

SKRIPSI

**PERENCANAAN SABO DAM DI KAWASAN RAWAN BENCANA
JORONG BATANG SILASIAH, NAGARI BUKIK BATABUAH,
SUMATERA BARAT**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Sipil



Oleh:

HALIMATUL SA'DIYAH

21180053

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA BARAT
2025**

MOTTO

“Sesungguhnya Bersama Kesulitan Ada Kemudahan”

(Q.S Al-Insyirah:5)

“Dan bersabarlah kamu, sesungguhnya janji Allah adalah benar”

(Q.S Ar-Ruum:60)

“Selalu ada harga dalam sebuah proses. Nikmati saja lelah-lelah itu. Lebarkan lagi rasa sabar itu. Semua yang kau investasikan untuk menjadikan dirimu serupa yang kau impikan, mungkin tidak akan selalu berjalan dengan lancar. Akan tetapi akan ada gelombang-gelombang itu yang nanti akan bisa kau ceritakan”

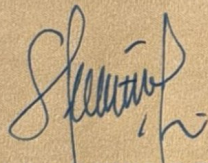
HALAMAN PENGESAHAN

**PERENCANAAN SABO DAM DI KAWASAN RAWAN BENCANA
JORONG BATANG SILASIAH, NAGARI BUKIK BATABUAH,
SUMATERA BARAT**

Oleh

HALIMATUL SA'DIYAH
21180053

Dosen Pembimbing 1



Dr. SELPA DEWI, S.T., M.T
NIDN: 1011097602

Dosen Pembimbing 2



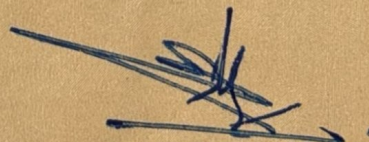
Ir. ZUHELDI, S.T., M.T
NIDN: 1025047001

**Dekan Fakultas Teknik
UM Sumatera Barat,**



HELGA YERMADONA, S.Pd., M.T
NIDN: 1013098502

**Ketua Program Studi
Teknik Sipil**



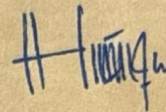
Ir. ZUHELDI, S.T., M.T
NIDN: 1025047001

LEMBARAN PERSETUJUAN TIM PENGUJI

Skripsi ini telah dipertahankan dan disempurnakan berdasarkan masukan dan koreksi Tim Penguji dan ujian tertutup tanggal 28 Juli 2025 di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat.

Bukittinggi, 10 Agustus 2025

Mahasiswa,



Halimatul Sa'diyah
21180053

Disetujui Tim Penguji Skripsi tanggal 10 Agustus 2025

1. Dr. Selpa Dewi S.T., M.T

1.....

2. Ir. Zuheldi S.T., M.T

2.....

3. Dr. Eng, Deddy Kurniawan S.T., M.T

3.....

4. Dr. Eng, Ir. Masril S.T., M.T

4.....

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Teknik Sipil



Ir. ZUHELDI S.T., M.T

NIDN: 1025047001

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Halimatul Sa'diyah
Tempat dan Tanggal Lahir : Padang Panjang, 23 Desember 2002
NIM : 21180053
Judul Skripsi : Perencanaan Sabo Dam Di Kawasan Jorong
Batang Silasih, Nagari Bukik Batabuah, Sumatera
Barat

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulis Skripsi ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan yang tercantum sebagai bagian dari Skripsi ini. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muahmmadiyah Sumatera Barat.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Bukittinggi, 10 Agustus 2025
Yang membuat pernyataan,



Halimatul Sa'diyah
21180053

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

Seluruh isi karya tulis ini, baik berupa teks, gambar, tabel, grafik, maupun informasi lainnya, dilindungi oleh Undang-undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta. Dilarang mengutip, mengganggakan, mendistribusikan, menerbitkan dan menyebarkan sebagian atau seluruh isi karya ini dalam bentuk apapun dandengan cara apapun, baik secara elektronik maupun secara mekanik, tanpa izin tertulis dari penulis, kecuali untuk keperluan akademik dan referensi dengan menyebutkan sumber secara tepat dan benar.

