajemen situs yang buruk 2. Pengawasan yang buruk 3. Kurangnya program kecelakaan kerjaselama konstruksi 4. Metode konstruksi 5. Meremehkan biaya proyek 6. Meremehkan kompleksitas proyek 7. Meremehkan waktu penyelesaian

(Sumber: Frank DK Fugar,2010)

3. Findy Kamaruzzaman (2012)

Ditemukan 19 faktor penyebab keterlambatan proyek dan 6 kelompok terhadap keterlambatan proyek.

Tabel 2.4 Faktor Keterlambatan Proyek

No	Kelompok Keterlambatan	Faktor- Faktor Keterlambatan Proyek
1	Faktor bahan (material)	1. Kekurangan bahan konstruksi 2. Keterlambatan pengiriman bahan 3. Kerusakan bahan di tempat penyimpanan 4. Kelangkaan karena kekhususan 5. Ketidaktepatan waktu pemesanan
2	Faktor tenaga kerja (man power)	1. Kekurangan tenaga kerja 2. Kemampuan tenaga kerja
3	Faktor peralatan (equipment)	1. Kerusakan peralatan 2. Kekurangan peralatan 3. Keterlambatan pengirimanperalatan 4. Produktivitas peralatan
4	Faktor keuangan (financial)	1. Ketersediaan keuangan selamapelaksanaan 2. Kenaikan harga bahan
5	Faktor lingkungan (environment)	1. Faktor sosial dan budaya 2. Pengaruh cuaca padaaktivitas konstruksi

No	Kelompok Keterlambatan	Faktor- Faktor Keterlambatan Proyek
		3. Pengaruh keamanan lingkungan terhadap pengerjaan proyek
6	Faktor perubahan (change)	1. Terjadinya perubahan desain oleh owner 2. Kesalahan desain yang dibuat oleh perencana

(Sumber: Findy Kamaruzzaman, 2012)

2.9 SEM-PLS (*Structural Equation Modeling-Partial Least Square*)

2.8.1 Pengertian SEM

Structural Equation Modeling (SEM) adalah suatu jenis analisis statistika untuk pengujian model statistik dalam bentuk sebab-akibat yang dimana dapat menganalisis satu variabel yang berpengaruh terhadap variabel lainnya dengan cara bersamaan. Teknik analisis data pada penelitian ini menggunakan SEM, untuk menjelaskan secara menyeluruh terhadap hubungan antar variabel yang ada di dalam penelitian. SEM mampu mengukur banyak indikator sekaligus dalam satu kali perhitungan. Dengan demikian SEM merupakan metode alternatif yang lebih baik dibandingkan dengan penggunaan metode regresi berganda, analisis jalur, analisis faktor, analisis time series, dan analisis kovarian (Byrne, 2010).

Pada penelitian ini Metode SEM ini akan dibantu dengan program komputer Smart-PLS 3.0. Metode SEM digunakan untuk penelitian ini dengan alasan karena metode SEM merupakan suatu metode analisis statistik multivariat, sebab SEM dapat melakukan beberapa kegiatan secara sekaligus, yaitu dapat melakukan uji validitas dan reliabilitas, pengujian model hubungan antara variabel (path analysis), dan mendapatkan model yang tepat untuk memprediksi suatu hal. Untuk melakukan olah data pada metode SEM dapat dilakukan dengan penggunaan bantuan software statistik. Pada saat ini telah banyak tersedia software untuk mengolah data SEM diantaranya adalah Lisrel, AMOS dan Smart PLS. Namun pada penelitian ini akan menggunakan software Smart PLS karena pendekatan smart PLS dianggap powerful karena tidak mendasarkan pada berbagai asumsi dan lebih mudah dipahami, dan dapat menganalisis data yang relatif kecil. Penggunaan software Smart PLS sangat cocok digunakan ketika

para peneliti tidak memiliki data dengan jumlah yang sangat besar, karena Smart PLS tidak memberikan batasan pada sample penelitian.

