

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lingkup penelitian

Penelitian ini fokus mempelajari efektivitas sistem drainase yang menggunakan teknologi *storm pavement* pada suatu kawasan dengan kemiringan tertentu. Perkerasan hijau merupakan teknologi ramah lingkungan yang mengintegrasikan fungsi perkerasan jalan raya dengan kemampuan resapan air untuk mengurangi limpasan permukaan.

1. Area Kajian

Penelitian dilakukan pada suatu tempat yang mempunyai ciri topografi curam (bidang miring) dengan beberapa perubahan sudut kemiringan. Parameter kemiringan dianalisis untuk mengetahui pengaruhnya terhadap efisiensi penyerapan air pada perkerasan hijau. Pada konteks ini bidang miring yang digunakan ialah perubahan platform yang sudah disesuaikan dengan drajat kemiringan.

2. Parameter yang diuji

Parameter utama yang diukur meliputi:

- Laju infiltrasi berdasarkan variasi curah hujan buatan.
- Efektivitas pengurangan limpasan permukaan pada daerah dengan kemiringan tertentu.

3. Metode pengujian

Penelitian menggunakan pendekatan eksperimen dengan uji laboratorium dan lapangan. Simulasi hujan buatan digunakan untuk menilai kapasitas drainase berdasarkan skenario curah hujan dan kemiringan yang berbeda.

4. Batasan penelitian

Pencarian ini terbatas pada:

- Kemiringan lantai maksimum 30 derajat untuk menyesuaikan dengan kemiringan inklinasi yang dipakai untuk penelitian.

- Simulasi kondisi cuaca berdasarkan data curah hujan rata-rata di wilayah tropis.
- Evaluasi aspek hidrologi dan mekanis saja tanpa mempertimbangkan dampak ekologi atau biaya pelaksanaan.

Dengan lingkup tersebut, diharapkan penelitian ini dapat memberikan gambaran komprehensif mengenai efektivitas *storm pavement* sebagai solusi drainase di daerah dengan topografi miring, serta memberikan rekomendasi desain yang aplikatif untuk implementasi di lapangan.

3.2 Lokasi Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di laboratorium Teknik Sipil Universitas Pembangunan Jaya. Hal ini dikarenakan Laboratorium memungkinkan peneliti untuk mengontrol variabel-variabel yang memengaruhi penelitian, seperti kemiringan bidang (inklinasi), intensitas hujan buatan, dan kondisi hidrologi lainnya. Selain itu, kondisi-kondisi spesifik seperti tingkat kemiringan, material *storm pavement*, dan debit air dapat direplikasi secara presisi untuk mensimulasikan situasi di lapangan. Pengujian di laboratorium memungkinkan pengulangan eksperimen dalam kondisi yang identik untuk memvalidasi hasil. Hal ini penting untuk memastikan bahwa hasil penelitian bukan hanya kebetulan, melainkan merupakan pola yang dapat dipercaya. Serta, Penelitian di laboratorium memudahkan untuk melakukan variasi desain *storm pavement* dan parameter lainnya, seperti porositas material atau tingkat kemiringan yang berbeda-beda. Dengan ini, peneliti dapat mengevaluasi berbagai opsi desain secara efisien tanpa terbatas oleh kondisi lapangan yang kompleks.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimen untuk mengkaji efektivitas sistem drainase berbasis *storm pavement* dengan material prototipe berbahan polyurethane pada bidang dengan inklinasi tertentu. Prosedur penelitian meliputi perancangan, pengujian, kalibrasi alat, dan analisis data sebagai berikut:

1. Desain prototipe benda uji

- Bahan dan Dimensi Prototipe

Prototipe *storm pavement* dirancang menggunakan bahan polyurethane dengan sifat porositas tinggi dan ketahanan struktural. Dimensi prototipe adalah tinggi 30 cm untuk badan pavement dan tinggi penutup pavement adalah 5 cm.

- Konfigurasi Lapisan

Prototipe terdiri dari tiga lapisan utama:

Lapisan Permukaan : Polyurethane dengan lubang untuk jalur air masuk pavement.

Lapisan Subbase : Badan pavement polyeurethane sebagai media infiltrasi.

Lapisan Dasar : Wadah penampung untuk mengukur laju infiltrasi.

2. Pengaturan Inklinasi

- Bidang uji dibuat dengan kemiringan bervariasi (5° , 10° , 15° , 20° , 25° , dan 30°) untuk mensimulasikan kondisi topografi.
- Rangka pengujian memiliki sistem penyesuaian inklinasi yang presisi.

