BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Industri konstruksi merupakan salah satu sektor strategis yang berperan penting dalam pembangunan infrastruktur nasional. Salah satu material utama yang banyak digunakan dalam industri ini adalah beton, yang kualitasnya sangat menentukan kekuatan, keamanan, dan umur layanan suatu bangunan. Kualitas menurut (Huda et al., 2021) Suatu kondisi fisik,sifat, dan kegunaan suatu barang yang dapat memberikan kepuasan konsumen secara fisik maupun psikologis, sesuai dengan nilai uang yang dikeluarkan. Kualitas beton sangat dipengaruhi oleh nilai yang harus memenuhi standar teknis yang telah ditetapkan.. Karena itu, pengendalian kualitas mutu beton menjadi aspek krusial dalam proses produksi untuk memastikan produk yang dihasilkan sesuai dengan spesifikasi dan kebutuhan konsumen.

Proses produksi yang memperhatikan kualitas akan menghasilkan produk yang bebas dari kerusakan (Ayusika Yumna Agil Nabillah et al, 2019). Hal ini dapat menghindarkan pemborosan dan inefisensi sehingga biaya produksi per unit dapat ditekan dan harga produk dapat menjadi lebih kompetitif (Ramadhan et al., 2025). Hasil produk beton dapat disebabkan oleh beberapa faktor utama yang saling berkaitan, mulai dari material, metode kerja, manusia, mesin, hingga lingkungan kerja. Variasi kualitas bahan baku seperti agregat dan semen, ketidaktepatan komposisi campuran, kesalahan penimbangan material serta ketidakkonsistenan proses pencampuran dapat menyebabkan beton yang dihasilkan tidak memenuhi mutu rencana. Selain itu, faktor manusia seperti kurangnya kompetensi operatora atau ketidakpatuhan terhadap prosedur operasi baku, serta keterlambatan pengiriman beton akibat pengelolaan armada yang kurang optimal turut berkontribusi terhadap penurunan mutu beton. Kondisi lingkungan, seperti perubahan suhu dan kelembapan, juga dapat memengaruhi proses hidrasi semen dan hasil akhir kuat tekan beton (Sofyan et al., 2024).

Kualitas produksi beton menentukan kemampuan menahan beban tekan, tetapi juga menjadi dasar pengambilan keputusan dalam penerimaan atau perbaikan mutu produksi di pabrik beton (Astuti et al., 2025). Ketidaksesuaian dengan standar SNI dapat menunjukkan adanya masalah dalam proses produksi, material, atau prosedur pengujian yang perlu ditindaklanjuti. Pengendalian mutu perlu ditingkatkan melalui perbaikan sistem produksi dan pengawasan preventif untuk menjamin konsistensi mutu beton (Ayusika Yumna Agil Nabillah et al, 2025). Pengendalian mutu beton perlu dilakukan secara menyeluruh mulai dari material,

proses produksi, hingga pengujian kuat tekan untuk menjamin kualitas beton sesuai standar (Andara et al., 2024).

CV. MK Beton sebagai salah satu perusahaan yang bergerak di bidang produksi beton dituntut untuk mampu menjaga dan meningkatkan kualitas mutu produknya secara berkelanjutan di Jl. Lkr. Pertamina No.1336, Losari, Sokosari, Kec. Soko, Kabupaten Tuban, Jawa Timur 62372, Indonesia. Berdasarkan hasil pengamatan awal, menunjukan bahwa evaluasi mutu rencana 250 kg/cm² mengindikasikan bahwa hanya 44,44 % batch beton yang memenuhi standar. Pengendalian kualitas dilakukan untuk mengurangi variasi proses dan mencegah terjadinya produk cacat agar mutu produk tetap terjaga (Effect et al., 2023). Kondisi ini menunjukkan perlunya strategi pengendalian kualitas yang sistematis dan terstruktur untuk mengidentifikasi penyebab kegagalan serta menentukan prioritas perbaikan yang tepat.

Metode yang dapat digunakan untuk memantau kestabilan proses produksi adalah *Statistical Quality Control* (SQC). SQC merupakan metode pengendalian kualitas berbasis statistik yang digunakan untuk menganalisis data produksi melalui alat bantu seperti check sheet, histogram, diagram pareto, peta kendali (control chart), dan diagram sebab-akibat. Perusahaan dapat mengetahui apakah proses produksi berada dalam batas kendali statistik, mengidentifikasi variasi yang bersifat normal maupun penyimpangan khusus, serta mendeteksi lebih dini terjadinya penurunan mutu beton. Dengan demikian, SQC berperan penting dalam menjaga konsistensi kualitas beton dan meningkatkan efisiensi proses produksi.

