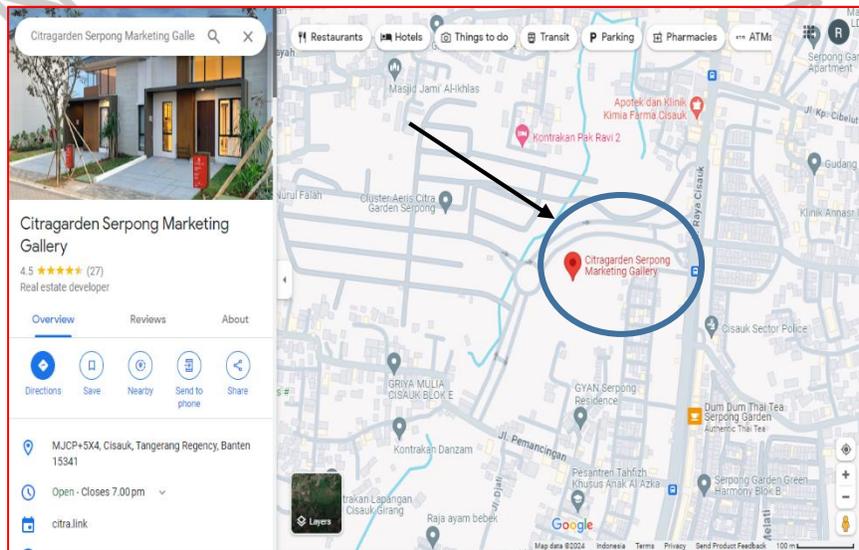


BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

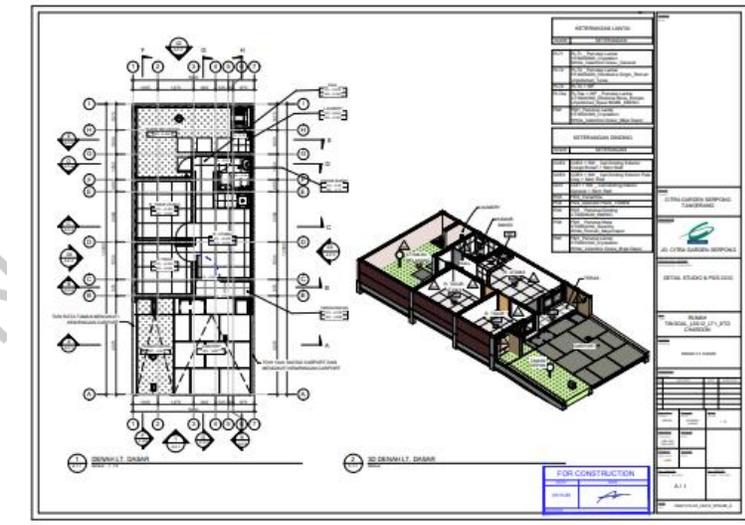
Pada penelitian kali ini objek yang diteliti adalah proyek jenis *landed housing* atau perumahan dengan objek beragam yang digunakan untuk menganalisis penilaian efektivitas *building information modelling* (BIM) dengan menggunakan *software* IBM SPSS. Perumahan Citra Garden Serpong sebagai lokasi objek penelitian yang berada di daerah Serpong.



Objek yang digunakan penelitian ini terdapat 2 cluster yaitu cluster a dan cluster b, untuk cluster a memiliki 4 tipe rumah dan cluster b memiliki 4 tipe rumah. Untuk cluster a meliputi: Linnea, Malva, Pivoinne dan Primiere. Untuk cluster b meliputi: Ceillet, Chardon, Stellaire dan Lunaire.

Penggunaan BIM khususnya *owner* atau konsultan dan kontraktor pada Cluster A dan Cluster B meliputi arsitektural, struktural dan MEP (*mechanical, electrical dan plumbing*). Untuk *owner* atau konsultan menggunakan BIM sebagai perencanaan yang memiliki *output* gambar kerja atau *shop drawing*, perhitungan volume pekerjaan dan acuan tim *quality control* untuk pekerjaan

yang sudah dikerjakan kontraktor dan kontraktor menggunakan *output* BIM yang dibuat oleh *owner* atau konsultan sebagai acuan pelaksanaan pekerjaan dan volume yang dibutuhkan dalam kebutuhan material pekerjaan.