2.8.2 Variabel – Variabel Pada SEM

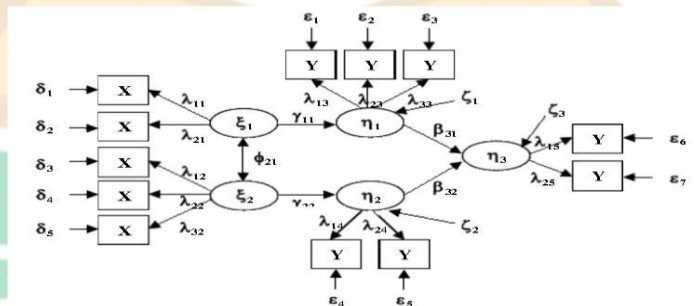
Variabel pada SEM dibedakan menjadi 2 jenis yaitu:

- i) Variabel Laten (konstruk laten), adalah variabel yang tidak dapat diukur secara langsung. Dan variabel ini digambarkan dengan ikon elips. Variabel laten dibedakan menjadi dua, yaitu:
 - a) Variabel laten atau konstruk eksogen (variabel independen), merupakan variabel yang mempengaruhi nilai dari variabel lain dalam model.
 - b) Variabel laten atau konstruk endogen (variabel dependen), merupakan variabel yang dipengaruhi secara langsung maupun tidak langsung oleh variabel eksogen.
- ii) Variabel Manifest (*indicator*), merupakan variabel yang mengukur sebuah variabel laten dan untuk mendapatkan data pada variabel ini, data harus dicari melalui penelitian lapangan, seperti survey. Variabel manifest digambarkan dengan ikon segi empat.

Dalam SEM variabel eksogen ditunjukkan dengan adanya anak panah yang berasal dari variabel tersebut menuju ke variabel endogen. Dan sebaliknya variabel endogen ditunjukkan dengan adanya anak panah yang menuju ke variabel tersebut.

2.8.3 Model SEM

Model dari *Structural Equation Modeling* yaitu seperti pada Gambar 2.1 dibawah ini:



Gambar 2. 1 Model Structural Equation Modeling (SEM)

(Sumber: Peneliti,2021)

Keterangan:

- (elips) :konstruk laten (variabel laten)
- (kotak) : variabel manifes (indikator)
- ξ (ksi) : konstruk laten eksogen
- η (eta) : konstruk laten endongen
- γ (gama) : parameter untuk menggambarkan hubungan langsung variabel eksogen terhadap variabel endogen
- β (beta) : parameter untuk menggambarkan hubungan langsung variabel endogen dengan variabel endogen lainnya
- ζ_x (zeta) :kesalahan struktural (*structural error*) yang terdapat pada sebuah konstruk endogen
- δ (delta) : error yang berhubungan dengan konstruk eksogen
- ε (epsilon) : error yang berhubungan dengan konstruk endogen
- λ_x (lamda) : factor loadings, parameter yang menggambarkan hubungan langsung konstruk eksogen dengan variabel manifesnya
- X : variabel manifes yang berhubungan dengan konstruk eksogen
- Y : variabel manifes yang berhubungan dengan konstruk endogen

2.8.4 Persamaan Matematis Dalam SEM

Persamaan matematis Structural Equation Modeling (SEM) berdasarkan pada Gambar 2.4 :

$$\eta_1 = \gamma_{11}\xi_1 + \zeta_1 \dots\dots\dots 2.2$$

$$\eta_2 = \gamma_{22}\xi_2 + \zeta_2 \dots\dots\dots 2.3$$

$$\eta_3 = \beta_{31}\eta_1 + \beta_{32}\eta_2 + \zeta_3 \dots\dots\dots 2.4$$

2.8.5 Partial Least-Square-Structural Equation Modeling (PLS-SEM)

Structural Equation Modeling memiliki dua pendekatan, yaitu SEM berbasis kovarian atau Covariance-Based-SEM (CB-SEM) dan SEM berbasis Variance (VB-

SEM) dengan teknik Partial Least Squares-SEM (PLS- SEM). Dan pada penelitian ini akan menggunakan PLS, sebab PLS dapat memperhitungkan seluruh ukuran varian variabel yang ada dan tanpa terdapat banyak asumsi yang harus dipenuhi oleh para peneliti (Priyono & Sunaryo, 2013). PLS dapat memberikan dugaan terhadap variabel penelitian apakah terdapat atau tidak terdapat hubungan dengan variabel yang akan diuji pengaruhnya.

