

BAB III

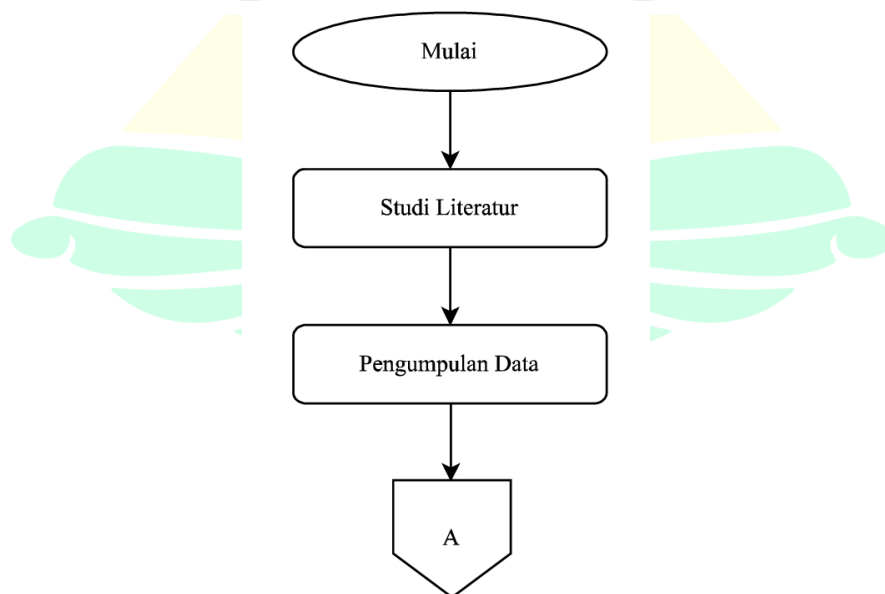
METODE PENELITIAN

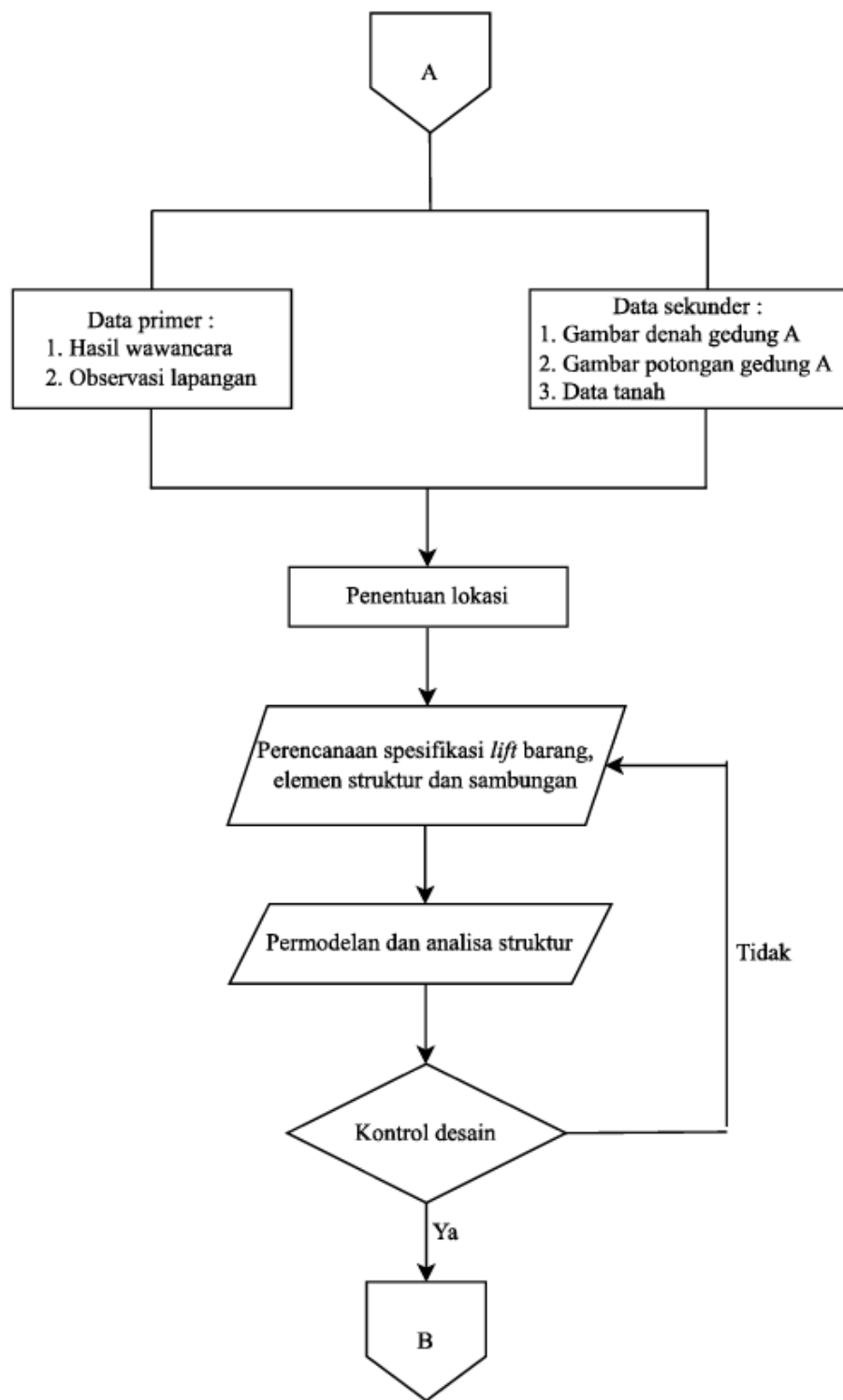
3.1 Metode penelitian

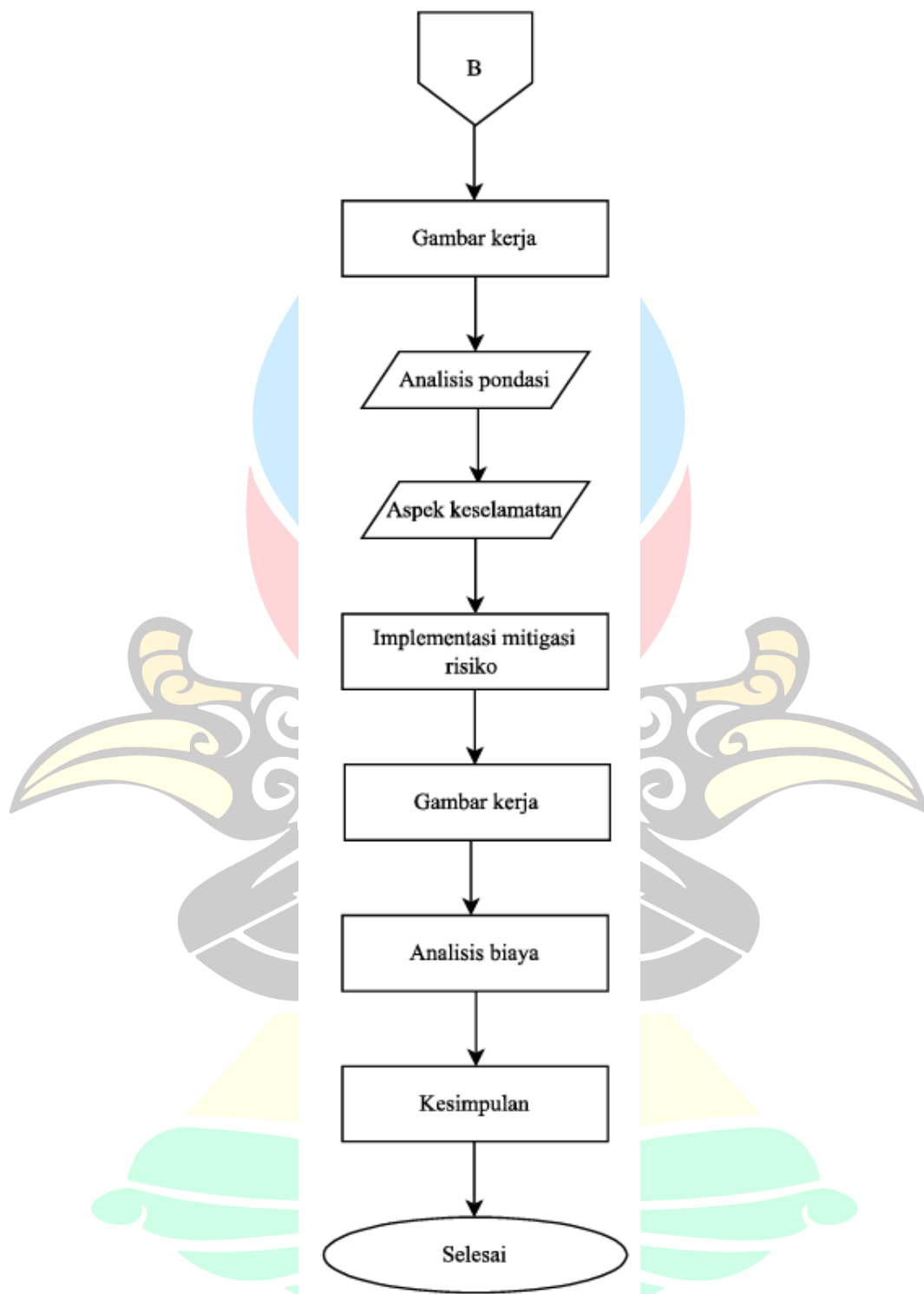
Dalam sebuah penelitian, metode penelitian merupakan hal yang perlu dijelaskan secara rinci karena pada metode penelitian akan menggambarkan bagaimana proses yang ditempuh untuk melakukan penelitian tersebut. Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah metode numerik dan metode analisis. Dalam metode numerik peneliti melakukan perhitungan untuk menentukan spesifikasi *lift*, desain kerangka struktural, daya dukung pondasi dan rencana anggaran biaya. Hasil dari metode numerik adalah nilai kapasitas dari elemen struktur, nilai daya dukung pondasi yang digunakan, dan biaya yang dibutuhkan untuk membangun *lift* barang. Sedangkan dalam metode analisis, peneliti akan melakukan analisis terhadap keselamatan pada pekerjaan *lift* barang, dimana hasil dari metode analisis ini adalah jenis bahaya dan resiko yang ada pada pekerjaan pembangunan *lift* barang.

3.2 Diagram alir

Berikut merupakan diagram alir penelitian yang digunakan dalam penelitian ini.







Gambar 3. 1 Diagram alir

3.3 Prosedur penelitian

Prosedur penelitian yang digunakan peneliti dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

3.3.1 Studi literatur

Studi literatur merupakan langkah awal yang dilakukan oleh peneliti untuk mencari referensi tentang penelitian yang bersangkutan dengan penelitian yang diambil. Riset yang dilakukan oleh peneliti merupakan riset tentang perencanaan *lift*, baik itu spesifikasi teknis *lift* maupun elemen struktur *lift*. Pada studi literatur ini peneliti berfokus pada penelitian tentang *lift* barang yang akan mempersingkat waktu riset peneliti dalam mencari referensi. Peneliti juga melakukan riset tentang bagaimana pembebanan yang ada pada *lift*, *software* permodelan struktur yang digunakan, dan banyak hal lainnya yang bersangkutan dengan topik penelitian ini.