Gambar 3. 2 Output BIM

3.2 Variabel Penelitian

Menurut Sugiyono (2019) Variabel yang mempengaruhi atau menyebabkan variabel terikat berubah atau muncul disebut variabel bebas.

Menurut Sugiyono (2019) Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi (X) atau disebabkan oleh variabel bebas. Variabel terikat juga disebut sebagai variabel output dalam bahasa Indonesia.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan tingkat efektivitas (Y) penggunaan BIM dalam pelaksanaan pekerjaan. Adapun variabel bebas penelitian ini adalah organisasi (X1), aplikasi (X2), peralatan (X3), tim proyek (X4), proses (X5), model bisnis (X6).

3.3 Pengambilan data

Banyak data yang diperlukan untuk penelitian ini dibagi menjadi dua jenis: data primer dan sekunder. Data primer adalah data yang dikumpulkan dari sumber asli, sedangkan data sekunder adalah data yang dikumpulkan oleh orang lain (Sri Susilo et al., 2019). Data primer penelitian ini berasal dari

observasi lapangan dan kuesioner yang diberikan kepada responden. Data sekunder berasal dari penelitian literatur dan data proyek perumahan Citra Garden Serpong.

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif, yang berarti mencari informasi tentang masalah yang ada, membuat tujuan yang jelas, merencanakan pendekatan, dan mengumpulkan data dengan menggunakan *google form*. Studi ini menilai atau mengukur hubungan antara implementasi proses BIM dalam proyek konstruksi rumah tapak atau *landed housing* dengan efektivitas proyek.

Metode pengumpulan data melibatkan pengambilan sampel dari populasi yang langsung terlibat dalam proyek konstruksi perumahan dengan menggunakan aplikasi BIM dengan menggunakan teknik pengambilan *random sampling* atau teknik acak sederhana. Setiap anggota populasi memiliki kesempatan yang sama untuk dipilih sebagai sampel dalam metode acak sederhana. Metode ini memungkinkan penggunaan hasil penelitian untuk memprediksi populasi secara lebih luas. Dalam penelitian ini, kuesioner yang digunakan meliputi:

3.3.1 Variabel Organisasi (X1)

Memiliki struktur organisasi yang sesuai dengan kebutuhan proyek dan menetapkan tugas dan tanggung jawab yang jelas bagi setiap orang yang terlibat sangat penting untuk mencapai hasil yang optimal dalam suatu organisasi. Dibawah ini adalah pernyataan yang merupakan indikator dalam menentukan penilaian implementasi pada BIM terhadap variabel organisasi (X1).

Keterangan:

STS = Sangat tidak setuju

TS = Tidak setuju

CS = Cukup Setuju

S = Setuju

SS = Sangat Setuju

Tabel 3. 1 Form Variabel Organisasi

Analisis Peringkat Dalam Variabel Organisasi (X1)						
No	Indikator	Skala Likert				
		1	2	3	4	5
		STS	TS	CS	S	SS
1	Saya pikir BIM mendapat dukungan dari manajemen pusat					
2	Saya pikir tingkat birokrasi untuk adopsi BIM					
3	Saya pikir BIM meningkatkan kompetisi pasar					
4	Saya pikir BIM memerlukan pelatihan					
5	Saya pikir BIM memiliki manfaat					
6	Saya pikir memerlukan biaya investasi untuk BIM (software, hardware, training)					
7	Saya pikir menggunakan BIM memiliki gaya kepemimpinan perusahaan					
8	Saya pikir perusahaan memiliki standar dan regulasi BIM					
9	Saya pikir perusahaan perlu adanya perubahan karakteristik organisasi untuk BIM					
10	Saya pikir perusahaan memiliki kapabilitas sumber daya manusia					

