

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Kualitas adalah kombinasi dari seluruh ciri dan karakteristik suatu produk atau jasa yang menunjukkan kemampuannya dalam memenuhi kebutuhan, baik yang dinyatakan secara langsung maupun yang tersirat (Andriani dkk, 2017). Kualitas produk merupakan faktor kunci yang menentukan daya saing dan keberlanjutan suatu perusahaan di pasar global. Sebagai faktor krusial, kualitas suatu produk juga menentukan kepuasan pelanggan untuk menentukan keberhasilan jangka panjang dari suatu perusahaan. Mutu dari suatu produk yang dihasilkan oleh perusahaan ditentukan oleh standar dan kriteria tertentu yang telah ditetapkan oleh pihak perusahaan. Apabila produk yang diproduksi tidak sesuai dengan standar atau kriteria tersebut, maka produk tersebut dikategorikan sebagai produk rusak atau cacat. Meskipun proses produksi telah dijalankan secara optimal, tetap ada kemungkinan ditemukan produk yang tidak sesuai dengan standar yang berlaku. Kegagalan dalam proses produksi ini bisa disebabkan oleh beragam faktor. Oleh karena itu, untuk meminimalkan kerusakan selama proses produksi, perusahaan perlu melakukan upaya maksimal dalam pengendalian kualitas terhadap hasil produksinya (Shiyamy dkk, 2021).

PT Duta Beton Mandiri merupakan perusahaan industri manufaktur yang bergerak di bidang produksi *paving block*, *precast concrete*, *stenslag*, dan *ready mix*. Penelitian ini akan berfokus pada produk *paving block* untuk menentukan

faktor dan level yang mempengaruhi kekuatan tekan produk *paving block*, supaya dapat mengurangi faktor *noise* pada produk tersebut. Produk *paving block* ini banyak digunakan di berbagai proyek, contohnya adalah pada Surabaya Industrial Estate Rungkut (SIER) dan pada Saygon Inn & Cottage yang terletak di Kota Pasuruan. Produk *paving block* diproduksi secara *continues* dengan kapasitas produksi 2000 unit/hari. Standar karakteristik kualitas produk *paving block* yang ditetapkan oleh PT. Duta Beton Mandiri adalah bebas dari keretakan, memiliki ketahanan tinggi terhadap tekanan (*robust*), presisi dimensi, permukaan rata, dan bentuk yang sempurna.

Namun, tidak jarang perusahaan mengalami permasalahan pada saat pengujian mutu. Satu di antara kendala yang kerap timbul pada saat pengujian mutu pada produk *paving block* adalah sering terjadinya *paving* retak. Menurut SNI 03-0691-1996 poin 5 mengenai syarat mutu menyatakan bahwa Bata beton wajib memiliki bidang yang halus dan rata, bebas dari retakan maupun kerusakan, serta bagian sudut dan tepinya tidak boleh mudah hancur atau terkelupas hanya dengan tekanan jari tangan. Klasifikasi mutu *paving block* menurut standar SNI dibagi menjadi 4. Yaitu Mutu A, Mutu B, Mutu C, dan Mutu D. Namun, PT. Duta Beton Mandiri hanya memproduksi *paving block* dengan standar Mutu A dan standar Mutu B. Mutu A memiliki daya tekan dengan rerata sekitar 40 MPa yang layak diterapkan sebagai jalanan dengan lalu lintas padat yang sering dilalui transportasi berat. Kemudian Mutu B memiliki kuat tekan rata-rata sebesar 20 MPa yang cocok dimanfaatkan pada pelataran parkir atau area dengan lalu lintas kendaraan ringan hingga sedang.



Gambar 1.1 Paving Retak di PT. Duta Beton Mandiri

Berdasarkan hasil observasi dan data produksi di PT Duta Beton Mandiri, diketahui bahwa kekuatan tekan *paving block* yang dihasilkan masih belum mencapai hasil yang optimal. Meskipun perusahaan telah menetapkan kombinasi level faktor dalam proses produksi untuk mencapai kualitas terbaik, kenyataannya masih sering ditemukan produk yang kekuatannya berada di bawah standar yang ditetapkan. Hal ini menunjukkan bahwa proses produksi yang berjalan saat ini belum sepenuhnya mampu menjamin mutu *paving block* sesuai dengan ketentuan SNI serta umur produk *paving block* yang diproduksi masih belum terlalu panjang, sehingga kebanyakan produk *paving* ditemukan kerusakan meskipun umur produk masih belum mencapai 2 tahun sejak masa pakai. Adapun data terjadinya kerusakan atau *defect* berupa *paving* mudah hancur dan *paving* retak dapat ditunjukkan pada tabel dibawah ini.