Berikut merupakan tahapan pada analisis PLS (Hair, Hult, Ringle, & Sarstedt, 2014):

i) Menspesifikkan Model Struktural (*Inner Model*)

Langkah awal pada proses analisis PLS-SEM yaitu melakukan spesifikasi model struktural. Model struktural merupakan model yang akan mendeskripsikan hubungan antara variabel laten. Model struktural yang akan dianalisis, memenuhi model refleksi dengan seluruh indikator dari variabel eksogen, variabel eksogen pada penelitian ini adalah yaitu variabel yang mempengaruhi atau penyebab terjadinya keterlambatan proyek. Sedangkan variabel endogen yaitu variabel terikat (keterlambatan proyek) pada penelitian ini yaitu biaya proyek.

ii) Menspesifikkan Model Pengukuran (*Outer Model*)

Selanjutnya yaitu merancang model pengukuran. Model pengukuran merupakan wujud representasi dari hubungan antara konstruk dan variabel indikator yang mengukurnya.

iii) Pengumpulan Data dan Pemeriksaan

Kemudian data dikumpulkan untuk estimasi PLS SEM. Pada tahapan ini diusahakan agar data yang terkumpul tidak ditemukan jawaban yang kosong, agar pada saat data akan dimasukkan ke dalam software, data tersebut tidak missing. Jika jumlah *missing value* pada data per indikator relatif kecil atau kurang dari 5%, maka direkomendasikan penggantian nilai mean.

iv) Estimasi Model Jalur PLS-SEM

Dalam estimasi model jalur, algoritma PLS mengestimasi path coefficient dan parameter model lain untuk memaksimalkan varians yang dapat dijelaskan oleh

variabel dependen. Variabel indikator digunakan sebagai input data mentah untuk mengestimasi skor konstruk sebagai bagian dari penyelesaian algoritma PLS-SEM (Hair, 2014).

a) Evaluasi Model Pengukuran

Evaluasi model pengukuran dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan hasil uji validitas dan uji reliabilitas indikator penelitian. Untuk model pengukuran reflektif, evaluasi dilakukan dengan *composite reliability* guna menilai *internal consistency*, serta *individual indicator reliability*, dan *average variance extracted* guna menilai *convergent validity*. Untuk menilai *discriminant validity* dilakukan dengan perhitungan *cross loading*. Adapun penilaian SEM PLS pada model pengukuran ditunjukkan pada Tabel 2.4 dibawah ini.

Tabel 2.5 Kriteria Penilaian PLS Pada Model Pengukuran

Kriteria	Penjelasan
Evaluasi Pengukuran Reflektif	
Loading Factor	> 0,7
Average Variance Extracted (AVE)	> 0.5
Discriminant Validity	Nilai AVE > 0,5
Composite Realibility	> 0.6
Cronbach's Alpha	> 0.7

(Sumber: Ghozali, 2014)

b) Evaluasi Model Struktural

Pada tahap ini akan dilakukan signifikansi hubungan antar variabel laten dengan melihat koefisien jalu (*path coefficient*) yang menunjukkan ada atau tidak ada hubungan antara variabel laten dalam model penelitian. Untuk melakukan evaluasi model struktural yaitu dengan melihat nilai R-Square (R²) pada setiap prediksi dari model struktural, nilai R² digunakan untuk melihat pengaruh variabel laten (eksogen) tertentu terhadap variabel laten (endogen) atau seberapa besar pengaruhnya. Adapun penilaian PLS pada model struktural menurut (Ghozali, 2014). dapat dilihat pada Tabel 2.11

Tabel 2.6 Penilaian PLS Pada Model Struktural

Kriteria	Penjelasan
----------	------------

R-Square (R^2) untuk variabel laten endogen	Penilaiannya dapat diketahui dengan melihat skor R^2 yaitu untuk skor 0,67 (tinggi), skor 0,33 (sedang), dan untuk skor 0,19 (rendah).
Q-Square (Q^2) untuk predictive relevance (relevansi prediktif)	Jika skor $Q^2 > 0$, maka model bernilai relevansi prediktif. Sebaliknya, jika skor $Q^2 < 0$, maka model kurang bernilai relevansi prediktif
Effect size (F^2)	Pada struktur model bernilai 0,02 (rendah), 0,15 (sedang), serta 0,35 (tinggi)