Analisis Peringkat Dalam Variabel Organisasi (X1)						
No	Indikator	Skala Likert				
		1	2	3	4	5
		STS	TS	CS	S	SS
11	Saya pikir perusahaan memiliki kemampuan inovasi					
12	Saya pikir ada motivasi individu dan kelompok untuk BIM					
13	Saya pikir harus belajar organisasi					
14	Saya pikir perusahaan memiliki teknis staf yang kompeten					
15	Saya pikir perusahaan memiliki kemampuan teknologi					
16	Saya pikir perusahaan memiliki kemampuan penelitian dan pengembangan organisasi					
17	Saya pikir perusahaan mengikuti tren industri					
18	Saya pikir perlu adanya rekayasa ulang proses BIM					
19	Saya pikir perusahaan mendukung ketersediaan dan efektifitas adaptasi BIM					
20	Saya pikir aplikasi BIM hanya untuk proyek yang di kerjakan oleh perusahaan					
21	Saya pikir ada perubahan organisasi dalam proyek agar dapat mendukung BIM					

Analisis Peringkat Dalam Variabel Organisasi (X1)						
No	Indikator	Skala Likert				
		1	2	3	4	5
		STS	TS	CS	S	SS
22	Saya pikir BIM menjadi syarat oleh owner atau user					
23	Saya pikir ada permintaan jaminan kwalotas dari owner atau user					
24	Saya pikir ada tekanan dari kompetitor atau pesain dalam penggunaan BIM					
25	Saya pikir BIM memudahkan koordinasi antar tim proyek					
26	Saya pikir pemerintah mendorong proyek-proyek untuk menggunakan BIM					
27	Saya pikir perusahaan memiliki sumberdaya manusia terbaik untuk penggunaan BIM sehingga dapat efektif					
28	Saya mendapatkan pengaruh positif dari mitra yang telah menggunakan BIM					
29	Saya pikir gaya manajemen perusahaan milik perorangan atau milik umum mempengaruhi penggunaan BIM					
30	Dengan aplikasi BIM perusahaan dapat memperoleh lebih banyak proyek					
31	Saya pikir perusahaan mengontrak pekerja atau ahli dari luar untuk mengoprasikan BIM					
32						

Analisis Peringkat Dalam Variabel Organisasi (X1)						
No	Indikator	Skala Likert				
		1	2	3	4	5
		STS	TS	CS	S	SS
	Saya pikir SDM yang ada menolak ketika perusahaan melakukan perubahan sistem informasi tradisional dan menggantinya dengan aplikasi BIM					
33	Saya pikir BIM yang sudah digunakan berskala International					
34	Saya pikir dengan BIM sistem pengadaan menjadi efektif dan mudah					
35	Saya pikir dengan BIM hubungan organisasi tim yang berbeda beda dalam proyek menjadi efektif					
36	Saya pikir dengan BIM ketersediaan dan efektifitas logistik yang masuk jadi meningkat					

Sumber : Sarju et al., 2022

3.3.2 Variabel Aplikasi (X2)

Salah satu faktor untuk mengukur sejauh mana perusahaan mengadopsi dalam penggunaan BIM dan pemahaman serta fungsi dari perangkat lunak terkait agar penggunaan BIM lebih efisien. Dibawah ini adalah pernyataan yang merupakan indikator dalam menentukan penilaian implementasi pada BIM terhadap variabel aplikasi (X2).

Keterangan :

STS = Sangat tidak setuju

TS = Tidak setuju

CS = Cukup Setuju

S = Setuju

SS = Sangat Setuju

Tabel 3. 2 Form Variabel Aplikasi

Analisis Peringkat Dalam Variabel Aplikasi (X2)						
No	Indikator	Skala Likert				
		1	2	3	4	5
		STS	TS	CS	S	SS
1	Saya pikir BIM memudahkan koordinasi desain untuk memastikan berbagai elemen desain cocok satu sama lain.					
2	Saya pikir output BIM berupa pemodelan 3D (Arsitektur,Struktur,MEP)					
3	Saya pikir BIM memudahkan koordinasi dan pelacakan data selama masa konstruksi					
4	Saya pikir BIM memudahkan koordinasi dalam proyek					
5	Saya pikir BIM mampu menganalisis pilohan atau alternatif desain					
6	Saya pikir BIM mampu menyajikan visualisasi untuk pemasaran					
7	Saya pikir BIM dapat digunakan sebagai shop drawing					
8	Saya pikir BIM dapat digunakan untuk berbagi informasi dan pengetahuan					
9						