Setelah dilakukannya riset tentang topik penelitian ini, peneliti mendapatkan pemahaman tentang spesifikasi teknis *lift* barang yang akan direncanakan, elemen struktur *lift* barang yaitu menggunakan material baja, dan interkoneksi antar elemen maupun sistem angkur pada kondisi eksisting. Mutu dan perencanaan dimensi awal elemen stuktur maupun sambungan akan direncanakan berdasarkan asumsi tanpa menggunakan *preliminary design*.

Pemahaman yang telah didapat dari riset yang dilakukan oleh peneliti menghasilkan wawasan mengenai rencana bentuk struktur lift barang dan lokasi atau tempat lift barang akan dibangun pada gedung A Institut Teknologi Kalimantan yang tentunya dalam perencanaan ini peneliti harus mempertimbangkan lokasi atau tempat yang tersedia pada kondisi eksisting untuk merencanakan dimensi lift barang.

3.3.2 Pengumpulan data

Teknik pengumpulan data yang dilakukan peneliti berdasarkan hasil studi literatur yang dilakukan adalah menggunakan dua jenis data yaitu data primer dan data sekunder. Dimana dari studi literatur yang dilakukan peneliti harus mengetahui berat dan dimensi terbesar barang yang diangkut untuk perencanaan spesifikasi teknis *lift* barang, hal ini merupakan alasan dilakukannya pengumpulan

data primer. Sedangkan pengumpulan data sekunder dibutuhkan karena pada studi literatur sebelumnya sudah dijelaskan juga bahwa peneliti dalam merencanakan dimensi lift barang harus mempertimbangkan tempat atau lokasi yang tersedia pada kondisi eksistinsi.

A. Data primer

Data primer yang dibutuhkan oleh peneliti didapat dari hasil wawancara dan observasi lapangan. Peneliti melakukan wawancara untuk mengetahui dimensi barang terbesar dan berat barang maksimum sebagai acuan perencanaan desain *lift* barang. Pada pengumpulan data primer ini peneliti juga melakukan observasi lapangan untuk mengetahui letak atau posisi rencana lift barang akan dibangun atau ditempatkan.