UPT. Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh tingginya risiko banjir lahar dingin akibat aktivitas vulkanik Gunung Marapi di kawasan Jorong Batang Silasih, Nagari Bukik Batabuah, sehingga diperlukan perencanaan sabo dam sebagai upaya mitigasi bencana. Penelitian ini menggunakan metode kajian pustaka terkait sabo dam dan aliran sedimen serta analisis data hidrologi dan geomorfologi berdasarkan standar perencanaan teknis untuk mendukung perhitungan kapasitas tampung dan desain struktur bangunan pengendali lahar. Pengumpulan data dilakukan melalui survei lapangan dan pengumpulan data sekunder berupa curah hujan, topografi, erupsi gunung api, dan infrastruktur wilayah studi yang dianalisis menggunakan metode hidrologi dan perhitungan kapasitas sedimen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa debit banjir kala ulang 25 tahun sebesar 173,82 m³/detik dengan volume sedimen 38.837,60 m³, sehingga desain sabo dam tipe tertutup dengan tinggi 5 m, lebar pelimpah 11 m, serta stabilitas struktur memenuhi persyaratan teknis. Kesimpulan penelitian ini menunjukkan sabo dam efektif dalam menahan sedimen dan mengurangi laju aliran lahar, serta memberikan rekomendasi teknis bagi pemerintah daerah dalam pembangunan sarana mitigasi banjir lahar di wilayah rawan bencana.

Kata Kunci: Sabo Dam, Banjir Lahar Dingin, Debit Banjir, Volume Sedimen, Mitigasi Bencana, Jorong Batang Silasih, Perencanaan Teknis.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

Seluruh isi karya tulis ini, baik berupa teks, gambar, tabel, grafik, maupun informasi lainnya, dilindungi oleh Undang-undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta. Dilarang mengutip, mengganggakan, mendistribusikan, menerbitkan dan menyebarkan sebagian atau seluruh isi karya ini dalam bentuk apapun dandengan cara apapun, baik secara elektronik maupun secara mekanik, tanpa izin tertulis dari penulis, kecuali untuk keperluan akademik dan referensi dengan menyebutkan sumber secara tepat dan benar.

ABSTRACT

This research is motivated by the high risk of cold lahar floods caused by volcanic activity of Mount Marapi in the Jorong Batang Silasih area, Nagari Bukik Batabuah, thus requiring the planning of a sabo dam as a disaster mitigation effort. This study employs a literature review method related to sabo dams and sediment flow, along with hydrological and geomorphological data analysis based on technical planning standards to support the calculation of storage capacity and the structural design of sediment control facilities. Data collection was carried out through field surveys and secondary data collection, including rainfall, topography, volcanic eruption records, and local infrastructure, which were analyzed using hydrological methods and sediment capacity calculations. The results show that the flood discharge with a 25-year return period is 173.82 m³/second with a sediment volume of 38,837.60 m³, resulting in the design of a closed-type sabo dam with a height of 5 meters, an overflow width of 11 meters, and structural stability that meets technical requirements. The conclusion of this study indicates that the sabo dam is effective in retaining sediment and reducing lahar flow rates, providing technical recommendations for local government in developing lahar flood mitigation infrastructure in disaster-prone areas.

Keywords: *Sabo Dam, Cold Lahar Flood, Flood Discharge, Sediment Volume, Disaster Mitigation, Jorong Batang Silasih, Technical Planning.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT atas segala berkat yang telah diberikan-Nya, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan. Skripsi ini merupakan salah satu kewajiban yang harus diselesaikan untuk memenuhi sebagian persyaratan akademik untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil di Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat (UM Sumatera Barat).

Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan, bantuan, dan doa daei berbagai pihak, Skripsi ini tidak akan dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses pengerjaan skripsi ini, yaitu kepada:

1. Bapak Dr. Riki Saputra, MA, Selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat;
2. Ibu Helga Yermadona, S.Pd., M.T, Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat,serta selaku Dosen Pembimbing Akdemik penulis;
3. Bapak Ir. Zuheldi, S.T., M.T, Selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat, serta selaku pembimbing 2 skripsi yang telah memberikan bimbingan dan banyak memberikan masukan kepada penulis;
4. Ibu Dr. Selpa Dewi, S.T., M.T, Selaku Dosen pembimbing 1 skripsi yang telah memberikan bimbingan dan banyak memberikan masukan kepada penulis;
5. Seluruh dosen yang telah memberikan ilmu kepada penulis, serta seluruh civitas akademika di lingkungan program studi S1 Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat.
6. Cinta pertama dan pintu surgaku. Ayahanda Bujang dan Ibunda Zulkamsi. Terima kasih atas segala doa dan dukungan yang tidak pernah putus. Memberikan cinta, kasih sayang, doa dan pengorbanan yang mengiringi setiap langkah untuk menyelesaikan pendidikan ini. Terimakasih telah mengantarkan penulis sampai di titik ini. Terimakasih sudah berjuang untuk membersarkan dan mendidik penulis sampai penulis mendapatkan gelar sarjana. Semoga Allah SWT senantiasa menjaga ayah dan ibu sampai melihat penulis berhasil dengan keputusan penulis sendiri.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

Seluruh isi karya tulis ini, baik berupa teks, gambar, tabel, grafik, maupun informasi lainnya, dilindungi oleh Undang-undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta. Dilarang mengutip, menggangdakan, mendistribusikan, menerbitkan dan menyebarkan sebagian atau seluruh isi karya ini dalam bentuk apapun dandengan cara apapun, baik secara elektronik maupun secara mekanik, tanpa izin tertulis dari penulis, kecuali untuk keperluan akademik dan referensi dengan menyebutkan sumber secara tepat dan benar.

7. Kepada saudara kandung yang tak kalah penting kehadirannya Laila Turrahmi S.H, Ulvahmi, dan Athivah Badriyah. Terima kasih atas doa, dukungan, dan kasih sayang yang tak pernah putus. Kehadiran kalian adalah kekuatan tersendiri yang menyertai penulis dalam menyelesaikan setiap tahapan pendidikan ini.
8. Kepada seseorang yang kehadirannya begitu berarti, Rezki Hendra – sosok yang telah hadir sejak langkah pertama di bangku SMK, dan setia menemani setiap hela napas perjuangan penulis selama menempuh pendidikan di perguruan tinggi. Terima kasih telah menjadi bagian penting dalam perjalanan hidup ini, menjadi penyemangat di saat suka maupun duka, serta turut berkontribusi dalam proses penulisan skripsi ini melalui dukungan tenaga, waktu, dan semangat moril yang tak ternilai. Terima kasih telah menjadi tempat berpulang dalam lelah, pendamping dalam setiap langkah, penghibur dalam kesedihan, pendengar setia di kala keluh kesah datang, serta penyemangat di kala semangat mulai redup. Semoga Allah senantiasa melimpahkan keberkahan dalam setiap langkah yang kita jalani bersama.
9. Kepada Almarhum Ayahanda Herman, ibunda Yusnidar, dan Kakak tercinta Dewi Sartika Amd. Keb, terima kasih atas segala kasih sayang, kebaikan, serta motivasi dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis. Doa dan semangat dari kalian menjadi kekuatan bagi penulis dalam menyelesaikan pendidikan Sarjana ini dengan penuh perjuangan dan kasih sayang.
10. Untuk Riri Sartika, Annisak Mulia, dan Dwifa Mutiara-teman seperjuangan yang selalu ada di tiap jatuh bangun proses skripsi ini. Terima kasih untuk semua cerita, tawa, pelukan hangat, dan semangat yang kalian bagi. Terima kasih sudah menemani begadang, overthinking bareng, sampai saling menyemangati saat ingin menyerah. Tanpa kalian, perjalanan ini nggak akan sekuat dan seindah ini. Semoga kebersamaan kita nggak berhenti sampai di sini.