Tabel 1. 1 Data Produksi dan Data *Defect* Produk *Paving Block*

No.	Periode	Jumlah Produksi (Pcs)	Jenis Cacat Produksi		Jumlah Cacat (Pcs)
			<i>Paving</i> Mudah Hancur (Pcs)	<i>Paving</i> Retak (Pcs)	
1	Mei 2024	38224	1223	947	2170
2	Juni 2024	38650	1194	923	2117
3	Juli 2024	47523	1288	994	2282
4	Agustus 2024	48735	1244	1206	2450
5	September 2024	49980	1389	1197	2586

No.	Periode	Jumlah Produksi (Pcs)	Jenis Cacat Produksi		Jumlah Cacat (Pcs)
			<i>Paving Mudah Hancur</i> (Pcs)	<i>Paving Retak</i> (Pcs)	
6	Oktober 2024	49745	1335	1154	2489
7	November 2024	47885	1328	1021	2349
8	Desember 2024	45345	1206	1024	2230
9	Januari 2025	44580	1137	998	2135
10	Februari 2025	42535	1186	993	2179
11	Maret 2025	42680	1173	996	2169
12	April 2025	40990	1126	996	2122
<b>Total</b>		<b>536872</b>	<b>14829</b>	<b>12449</b>	<b>27278</b>

(Sumber: PT. Duta Beton Mandiri)

Permasalahan tersebut berdampak pada tingginya jumlah produk cacat, terutama dalam bentuk keretakan yang muncul saat uji tekan dilakukan. Oleh karena itu, perlu dilakukan perbaikan proses secara menyeluruh agar kualitas kekuatan tekan *paving block* dapat ditingkatkan sesuai dengan standar yang berlaku. Adapun faktor kontrol dan level kontrol yang akan digunakan pada studi kali ini ditunjukkan pada tabel dibawah ini.

Tabel 1.2 Faktor Kontrol dan Level Kontrol

No.	Faktor Kontrol	Level Kontrol		
		1:5	2:5	3:5
1.	Komposisi semen:pasir	1:5	2:5	3:5
2.	Fly Ash	1%	3%	5%
3.	Agregat	Halus ( $\leq 5$ mm)	Sedang (5-10 mm)	Kasar ( $\geq 10$ mm)

Metode Desain Eksperimen Taguchi dapat memberikan solusi yang efektif untuk mengatasi permasalahan ini. Metode ini dirancang guna mengamati komponen-komponen yang paling memberikan dampak terbesar terhadap kualitas proses dan menentukan kombinasi parameter yang optimal dengan biaya eksperimen yang efisien. Dengan menggunakan metode Taguchi, perusahaan dapat meminimalkan pengaruh variasi tak terkendali (*noise*) terhadap hasil akhir, sehingga kualitas produk dapat ditingkatkan secara konsisten.

Metode Taguchi dalam perancangan eksperimen menggunakan *Orthogonal Array* (OA) untuk memperoleh informasi sebanyak mungkin dengan jumlah percobaan yang minimal. Selain itu, metode ini juga memungkinkan analisis data eksperimen melalui perhitungan *Signal to Noise Ratio* (S/N Ratio). *Orthogonal Array* (OA) merupakan matriks yang terdistribusi dari data atau angka yang terorganisir dalam baris dan kolom. Baris ialah kombinasi tingkat dari faktor-faktor dalam percobaan. Setiap kolom mewakili variabel yang dapat dimodifikasi selama proses eksperimen. Pendekatan Taguchi didasarkan pada tiga prinsip utama, salah satunya menyatakan bahwa kualitas harus dibangun sejak tahap pengembangan produk, bukan hanya diperiksa setelah produk selesai dibuat, kualitas optimal diperoleh dengan meminimalkan penyimpangan dari target yang telah ditetapkan, produk perlu dikembangkan supaya tetap tahan terhadap pengaruh faktor eksternal yang tidak dapat dikontrol, biaya kualitas sebaiknya dihitung berdasarkan besarnya penyimpangan dari standar tertentu, dan kerugian yang ditimbulkan harus dievaluasi secara menyeluruh pada rangkaian sistem secara menyeluruh (Pamasaria dkk., 2020).