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menganalisis dan mengendalikan potensi kegagalan dalam proses produksi adalah *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). Metode FMEA merupakan pendekatan preventif yang bertujuan pada proses produksi beton, kegagalan mutu beton khususnya ketidaksesuaian hasil uji kuat tekan dapat disebabkan oleh beberapa faktor utama yang saling berkaitan, mulai dari material, metode kerja, manusia, mesin, hingga lingkungan.. Dengan menggunakan metode ini, perusahaan dapat menentukan prioritas perbaikan pada faktor-faktor yang paling berpengaruh terhadap kegagalan mutu beton. Hasil analisis *Statistical Quality Control (SQC)* dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) pada produksi *ready-mix concrete* menunjukkan bahwa meskipun variasi antar sampel kuat tekan berada dalam batas kendali, lebih dari separuh nilai rata-rata kuat tekan melebihi batas kendali yang telah ditetapkan. Pada penelitian sebelumnya menunjukan bahwa evaluasi mutu rencana 200 kg/cm² mengindikasikan bahwa hanya 44,44 % batch beton yang memenuhi standar. FMEA mengidentifikasi tiga mode kegagalan utama yaitu komposisi air tidak sesuai, kesalahan

penimbangan material, dan keterlambatan pengiriman sehingga menegaskan perlunya peningkatan pengawasan proses produksi dan penerapan sistem kontrol mutu yang lebih ketat untuk menjamin kualitas beton yang berkelanjutan (Ayusika Yumna Agil Nabillah et al, 2025).

Hasil penelitian ini diharapkan menghasilkan strategi pengendalian kualitas mutu beton yang bersifat preventif dan sistematis melalui metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). Metode ini digunakan untuk mengidentifikasi potensi mode kegagalan dalam proses produksi beton, menganalisis tingkat risiko berdasarkan tingkat keparahan, kemungkinan terjadinya dan kemampuan deteksi, serta menentukan prioritas tindakan perbaikan yang efektif. Selain itu, hasil penelitian ini diharapkan memberikan rekomendasi perbaikan yang aplikatif guna meningkatkan kinerja produksi dan daya saing CV. MK Beton dalam industri konstruksi.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Apa saja yang memengaruhi kegagalan mutu beton ditinjau dari aspek material, metode kerja, manusia, mesin, dan lingkungan berdasarkan analisis *Statistical Quality Control* (SQC) dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)?
2. Apa saja strategi penerapan pengendalian kualitas mutu beton yang tepat untuk menurunkan tingkat kegagalan dan meningkatkan konsistensi mutu beton berdasarkan prioritas risiko hasil analisis SQC dan FMEA?

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini menetapkan beberapa tujuan utama pengendalian kualitas mutu beton, yaitu:

1. Menganalisis kondisi pengendalian kualitas mutu beton pada kegagalan yang terjadi dalam proses produksi beton di CV. MK Beton yang menyebabkan ketidaksesuaian mutu beton terhadap standar SNI 1974:2011, guna mengetahui tingkat kesesuaian mutu beton terhadap spesifikasi yang ditetapkan.
2. Menganalisis faktor-faktor dominan penyebab kegagalan mutu beton ditinjau dari aspek material, metode kerja, manusia, mesin, dan lingkungan menggunakan metode *Statistical Quality Control (SQC)* dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)..

3. Merumuskan strategi penerapan pengendalian kualitas mutu beton yang efektif dan terstruktur berdasarkan hasil analisis FMEA, sebagai upaya untuk menurunkan tingkat kegagalan mutu, meningkatkan konsistensi kualitas beton, serta mendukung peningkatan kinerja dan daya saing perusahaan di industri konstruksi.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan dan referensi ilmiah mengenai penerapan metode *Statistical Quality Control* dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dalam pengendalian kualitas mutu beton, di antaranya:

Manfaat Akademik

a) Penelitian ini diharapkan dapat memperkaya kajian ilmiah di bidang pengendalian kualitas mutu beton, khususnya yang berkaitan dengan analisis mutu beton dan penerapan metode *Statistical Quality Control Failure* dan *Mode and Effect Analysis* (FMEA).
b) Menjadi referensi empiris bagi akademisi dan mahasiswa dalam pengembangan penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan pengendalian mutu beton dan manajemen kualitas berbasis risiko.

Manfaat bagi Pemerintah

a) Sebagai bahan masukan dalam penyusunan dan evaluasi kebijakan pengendalian mutu material konstruksi, khususnya beton, agar pelaksanaan pembangunan infrastruktur nasional sesuai dengan standar teknis dan keselamatan yang ditetapkan
b) Sebagai referensi dalam penguatan penerapan Standar Nasional Indonesia (SNI) pada industri beton siap pakai, sehingga dapat meningkatkan kualitas infrastruktur publik serta mendukung pembangunan yang aman, berkelanjutan, dan berdaya saing.

