

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Bresela, Kecamatan Payangan, Kabupaten Gianyar, Provinsi Bali. Lokasi penelitian dipilih karena di area ini terjadi peristiwa longsor pada lahan pembangunan yang berada di samping bangunan eksisting.

Lokasi penelitian yang ditinjau ditunjukkan pada Gambar 3.1, yaitu area lereng yang telah mengalami kegagalan dan selanjutnya dilakukan pemasangan dinding penahan tanah dari buis beton secara vertikal sebagai upaya mitigasi dan perkuatan lereng. Kondisi tersebut menjadikan lokasi ini tepat untuk mengevaluasi kinerja dinding penahan tanah buis beton dalam menjaga stabilitas lereng serta meningkatkan daya dukung tanah pasca terjadinya longsor.



Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian

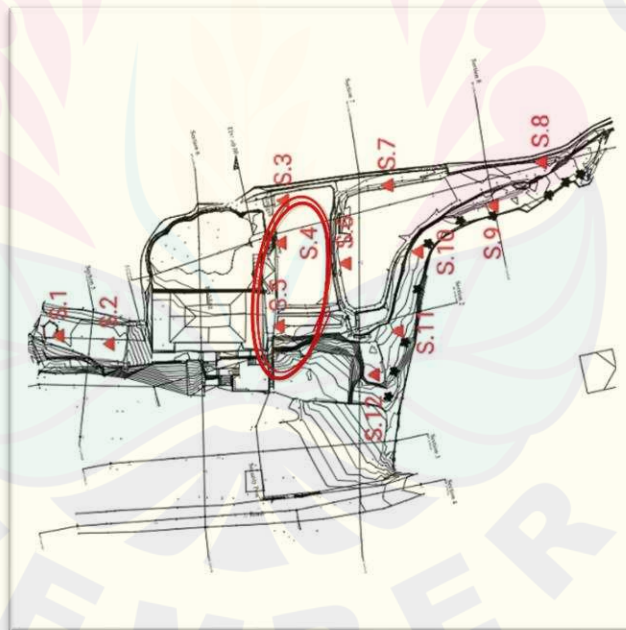
3.2 Data Penelitian

Data penelitian merupakan data yang digunakan sebagai dasar dalam pelaksanaan evaluasi stabilitas dinding penahan tanah pada lokasi penelitian. Data yang digunakan meliputi data tanah, data geometri lereng, data buis beton, serta

data desain alternatif yang direncanakan. Seluruh data tersebut diperoleh dari dokumen proyek, hasil investigasi lapangan, dan hasil perencanaan yang digunakan dalam proses evaluasi serta perencanaan dinding penahan tanah. Adapun data penelitian yang digunakan dalam penelitian ini dijelaskan sebagai berikut.

3.2.1 Data Tanah

Data tanah yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari hasil pengujian sondir (*Cone Penetration Test/CPT*) yang dilakukan pada lokasi penelitian. Pengujian dilakukan hingga kedalaman 15 m pada titik S.04 dan S.05 yang berada di sekitar area longsor. Sebaran titik pengujian sondir ditunjukkan pada Gambar 3.2, dimana kedua titik tersebut dipilih karena mewakili kondisi tanah pada area yang mengalami kelongsoran. Data hasil pengujian sondir selanjutnya di korelasikan dan digunakan sebagai input dalam analisis dan pemodelan yang dilakukan pada penelitian ini.



Gambar 3. 2 Sebaran Titik Pengujian Sondir

3.2.2 Data Geometri Lereng dan Dinding Penahan Tanah

Data geometri yang digunakan dalam penelitian ini meliputi geometri lereng, dimensi dinding penahan tanah eksisting, dimensi dinding penahan tanah buis beton, serta beban yang bekerja di atas lereng. Data tersebut diperoleh dari gambar

perencanaan proyek, hasil pengukuran lapangan, dan informasi dari pihak pelaksana proyek. Rincian data geometri yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 3.1 berikut.

Tabel 3. 1 Data Geometri Lereng dan Dinding Penahan Tanah

Parameter	Nilai
Tinggi lereng	7 m
Tinggi DPT eksisting	7 m
Panjang dasar DPT eksisting	6,5 m
Jenis DPT eksisting	Pasangan batu kali
Tinggi DPT Buis Beton	7 m
Diameter buis beton	40 cm
Tinggi buis beton	100 cm
Mutu beton	K-225
Diameter angker	25 mm

Selain data geometri, pada bagian atas lereng terdapat bangunan dua lantai yang memberikan beban tambahan terhadap lereng dan dinding penahan tanah. Dalam penelitian ini, beban bangunan dimodelkan sebagai beban merata (*surcharge load*) sebesar 2 ton. Nilai beban tersebut diperoleh berdasarkan estimasi beban bangunan eksisting yang berada di sekitar area longsor dan digunakan sebagai data masukan dalam analisis stabilitas untuk merepresentasikan kondisi lapangan yang sebenarnya. Kondisi bangunan yang berada di atas lereng ditunjukkan pada Gambar 3.3.



