



BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1 Uraian Umum

Penelitian ini terdiri dari empat tahap yang terdiri dari:

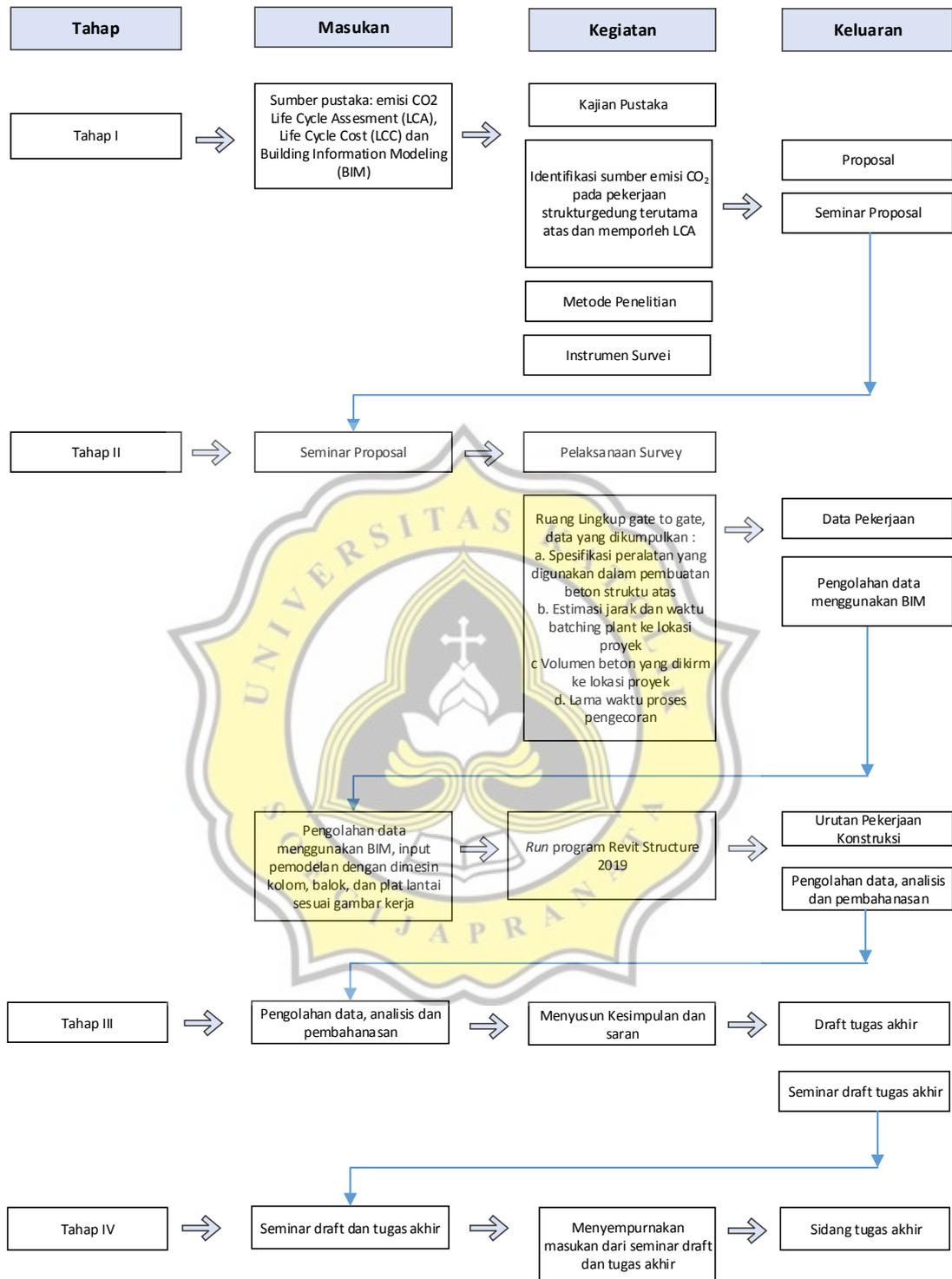
1. Tahapan I, meliputi kajian literatur yang berasal dari sumber yang terpercaya dan relevan. Tahapan I memiliki keluaran ujian Selanjutnya tahapan proposal akan diseminarkan untuk memperoleh masukan.
2. Tahapan II, setelah ujian proposal maka tahapan selanjutnya yaitu melakukan survei lapangan guna memperoleh data yang dibutuhkan dan mengolah data tersebut ke dalam *software* BIM. Tahapan II memiliki keluaran pengolahan data, analisis data, dan pembahasan.
3. Tahapan III, merupakan kegiatan penyusunan kesimpulan dan saran. Tahapan ini memiliki keluaran seminar *draft*.
4. Tahapan IV, merupakan tahap akhir dengan keluaran ujian tugas akhir. Setelah ujian tugas akhir selesai, revisi dilakukan guna menjadikan laporan tugas akhir menjadi lebih sempurna.