*Rasio signal-to-noise (S/N ratio)* berfungsi guna menentukan unsur-unsur yang dapat mengurangi keteragaman respon dan menilai indikator kualitas yang tidak sesuai dari standar yang diharapkan. Dalam Metode Taguchi karakteristik *signal-to-noise ratio* diklasifikasikan menjadi 3, yaitu *Smaller is better*, *Nominal is the best*, dan *Larger is better* (Indrawati dkk, 2021). Berdasarkan klasifikasi mutu *paving block* menurut standar SNI yang telah disebutkan, dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kekuatan terhadap tekanan dapat ditinjau dari besarnya indeks

kekuatan tekan yang tercapai. Semakin besar indeks kekuatan tekan, semakin baik pula mutu *paving block* yang dihasilkan. Dengan demikian, karakteristik *signal-to-noise ratio* yang akan diterapkan pada studi ini adalah *larger is better* (Miftah dkk, 2022).

Penelitian ini menggunakan parameter  $L_9$  ( $3^3$ ) pada metode desain eksperimen Taguchi yang melibatkan tiga faktor dan tiga level untuk masing-masing faktor, yaitu komposisi semen:pasir, kadar fly ash, dan jenis agregat. Pemilihan parameter  $L_9$  dilakukan karena sesuai dengan jumlah kombinasi faktor dan level yang diteliti, serta mampu memberikan efisiensi eksperimen tanpa mengurangi akurasi analisis.

Meskipun beberapa studi sebelumnya telah menerapkan metode Taguchi untuk optimasi kualitas produk beton, namun masih terdapat kekosongan penelitian (*research gap*) dalam konteks penerapannya secara spesifik pada produk *paving block* di PT Duta Beton Mandiri, terutama dalam aspek kuat tekan yang mengacu pada standar mutu SNI. Selain itu, belum ada kajian yang secara sistematis menggabungkan tiga parameter utama tersebut dalam satu desain eksperimen Taguchi untuk mencapai kekuatan tekan optimal. Oleh karena itu, penelitian ini menghadirkan kebaruan (*novelty*) berupa integrasi metode Taguchi dengan karakteristik *Signal-to-Noise Ratio* “*Larger is Better*” dalam konteks produksi *paving block* di PT Duta Beton Mandiri. Penelitian ini juga diharapkan mampu memberikan kontribusi aplikatif bagi perusahaan dalam meningkatkan mutu produk sekaligus menurunkan jumlah cacat produksi secara signifikan.

Dengan melakukan serangkaian eksperimen dan analisis Taguchi, diharapkan dapat ditemukan kombinasi parameter produksi terbaik yang dapat meningkatkan kekuatan *paving block* secara signifikan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi perusahaan dalam memperbaiki proses produksinya agar lebih efisien dan menghasilkan produk yang lebih unggul. Dengan mengevaluasi parameter-parameter ini, penelitian diharapkan dapat memberikan rekomendasi perbaikan proses yang dapat meningkatkan kualitas hasil pengerjaan secara signifikan, sehingga PT Duta Beton dapat meningkatkan kualitas produknya secara lebih konsisten dan mengurangi risiko produk yang tidak sesuai standar.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan suatu permasalahan yaitu:

*“Bagaimana optimasi kualitas kuat tekan paving block pada PT. Duta Beton Mandiri?”*

## **1.3 Batasan Masalah**

Agar Penelitian ini lebih terarah maka permasalahan perlu dibatasi sebagai berikut:

1. Penelitian menggunakan data faktor karakteristik pada proses produksi *paving block*, meliputi faktor kontrol dan faktor gangguan.