(Sumber: Ghozali, 2014)

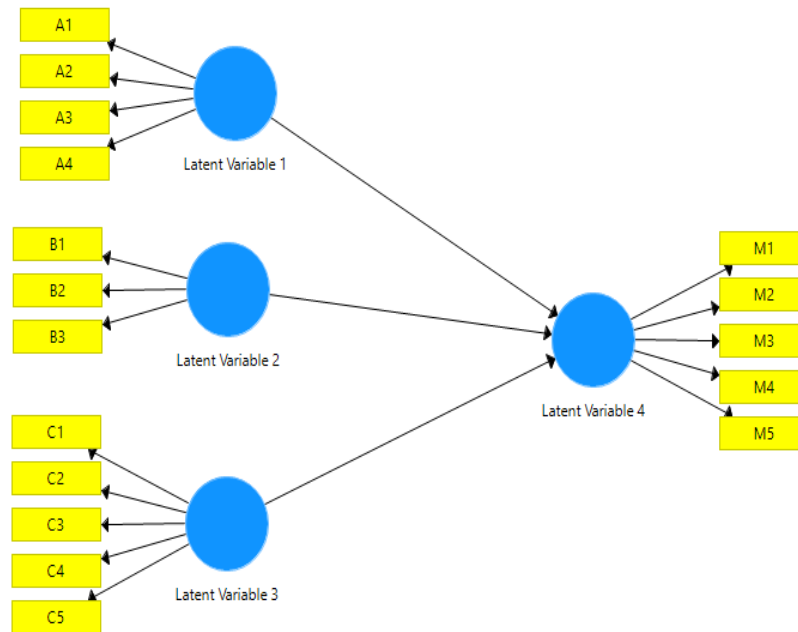
c) Interpretasi Hasil dan Penarikan Kesimpulan

Tingkatan signifikansi diterimanya hipotesis mampu dipakai komparasi skor T table dengan T statistic (Jogiyanto Hartono, 2008). Jika skor T *statistic* lebih tinggi daripada skor T table, artinya hipotesis dapat diterima atau memiliki pengaruh.

2.10 Smart PLS (*Partial Least Square*)

Pada tahun 2005 Profesor Cristian M. Ringle, Sven Wended dan Alexander Will mengembangkan Smart PLS. Smart-PLS merupakan salah satu software yang digunakan untuk menganalisis metode SEM-PLS (Hair, Hault, Ringle, & Sarstedt, 2014). Smart-PLS mempunyai GUI *user friendly* yang dapat mempermudah pengguna untuk melakukan estimasi model jalur PLS. Keunggulan dengan menggunakan Smart-PLS dibandingkan dengan perangkat lunak lainnya adalah:

- Algoritma PLS yang digunakan tidak terbatas hanya untuk hubungan antar indikator dengan konstruk laten yang bersifat reflektif, melainkan dapat digunakan juga untuk hubungan yang bersifat formatif.
- Smart-PLS dapat digunakan untuk model yang sangat kompleks dengan jumlah sampel yang kecil dan sampel besar.



Gambar 2. 2Contoh Outer Model Pengukuran Dengan Smart-PLS
(Sumber: Peneliti, 2021)

2.11 Literatur Review

Referensi yang digunakan dalam pengerjaan tugas akhir ini yaitu dengan melakukan peninjauan dari beberapa penelitian sebelumnya yang berkaitan pada latar belakang masalah pada tugas akhir ini. Berikut pada tabel dibawah ini merupakan literatur riew dari penelitian terdahulu yang berhubungan dengan tugas akhir ini yaitu sebagai berikut:

Tabel 2.7 Literatur Riview

No	Nama Penulis dan Tahun Publikasi	Keterangan
1	Hendy Eka Putra dan Hendrik Sulistio (2020).	Judul : Pengaruh Change Order Terhadap Biaya, Mutu, Dan Waktu Pada Proyek Konstruksi Gedung Bertingkat Metode: Mencari literatur pada penelitian terdahulu, menyusun kuisisioner untuk dibagikan kepada responden,responden yang digunakan adalah responden yang pernah terlibat pada proyek gedung bertingkat. Pada tahap pengumpulan data dilakukan melalui penyebarankuisisioner online google form kepada setiap