3. Metode Pengujian

- Simulasi Curah Hujan

Setelah kalibrasi, alat sprinkler digunakan untuk mensimulasikan hujan buatan dengan bukaan valve 25%, 50%, 75%, dan 100%.

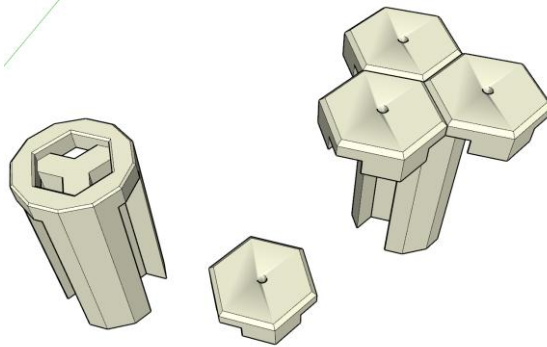
- Pengukuran Laju Infiltrasi

Laju infiltrasi diukur dengan menghitung volume air yang mengalir diatas dan masuk ke dalam prototipe per satuan waktu.

- Pengukuran Limpasan Permukaan

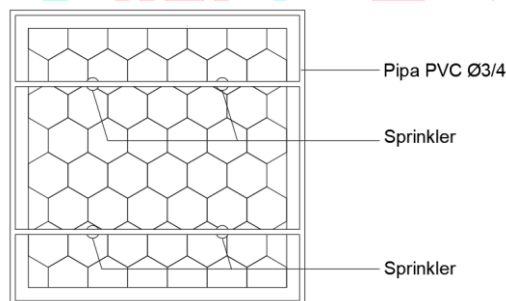
Limpasan permukaan diukur dari volume air yang tidak terserap dan mengalir ke wadah kolektor pada bagian bawah bidang uji.

3.3.1 Set Up Model (model dan penempatan model)



Gambar 3. 1 Gambar 3D Model *Storm Pavement*
Sumber: Muhammad Raby Razan, 2025

Set up model yang nantinya akan dilakukan pengujian ialah menaruh semua benda uji ke dalam platform yang berukuran 1 m². dimensi yang akan digunakan nantinya pada pembuatan benda uji terbagi menjadi 2 bagian yaitu bagian atas dengan tinggi 5 cm dan bagian bawah 35 cm. Berdasarkan rancangan model yang sudah ditentukan sebelumnya, proses instalasi lab menjadi acuan terhadap konfigurasi kesesuaian hasil model *storm pavement*.



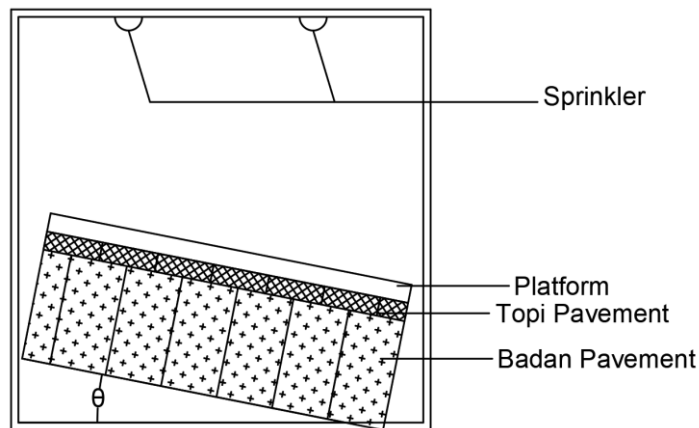
Gambar 3. 2 Tampak Atas *Storm Pavement*
Sumber: Muhammad Raby Razan, 2025

Penempatan model akan diletakkan di bawah sistem perpipaan yang sudah dirancang dengan sprinkler yang akan membuat rancangan hujan buatan pada ketinggian tertentu. Hal ini bertujuan untuk melihat banyaknya air yang berada di atas permukaan serta dibawah permukaan.



Gambar 3. 3 Skema Pengujian *Storm Pavement*
Sumber: Dokumen Peneliti, 2025

3.3.2 Set Up Alat Pengujian



Gambar 3. 4 Gambar 3D Model *Storm Pavement*
Sumber: Muhammad Raby Razan, 2025

Penggunaan Alat Hujan Buatan

- Deskripsi Alat Hujan Buatan

Alat hujan buatan menggunakan sistem sprinkler yang untuk menghasilkan distribusi air menyerupai hujan alami.

- Set Up Alat

Tahapan set up alat dilakukan untuk mengatur kemiringan dan mengatur besaran bukaan valve. Langkah-langkah set up alat:

- Siapkan benda uji ke dalam platform.
- Siapkan sistem perpipaan untuk simulasi hujan.