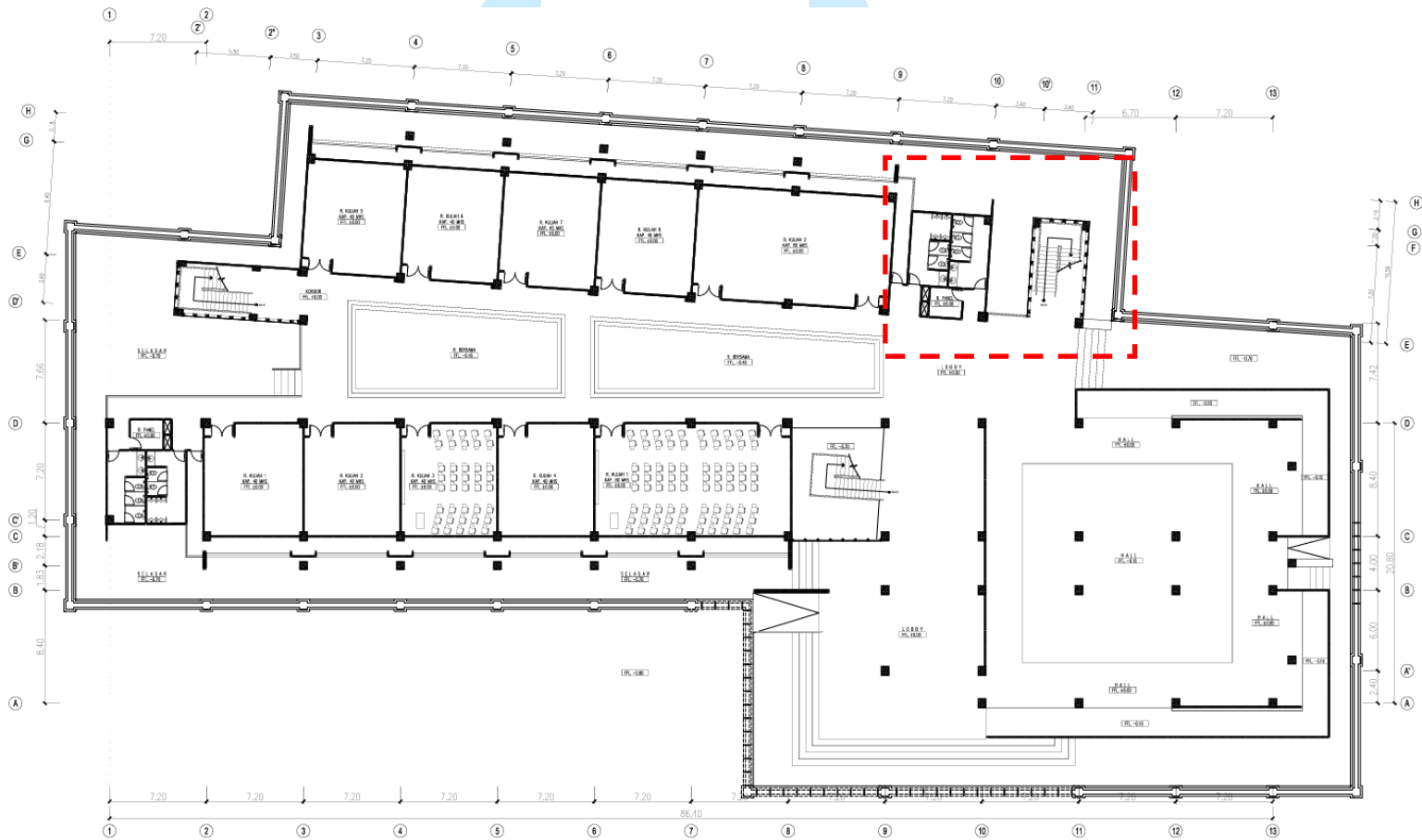
B. Data sekunder

Peneliti melakukan pengumpulan data dari sumber yang sudah ada sebelumnya untuk mendukung proses perencanaan maupun perhitungan dalam penelitian ini. Data sekunder yang diperlukan oleh peneliti berupa gambar kerja (denah dan potongan) dan data tanah yang diperoleh dari instansi terkait, jurnal-jurnal dan buku yang berasal dari media internet dan perpustakaan, standar-standar luar negeri maupun indonesia yang diperoleh dari media internet.

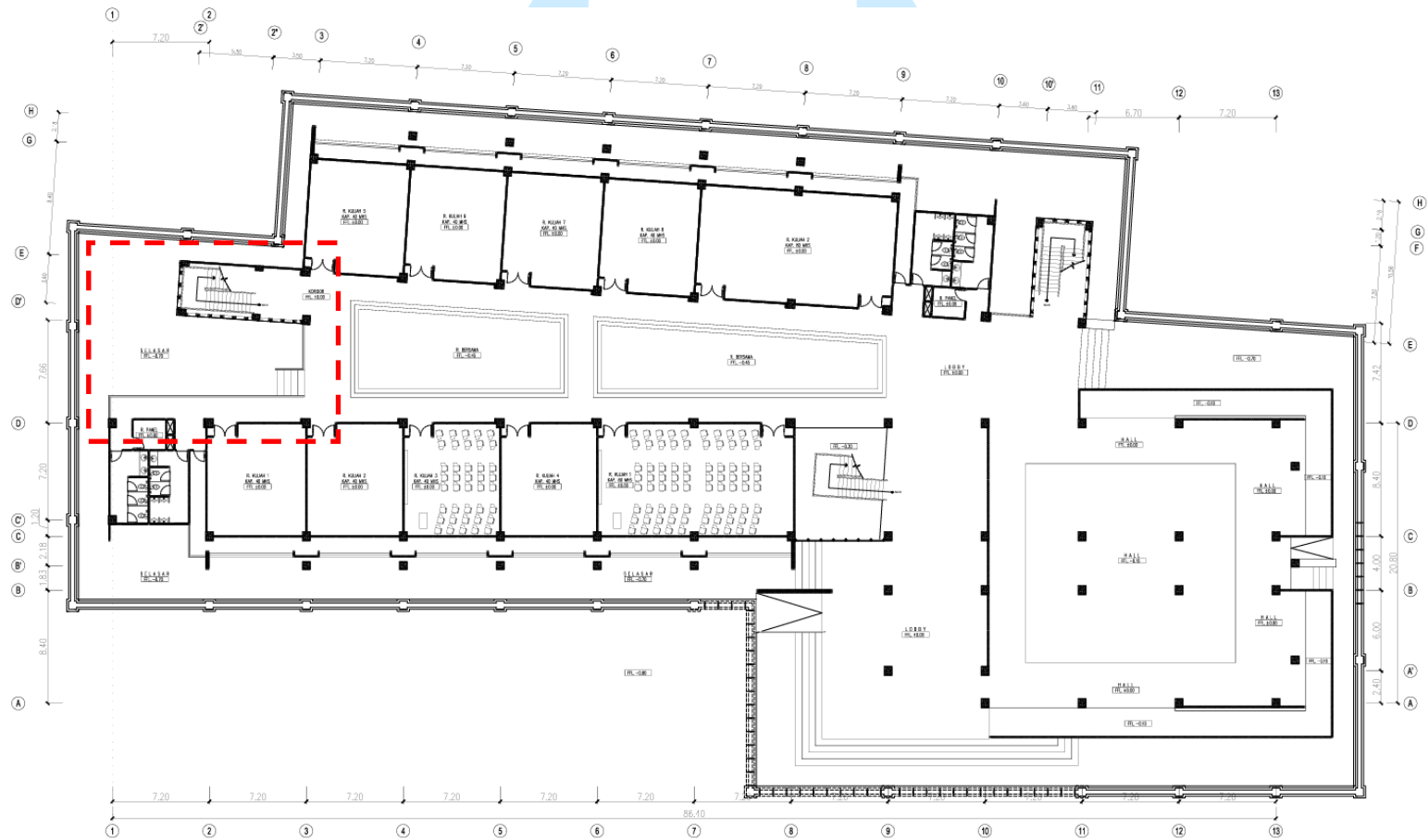
Data sekunder yang harus dimiliki oleh peneliti terlebih dahulu adalah ketersediaan lokasi atau tempat pada area gedung A, dimana pada literatur yang telah dilakukan perencanaan dimensi lift barang maupun dimensi strukturnya harus disesuaikan dengan lokasi atau tempat yang tersedia. Data sekunder yang dimaksud dalam hal ini adalah data berupa gambar kerja .

3.3.3 Penentuan lokasi

Dimana denah akan menjadi acuan awal dalam memposisikan lift barang dan merencanakan dimensi lift barang atau luas lift barang sesuai dengan kondisi eksistinsi. Sedangkan gambar potongan digunakan untuk menentukan tinggi elemen struktur lift barang yang akan dibangun. Denah gedung A Institut Teknologi Kalimantan dapat dilihat pada gambar berikut ini.