No	Nama Penulis dan Tahun Publikasi	Keterangan
		<p>pihak yang sedang dan pernah terlibat dalam proyek konstruksi gedung bertingkat di Jabodetabek yang kemudian dijadikan sebagai sampel dan analisis data dilakukan dengan menggunakan metode Structural Equation Model (SEM) dengan bantuan software Smart-PLS 3.0. Penggunaan dikarenakan Partial Least Square dapat menganalisis sekaligus konstruk yang dibentuk dengan indikator refleksif dan indikator formatif</p> <p>Temuan: Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan diperoleh diperoleh Berdasarkan dari hasil penelitian, maka peneliti memiliki kesimpulan bahwa pengaruh change order terhadap biaya adalah kurangnya biaya akibat dari penambahan item pekerjaan sehingga target yang sudah ada perlu disesuaikan kembali</p>
2	Novika Candra Fertilia dan Nia Aulia (2020).	<p>Judul : Analis Risiko Penyebab Keterlambatan Pekerjaan Lift Pada Proyek Pembangunan Rumah Susun Di PT. AB.</p> <p>Metode: Mencari literatur pada penelitian terdahulu, pada penelitian ini dilakukan pengumpulan data sebanyak 3 kali, pengumpulan data pertama dilakukan validasi kepada 3 orang pakar, tahap kedua dilakukan penyebaran kuisioner kepada 30 responden, dan tahap ketiga dilakukan validasi pakar tahap kedua. Analisis data menggunakan bantuan software SPSS untuk menguji reabilitas dan validitas.</p> <p>Temuan: Didapatkan tingkat risiko tinggi yang menyebabkan adanya keterlambatan pada proyek tersebut yaitu karena adanya instruksi kerja yang kurang jelas, adanya random haouse, kurangnya koordinasi dalam kerja, dan terjadi keterlambatan dalam pengajuan perubahan desain.</p>
3	Findy Kamaruzzaman (2012)	<p>Judul : Studi Keterlambatan Penyelesaian Proyek Konstruksi (Study Of Delay In The Completion Of Construction Projects).</p> <p>Metode: Teknik pengumpulan data dilakukan dengan menyebar kuisioner dan wawancara kepada pemilik proyek, konsultan dan kontraktor yang mengerjakan dan menyelesaikan proyek tersebut. Analisis data digunakan metode kuantitatif yang dioperasikan oleh SPSS untuk mendapatkan pengaruh dari faktor terhadap keterlambatan proyek</p>

No	Nama Penulis dan Tahun Publikasi	Keterangan
		<p>Temuan: Didapatkan faktor-faktor utama yang menyebabkan keterlambatan proyek yaitu faktor sosial, faktor budaya, faktor bahan, dan faktor cuaca. dan solusi dari permasalahan tersebut yaitu dengan melakukan sosialisasi dari tujuan dan manfaat kegiatan proyek kepada penduduk dengan melibatkan aparat pemerintah seperti Dinas Pekerjaan Umum, Kecamatan, kelurahan, dan masyarakat.</p>
4	Angga Bayu Krisnayana (2014)	<p>Judul: Analisis Faktor- Faktor Penyebab Keterlambatan Penyelesaian Proyek Konstruksi Gedung Di Kota Padang Serta Pengaruhnya Terhadap Biaya</p> <p>Metode: Penelitian ini digunakan metode diskriptif kuantitatif, dan data didapatkan dari penelitian terdahulu dan didapatkan dari hasil penyebaran kuisioner. Responden pada penelitian ini yaitu kontraktor sebagai anggota GAPENSI kota Padang. Untuk mendapatkan pengaruh faktor keterlambatan terhadap biaya yaitu dengan menggunakan program SPSS v.21.00</p> <p>Temuan: Untuk melihat hubungan antara faktor-faktor penyebab keterlambatan penyelesaian proyek konstruksi gedung di kota Padang pengaruhnya terhadap biaya, maka dilakukan pengujian analisa korelasi pearson product moment.</p>
5	Hasoloan Benget Sianipar (2012)	<p>Judul : Analisis Faktor-Faktor Penyebab Keterlambatan Penyelesaian Proyek Konstruksi Pengaruhnya Terhadap Biaya</p> <p>Metode: Pengolahan data pada penelitian ini yaitu menggunakan bantuan software SPSS (Statistical Product and Service Solution) versi 17.0 untuk mendapatkan hasil dari pengaruh keterlambatan terhadap biaya.</p> <p>Temuan: Hasil dari penelitian ini didapatkan faktor keterlambatan yang berpengaruh terhadap biaya, yaitu faktor perubahan lingkup pekerjaan dan dokumen pekerjaan.</p>
6	Muhammad Taufik, Muttaqin, Anita Rauzana (2018)	<p>Judul : Faktor-Faktor Risiko Waktu Yang Mempengaruhi Biaya Pelaksanaan Proyek Konstruksi Gedung Di Provinsi Aceh</p> <p>Metode: Digunakan metode gabungan yaitu metode yang memadukan pendekatan kualifikasi dan kuantitatif, yang dimana data didapatkan dari persepsi responden melalui penyebaran kuisioner. Hasil pengisian kuisioner</p>