Bukitinggi, 10 Juli 2025

Halimatul Sa'diyah
21180053

DAFTAR ISI

MOTTO	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
LEMBARAN PERSETUJIAN TIM PENGUJI.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
NOTASI.....	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Sabo Dam sebagai Infrastruktur Mitigasi Banjir Lahar	6
2.2 Karakteristik Hidrologi dan Geomorfologi DAS Vulkanik	6
2.3 Bencana Sedimen	7
2.4 Teknologi Sabo sebagai Strategi Pengendalian Banjir Lahar Hujan	8
2.5 Pengertian Aliran Sedimen/ <i>Debris</i>	9
2.6 Pengendalian Aliran Sedimen/ <i>Debris</i> Struktur	10
2.7 Analisis Debit Banjir Rencana	11
2.8 Fungsi Bagian-Bagian Bangunan Pengendali Aliran Sedimen/ <i>Debris</i>	14
2.9 Ketentuan Tata Letak	14
2.10 Perencanaan Desain Sabo Dam.....	19
2.10 Penelitian Terdahulu	30
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	33
3.1 Lokasi Penelitian	33
3.2 Data Penelitian	34

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

Seluruh isi karya tulis ini, baik berupa teks, gambar, tabel, grafik, maupun informasi lainnya, dilindungi oleh Undang-undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta. Dilarang mengutip, mengganggakan, mendistribusikan, menerbitkan dan menyebarkan sebagian atau seluruh isi karya ini dalam bentuk apapun dandengan cara apapun, baik secara elektronik maupun secara mekanik, tanpa izin tertulis dari penulis, kecuali untuk keperluan akademik dan referensi dengan menyebutkan sumber secara tepat dan benar.

3.2.1	Jenis dan Sumber Data	34
3.2.2	Teknik Pengumpulan Data	35
3.3	Metode Analisis Data	35
3.3.1	Analisis Hidrologi	35
3.3.2	Desain Sabo Dam	35
3.3.1	Evaluasi Efektivitas	36
3.4	Bagan Alir Penelitian	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		38
4.1	Data Wilayah Perencanaan	38
4.2	Data Hidrologi	39
4.3	Pemilihan Jenis Sebaran	49
4.4	Perhitungan Debit Rencana Periode Ulang Tertentu	51
4.5	Perencanaan Sabo Dam	52
4.6	Kontrol Terhadap Penurunan	88
4.7	Kapasitas Tampung	89
BAB V PENUTUP		86
5.1	Kesimpulan	86
5.2	Saran	87
DAFTAR PUSTAKA		89
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Fungsi Bangunan Pengendali Sedimen.....	14
Tabel 2. 2 Tinggi jagaan pada pelimpah (free board, waling)	16
Tabel 2. 3 Gaya yang diperhitungkan pada sabo dam	19
Tabel 2. 4 Penelitian Terdahulu	30
Tabel 4. 1 Data Curah Hujan Stasiun Sungai Pua.....	40
Tabel 4. 2 Data Curah Hujan Stasiun Baso.....	41
Tabel 4. 3 Data Curah Hujan Stasiun Bukittinggi.....	42
Tabel 4. 4 Data Curah Hujan Rata-Rata.....	43
Tabel 4. 5 Data debit maksimum	44
Tabel 4. 6 Analisis distribusi Normal dan Gumbel.....	45
Tabel 4. 7 Analisis Log-Normal dan Log-Pearson Type III	47
Tabel 4. 8 Pemilihan distribusi daerah studi	50
Tabel 4. 9 Berikut menyajikan hasil perhitungan uji kecocokan distribusi menggunakan metode Smirnov-Kolmogorov.	50
Tabel 4. 10 Data Debit Kala Ulang.....	52
Tabel 4. 11 Data saat kondisi banjir.....	71
Tabel 4. 12 Gaya vertikal pada kondisi banjir	72
Tabel 4. 13 Gaya horizontal saat kondisi banjir.....	72
Tabel 4. 14 Data gaya yang bekerja pada <i>sabo dam</i> dalam kondisi aliran normal	77
Tabel 4. 15 Gaya vertikal saat kondisi aliran normal.....	77
Tabel 4. 16 Gaya horizontal saat kondisi aliran normal.....	77
Tabel 4. 17 Berat kontruksi saat kondisi gempa	81
Tabel 4. 18 Gaya horizontal saat kondisi gempa	82
Tabel 4. 19 Gaya vertikal dinding tepi.....	85
Tabel 4. 20 Gaya horizontal dinding tepi.....	85
Tabel 5. 1 Hasil penelitian perencanaan sabo dam	87