Gambar 3. 3 Kondisi Bangunan di Atas Lereng

Analisis stabilitas global dalam penelitian ini juga mempertimbangkan pengaruh beban gempa. Beban gempa dimodelkan menggunakan pendekatan pseudostatik pada perangkat lunak GeoStudio. Nilai percepatan gempa puncak (*Peak Ground Acceleration/PGA*) yang digunakan dalam penelitian ini sebesar 0,4234 g. Sesuai ketentuan SNI 8460:2017 untuk analisis pseudostatik stabilitas lereng, koefisien seismik horizontal (K_h) ditentukan sebesar 0,5 kali nilai PGA. Berdasarkan ketentuan tersebut diperoleh nilai koefisien seismik horizontal sebesar $K_h = 0,2117$ yang selanjutnya digunakan sebagai parameter pembebanan gempa pada analisis stabilitas global lereng.

3.2.3 Data Desain Alternatif

Data desain alternatif digunakan dalam perencanaan perbaikan dinding penahan tanah apabila hasil evaluasi dinding penahan tanah buis beton tidak memenuhi persyaratan stabilitas terhadap guling, geser, daya dukung tanah, dan stabilitas global. Perencanaan desain alternatif tetap menggunakan material utama berupa buis beton yang diisi beton siklop, dengan variasi diameter buis beton sebesar 40 cm, 60 cm, dan 80 cm. Pemilihan variasi diameter tersebut didasarkan pada ketersediaan material yang mudah diperoleh di lapangan. Variasi diameter tersebut juga digunakan untuk menghasilkan beberapa alternatif desain yang dapat dibandingkan dari aspek stabilitas, efektivitas, dan efisiensi penggunaan material.

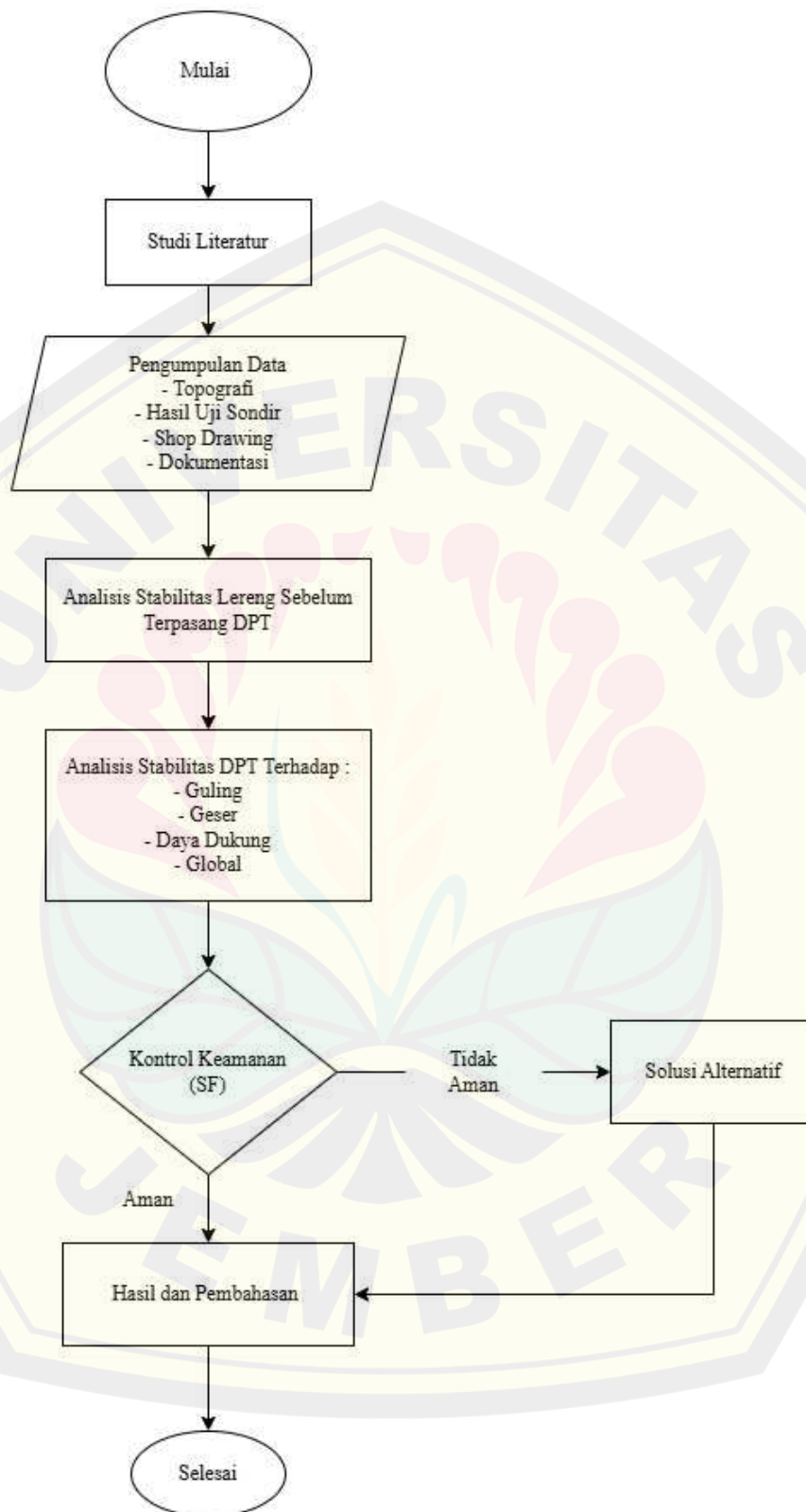
Sebagai acuan awal perencanaan, lebar dasar dinding penahan tanah gravitasi umumnya berada pada kisaran $0,5H-0,7H$, dimana H merupakan tinggi dinding (SNI 2840:2017). Dimensi tersebut selanjutnya dievaluasi melalui analisis stabilitas sesuai ketentuan SNI 8460:2017. Variasi diameter yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 3.2.