No	Nama Penulis dan Tahun Publikasi	Keterangan
		<p>selanjutnya akan dianalisis melalui software SPSS. Faktor risiko diperoleh dari penelitian terdahulu berupa jurnal dan tesis yang kemudian digunakan pada kuesioner, guna untuk dikaji dalam kawasan Provinsi Aceh. Pada tahap analisa data digunakan analisis deskriptif dengan tujuan untuk mengetahui faktor risiko waktu yang dominan yang dimana didapat dari nilai mean tertinggi yang akan dijadikan faktor risiko yang dominan.</p> <p>Temuan: Didapatkan faktor risiko waktu dominan yang terjadi selama pelaksanaan proyek gedung di Provinsi Aceh yaitu faktor keuangan dengan mean sebesar 4,592.</p>
7	Kelvin Ngunadi1, dan Basuki Anondho2 (2018)	<p>Judul : Analisis Pengaruh Faktor Eksternal Terhadap Durasi Proyek Konstruksi Dengan Metode SEM-PLS.</p> <p>Metode: Variabel faktor eksternal yang mempengaruhi durasi waktu pada proyek diperoleh dari penelitian terdahulu yang kemudian faktor tersebut di masukkan kedalam kuisisioner untuk mendapatkan pendapat responden mengenai faktor eksternal yang mempengaruhi durasi proyek konstruksi. Responden pada penelitian ini yaitu project manager, site manager, quality surveyor. Untuk metode yang digunakan pada tahap analisa data yaitu digunakan metode SEM dengan software Smart-PLS 3.0.</p> <p>Temuan: Didapatkan beberapa indikator yang direduksi atau dihilangkan karena memiliki nilai loading yang berada dibawah 0,4 yaitu indikator inflasi, kesehatan dan ketersediaan tenaga kerja dan diperoleh faktor eksternal yang memiliki pengaruh terhadap durasi proyek konstruksi adalah PDB pada faktor ekonomi dengan nilai loading 0.903, pendidikan pada faktor SDM dengan nilai loading 0.907, dan inovasi pada faktor teknologi dengan nilai loading 0.931</p>
8	Herman Susila Suryo Handoyo (2016)	<p>Judul : Analisis Faktor Dominan Resiko Biaya Pada Pelaksanaan Proyek Konstruksi Gedung Di Surakarta</p> <p>Metode: Data diperoleh dari penyebaran kuisisioner kepada kontraktor di Surakarta, survey lapangan dan data literatur dari penelitian terdahulu. Analisis diskriptif dilakukan dengan bantuan program SPSS for Windows. Analisis ini dilakukan untuk mengetahui tanggapan umum responden tentang variable pembengkakan biaya pada</p>