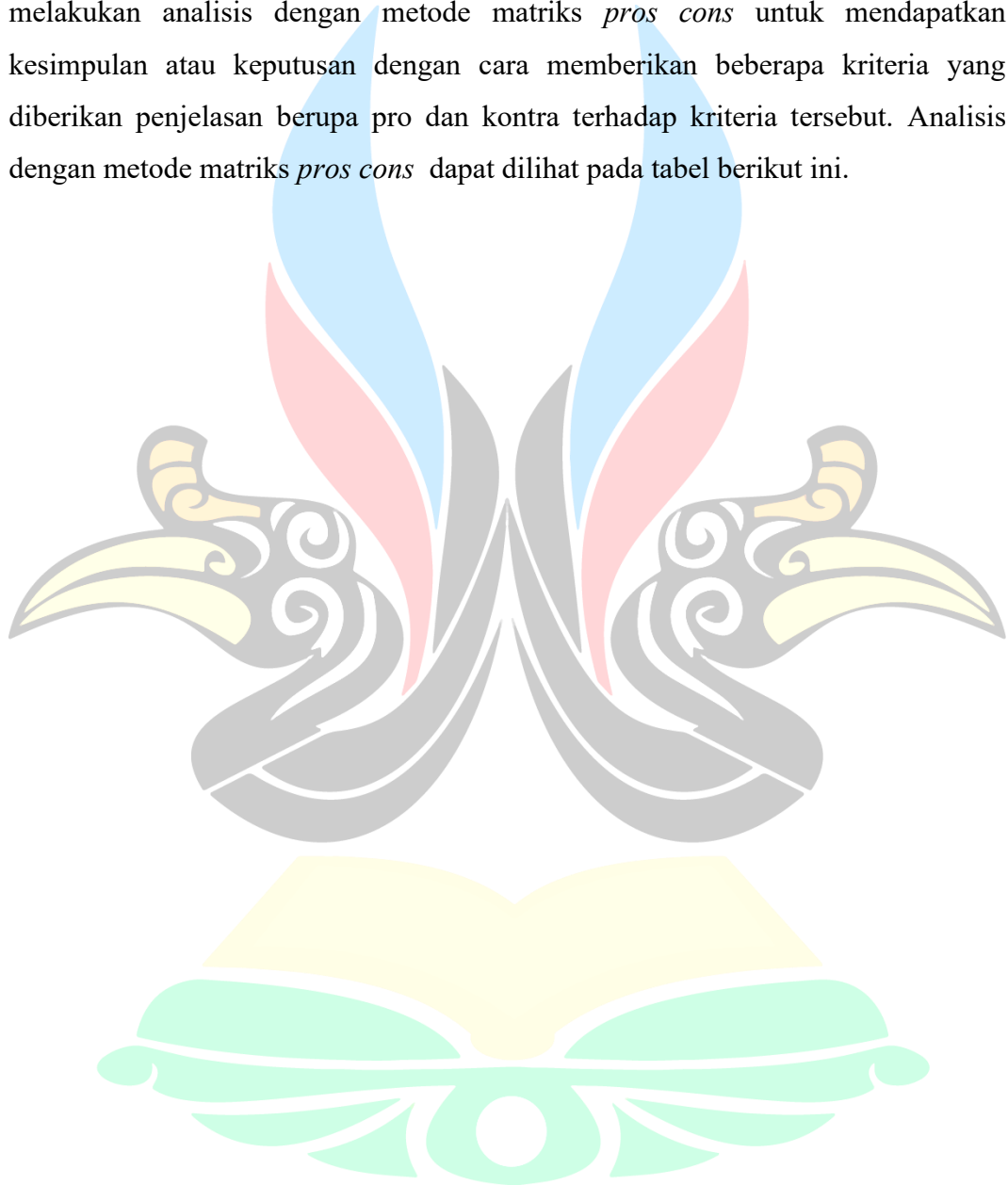


Gambar 3. 2 Posisi A



Gambar 3. 3 Posisi B

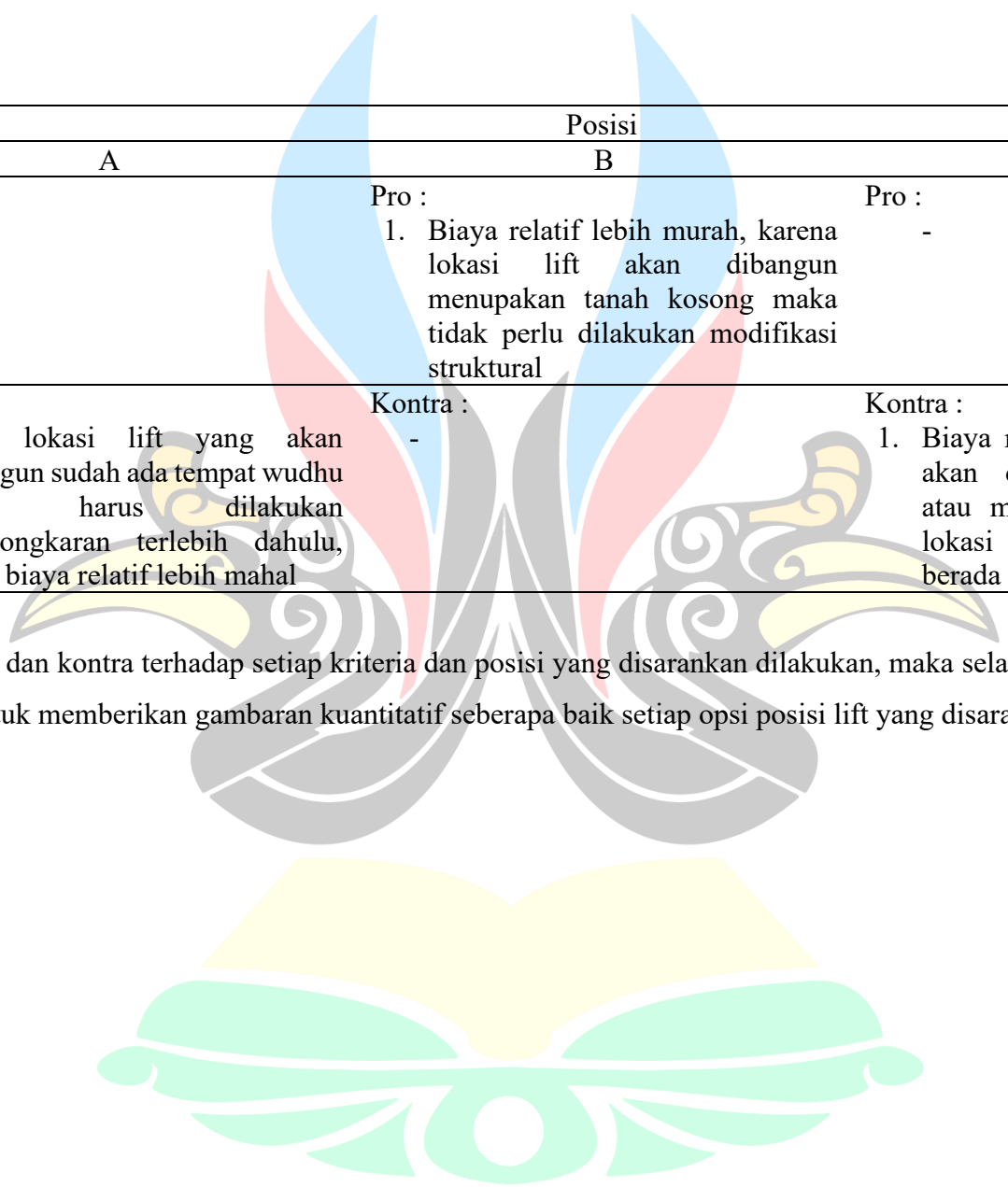
Lokasi atau posisi lift barang yang direncanakan peneliti dapat dilihat pada gambar diatas, dimana peneliti merencanakan 3 posisi lift barang. Terlihat pada gambar denah diatas posisi rencana lift barang terbagi atas posisi A, posisi B, posisi C. Dalam memilih lokasi lift yang paling relefan dengan kondisi eksisting, peneliti melakukan analisis dengan metode matriks *pros cons* untuk mendapatkan kesimpulan atau keputusan dengan cara memberikan beberapa kriteria yang diberikan penjelasan berupa pro dan kontra terhadap kriteria tersebut. Analisis dengan metode matriks *pros cons* dapat dilihat pada tabel berikut ini.



Tabel 3. 1 Metode matriks *pros cons*

Kriteria	Posisi		
	A	B	C
Aksesibilitas	Pro : 1. Dekat dengan gudang barang 2. Dekat dengan parkir	Pro : 1. Akses mudah	Pro : 1. Akses mudah
	Kontra : 1. Akses sedikit sulit 2. Area kerja sempit dan sulit, karena berada diantara bangunan eksisting	Kontra : 1. Adanya DPT dan perbedaan elevasi yang tinggi antara jalan dengan letak lift, memungkinkan kesulitan dalam memindahkan barang dari kendaraan menuju lift barang. 2. Lokasi gudang barang ke lokasi lift sulit	Kontra : 1. Jauh dari area gudang barang (<i>basement</i>), dimana lokasi lift berada pada lantai 1
Ruang tersedia	Pro : -	Pro : 1. 51 m ²	Pro : 1. 29 m ²