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

Seluruh isi karya tulis ini, baik berupa teks, gambar, tabel, grafik, maupun informasi lainnya, dilindungi oleh Undang-undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta. Dilarang mengutip, mengganggakan, mendistribusikan, menerbitkan dan menyebarkan sebagian atau seluruh isi karya ini dalam bentuk apapun dandengan cara apapun, baik secara elektronik maupun secara mekanik, tanpa izin tertulis dari penulis, kecuali untuk keperluan akademik dan referensi dengan menyebutkan sumber secara tepat dan benar.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 2 Proses terjadinya aliran sedimen/debris (lahar)	10
Gambar 2. 3 Jenis bangunan sabo dam menurut zona	11
Gambar 2. 4 Sketsa bendung utama (<i>main dam</i>)	22
Gambar 2. 5 Sketsa struktur Sabo Dam	25
Gambar 2. 6 Sketsa kapasitas tampungan sedimen.....	28
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian perencanaan sabo dam.....	33
Gambar 3. 2 Daerah aliran sungai di Jorong Batang Silasih.....	33
Gambar 3. 3 Bagan Alir	37
Gambar 4. 1 Grafik data curah hujan pos Sungai Pua 2010-2024.....	40
Gambar 4. 2 Grafik data curah hujan Pos Baso 2010-2024.....	41
Gambar 4. 3 Grafik data curah hujan pos Bukittinggi 2010-2024.....	42
Gambar 4. 4 Grafik data curah hujan rata-rata 2010-2024	43
Gambar 4. 5 Kemiringan dasar sungai	55
Gambar 4. 6 Lebar peluap main dam	56
Gambar 4. 7 Tinggi aliran di atas peluap	57
Gambar 4. 8 Tinggi jagaan.....	57
Gambar 4. 9 Tebal mercu peluap main dam	58
Gambar 4. 10 Kedalaman pondasi main dam	58
Gambar 4. 11 Tebal lantai terjun.....	62
Gambar 4. 12 Tinggi sub dam.....	63
Gambar 4. 13 Panjang lantai terjun.....	66
Gambar 4. 14 Konstruksi dinding tepi	69
Gambar 4. 15 Lubang drainase	69
Gambar 4. 16 Gaya yang bekerja pada mian dam saat banjir.....	71
Gambar 4. 17 Gaya yang bekerja pada main dam pada saat air normal	76
Gambar 4. 18 Sketsa gaya akibat gempa	81
Gambar 4. 19 Gaya yang bekerja pada dinding tepi	85

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

Seluruh isi karya tulis ini, baik berupa teks, gambar, tabel, grafik, maupun informasi lainnya, dilindungi oleh Undang-undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta. Dilarang mengutip, mengganggakan, mendistribusikan, menerbitkan dan menyebarkan sebagian atau seluruh isi karya ini dalam bentuk apapun dandengan cara apapun, baik secara elektronik maupun secara mekanik, tanpa izin tertulis dari penulis, kecuali untuk keperluan akademik dan referensi dengan menyebutkan sumber secara tepat dan benar.

