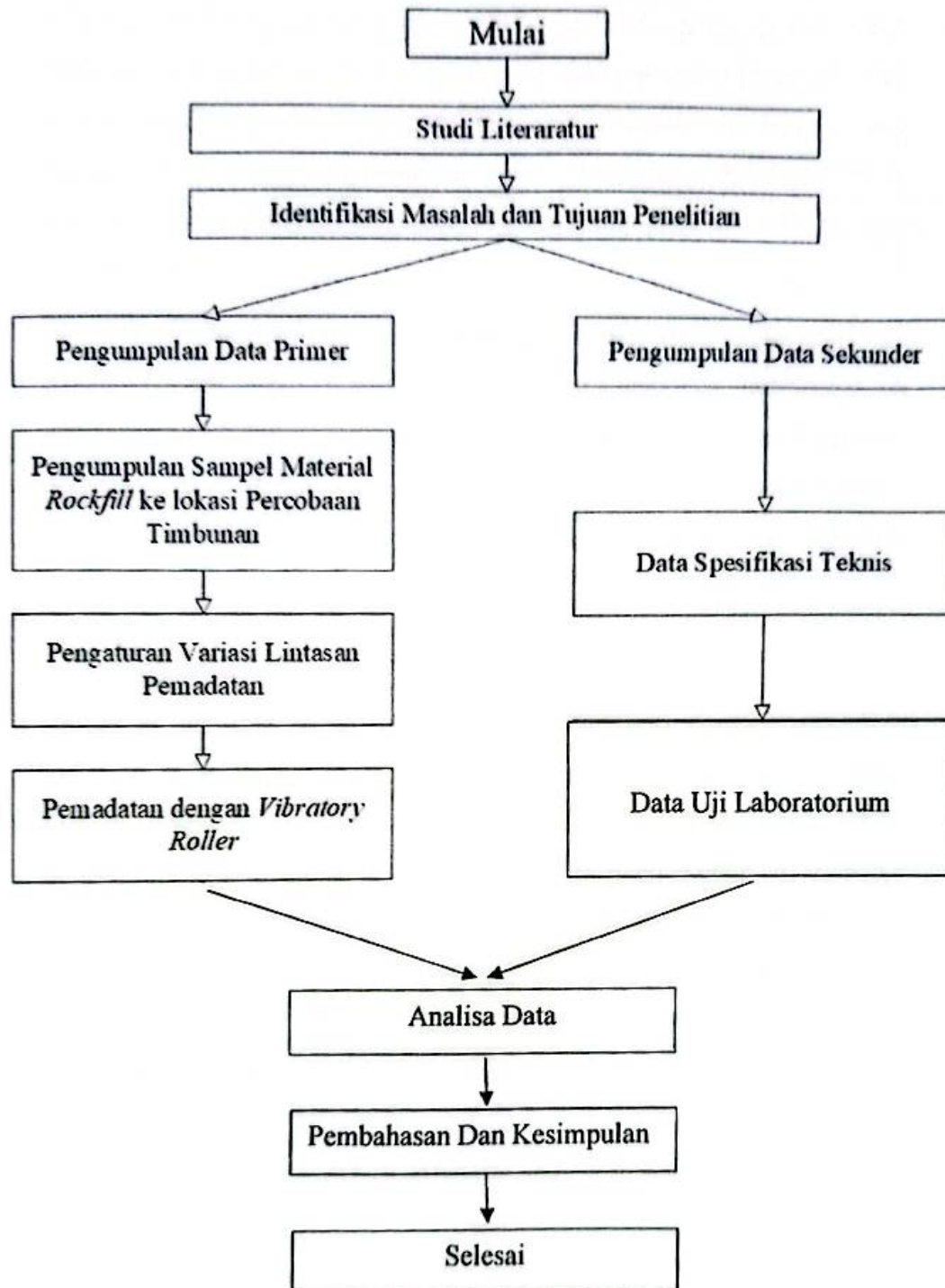


BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

3.2 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif eksperimental untuk menganalisis pengaruh variasi jumlah lintasan pemadatan menggunakan *vibratory roller* terhadap kualitas timbunan pada zona *rockfill* tubuh Bendungan Tiga Dihaji. Studi dilakukan dengan mengukur parameter fisik dan mekanik material timbunan, termasuk karakteristik batuan yang digunakan. Parameter yang dianalisis meliputi kuat tekan lebih dari 25 MPa, specific gravity lebih dari 2.3, serta slake durability pada siklus kedua yang melebihi 65%.