	Kontra : 1. 26 m ²	Kontra :	Kontra :
Efisiensi operasional	Pro : 1. Efisiensi tinggi karena lokasi lift dekat dengan area gudang barang	Pro : 1. Efisiensi sedang karena lokasi lift berada dilantai 1 dan lumayan dekat dengan gudang barang	Pro : -
	Kontra : -	Kontra : -	Kontra :

Kriteria	Posisi		
	A	B	C
			1. Efisiensi rendah karena lokasi lift berada jauh dari area gudang barang
Kenyamanan dan keamanan pengguna	Pro : 1. Tidak mengganggu aktivitas pengguna gedung karena lokasi lift berada diluar bangunan 2. Tingkat keamanan pengguna tinggi, karena lokasi lift berada pada lantai <i>basement</i> sehingga barang yang diangkut dari gudang barang ke lokasi lift lebih terjangkau sehingga mengurangi risiko kecelakaan kerja.	Pro : 1. Tidak mengganggu aktivitas pengguna gedung karena lokasi lift berada diluar bangunan	Pro : -
	Kontra : -	Kontra : 1. Tingkat keamanan pengguna rendah karena lokasi lift berada pada lantai 1, dimana barang dari gudang akan diangkut terlebih dahulu dari basement menuju lantai 1 sehingga memungkinkan terjadinya kecelakaan kerja	Kontra : 1. Sedikit mengganggu pengguna gedung karena lokasi lift berada didalam bangunan dekat dengan akses tangga masuk gedung 2. Tingkat keamanan pengguna rendah karena lokasi lift berada pada lantai 1, dimana barang dari gudang akan diangkut terlebih dahulu dari basement menuju lantai 1 sehingga memungkinkan terjadinya kecelakaan kerja