NOTASI

X_i	= besarnya debit harian maksimum ($m^3/detik$)
X_n	= rata-rata debit harian maksimum tahunan ($m^3/detik$)
$\log X_i$	= Nilai logaritma dari debit harian maksimum ($m^3/detik$)
$\log X_n$	= Nilai rata-rata logaritma dari debit harian maksimum ($m^3/detik$)
Q_t	= debit banjir rencana ($m^3/detik$)
Q_{rt}	= debit rata-rata ($m^3/detik$)
S	= simpangan baku (standar deviasi)
K_t	= nilai variabel baku untuk periode ulang T tahun, yang diperoleh
n	= kemiringan di hilir tubuh main dam
m	= kemiringan di hulu tubuh main dam
γ_c	= berta jenis batu kali (ton/m^3)
γ_w	= berta jenis air (ton/m^3)
h_p	= kedalam pondasi (m)
h_w	= tinggi air di atas peluap
h_m	= tinggi efektif main dam
h_d	= tinggi total main dam
b	= lebar pelimpah

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Secara geografis, Indonesia merupakan negara kepulauan yang terletak di wilayah khatulistiwa. Negara ini berada di antara dua benua, yaitu Asia dan Australia, serta dua samudra, yaitu Pasifik dan Hindia. Selain itu, Indonesia juga berada dekat dengan tiga lempeng tektonik utama dunia, yang menjadikannya sangat rentan terhadap berbagai bencana alam. Posisi geografis ini berkontribusi pada kerentanan Indonesia terhadap bencana, khususnya gempa bumi dan letusan gunung berapi (Ikhsan et al., 2024). Bencana yang diakibatkan oleh aktivitas gunung berapi termasuk dalam kategori bencana geologi, salah satunya adalah banjir lahar. Banjir lahar dapat terjadi akibat longsoran tebing di hulu sungai, yang menyebabkan pengendapan sedimen berupa pasir, kerikil, *cobble*, hingga *boulder* di dasar sungai. Jika proses ini berlangsung dalam jangka waktu yang cukup lama dan dengan volume yang signifikan, maka dapat mengakibatkan terjadinya penumpukan sedimen secara alami (Prasetyo et al., 2024a).

Peristiwa banjir lahar dingin tercatat sudah dua kali terjadi dari tahun 2023 sampai 2024 yakni terjadi pada April dan Mei 2024 di Nagari Bukik Batabuah, Kecamatan Canduang, menegaskan urgensi mitigasi bencana ini. Banjir tersebut mengakibatkan 58 korban jiwa, 84 rumah hancur, dan kerusakan pada infrastruktur lainnya. Kejadian ini menunjukkan bahwa upaya mitigasi yang ada belum cukup efektif dalam melindungi masyarakat dari dampak banjir lahar dingin (Eka Putri, 2024).

Salah satu upaya mitigasi struktural yang dapat diterapkan adalah pembangunan sabo dam, yaitu bangunan penahan sedimen yang dirancang untuk mengendalikan aliran lahar. Munir (2019) menyatakan bahwa sabo dam tidak hanya berfungsi sebagai pengendali aliran lahar, tetapi juga memiliki potensi sebagai objek wisata yang edukatif. Namun, efektivitas sabo dam sangat bergantung pada perencanaan yang tepat, termasuk lokasi pembangunan, kapasitas tampung, dan desain struktural yang sesuai dengan kondisi setempat (Moh. Dedi Munir, 2019).