Selain itu, material diuji ketahanannya terhadap daya pemadatan dan pengaruh cuaca. Pengukuran densitas kering lapangan juga dilakukan untuk mengevaluasi kualitas pemadatan. Studi ini mencakup variasi lintasan pemadatan 6, 8, dan 10 lintasan. Pengaruh jumlah lintasan ini kemudian dianalisis untuk menentukan lintasan optimal yang menghasilkan kualitas pemadatan terbaik sesuai spesifikasi teknis. (Hardiyatmo, 2012).

3.3 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan pendekatan kuantitatif. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara jumlah lintasan pemadatan dengan kualitas timbunan zona *rockfill* berdasarkan parameter teknis yang telah ditentukan. Pengujian dilakukan baik di lapangan maupun di laboratorium untuk mendapatkan data yang akurat terkait material yang digunakan. Metode eksperimental digunakan dengan melakukan variasi jumlah lintasan pemadatan dan mengevaluasi parameter kepadatan serta karakteristik material setelah pemadatan.

3.2 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif eksperimental untuk menganalisis pengaruh variasi jumlah lintasan pemadatan menggunakan *vibratory roller* terhadap kualitas timbunan pada zona *rockfill* tubuh Bendungan Tiga Dihaji. Studi dilakukan dengan mengukur parameter fisik dan mekanik material timbunan, termasuk karakteristik batuan yang digunakan. Parameter yang dianalisis meliputi kuat tekan lebih dari 25 MPa, specific gravity lebih dari 2.3, serta slake durability pada siklus kedua yang melebihi 65%.

Selain itu, material diuji ketahanannya terhadap daya pemadatan dan pengaruh cuaca. Pengukuran densitas kering lapangan juga dilakukan untuk mengevaluasi kualitas pemadatan. Studi ini mencakup variasi lintasan pemadatan 6, 8, dan 10 lintasan. Pengaruh jumlah lintasan ini kemudian dianalisis untuk menentukan lintasan optimal yang menghasilkan kualitas pemadatan terbaik sesuai spesifikasi teknis. (Hardiyatmo, 2012).

3.3 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan pendekatan kuantitatif. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara jumlah lintasan pemadatan dengan kualitas timbunan zona *rockfill* berdasarkan parameter teknis yang telah ditentukan. Pengujian dilakukan baik di lapangan maupun di laboratorium untuk mendapatkan data yang akurat terkait material yang digunakan. Metode eksperimental digunakan dengan melakukan variasi jumlah lintasan pemadatan dan mengevaluasi parameter kepadatan serta karakteristik material setelah pemadatan.

3.4 Lokasi dan Waktu Penelitian

3.4.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di lokasi pembangunan Bendungan Tiga Dihaji yang terletak di Desa Sukabumi, Kecamatan Tiga Dihaji, Kabupaten Ogan Komering Ulu Selatan, Sumatera Selatan. Pengujian laboratorium untuk sampel material batuan dilakukan di laboratorium internal proyek dan laboratorium eksternal yang bekerja sama dengan proy



Gambar 3.2 Peta Lokasi

3.4.2 Waktu Penelitian

Penelitian ini berlangsung dari bulan Oktober 2024 hingga Juli 2025, dengan tahapan pengujian laboratorium, pengumpulan data lapangan (percobaan timbunan *rockfill*), serta analisis data yang dilakukan secara berurutan.