Manfaat Penelitian Bagi Industri

Penelitian ini bermanfaat bagi industri dalam meningkatkan pengendalian kualitas produksi beton melalui metode SQC dan FMEA. Perusahaan dapat mengetahui penyebab utama cacat produk, menentukan prioritas perbaikan, menekan biaya produksi, serta meningkatkan efisiensi proses kerja. Selain itu, kualitas produk yang lebih konsisten sesuai standar dapat meningkatkan kepuasan pelanggan dan daya saing perusahaan.

E. Batasan Masalah

Untuk menjaga fokus penelitian dan memastikan hasil yang tepat sasaran, menetapkan batasan masalah sebagai berikut:

1. Objek Penelitian ini difokuskan pada pengendalian kualitas mutu beton berdasarkan produk beton di CV. Matra Koalisi Beton (MK BETON). Faktor penyebab penurunan mutu beton dengan standart perusahaan (material, manusia, mesin, metode, lingkungan).
2. Penelitian ini dibatasi pada penggunaan metode *Statistical Quality Control* (SQC) dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dalam menganalisis pengendalian kualitas mutu beton berdasarkan data produksi aktual. Metode pengendalian kualitas lainnya tidak dibahas agar penelitian lebih terfokus, sistematis, dan sesuai dengan tujuan analisis yang telah ditetapkan.
3. Standar pengujian beton yang digunakan mengacu pada SNI 1974:2011, dengan benda uji silinder dan umur pengujian sesuai ketentuan standar tersebut.
4. Faktor kegagalan yang dianalisis dibatasi pada aspek material, proses produksi, dan pengiriman beton, tanpa membahas aspek desain struktur atau pelaksanaan di lapangan proyek.
5. Data yang digunakan merupakan data produksi aktual dalam periode penelitian yang telah ditentukan..
6. Penilaian risiko kegagalan hanya menggunakan parameter *severity* (tingkat keparahan), *occurrence* (frekuensi kejadian), dan *detection* (kemampuan deteksi) tanpa dilakukan perhitungan *Risk Priority Number* (RPN).
7. Penelitian ini tidak membahas analisis biaya secara detail, dan rekomendasi perbaikan difokuskan pada aspek teknis pengendalian mutu dan pencegahan kegagalan produksi beton.

F. Sistematika Penelitian

Sistematika penelitian ini memberikan gambaran mengenai alur dan struktur penulisan secara keseluruhan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini menjelaskan latar belakang masalah yang menjadi dasar dilakukannya penelitian, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika

penulisan. Bab ini berfungsi untuk memberikan gambaran umum mengenai arah dan ruang lingkup penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisi teori-teori dan konsep yang menjadi dasar dari penelitian, mencakup teori tentang pengendalian kualitas, mutu beton, standard pengujian beton, faktor faktor terjadinya kegagalan mutu beton, serta strategi pengendalian produk beton. Selain itu, bab ini juga menguraikan hasil-hasil penelitian terdahulu yang relevan sebagai acuan dalam pengembangan model penelitian ini.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan tahapan dan metode penelitian yang digunakan dalam menganalisis strategi pengendalian kualitas mutu beton. Uraian mencakup rancangan penelitian, jenis dan sumber data, teknik pengumpulan data, variabel penelitian, serta prosedur analisis data. Selain itu, dijelaskan penerapan metode *Statistical Quality Control* (SQC) dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) untuk mengidentifikasi potensi kegagalan mutu beton, menganalisis penyebab dan dampaknya, serta menentukan prioritas perbaikan sebagai dasar penyusunan strategi pengendalian kualitas yang efektif.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas hasil analisis pengendalian kualitas produk beton pada proses produksi precast melalui integrasi metode *Statistical Quality Control* (SQC) dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). Analisis dilakukan dengan mengidentifikasi tingkat variasi proses, kestabilan produksi, serta proporsi cacat produk menggunakan alat bantu statistik. Selain itu, dilakukan identifikasi potensi kegagalan, penyebab, serta dampaknya terhadap kualitas produk untuk menentukan prioritas perbaikan. Hasil analisis kemudian digunakan untuk mengevaluasi kondisi kualitas aktual serta merumuskan usulan perbaikan guna menurunkan tingkat cacat dan meningkatkan mutu produk beton secara berkelanjutan.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini berisi kesimpulan dan saran dari keseluruhan hasil penelitian mengenai penerapan metode *Statistical Quality Control* (SQC) dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dalam pengendalian kualitas produk beton. Selain itu, bab ini juga memuat saran yang dapat diberikan untuk peningkatan kualitas proses produksi beton precast di perusahaan maupun bagi penelitian selanjutnya.