Berdasarkan tahapan di atas, maka dapat tahapan metode penelitian ini dapat diperlihatkan seperti pada Gambar 3.1. Pada Gambar 3.1 memperlihatkan empat tahap kegiatan penelitian dengan masing-masing masukan, kegiatan, dan keluarannya. Tahapan diatas memperlihatkan tahap I merupakan tahap awal dari penelitian dengan pengumpulan dasar dasar teori dari sumber yang terpercaya untuk mendukung dilakukannya penelitian ini. Keluaran dari tahap ini adalah ujian proposal. Tahap II merupakan tahap pengumpulan data pada proyek yang telah ditentukan. Data yang telah didapatkan dari lapangan kemudian dianalisis dan hasil tersebut akan menjadi dasar pembahasan penelitian ini. Keluaran dari tahap II digunakan pada tahap III untuk menyimpulkan hasil dari penelitian dan memberikan saran. Tahap III memiliki keluaran yang berupa ujian *draft*. Tahap IV merupakan tahap penyempurnaan tahap III yaitu Laporan Akhir direvisi agar menjadi lebih sempurna setelah ujian *draft*. Keluaran tahap ini adalah ujian tugas akhir. Tahap ini merupakan tahap terakhir pada penelitian ini.



Tugas Akhir

Penggunaan *Building Information Modeling* Terhadap *Life Cycle Assessment* Pada Pekerjaan Pembetonan Struktur Atas Proyek X di Semarang Untuk Estimasi CO₂ dan *Costing*