No	Uraian Kegiatan	Tahun 2025			
		April	Mei	Juni	Juli
1	Survey Pendahuluan				
2	Proposal dan Bimbingan				
3	Sidang Proposal				
4	Survey Lapangan				
5	Analisis dan Pembahasan				
6	Sidang/Ujian Skripsi				

Tabel 3.1 Jadwal dan waktu penelitian

3.5 Variabel Penelitian

- Variabel bebas: Jumlah lintasan pemadatan (6, 8, dan 10 lintasan).
- Variabel terikat: Kualitas timbunan yang diukur berdasarkan parameter kuat tekan, specific gravity, slake durability, dan densitas kering.
- Variabel kontrol: Jenis material batuan, kondisi cuaca selama penelitian, serta metode pemadatan yang digunakan untuk memastikan hasil yang konsisten.

3.6 Tahap Persiapan Penelitian

Tahapan persiapan penelitian meliputi:

- Identifikasi lokasi pengambilan sampel material, termasuk zona eksplorasi yang memenuhi spesifikasi teknis.

- b. Persiapan alat pengujian, baik di lapangan maupun di laboratorium, termasuk alat uji kuat tekan, specific gravity, slake durability, dan alat uji kepadatan lapangan.
- c. Koordinasi dengan tim lapangan dan laboratorium untuk memastikan kelancaran pengambilan sampel dan pengujian.
- d. Pembuatan desain percobaan, termasuk menentukan area pengujian dan metode aplikasi lintasan pemadatan.

3.7 Sumber Data

Data dalam penelitian ini diperoleh dari:

a. Data primer:

- 1) Hasil pengujian laboratorium terkait karakteristik batuan seperti kuat tekan lebih dari 25 MPa, specific gravity lebih dari 2.3, serta slake durability pada siklus kedua yang melebihi 65%.
- 2) Hasil uji ketahanan material terhadap daya pemadatan dan pengaruh cuaca.
- 3) Hasil pengujian densitas kering lapangan untuk mengevaluasi kualitas pemadatan zona *rockfill*.

b. Data sekunder:

- 1) Studi literatur dari penelitian sebelumnya.
- 2) Spesifikasi teknis dan standar yang berlaku sebagai acuan analisis.

3.8 Pengumpulan Data

3.8.1 Pengujian Parameter Material Timbunan *Rockfill*

Sebelum pengumpulan sampel, dilakukan serangkaian pengujian laboratorium untuk menentukan karakteristik material yang digunakan sebagai timbunan *rockfill*. Parameter yang dianalisis meliputi:

- a. Kuat tekan lebih dari 25 MPa, diuji menggunakan metode point load test sesuai standar ASTM D5731.
- b. Specific gravity lebih dari 2.3, diuji berdasarkan standar ASTM D6473.

- c. Slake durability pada siklus kedua lebih dari 65%, diuji menggunakan metode ASTM D4644.
- d. Ketahanan material terhadap daya pemadatan dan pengaruh cuaca, dianalisis melalui uji ketahanan fisik terhadap siklus pemadatan dan eksposur terhadap kondisi lingkungan.

3.8.2 Pengumpulan Sampel Material *Rockfill* ke lokasi Percobaan Timbunan

Pengumpulan sampel material batuan lokal dilakukan di lokasi penambangan dekat Bendungan Tiga Dihaji, tepatnya di quarry Selabung Hulu. Material yang digunakan untuk trial embankment merupakan material jenis random yang telah melalui proses trial blasting dan pengujian gradasi sebelum diangkut ke lokasi percobaan timbunan. Pola trial blasting yang telah diuji kemudian diterapkan dalam produksi material guna memastikan kesesuaian dengan spesifikasi yang dibutuhkan.