Analisis Peringkat Dalam Variabel Aplikasi (X2)						
No	Indikator	Skala Likert				
		1	2	3	4	5
		STS	TS	CS	S	SS
	Saya pikir BIM dapat merencanakan tata letak dan keamanan logistik proyek					
10	Saya pikir BIM mampu menilai kuantitas dan estimasi biaya					
11	Saya pikir BIM dapat diaplikasikan untuk fabrikasi					
12	Saya pikir Output BIM mampu mendukung manajemen fasilitas					
13	Saya pikir BIM dapat digunakan untuk pekerjaan renovasi					
14	Saya pikir BIM dapat melakukan analisis dan simulasi MEP					
15	Saya pikir BIM dapat melakukan analisis dan desain struktural					
16	Saya pikir BIM dapat melakukan analisis dan simulasi lingkungan					
17	Saya pikir BIM dapat melakukan pengurutan dan simulasi konstruksi 4D (model 3D+penjadwalan)					
18	Saya pikir BIM dapat melakukan pengurutan dan simulasi konstruksi 5D (model 3D+penjadwalan+estimasi biaya)					
19						

Analisis Peringkat Dalam Variabel Aplikasi (X2)						
No	Indikator	Skala Likert				
		1	2	3	4	5
		STS	TS	CS	S	SS
	Saya pikir informasi kuantitas dari model BIM dapat digunakan untuk pengadaan					
20	Saya pikir Output BIM dapat digunakan untuk persiapan penawaran sub kontraktor					

Sumber : Sarju et al., 2022

3.3.3 Variabel Peralatan (X3)

Faktor ini mempengaruhi perangkat lunak dan keras yang digunakan untuk menerapkan BIM. Ketersediaan peralatan ini lah yang menjadi aspek untuk mendorong jalannya BIM. Dibawah ini adalah pernyataan yang merupakan indikator dalam menentukan penilaian implementasi pada BIM terhadap variabel peralatan (X3).

Keterangan :

STS = Sangat tidak setuju

TS = Tidak setuju

CS = Cukup Setuju

S = Setuju

SS = Sangat Setuju

Tabel 3. 3 Form Variabel Peralatan

Analisis Peringkat Dalam Variabel Peralatan(X3)						
No	Indikator	Skala Likert				
		1	2	3	4	5
		STS	TS	CS	S	SS
1	Saya pikir untuk mengaplikasikan BIM hardware harus memiliki spesifikasi khusus					

Analisis Perangkat Dalam Variabel Peralatan(X3)						
No	Indikator	Skala Likert				
		1	2	3	4	5
		STS	TS	CS	S	SS
2	Saya pikir vendor atau pemasok software BIM dapat menyediakan aplikasi dalam jangka panjang					
3	Saya pikir anggota tim proyek yang menggunakan aplikasi BIM memiliki hardware yang mampu mendukung aplikasi BIM agar pertukaran data menjadi efektif.					
4	Saya pikir Hardware yang digunakan untuk mendukung aplikasi BIM memiliki sifat andal/tahan.					
5	Saya pikir pemasok atau vendor aplikasi BIM memberikan dukungan teknis berupa pelatihan pengoperasian					
6	Saya pikir aplikasi BIM harus menggunakan hardware yang tepat					
7	Saya pikir hardware yang digunakan memiliki jaringan yang kolaboratif/dapat digunakan bersama-sama					
8	Saya pikir hardware untuk mendukung aplikasi BIM mudah digunakan/sederhana					
9	Saya pikir pengenalan hardware untuk mendukung aplikasi BIM perlu latihan khusus					
10	Saya pikir perlu biaya investasi awal yang besar (perangkat lunak, perangkat keras, pelatihan)					

Analisis Peringkat Dalam Variabel Peralatan(X3)						
No	Indikator	Skala Likert				
		1	2	3	4	5
		STS	TS	CS	S	SS
11	Saya pikir perlu biaya pemeliharaan dan peningkatan (perangkat lunak, perangkat keras)					
12	Saya pikir perlu persyaratan perangkat keras tertentu untuk mendukung aplikasi BIM.					