Gambar 3.1 Metode Penelitian



3.2 Tahap I (Ujian Proposal)

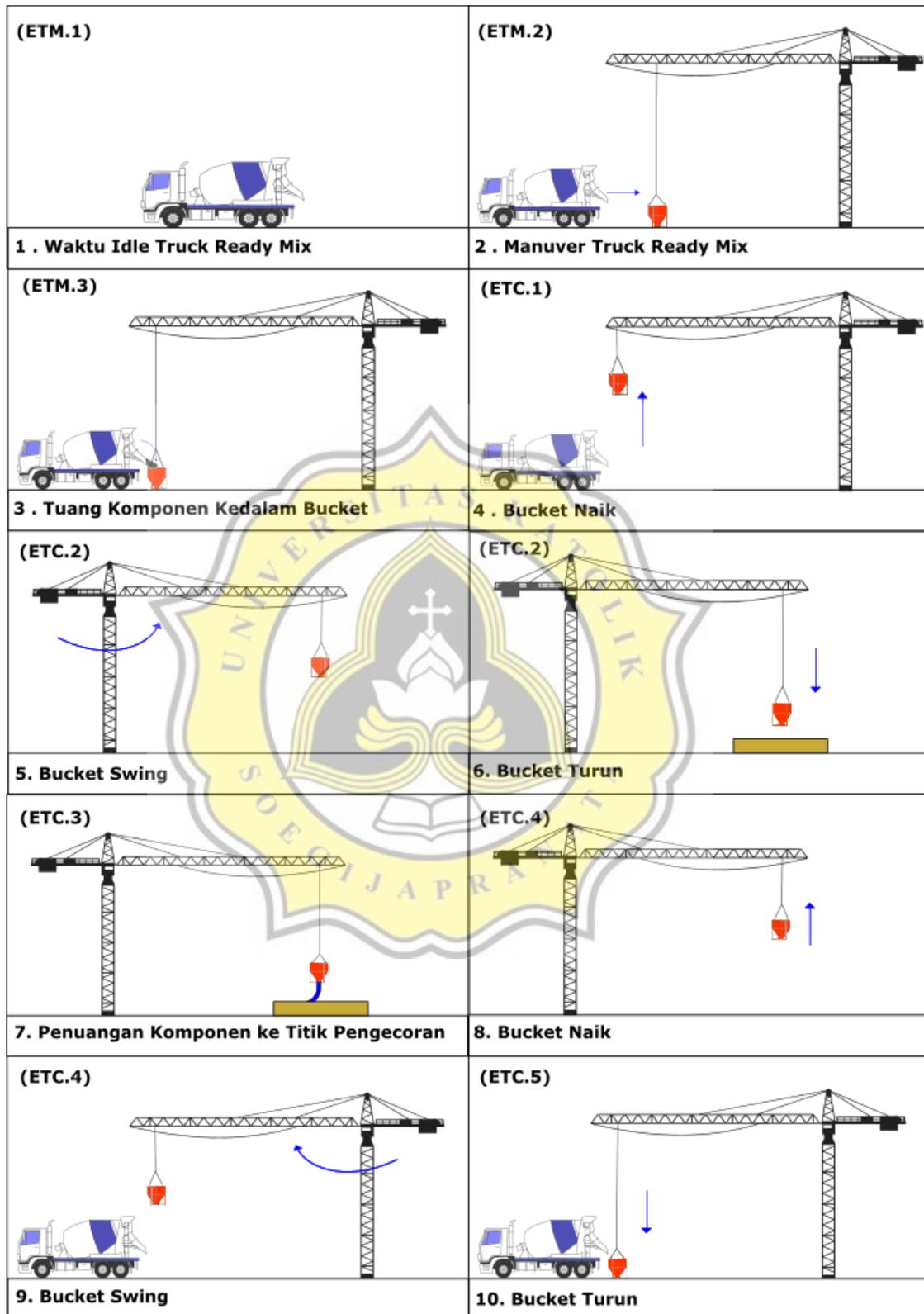
Pada tahap ini dilakukan kajian literatur dengan masukan sumber pustaka yang dibutuhkan dengan judul dan topik yang relevan dengan penelitian yang dilakukan. Sumber pustaka yang digunakan adalah teori yang berhubungan dengan emisi CO₂, *Life Cycle Analysis* (LCA), *costing*, dan *Building Information Modelling* (BIM). Sesudah mengumpulkan sumber pustaka yang dibutuhkan maka akan dilakukan penulisan Bab 1 untuk menentukan latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, ruang lingkup, dan batasan masalah. Isi literatur akan ditulis dalam Bab 2 untuk mendukung teori yang akan dipakai dalam penelitian ini. Hasil akhir dari Tahap I adalah ujian proposal.

3.3 Tahap II (Pengolahan Data, Analisis Data, dan Pembahasan)

Setelah dilakukan uji proposal, masuk ke tahap II yaitu melakukan survei. Hal-hal yang perlu disurvei adalah:

1. Jenis moda transportasi yang digunakan dari *batching plant* ke *site*.
2. Jarak dari *batching plant* ke *site*.
3. Spesifikasi *truck ready mix*.
4. Spesifikasi *tower crane*, *concrete pump*.
5. Waktu siklus yang dibutuhkan *tower crane* dan *concrete pump*.