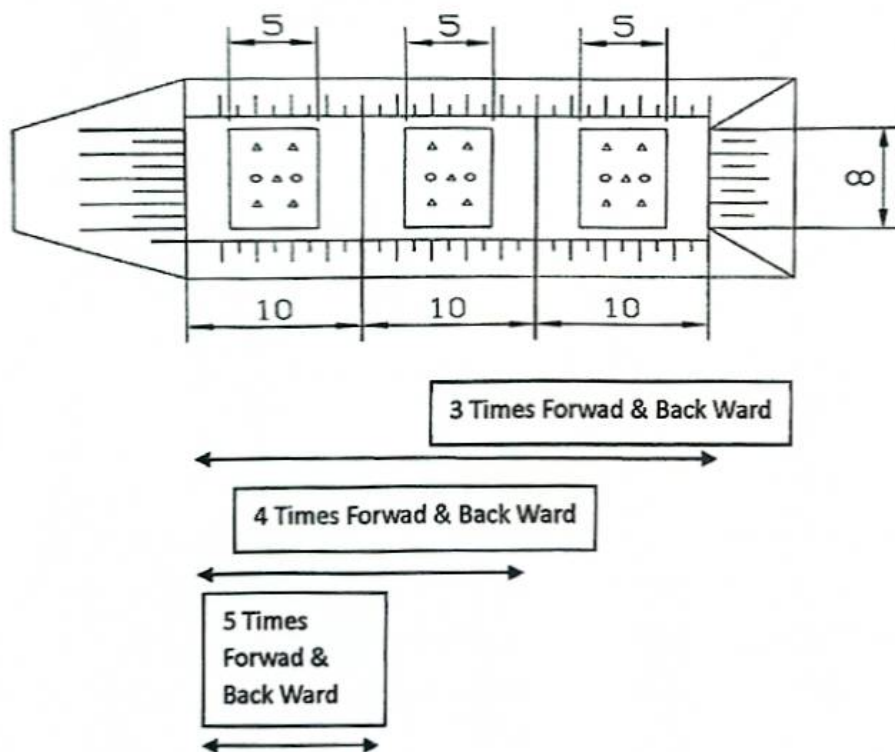
Sebelum proses trial embankment dimulai, dilakukan perataan awal menggunakan bulldozer serta pemadatan pada lapisan pondasi untuk memperkuat daya dukung dasar timbunan. Langkah ini bertujuan untuk menghindari penurunan pondasi selama proses pemadatan, yang dapat menyebabkan kegagalan uji coba timbunan. Setelah perataan selesai, dilakukan pengujian Plate Loading Test untuk mengevaluasi daya dukung lapisan dasar sebelum dilakukan penghamparan material.

Setelah melalui proses trial blasting dan pengujian gradasi, material yang memenuhi spesifikasi diangkut menggunakan dump truck dari quarry Selabung Hulu menuju lokasi percobaan timbunan. Pengangkutan dilakukan secara bertahap sesuai dengan kebutuhan trial embankment, dengan memastikan setiap muatan tetap dalam kondisi optimal dan tidak mengalami kontaminasi selama proses transportasi

Material yang telah memenuhi spesifikasi kemudian diamparkan dengan ketebalan 2 kali diameter maksimum butiran atau sekitar 1 meter. Setelah material diamparkan, dilakukan perataan menggunakan bulldozer, dan tim surveyor mengambil data awal di titik-titik yang telah ditentukan.

3.8.3 Pengaturan Variasi Lintasan Pemadatan

Variasi lintasan pemadatan dilakukan dengan vibratory roller, yaitu 6, 8, dan 10 lintasan. Setiap variasi lintasan diaplikasikan pada area uji yang berbeda dalam zona *rockfill* tubuh bendungan. Berikut adalah Lay out area percobaan timbunan zona *rockfill*:



pengukuran ulang di titik referensi untuk memastikan konsistensi hasil pemadatan.