No	Nama Penulis dan Tahun Publikasi	Keterangan
9	Frank D.K. Fugar dan Adwoa B. Agyakwah-Baah (2010)	<p>tahappelaksanaan konstruksi gedung. Penentuan risiko yang dominan diketahui dengan diperolehnya nilai mean yang tertinggi dengan bantuan program SPSS for Windows</p> <p>Temuan: Berdasarkan analisis data maka didapatkan faktor dominana penyebab keterlambatan yaitu karna adanya faktor perencanaan dan profesionalisme.</p> <p>Judul: Delays in Building Construction Projects in Ghana</p> <p>Metode: Pengumpulan data dilakukan dengan dua tahap, yang pertama diperoleh dari literatur atau penelitian sebelumnya untuk mendapatkan faktor penyebab keterlambatan dan tahap kedua yaitu melakukan penyebaran kuisisioner kepada pihak owner, konsultan dan kontraktor yang ada di Kota Ghana. Menggunakan perhitungan Relative Importance Index (RII) untuk meranking risiko dari tinggi ke rendah dan dari hasil kuisisioner didapatkan variabel yang paling berpengaruh pada keterlambatan.</p> <p>Temuan: Berdasarkan analisis data maka didapatkan faktor penyebab keterlambatan yaitu faktor pembiayaan,faktor material, faktor penjadwalan dan pengendalian.</p>
10	Aftab Hameed Memon and Ismail Abdul Rahman (2014)	<p>Judul: SEM-PLS Analysis of Inhibiting Factors of Cost Performance for Large Construction Projects in Malaysia: Perspective of Clients and Consultants.</p> <p>Metode: Pengumpulan data dilakukan dengan dua tahap, yang pertama diperoleh dari literatur atau penelitian sebelumnya untuk mendapatkan faktor penyebab keterlambatan dan tahap kedua yaitu melakukan penyebaran kuisisioner kepada pihak klien dan konsultan yang terlibat dalam menangani proyek konstruksi besar di Malaysia. Dalam menilai pengaruh faktor penghambat menggunakan PLS-SEM diperlukan model konseptual Dalam studi ini, model konseptual dikembangkan berdasarkan 35 faktor penghambat yang dikelompokkan ke dalam 7 kategori. Simulasi model PLS dilakukan dengan menghitung dan menilai berbagai parameter yang meliputi loading item, reliabilitas, dan uji validitas</p> <p>Temuan: Berdasarkan analisis data dengan perangkat lunak SmartPLS 3.0 maka didapatkan 29 faktor penghambat berpengaruh kuat pada biaya kinerja, kesimpulan utama yang diambil dari studi</p>

No	Nama Penulis dan Tahun Publikasi	Keterangan
11	Gusni Vitri, Wendi Boy, Wiwin Putri Zayu (2020)	<p>Judul: Analisis Faktor Penyebab Keterlambatan Pelaksanaan Proyek Rehabilitasi Sekolah Dalam Masa Pandemi Covid-19.</p> <p>Metode: Pengumpulan data dilakukan dengan dua tahap, yang pertama diperoleh dari literatur atau penelitian sebelumnya untuk mendapatkan faktor penyebab keterlambatan dan tahap kedua yaitu melakukan penyebaran kuisioner kepada pihak owner, konsultan dan kontraktor (KemenPUPR Satker PPIP2B Prov. Sumbar).</p> <p>Temuan: Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyebab keterlambatan proyek yang paling dominan adalah Kejadian yang Tidak Terduga (Force Majeure), Kebijakan Pemerintah, Desain. Keterlambatan juga di pengaruhi oleh faktor lain, yaitu Cuaca, Karakteristik Tempat dan Material</p>

(Sumber : Penulis, 2021)

2. Posisi Penelitian

Penelitian ini menggabungkan 3 kriterian berdasarkan penelelitian terdahulu yaitu faktor keterlambatan dan meninjau pengaruhnya terhadap biaya pada proyek dengan menggunakan metode *Structure Equation Modeling* (SEM) dengan bantuan program komputer Smart-PLS 3.0 sehingga akan didapatkan nilai signifikansi pengaruh faktor keterlambatan terhadap biaya proyek. Dan dari hal tersebut maka akan dilakukan sebuah tindakan penanggulangan terhadap pengaruh faktor keterlambatan yang signifikan terhadap biaya dengan tujuan untuk meminimalisir adanya faktor keterlambatan agar sasaran proyek dapat tercapai yaitu tepat waktu dan biaya.

