

BAB I

PENDAHULUAN

Bab satu pendahuluan berisi mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

1.1 Latar Belakang

Bata beton (*paving block*) merupakan material bangunan pracetak yang komposisinya terdiri dari campuran pasir, semen, air, dan bahan pengisi lainnya (Suhelmidawati, 2022). Pesatnya perkembangan industri transportasi dan tata kota turut memengaruhi permintaan *paving block*. Hal ini terlihat dari meningkatnya penggunaan *paving block* sebagai alternatif pengganti aspal (Nofrianto & Hutrio, 2023). *Paving block* memiliki sejumlah keunggulan dibandingkan jenis perkerasan lainnya, seperti biaya pemeliharaan yang lebih ekonomis, estetika eksterior bangunan yang lebih baik, tidak memerlukan alat berat dalam pemasangannya, produksi yang dapat dilakukan secara massal, serta fungsinya dalam mendukung sistem penyerapan air, sehingga lebih ramah lingkungan (Suhelmidawati, 2022).

Kualitas adalah elemen penting yang menjadi modal utama bagi organisasi untuk tetap kompetitif dan unggul di era globalisasi. Meski demikian, seringkali kualitas hanya diidentikkan dengan mutu produk fisik saja, padahal dimensi kualitas mencakup aspek yang lebih luas, termasuk kepuasan pelanggan dan keberlanjutan produk (Tannady, 2015). Kualitas *paving block* yang baik tidak hanya memenuhi standar fisik, tetapi juga berkontribusi pada fungsionalitas, seperti kuat tekan, ketahanan aus, dan penyerapan air untuk mendukung kelestarian lingkungan. Secara umum, kualitas *paving block* ditentukan oleh Standar Nasional Indonesia (SNI).

Berdasarkan (Badan Standarisasi Nasional, 1996) SNI 03-0691-1996, *paving block* dikelompokkan ke dalam empat klasifikasi mutu: A, B, C, dan D. *Paving block* mutu A digunakan untuk perkerasan jalan, mutu B untuk area parkir, mutu C untuk trotoar, dan mutu D untuk taman atau penggunaan ringan lainnya. Setiap mutu memiliki spesifikasi teknis yang berbeda, seperti kuat tekan minimum, tingkat ketahanan aus, dan penyerapan air rata-rata maksimal, sebagaimana tercantum dalam Tabel 1.1 berikut.

Tabel 1.1 Standar SNI 03-0691-1996 *Paving Block* (20 × 10 × 6 cm)

Mutu	Kuat Tekan (MPa)		Tahan Aus (mm/menit)		Presentase Daya Serap Air (%)
	Rata-rata	Min	Rata-rata	Min	Maks
A	40	35	0,090	0,103	3
B	20	17	0,130	0,149	6
C	15	12,5	0,160	0,184	8
D	10	8,5	0,219	0,251	10

(Sumber: Badan Standarisasi Nasional)

Pada penelitian Akmal et al (2021), diketahui bahwa *paving block* yang diproduksi secara manual umumnya masuk dalam kategori mutu C atau D, yang ditujukan untuk penggunaan nonstruktural seperti taman atau area ringan lainnya. Sebaliknya, *paving block* yang diproduksi dengan mesin *press* dapat mencapai mutu A hingga B, tergantung pada perbandingan bahan campuran dan teknologi yang digunakan.

Salah satu perusahaan produsen *paving block*, CV Lukman Mandiri Jaya yang berlokasi di Pasuruan, Jawa Timur, menghadapi tantangan persaingan yang semakin ketat seiring dengan perkembangan teknologi dan permintaan pasar yang dinamis. CV Lukman Mandiri Jaya mampu memproduksi rata-rata 11.000 buah *paving block* (20x10x6 cm) setiap bulannya. Berdasarkan wawancara dengan pemilik perusahaan, standar kualitas yang digunakan masih bersifat subjektif serta produk *paving block* milik CV Lukman Mandiri Jaya belum memenuhi standar SNI 03-0691-1996 tentang mutu *paving block* yang dibuktikan pada tabel 1.2 pengujian awal berikut.