- Atur kemiringan platform pada kemiringan tertentu.
- Atur bukaan valve dengan variasi (25%, 50%, 75%, atau 100%).
- Nyalakan air hingga air memiliki kecepatan yang stabil.
- Ukur debit air yang mengalir diatas benda uji, masuk ke dalam rongga-rongga benda uji dan debit air yang didapat pada pengujian tanpa benda uji.

3.3.3 Analisis Data

Data yang diperoleh akan dianalisis untuk mengetahui:

- 1) Hubungan antara *storm pavement* dengan bidang inklinasi.

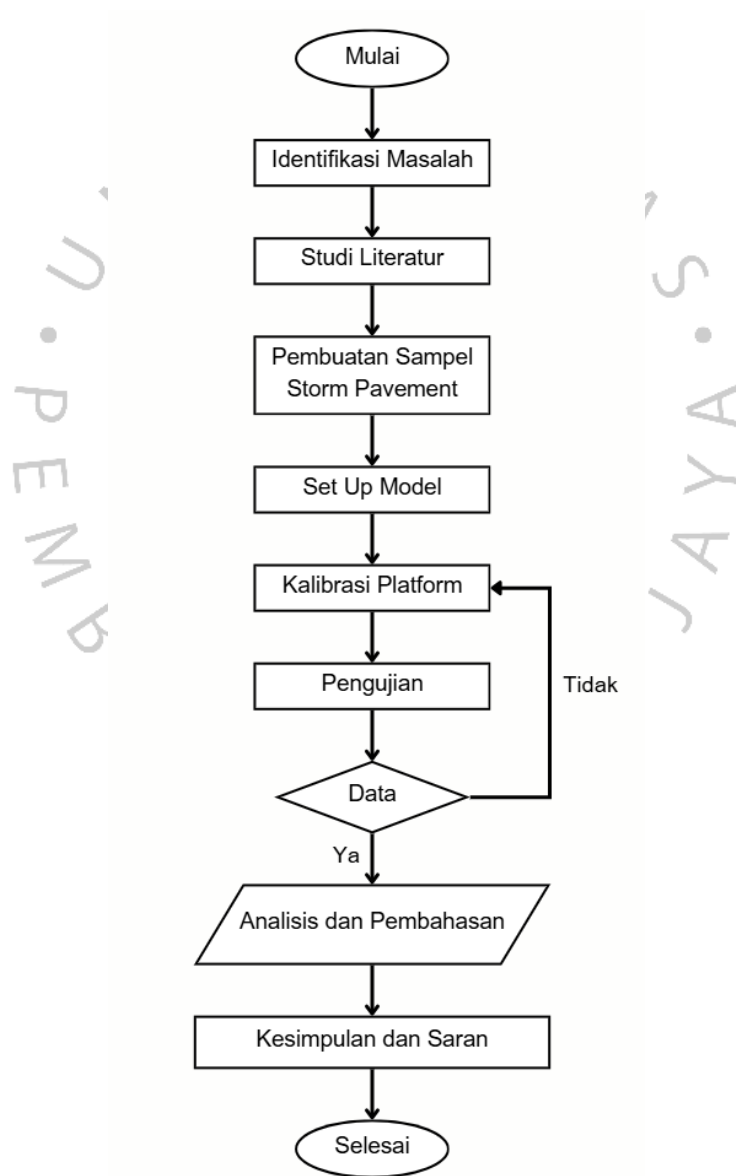
Tujuan analisis ini adalah untuk mengetahui bagaimana kemiringan bidang dapat memengaruhi kemampuan *storm pavement* dalam menyalurkan air.

- Data yang Dikumpulkan:
 - Debit air yang mengalir diatas *storm pavement*.
 - Debit air yang masuk ke dalam rongga *storm pavement*.
 - Sudut kemiringan (5°, 10°, 15°, 20°, 25°, dan 30°.).
 - Intensitas hujan yang disimulasikan dengan bukaan valve (25%, 50%, 75%, dan 100%)
- Metode Analisis:
 - Analisis perbandingan besaran debit aliran atas, aliran bawah, dan tanpa model.

- Analisis efisiensi kinerja pavement dalam menahan air.

Melalui tahapan ini diharapkan dapat memiliki pemahaman mengenai daya tampung dan kapasitas serta kinerja *storm pavement* dalam menyerap air pada berbagai sudut kemiringan dan intensitas hujan yang disimulasikan berdasarkan bukaan valve yang bervariasi.

3.4 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3. 5 Diagram Alir Penelitian
 Sumber: Dokumen Peneliti, 2025