3.8.5 Pengujian Densitas Kering di Lapangan

Setelah seluruh proses pemadatan dengan ketebalan total 3 meter selesai, dilakukan pengujian densitas kering di lapangan menggunakan metode Water Replacement sesuai standar ASTM D5030. Pengujian ini bertujuan untuk menentukan kepadatan hasil pemadatan dengan variasi lintasan 6, 8, dan 10, serta mengevaluasi densitas dalam satuan t/m^3 .

Selain itu, sampel material dari hasil galian juga disaring untuk menganalisis fraksi butiran yang terkandung dalam material. Hasil pengujian ini akan menjadi dasar dalam mengevaluasi tingkat kepadatan dan kualitas timbunan yang telah dipadatkan.

3.9 Instrumen Penelitian

3.9.1 Bahan Penelitian

Material batuan lokal yang berasal dari sekitar proyek Bendungan Tiga Dihaji, yang memenuhi gradasi dan spesifikasi teknis untuk zona *rockfill*.

pengukuran ulang di titik referensi untuk memastikan konsistensi hasil pemadatan.

3.8.5 Pengujian Densitas Kering di Lapangan

Setelah seluruh proses pemadatan dengan ketebalan total 3 meter selesai, dilakukan pengujian densitas kering di lapangan menggunakan metode Water Replacement sesuai standar ASTM D5030. Pengujian ini bertujuan untuk menentukan kepadatan hasil pemadatan dengan variasi lintasan 6, 8, dan 10, serta mengevaluasi densitas dalam satuan t/m^3 .

Selain itu, sampel material dari hasil galian juga disaring untuk menganalisis fraksi butiran yang terkandung dalam material. Hasil pengujian ini akan menjadi dasar dalam mengevaluasi tingkat kepadatan dan kualitas timbunan yang telah dipadatkan.

3.9 Instrumen Penelitian

3.9.1 Bahan Penelitian

Material batuan lokal yang berasal dari sekitar proyek Bendungan Tiga Dihaji, yang memenuhi gradasi dan spesifikasi teknis untuk zona *rockfill*.

3.9.2 Alat Penelitian

Kebutuhan Alat Dan Bahan Trial Embankment Zona Rockfill			
No	Alat /Bahan	Spesifikasi	Jumlah
1	Vibratory Roller	SV512D 13 Ton	1 unit
2	Bulldozer	20 ton Komatsu D65 E	1 unit
3	Excavator	PC 200 KOMATSU	2 unit
4	Dump Truck	20 ton	4 unit
5	Water Tank Truck	5000 ltr	1 unit
6	Pompa	-	1 unit
7	Flow meter	-	1 unit
8	Plastik	6 m x 6 m (Water Replacment)	4 unit
9	Ring baja	diameter 1,2 m	1 unit
10	Total Station , waterpass	-	1 unit
11	Timbangan	Cap 200 kg	2 unit
12	Material <i>Rockfill</i>	2100 m ³	
13	shelter pelaksana timbunan	disesuaikan	3 unit
14	peralatan gali ,cangkul, skop	-	4 unit
15	Saringan	di sesuaikan dengan trial blasting	1 set
16	Terpal yang luas	disesuaikan	3 unit

Tabel 3.1 Alat Pelaksanaan Pekerjaan

3.10 Pengolahan Data

Data yang diperoleh dari hasil pengujian laboratorium dan lapangan akan dianalisis menggunakan metode statistik deskriptif dan komparatif. Langkah-langkah dalam pengolahan data meliputi:

- a. Pengolahan data hasil uji laboratorium untuk memperoleh nilai rata-rata dan standar deviasi dari parameter kuat tekan, specific gravity, slake durability, serta ketahanan material terhadap pemadatan dan cuaca.
- b. Analisis densitas kering lapangan dengan membandingkan nilai yang diperoleh terhadap nilai standar kepadatan minimum (95% dari γ_{dmax}).
- c. Uji statistik untuk menentukan apakah terdapat perbedaan signifikan antara variasi jumlah lintasan terhadap kepadatan timbunan.
- d. Interpretasi hasil untuk menentukan jumlah lintasan pemadatan yang optimal.