Kriteria	Posisi		
	A	B	C
Biaya pembangunan	Pro : -	Pro : 1. Biaya relatif lebih murah, karena lokasi lift akan dibangun menupakan tanah kosong maka tidak perlu dilakukan modifikasi struktural	Pro : -
	Kontra : 1. Pada lokasi lift yang akan dibangun sudah ada tempat wudhu maka harus dilakukan pembongkaran terlebih dahulu, maka biaya relatif lebih mahal	Kontra : -	Kontra : 1. Biaya relatif lebih mahal karena akan dilakukan pembongkaran atau modifikasi struktur karena lokasi lift yang akan dibangun berada didalam bangunan

Setelah evaluasi pro dan kontra terhadap setiap kriteria dan posisi yang disarankan dilakukan, maka selanjutnya dilakukan penilaian berupa skala 1 sampai 5 untuk memberikan gambaran kuantitatif seberapa baik setiap opsi posisi lift yang disarankan terhadap kriteria yang ditetapkan.

Tabel 3. 2 Penentuan skala pada masing-masing kriteria

Posisi	Kriteria	Skala				
		1	2	3	4	5
		Sangat buruk	Buruk	Cukup	Baik	Sangat Baik
A	Aksesibilitas				✓	
	Ruang tersedia			✓		
	Efisiensi operasional					✓
	Kenyamanan dan keamanan pengguna					✓
	Biaya pembangunan			✓		
B	Aksesibilitas			✓		
	Ruang tersedia					✓
	Efisiensi operasional					✓
	Kenyamanan dan keamanan pengguna				✓	
	Biaya pembangunan					✓
C	Aksesibilitas				✓	
	Ruang tersedia					✓
	Efisiensi operasional			✓		
	Kenyamanan dan keamanan pengguna			✓		
	Biaya pembangunan			✓		

Tabel 3. 3 Penentuan posisi

Posisi	Skor	Total
A	4+3+5+5+3	20

B	3+5+5+4+5	22
C	4+5+3+3+3	18

Dari hasil penilaian berupa skala pada setiap kriteria yang ditetapkan, maka diperoleh skor dari setiap posisi lift, dimana skor tersebut bisa dilihat pada tabel diatas. Terlihat bahwa skor tertinggi berada pada posisi B, dimana nilai skor aksesibilitas adalah 3, ruang tersedia memiliki skor 5, efisiensi operasional dengan skor 5, kenyamanan dan keamanan pengguna memiliki skor 4. Maka dari hasil penjumlahan skor pada posisi B didapatkan total skor adalah 22.



3.3.4 Perencanaan spesifikasi *lift* barang

Tahapan ini merupakan tahapan penentuan desain spesifikasi *lift* yang mengacu pada hasil wawancara untuk mendapatkan data berupa dimensi dan berat barang. Pada tahapan ini peneliti akan merencanakan kapasitas *lift* barang berdasarkan beban terberat yang diangkut, dimensi sangkar atau kereta yang nantinya akan mempengaruhi luasan *lift* barang yang akan ditentukan berdasarkan kondisi eksisting, bobot imbang, jenis tali yang akan digunakan dan daya motor listrik yang digunakan.

Tabel 3. 4 Parameter spesifikasi *lift* barang

Parameter	Keterangan
Kapasitas (Q)	Kapasitas <i>lift</i> (Q) dapat dihitung berdasarkan beban maksimum yang akan diangkut. Dimana beban maksimum diketahui berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan kepada pihak pengelola gedung dan pada OB gedung A kampus Institut Teknologi Kalimantan.
Dimensi Sangkar/kereta	Dalam merencanakan dimensi sangkar pada <i>lift</i> barang ini, terlebih dahulu dilakukan wawancara untuk mendapatkan dimensi barang terbesar yang akan diangkut. Setelah dimensi barang terbesar didapatkan, maka dimensi barang tersebut akan menjadi pertimbangan untuk perencanaan dimensi sangkar atau kereta <i>lift</i> barang yang akan direncanakan.
Jenis tali dan tegangan tali	Untuk menghitung beban yang dipikul oleh setiap tali kawat baja parameter yang harus diketahui terlebih dahulu adalah kapasitas <i>lift</i> , beban penyeimbang, beban kabin.
Daya motor listrik	Daya motor listrik di hitung berdasarkan kapasitas dan beban-beban yang ada pada <i>lift</i> tersebut.

3.3.5 Perencanaan desain awal dan permodelan struktur

Penentuan desain struktur direncanakan dengan cara mengasumsikan dimensi dan mutu elemen struktur. Peneliti juga akan melakukan perhitungan terhadap pembebanan pada elemen struktur untuk mendapatkan nilai beban dari masing-masing elemen . Kemudian data-data tersebut diinput kedalam SAP2000 untuk memperoleh gaya dalam yang bekerja pada masing-masing elemen struktur tersebut.

Tabel 3. 5 Parameter kriteria desain dan permodelan struktur

Parameter	Keterangan	Sumber
Dimensi elemen struktur	Balok	Asumsi
	Kolom	Asumsi
Pembebanan pada elemen struktur	Beban mati	SNI 1727: 2020
	Beban hidup	SNI 1727: 2020 & PPIUG 1983
	Beban angin	SNI 1727: 2020
	Beban gempa	SNI 1726: 2019
Permodelan struktur	Permodelan struktur dilakukan dengan menginput data elemen struktur dan beban-beban yang bekerja pada struktur untuk mendapatkan gaya dalam yang bekerja pada masing-masing elemen untuk keperluan perhitungan teoritis (kontrol desain) dan memberikan model struktur secara 3D sebagai gambaran simulasi struktur.	
		<i>Software SAP2000</i>

3.3.6 Analisis Kapasitas

Tahapan analisis kapasitas ini merupakan perhitungan teoritis yang dilakukan pada setiap elemen struktural terhadap gaya dalam yang dihasilkan dari hasil permodelan menggunakan SAP2000. Dalam tahap ini peneliti akan melakukan kontrol terhadap kapasitas elemen struktur dan sambungan.