Tabel 3. 2 Variasi Diameter Pada Desain Alternatif

No	Diameter Buis Beton (cm)	Tinggi Buis (cm)	Material Pengisi
1	40	100	Beton siklop K-225
2	60	100	Beton siklop K-225
3	80	100	Beton siklop K-225

Variasi diameter tersebut selanjutnya digunakan dalam analisis pembebanan dan stabilitas untuk memperoleh desain dinding penahan tanah yang memenuhi persyaratan faktor keamanan serta memiliki penggunaan material yang efisien.

3.3 Prosedur Penelitian



3.4 Metode Analisis

Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi stabilitas dinding penahan tanah pada lokasi penelitian serta merencanakan desain alternatif yang memenuhi persyaratan keamanan. Analisis dilakukan melalui beberapa tahapan sebagai berikut.

a. Pengumpulan Dan Pengolahan Data

Data yang digunakan dalam penelitian meliputi data tanah hasil pengujian sondir, data geometri lereng, data dinding penahan tanah eksisting, data dinding penahan tanah buis beton, serta data pembebanan. Data tersebut selanjutnya diolah untuk memperoleh parameter tanah dan parameter lain yang diperlukan dalam analisis stabilitas. Proses pengolahan data dilakukan dengan bantuan perangkat lunak Microsoft Excel.

b. Evaluasi Stabilitas Dinding Penahan Tanah Eksisting

Analisis dilakukan terhadap dinding penahan tanah eksisting berupa pasangan batu kali untuk mengetahui tingkat keamanan struktur terhadap guling, geser, daya dukung tanah, dan stabilitas global lereng. Hasil analisis digunakan untuk mengevaluasi penyebab kegagalan yang terjadi pada lokasi penelitian.

c. Evaluasi Dinding Penahan Tanah Buis Beton

Evaluasi dilakukan terhadap stabilitas guling, geser, daya dukung tanah, dan stabilitas global untuk mengetahui tingkat keamanan struktur berdasarkan kondisi eksisting di lapangan. Desain dinding buis beton tersebut dievaluasi dengan mengacu pada ketentuan SNI 8460:2017 agar sesuai dengan standar perencanaan yang berlaku.

d. Perencanaan Desain Alternatif

Apabila hasil evaluasi menunjukkan bahwa dinding penahan tanah buis beton belum memenuhi persyaratan stabilitas, maka dilakukan perencanaan desain alternatif menggunakan buis beton yang diisi beton siklop dengan variasi diameter 40 cm, 60 cm, dan 80 cm. Analisis dilakukan terhadap setiap variasi diameter untuk memperoleh desain yang memenuhi persyaratan stabilitas terhadap guling, geser, daya dukung tanah, dan stabilitas global.

e. Analisis Efisiensi Desain

Seluruh desain alternatif yang memenuhi persyaratan stabilitas selanjutnya dibandingkan berdasarkan kebutuhan jumlah buis beton, volume beton, dan biaya konstruksi. Analisis ini bertujuan untuk menentukan desain yang paling efektif dan efisien untuk diterapkan pada lokasi penelitian.

f. Pemodelan Numerik Menggunakan GeoStudio

Untuk memperkuat hasil analisis manual, dilakukan pemodelan numerik menggunakan perangkat lunak GeoStudio. Pemodelan dilakukan untuk mengetahui kondisi stabilitas global lereng, pola bidang longsor yang terbentuk, serta membandingkan nilai faktor keamanan yang diperoleh dari analisis manual dan analisis numerik.