Evaluasi terhadap kapasitas sungai dan sabo dam dalam mengalirkan banjir lahar dingin juga penting untuk memastikan efektivitasnya. (Nugroho et al., 2024)

melakukan simulasi hidraulika pada Sungai Kuning di lereng Gunung Merapi dan menemukan bahwa penambahan tanggul setinggi 1,5 meter di hulu sabo dam dapat meningkatkan kapasitas sungai dalam menghadapi banjir lahar dengan periode ulang hingga 100 tahun. Temuan ini menunjukkan pentingnya perencanaan dan desain sabo dam yang didasarkan pada analisis hidrologi dan morfologi sungai.

Selain aspek teknis, partisipasi masyarakat dalam mitigasi bencana juga memainkan peran penting. (Yudistira & Chandra, 2025) menyoroti bahwa partisipasi masyarakat di Nagari Batu Palano dalam upaya mitigasi bencana masih rendah, dengan indeks partisipasi sebesar 51,52%. Faktor-faktor seperti kurangnya kegiatan mitigasi diselenggarakan oleh pemerintah dan ketiadaan peta jalur evakuasi menjadi hambatan dalam meningkatkan kesadaran dan kesiapsiagaan masyarakat. Untuk mendukung perencanaan tersebut, metode yang digunakan meliputi analisis data topografi, hidrologi, dan volume potensi sedimen yang dibawa aliran lahar, serta perhitungan teknis dimensi sabo dam berdasarkan pedoman teknis yang berlaku. Oleh karena itu, **“Perencanaan Sabo Di Kawasan Rawan Bencana Jorong Batang Silasiah, Nagari Bukik Batabuah, Sumatera Barat”** perlu mengintegrasikan aspek teknis dan sosial untuk mencapai efektivitas yang optimal.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana desain teknis sabo dam yang optimal, mencakup lokasi, kapasitas tampung, dan struktur bangunan, untuk mengendalikan aliran lahar dingin di kawasan rawan bencana Gunung Marapi?

1.3 Batasan Masalah

Untuk menjaga fokus penelitian, masalah yang akan dibahas dalam penulisan tugas akhir ini adalah:

1. Penelitian ini difokuskan pada daerah aliran sungai (DAS) yang berhulu di lereng Marapi, khususnya di wilayah Bukik Batabuah, Kabupaten Agam, Sumatera Barat.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

Seluruh isi karya tulis ini, baik berupa teks, gambar, tabel, grafik, maupun informasi lainnya, dilindungi oleh Undang-undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta. Dilarang mengutip, menggendakan, mendistribusikan, menerbitkan dan menyebarkan sebagian atau seluruh isi karya ini dalam bentuk apapun dandengan cara apapun, baik secara elektronik maupun secara mekanik, tanpa izin tertulis dari penulis, kecuali untuk keperluan akademik dan referensi dengan menyebutkan sumber secara tepat dan benar.

2. Kajian terbatas pada perencanaan teknis sabo dam, meliputi analisis hidrologi, estimasi volume sedimen, dan desain struktur sabo dam yang sesuai dengan kondisi geomorfologi setempat.
3. Data yang digunakan dalam penelitian ini mencakup data curah hujan dengan periode 15 sampai 20 tahun, data topografi, dan data erupsi Gunung Marapi dalam lima tahun terakhir, dengan fokus pada kejadian banjir lahar dingin yang signifikan.
4. Analisis tidak mencakup evaluasi terhadap infrastruktur pendukung lainnya, seperti jalan akses, jembatan, atau sistem peringatan dini, yang mungkin terpengaruh oleh pembangunan sabo dam.
5. Untuk metode penelitian yang akan digunakan pada perhitungan sabo dam ini, akan menggunakan metode hidrologi dan hidraulika, perhitungan volume sedimen yang disesuaikan dengan kondisi geologi dan morfologi daerah aliran sungai.
6. Pada perencanaan ini struktur yang akan direncanakan oleh penulis difokuskan pada desain sabo dam.