Tabel 1.2 Data Pengujian Awal

Benda Uji	Daya Serap Air (%)
1	10,9%
2	10,8%
3	10,3%
4	13,2%
5	10,5%
6	11,2%
7	9,8%
8	12,6%
Rata-Rata	11,2%

Tabel 1.2 menunjukkan delapan benda uji *paving block* yang telah dilakukan pengujian awal daya serap air yang dilakukan di Laboratorium Manajemen Industri,

Universitas Trunojoyo Madura. menunjukkan hasil rata-rata dari presentase daya serap air *paving block* sebesar 11,2%. Berdasarkan hasil pengujian awal, dapat disimpulkan bahwa persentase daya serap air pada *paving block* tidak memenuhi standar yang dipersyaratkan sesuai SNI. Presentase tersebut berada di luar kategori mutu D sedangkan *paving block* tersebut diproduksi menggunakan cetakan manual yang seharusnya berada pada kategori mutu C atau D yaitu sebesar 8-10%. Presentase daya serap air yang tinggi dapat menyebabkan *paving block* mudah retak atau patah karena tingkat porositasnya yang tinggi dan kadar air yang tinggi dalam *paving block*.

Berdasarkan observasi dan wawancara pada salah satu pegawai, proses produksi *paving block* di CV. Lukman Mandiri Jaya, menggunakan material semen dan agregat halus perbandingan antara semen dan agregat halus yang digunakan adalah 1:10. Artinya, setiap pembuatan campuran membutuhkan sekitar 40 kg semen, 425 kg agregat halus. Penggunaan perbandingan ini sangat jauh dari komposisi bahan pembuatan *paving block* secara umum memakai perbandingan semen dan pasir sebesar 1:4 (ACI Comimitte, 1989). Maka dari itu dalam penelitian ini, digunakan beberapa variasi jumlah semen dan agregat halus yang mengacu pada hasil penelitian sebelumnya. Berdasarkan penelitian Damayanti & Khatulistiani (2022), perbandingan semen dan agregat halus yang digunakan yaitu 1:3 dan 1:4 dengan menghitung jumlah kebutuhan semen dan agregat halus berdasarkan volume berat benda uji per satuan sebagai level faktornya. Variasi perbandingan diatas akan digunakan dalam penelitian ini sebagai level faktor untuk memperoleh komposisi optimum terhadap presentase daya serap air *paving block*.

Penelitian ini berfokus pada parameter peresantase penyerapan air *paving block*, karena porositas merupakan salah satu aspek penting yang menentukan mutu *paving block* sesuai tabel standar SNI diatas. Berdasarkan penelitian Mustakim et al (2023), pengujian porositas dilakukan untuk mengetahui daya serap air *paving block* dengan membandingkan berat basah dan berat kering benda uji setelah 28 hari. Penyerapan air yang tinggi dapat berdampak buruk pada daya tahan *paving block*, sementara tingkat porositas yang ideal dapat memastikan produk mampu mengurangi genangan air setelah hujan (Fauzi et al., 2023).

Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan kualitas *paving block* melalui pendekatan *Response Surface Methodology* (RSM). Menurut (Kayarogannam, 2023), *Response Surface Methodology* (RSM) yaitu merupakan metode yang banyak digunakan untuk menentukan pengaruh pada tiap faktor dan interaksi antar faktor serta membuat proses optimalisasi menjadi lebih efektif. *Response Surface Methodology* (RSM) memiliki keunggulan dalam membentuk model matematika (polinomial kuadrat) untuk memprediksi hubungan antara faktor dan respon yang berada diluar titik rancangan eksperimen. Metode ini memungkinkan penentuan titik optimum secara akurat serta analisis efek interaksi antar faktor, dengan bantuan visualisasi seperti grafik permukaan atau *contour plot* (Bezerra et al., 2008). Fokus tujuan penelitian untuk menentukan komposisi bahan campuran yang ideal guna mencapai standar mutu terbaik, khususnya terkait respon penyerapan air. Dengan melakukan kombinasi dari 2 faktor yaitu jumlah semen, dan jumlah agregat halus dengan menggunakan *response surface methodology* (RSM).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang telah diuraikan diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh faktor jumlah semen dan jumlah agregat halus terhadap presentase penyerapan air *paving block*?
2. Bagaimana merancang kombinasi level faktor optimal terhadap presentase penyerapan air *paving block*?
3. Bagaimana rekomendasi usulan perbaikan guna meningkatkan kualitas *paving block* di CV Lukman Mandiri Jaya?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dibuat, tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh faktor jumlah semen dan jumlah agregat halus terhadap presentase penyerapan air *paving block*.
2. Melakukan eksperimen untuk mengevaluasi kombinasi level faktor optimal terhadap presentase penyerapan air *paving block*.
3. Merumuskan rekomendasi level faktor optimal berdasarkan hasil eksperimen yang bisa diusulkan guna meningkatkan kualitas *paving block* di CV. Lukman Mandiri Jaya.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian yang dilaksanakan adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui faktor jumlah semen dan jumlah agregat halus terhadap presentase penyerapan air *paving block*.
2. Mendapatkan komposisi optimal *paving block* dalam hal peningkatan kualitas produk sebagai masukan untuk CV Lukman Mandiri Jaya.
3. Adanya penelitian ini diharapkan dapat dijadikan informasi untuk bahan pertimbangan dalam penentuan komposisi bahan baku dan jumlah takaran bahan baku pada pembuatan *paving block* kedepannya, sehingga produk *paving block* dapat memenuhi standar SNI.

1.5 Batasan Masalah

Agar pembahasan tetap terarah dan fokus pada poin- poin rumusan dan tujuan yang sudah ditetapkan Berikut beberapa hal yang menjadi batasan masalah dalam penyusunan penelitian ini adalah:

1. Penelitian tidak mempertimbangkan faktor perhitungan biaya.
2. Penelitian dilakukan menggunakan alat cetakan *paving block* manual (20 x 10 x 6 cm) sehingga termasuk dalam mutu beton kelas C sampai D.
3. Jenis semen yang digunakan memiliki merk yang sama dengan CV Lukman Mandiri Jaya.
4. Agregat halus yang digunakan diambil dari bahan baku pada CV Lukman Mandiri Jaya.
5. Uji penyerapan air pada *paving block* dilaksanakan pada Laboratorium Manajemen Industri Universitas Trunojoyo Madura.
6. Faktor yang dianalisis yaitu jumlah semen dan jumlah agregat halus.
7. Respon yang digunakan yaitu presentase penyerapan air.

1.6 Asumsi

Asumsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Faktor lingkungan diasumsikan tidak berpengaruh secara signifikan terhadap pelaksanaan eksperimen dan pengujian.
2. Material dan peralatan diasumsikan memenuhi persyaratan dalam pelaksanaan eksperimen.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dari penelitian ini terdiri dari lima bab sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab satu berisi tentang latar belakang penelitian, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian, dan sistematika penulisan laporan penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab dua berisi tentang landasan materi yang menjadi dasar dalam melakukan penelitian dan berkaitan dengan *paving block*, material penyusun, pengujian daya serap air, desain eksperimen, metode *Response Surface Methodology*, dan penelitian terdahulu.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab tiga berisi tentang penjelasan prosedur penelitian dan metode-metode yang akan dilakukan pada penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab empat yaitu berisi penjabaran tentang hasil dan pembahasan yang tersusun dari proses pengolahan data serta analisis dan rancangan yang diusulkan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab lima menjelaskan mengenai kesimpulan dari penelitian berdasarkan pengolahan data yang dilakukan dan menjawab dari tujuan penelitian dan saran dibuat berdasarkan perancangan yang optimal sesuai permasalahan dari penelitian.