Sumber : Sarju et al., 2022

3.3.4 Variabel Tim Proyek (X4)

Faktor ini yang melibatkan keterampilan tim dalam penggunaan BIM dan kompetensi tim yang terlibat dalam proyek, keahlian setiap individu serta kolaborasi terhadap tim menjadi aspek penting untuk jalanya proyek yang optimal. Dibawah ini adalah pernyataan yang merupakan indikator dalam menentukan penilaian implementasi pada BIM terhadap variabel tim proyek (X4).

Keterangan :

STS = Sangat tidak setuju

TS = Tidak setuju

CS = Cukup Setuju

S = Setuju

SS = Sangat Setuju

Tabel 3. 4 Form Variabel Tim Proyek

Analisis Peringkat Dalam Variabel Tim Proyek (X4)						
No	Indikator	Skala Likert				
		1	2	3	4	5
		STS	TS	CS	S	SS
1	Saya pikir perusahaan menentukan tujuan proyek sebelum pembentukan tim.					
2	Saya pikir penggunaan BIM memudahkan berbagi informasi / protokol komunikasi di antara anggota tim					
3	Saya pikir tim proyek memiliki peran dan tanggung jawab untuk proyek BIM.					
4	Saya pikir memiliki kepercayaan dan rasa hormat di antara tim proyek.					
5	Saya pikir keterlibatan awal tim proyek (owner, kontraktor,) untuk mendukung proyek BIM.					
6	Saya pikir pengambilan keputusan berbasis tim memberi manfaat bagi proyek dan tim					
7	Saya pikir perusahaan harus selektif (sumber daya, kompetensi, pengalaman) untuk menentukan anggota tim.					
8	Saya pikir kebersamaan di antara anggota tim terkait risiko dan penghargaan untuk mencapai kesuksesan proyek					
9	Saya pikir harus ada kecocokan antara tujuan proyek dengan tujuan tim untuk proyek BIM.					
10	Saya pikir diperlukan lingkungan (ruang Kerja) yang nyaman dan kondusif.					

Analisis Peringkat Dalam Variabel Tim Proyek (X4)						
No	Indikator	Skala Likert				
		1	2	3	4	5
		STS	TS	CS	S	SS

11 Saya pikir perlu dilakukan pelatihan dan rotasi pekerjaan.

Sumber: Sarju et al., 2022

3.3.5 Variabel Proses (X5)

Proses kerja yang menggabungkan BIM dalam seluruh siklus proyek. Efektivitas BIM tergantung pada bagaimana proses ini diterapkan dan dioptimalkan. Dibawah ini adalah pernyataan yang merupakan indikator dalam menentukan penilaian implementasi pada BIM terhadap variabel proses (X5).

Keterangan:

STS = Sangat tidak setuju

TS = Tidak setuju

CS = Cukup Setuju

S = Setuju

SS = Sangat Setuju

Analisis Peringkat Dalam Variabel Proses (X5)						
No	Indikator	Skala Likert				
		1	2	3	4	5
		STS	TS	CS	S	SS
1	Saya pikir BIM mampu berkoordinasi dan integrasi antar profesi.					
2						