Sesudah melakukan tahap seminar proposal tahap selanjutnya adalah tahap pengumpulan data yang dilakukan melalui survei menggunakan form pada Lampiran A dan Lampiran B, dengan menghitung berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk dalam satu siklus pengecoran menggunakan *concrete pump* dan *tower crane*. Pengukuran waktu siklus menggunakan *stopwatch* yang dimulai sejak *truck* memasuki proyek hingga selesai melakukan satu siklus pengecoran. Pengukuran waktu *tower crane* meliputi waktu penuangan beton kedalam *bucket*, waktu pengangkatan *bucket*, waktu *swing*, waktu penurunan *bucket*, dan waktu penuangan komponen yang diperlihatkan pada Gambar 3.2. Pengukuran waktu *concrete pump* meliputi waktu persiapan *concrete pump* yang meliputi pembersihan *concrete pump* dengan cara menuangkan air ke dalam *hooper*, waktu tuang beton ke *concrete pump*, dan waktu *idle truck mixer* yang diperlihatkan pada Gambar 3.3.


 Gambar 3.2 Metode Pengukuran Waktu Siklus *Tower Crane*



Tugas Akhir

Penggunaan *Building Information Modelin* Terhadap *Life Cycle Assessment* Pada Pekerjaan Pambetonan Struktur Atas Proyek X di Semarang Untuk Estimasi CO₂ dan *Costing*



Gambar 3.3 Metode Pengukuran Waktu Siklus *Concrete Pump*

Pengukuran waktu *truck mixer* didasari menggunakan surat jalan dan jarak tempuh *truck mixer* didapatkan melalui *google maps* dari lokasi *batching plant* ke proyek, untuk *truck mixer* yang ditinjau hanya dari satu *batching plant* yang sama.

Sesudah data yang dibutuhkan sudah didapat, maka dilakukan pengolahan data menggunakan BIM dengan *software Revit Structure 2019* untuk mendapatkan volume pekerjaan. Proses penggunaan *Revit Structure 2019* diawali dengan membuat pemodelan Gedung *Innovative Program Cluster (IPC)* Kampus Universitas Katolik Soegijapranata BSB yang didasari dengan gambar proyek pada Lampiran C. Sesudah itu melakukan *input* data dimensi dari kolom, balok, dan pelat lantai untuk memperoleh volume pengecoran dan urutan pekerjaan dapat diproses menggunakan *Revit Structure 2019*. Hasil proses *software Revit Structure 2019* berupa volume pekerjaan. Selanjutnya akan dilakukan untuk estimasi jumlah CO₂ yang dihasilkan dalam suatu lingkup pekerjaan dalam (kg.CO₂) dan biaya yang di dikeluarkan dalam rupiah.

Sesudah mendapatkan daur hidup akan dilakukan perkiraan emisi CO₂ menggunakan pendekatan formula matematika yang dikembangkan oleh Hermawan (2017). Formulasi matematis tersebut dapat dilihat pada Sub Bab 2.7. Setelah didapatkan angka estimasi emisi CO₂, dilakukan pembahasan terhadap hasil pengolahan dan analisis data untuk mengestimasi CO₂ dan biaya yang dapat dihubungkan kedalam kesimpulan dan saran. Data yang didapat dari lapangan dapat diperlihatkan pada Lampiran A, Lampiran B, dan Lampiran C.

3.4 Tahap III (Seminar Draft)

Pada Tahap II akan melakukan penyusunan kesimpulan dan saran dari pembahasan hasil data yang telah diolah. Kesimpulan meliputi hasil dari penelitian dan



menjawab rumusan masalah maupun tujuan dari dilakukannya penelitian ini, data yang telah diolah selanjutnya disimpulkan.

Penulisan saran bertujuan untuk penelitian selanjutnya dapat melakukan pengembangan ilmu yang berhubungan dengan studi yang diteliti, sesudah penulisan selesai akan dilakukan seminar *draft* tugas akhir.

3.5 Tahap IV (Ujian Tugas Akhir)

Setelah seminar *draft* selesai, dilakukan penyempurnaan pada tahap IV ini. Penyempurnaan tugas akhir didasari dari masukan dan saran saat seminar *draft*. Setelah semua revisi selesai dilakukan selanjutnya sidang ujian tugas akhir dapat dilaksanakan. Setelah ujian akhir terlaksana akan dilakukan penyempurnaan akhir laporan. Hal ini dilakukan agar laporan menjadi lebih baik dan dapat dijadikan rujukan untuk penelitian selanjutnya.