Tabel 3. 6 Parameter kontrol kapasitas struktur

Parameter kontrol kapasitas struktur	Keterangan	Sumber
Kapasitas elemen tarik	Keruntuhan leleh	SNI 1729, 2020
	Keruntuhan fraktur	SNI 1729, 2020
Kapasitas elemen tekan	Tekuk lentur	SNI 1729, 2020
	Tekuk torsi	SNI 1729, 2020
	Tekuk torsi-lentur	SNI 1729, 2020
	Kuat geser baut	SNI 1729, 2020
Kapasitas sambungan	Kuat tarik baut	SNI 1729, 2020
	Kuat tumpu dan sobek lubang baut	SNI 1729, 2020
Base plate	Kontrol dimensi <i>baseplate</i>	Fisher & Kloiber, 2006
	Kontrol ketebalan <i>baseplate</i>	Fisher & Kloiber, 2006.

Parameter kontrol kapasitas struktur	Keterangan	Sumber
Angkur	Kuat jebol beton terhadap tarik	Fisher & Kloiber, 2006
	Kuat cabut angkur terhadap tarik	Fisher & Kloiber, 2006
	Kuat cabut angkur dari beton	Fisher & Kloiber, 2006

3.3.7 Gambar kerja

Gambar kerja akan digambar menggunakan *software AutoCAD 2021*, dimana pada tahap ini peneliti akan menuangkan semua hasil perhitungan dari segi struktural yang didapat ke dalam bentuk gambar. Gambar kerja ini berupa gambar elemen struktur *lift* barang dan detail sambungannya yang nantinya akan digunakan untuk perhitungan sub bab berikutnya.

3.3.8 Perencanaan fondasi

Tahapan dalam merencanakan struktur bawah pada struktur *lift* ini adalah perencanaan fondasi.

Tabel 3. 7 Parameter perencanaan fondasi

Parameter	Keterangan	Sumber
Kapasitas daya dukung tanah	Korelasi nilai qc Uji sondir /CPT	SNI 8460: 2017
	Akibat deformasi aksial tiang	SNI 8460: 2017
Penurunan	Ujung tiang	SNI 8460: 2017
	Selimut tiang	SNI 8460: 2017
Lateral pondasi	Kriteria tiang	SNI 8460: 2017
	Defleksi tiang	SNI 8460: 2017

3.3.9 Analisis biaya

Pada tahap ini dilakukan perhitungan biaya berdasarkan hasil desain struktur yang dituangkan dalam bentuk gambar yang kemudian dijadikan sebagai acuan perhitungan biaya. Spesifikasi *lift* barang juga memengaruhi biaya, dimana jenis dan spesifikasi materialnya akan berpengaruh terhadap harganya.

Tabel 3. 8 Parameter perhitungan biaya

Parameter perhitungan biaya	Keterangan	Sumber
Volume pekerjaan	Volume pekerjaan dihitung berdasarkan gambar kerja yang telah dibuat.	Buku Manajemen proyek konstruksi oleh Mahyudin dkk, 2023.
Daftar harga bahan dan upah	Harga bahan dan upah yang digunakan harus merupakan harga pada tahun terbaru dan harga yang sesuai dengan harga satuan daerah balikpapan.	Buku Manajemen proyek konstruksi oleh Mahyudin dkk, 2023.
AHSP (analisa harga satuan pekerjaan)	Analisa harga satuan pekerjaan tiap item pekerjaan didapatkan dari AHSP kota balikpapan tahun terbaru yang bisa dicari pada media internet dan sumber terpercaya.	Buku Manajemen proyek konstruksi oleh Mahyudin dkk, 2023.
DHS (daftar harga satuan)	Daftar harga satuan didapatkan dari total akhir perhitungan item pekerjaan yang terdapat pada tabel AHSP untuk mempermudah perhitungan di RAB.	Buku Manajemen proyek konstruksi oleh Mahyudin dkk, 2023.
RAB (rencana anggaran biaya)	Rencana anggaran biaya dihitung berdasarkan volume pekerjaan yang dihitung sebelumnya dan harga satuan pekerjaan yang ada pada daftar harga satuan (DHS).	Buku Manajemen proyek konstruksi oleh Mahyudin dkk, 2023.
Total RAB	Dari rencana anggaran biaya dilakukan pentotalan biaya, dimana total biaya ini merupakan biaya yang dibutuhkan untuk membangun lift barang pada gedung A.	Buku Manajemen proyek konstruksi oleh Mahyudin dkk, 2023.

3.3.10 Analisis keselamatan

Tahapan ini membahas tentang analisis keselamatan dari segi operasional lift barang untuk mengetahui aspek keselamatan yang ada pada lift barang. Hal ini dilakukan untuk mengetahui tingkat keamanan terhadap bahaya dan risiko yang terjadi pada saat pengoperasian lift tersebut. Bahaya dan risiko dianalisis berdasarkan item pekerjaan yang dikerjakan dan berdasarkan lokasinya. Metode

yang digunakan untuk menganalisis bahaya dan pengendalian risiko adalah menggunakan metode HIRADC.