Analisis Peringkat Dalam Variabel Proses (X5)						
No	Indikator	Skala Likert				
		1	2	3	4	5
		STS	TS	CS	S	SS
	Saya pikir identifikasi persyaratan aplikasi BIM yang ditentukan pemilik selama desain dan konstruksi.					
3	Saya pikir Proses pekerjaan dalam urutan yang logis.					
4	Saya pikir pemilihan alat yang sesuai untuk menjalankan aplikasi.					
5	Saya pikir hasil BIM memberi manfaat di setiap tahap siklus hidup proyek.					
6	Saya pikir perlu ada umpan balik untuk peningkatan proses yang berkelanjutan.					
7	Saya pikir mendokumentasikan termasuk rencana pelaksanaan BIM					
8	Saya pikir perlu aplikasi yang berbeda yang digunakan sepanjang siklus hidup proyek sebagai aplikasi bantuan.					
9	Saya pikir proses BIM meliputi pertukaran data, pertukaran informasi untuk setiap tingkat pengembangan yang tepat pada tahap desain.					
10	Saya pikir BIM memudahkan pengajuan dan persetujuan pelaksanaan pekerjaan.					
11	Saya pikir BIM memudahkan pertukaran data, pertukaran informasi, untuk dokumen konstruksi pada proses pengembangan fabrikasi					

Analisis Peringkat Dalam Variabel Proses (X5)						
No	Indikator	Skala Likert				
		1	2	3	4	5
		STS	TS	CS	S	SS
12	Saya pikir BIM memudahkan pertukaran data, pertukaran informasi, untuk dokumen konstruksi pada proses pengembangan as-built pada tahap konstruksi					
13	Saya pikir BIM membangun pemodelan 3D langsung.					
14	Saya pikir BIM mengembangkan model struktur rincian kerja sesuai dengan sistem klasifikasi konstruksi.					
15	Saya pikir hasil BIM dapat dimanfaatkan oleh tim proyek, manager dan pengguna lain sepanjang siklus hidup proyek.					
16	Saya pikir BIM memudahkan pertukaran data, pertukaran informasi, referensi informasi untuk perkiraan bentuk bangunan pada tahap rencana desain.					
17	Saya pikir BIM memudahkan pertukaran data, pertukaran informasi, referensi informasi untuk perkiraan bentuk bangunan pada tahap konseptual.					
18	Saya pikir Model BIM dimulai dari gambar 2D terlebih dahulu.					

Sumber : Sarju et al., 2022

3.3.6 Variabel Bisnis (X6)

Variabel ini mengevaluasi bagaimana BIM memengaruhi model bisnis perusahaan. Dibawah ini adalah pernyataan yang merupakan indikator dalam menentukan penilaian implementasi pada BIM terhadap variabel bisnis (X6).

Keterangan:

STS = Sangat tidak setuju

TS = Tidak setuju

CS = Cukup Setuju

S = Setuju

SS = Sangat Setuju

Tabel 3. 5 Form Variabel Bisnis

Analisis Peringkat Dalam Variabel bisnis (X6)						
No	Indikator	Skala Likert				
		1	2	3	4	5
		STS	TS	CS	S	SS
1	Saya pikir BIM memudahkan metode pengiriman data proyek (design-bid-build, Construction Manajemen).					
2	Saya pikir BIM diatur dalam kontrak					
3	Saya pikir BIM dipersyaratkan dalam metode seleksi untuk pengadaan, tidak berbasis biaya terendah tetapi berbasis kualitas dan Biaya.					
4	Saya pikir BIM dapat digunakan untuk menentukan sistem pembayaran dari scedule rencana dan realisasi karena tingkat akurasi cukup baik.					

Sumber: Sarju et al., 2022

3.4 Pengolahan Data

Pengolahan data didapatkan dari hasil kuesioner dengan jumlah responden yaitu 31 orang, langkah selanjutnya adalah menganalisis dan mengolah data untuk mendapatkan hasil dari penelitian ini. Proses dibawah ini digunakan untuk mengolah data:

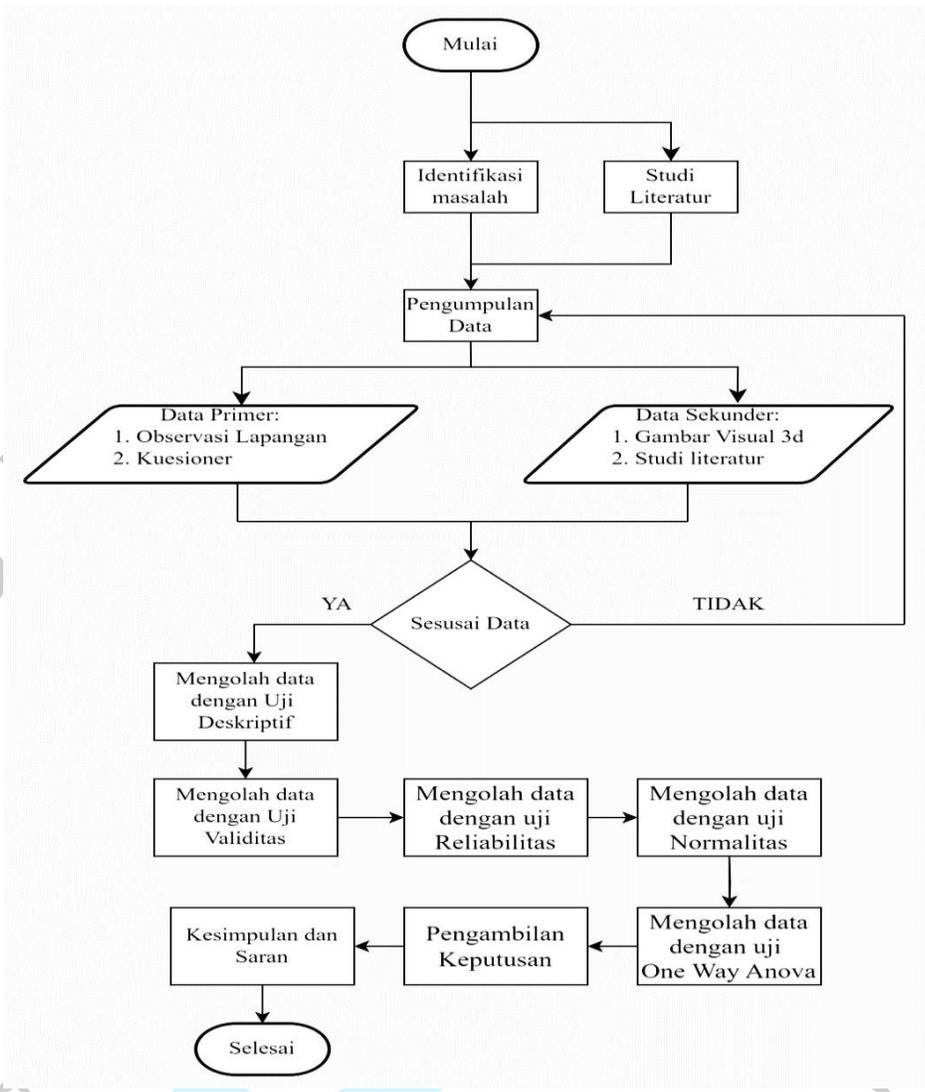
1. Uji Deskriptif
2. Uji Validitas
3. Uji Reliabilitas
4. Uji Normalitas
5. Uji *One-Way Anova*

3.5 Pengambilan Keputusan

Pengambilan keputusan bertujuan untuk menentukan hasil berdasarkan dari pengolahan data serta analisis yang sudah diolah secara sistematis yang menghasilkan kesimpulan penelitian.

3.6 Diagram Alir Penelitian

Diagram alir penelitian adalah representasi visual dari langkah-langkah atau proses yang dilakukan dalam sebuah penelitian. Diagram ini memperjelas urutan dari pemilihan topik, perumusan masalah, pemilihan metode penelitian, pengumpulan data, analisis data, hingga penyajian dan interpretasi hasil. Dengan menggunakan diagram alir ini, peneliti dan pembaca dapat dengan mudah memahami secara visual bagaimana setiap tahapan dalam penelitian dilakukan secara sistematis dan terencana, sehingga memastikan bahwa penelitian berjalan sesuai dengan metodologi yang telah direncanakan. Gambar 3.3 dibawah ini menjelaskan secara singkat mengenai alur penelitian yang sudah disusun secara sistematis.



U . P E M B A N G U N A N