1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengestimasi volume sedimen dan debit aliran lahar dingin berdasarkan data historis dan analisis hidrologi untuk menentukan kapasitas yang diperlukan dalam perencanaan sabo dam.
2. Merancang desain teknis sabo dam yang optimal, mencakup lokasi strategis, kapasitas tampung, dan struktur bangunan yang sesuai dengan kondisi geomorfologi setempat.

Manfaat penelitian ini adalah:

1. Memberikan kontribusi ilmiah dalam bidang teknik sipil dan mitigasi bencana, khususnya terkait perencanaan infrastruktur pengendali lahar dingin di kawasan vulkanik.
2. Menambah literatur akademik mengenai desain dan implementasi sabo dam sebagai upaya mitigasi bencana alam, yang dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya.

3. Memberikan rekomendasi teknis kepada pemerintah daerah dan instansi terkait dalam perencanaan dan pembangunan sabo dam di kawasan rawan bencana Gunung Marapi.
4. Meningkatkan kesadaran dan partisipasi masyarakat dalam upaya mitigasi bencana melalui pemahaman terhadap fungsi dan manfaat sabo dam.
5. Mendukung pengembangan kebijakan mitigasi bencana yang berbasis pada data dan analisis ilmiah, guna meningkatkan ketahanan masyarakat terhadap risiko banjir lahar dingin.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam skripsi ini disusun secara runtut untuk menggambarkan proses perencanaan *sabo dam* sebagai salah satu bentuk mitigasi bencana banjir lahar di wilayah rawan bencana di Jorong Batang Silasiah, Nagari Bukik Batabuah, Sumatera Barat. Penyusunan skripsi ini terdiri dari beberapa bab yang tersusun secara sistematis mulai dari pendahuluan hingga penutup, dengan uraian sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan latar belakang penelitian yang menjelaskan urgensi serta permasalahan yang melatarbelakangi Perencanaan Sabo Dam Sebagai Upaya Mitigasi Banjir Lahar di kawasan Rawan Bencana Jorong Batang Silasiah, Nagari Bukik Batabuah, Sumatera Barat. Selain itu, bab ini juga mencakup rumusan masalah, batasan penelitian guna memperjelas ruang lingkup kajian, tujuan penelitian yang ingin dicapai, serta metode pengumpulan data yang digunakan penelitian. Di bagian akhir disajikan sistematika penulisan sebagai panduan dalam memahami struktur keseluruhan skripsi.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas berbagai teori dan kajian pustaka yang relevan dengan penelitian, termasuk konsep dasar mengenai sabo dam, karakteristik hidrologi dan hidraulika sungai di daerah terdampak. Selain itu, dalam bab ini juga dipaparkan teori mengenai curah hujan, aliran lahar, mitigasi bencana vulkanik, serta hasil-hasil penelitian terdahulu yang mendukung kajian ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan pendekatan penelitian yang digunakan dalam kajian ini. Pembahasan dalam bagian ini meliputi penjabaran mengenai jenis dan pendekatan yang digunakan dalam penelitian, penentuan lokasi serta waktu pelaksanaan studi, dan teknik yang digunakan dalam mengumpulkan data, teknik analisis data, serta instrumen yang digunakan, juga dibahas secara rinci dalam bab ini.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan hasil penelitian yang diperoleh, baik berupa data primer maupun sekunder, serta perencanaan sabo dam sebagai upaya mitigasi banjir lahar di kawasan rawan bencana Jorong Batang Silasih, Nagari Bukik Batabuah, Sumatera Barat. Hasil tersebut kemudian dibahas secara mendalam dengan mengacu pada teori dan temuan sebelumnya.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab terakhir dalam skripsi ini berisi kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan, yang dirumuskan berdasarkan hasil perencanaan dan pembahasan pada bab sebelumnya. Selain itu, disampaikan pula saran yang dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan dalam pengambilan kebijakan mitigasi bencana di masa depan.