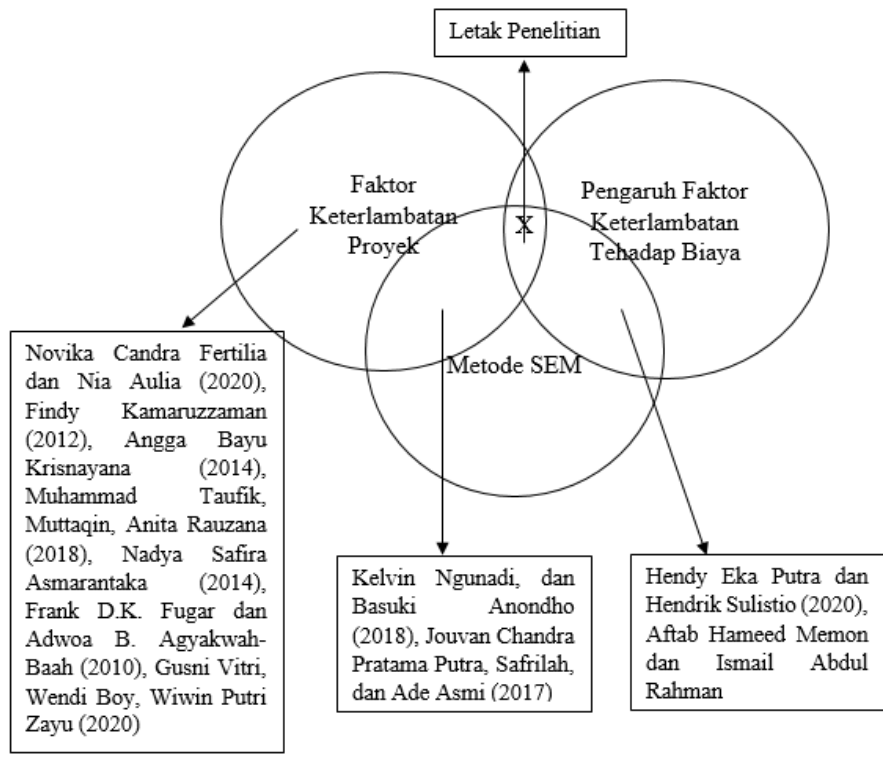
Tabel 2.8 Posisi Penelitian terhadap Penelitian Terdahulu

Sumber Penelitian	Faktor Keterlambatan Proyek	Pengaruh Faktor Keterlambatan Terhadap Biaya	Metode SEM
Hendy Eka Putra dan Hendrik Sulistio (2020).	-	✓	✓

Sumber Penelitian	Faktor Keterlambatan Proyek	Pengaruh Faktor Keterlambatan Terhadap Biaya	Metode SEM
Novika Candra Fertilia dan Nia Aulia (2020).	✓	-	-
Herman Susila Suryo Handoyo (2020)	-	✓	-
Findy Kamaruzzaman (2012)	✓	-	-
Angga Bayu Krisnayana (2014)	✓	-	-
Hasoloan Benget Sianipar (2012)	✓	✓	-
Novika Candra Fertilia dan Nia Aulia (2020)	-	-	-
Muhammad Taufik, Muttaqin, Anita Rauzana (2018)	✓	-	-
Kelvin Ngunadi, dan Basuki Anondho (2018)	✓	-	✓
Jouvan Chandra Pratama Putra, Safrilah, dan Ade Asmi (2017)	✓	-	✓
Nadya Safira Asmarantaka (2014)	✓	-	-

Sumber Penelitian	Faktor Keterlambatan Proyek	Pengaruh Faktor Keterlambatan Terhadap Biaya	Metode SEM
Frank D.K. Fugar dan Adwoa B. Agyakwah-Baah (2010)	✓	-	-
Aftab Hameed Memon and Ismail Abdul Rahman (2014)	-	✓	✓
Gusni Vitri, Wendi Boy, Wiwin Putri Zayu (2020)	✓	-	-
Letak Penelitian	✓	✓	✓

(Sumber : Penulis, 2021)



Gambar 2 3 Posisi Penelitian Terhadap Penelitian Terdahulu
(Sumber: Peneliti, 2021)