2. Penelitian di lakukan pada bagian Produksi dan *Quality Control* di PT Duta Beton.
3. Penelitian ini menggunakan Metode Desain Eksperimen Taguchi untuk mengidentifikasi dan mengoptimalkan parameter proses yang memengaruhi kualitas kuat tekan pada produk *paving block*.
4. Karakteristik S/N Ratio yang digunakan adalah *Larger is Better*.
5. Pengambilan data produksi *paving block* diperoleh dari bagian Produksi dan *Quality Control* PT Duta Beton Mandiri selama periode satu tahun terakhir, yaitu Juni 2024 hingga Mei 2025.

#### **1.4 Asumsi Penelitian**

Adapun asumsi penelitian ini adalah:

1. Pengumpulan data melalui pengamatan langsung, pengujian, serta wawancara dengan pekerja dilakukan secara konsisten dan dapat diandalkan.
2. Hasil pengukuran kualitas kuat tekan *paving block* dapat mewakili keseluruhan kondisi *paving block* yang diuji.
3. Bahan baku, mesin, serta alat yang digunakan pada penelitian ini diasumsikan dalam keadaan baik.
4. Urutan pada proses produksi adalah tetap dan tidak berubah.
5. Hasil eksperimen tidak berdampak pada biaya.

## 1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini yaitu untuk menentukan kualitas kuat tekan *paving block* yang optimal pada PT. Duta Beton Mandiri.

## 1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diperoleh dalam penelitian ini bagi semua pihak adalah sebagai berikut:

### A. Manfaat Teoritis

1. Studi berikut diharapkan dapat diterapkan sebagai tambahan literatur perpustakaan, serta guna mengetahui sejauh mana pengaplikasian teori yang didapat di perguruan tinggi dengan realita permasalahan yang ada di perusahaan.
2. Dapat membantu memberikan solusi pada permasalahan yang berbeda dan lebih spesifik melalui pemanfaatan metode Desain Eksperimen Taguchi.

### B. Manfaat Praktis

1. Penelitian ini dapat membantu PT Duta Beton mengidentifikasi parameter-parameter proses yang paling signifikan dalam memengaruhi kualitas kuat tekan pada produk *paving block*.
2. Penelitian ini berpotensi mengurangi tingkat cacat (*defect rate*) dalam produksi *paving block*, sehingga mengurangi biaya tambahan yang timbul akibat perbaikan atau pengulangan proses.
3. Penelitian ini juga dapat menjadi panduan praktis bagi penerapan Metode Taguchi di bidang manufaktur lainnya.

## 1.7 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

### **BAB I            PENDAHULUAN**

Bab ini berisi seputar latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, asumsi penelitian, dan manfaat penelitian pada permasalahan optimasi mutu kuat tekan *paving block* di PT Duta Beton, serta sistematika penulisan.

### **BAB II          TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini mengulas mengenai pemahaman yang linear dengan topik yang akan dibahas pada studi kali ini. Diantaranya yaitu emaparkan teori dasar yang mendasari proses pengolahan dan analisis data sehubungan dengan kualitas serta metode yang digunakan, yaitu Metode Desain Eksperimen Taguchi.

### **BAB III        METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini mengulas perihal lokasi dan waktu penelitian, variabel, teknik analisis data, dan pengumpulan data serta kerangka pemecahan masalah (*flowchart* penelitian) yang berfungsi sebagai pedoman penyelesaian masalah.

### **BAB IV        HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisi mengenai pengolahan data dan analisis yang telah dilakukan serta pembahasan mengenai permasalahan optimasi kuat tekan produk *paving block* pada PT Duta Beton dengan

menggunakan metode Desain Eksperimen Taguchi yang sesuai dengan jenis *Orthogonal Array* (OA) yang telah dipilih serta menganalisa *S/N Ratio* dengan analisis ANOVA untuk memperoleh level dari masing-masing variabel yang telah ditentukan untuk memperoleh kekuatan tekan yang diinginkan.

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi mengenai kesimpulan dan saran atas analisa berdasarkan hasil pengolahan data yang telah dilakukan. Kesimpulan diharuskan menjawab tujuan penelitian yang telah dirumuskan sebelumnya. Serta berisi saran mengenai rekomendasi perbaikan yang berguna untuk PT Duta Beton.

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**