



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**ANALISA PENYEBAB TERJADINYA DEFECT TERHADAP PAVING
BLOCK DAN USULAN PERBAIKAN MENGGUNAKAN METODE SIX
SIGMA DAN FAILURE MODE EFFECT ANALYSIS (FMEA) PADA UKM
TUNAS JAYA PAVING**

Hak cipta milik UIN Suska Riau

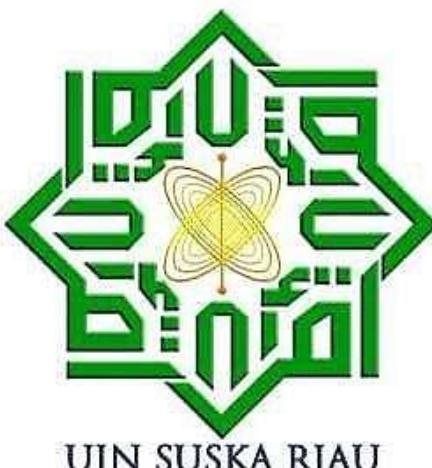


Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik,
Pada Prodi Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi*

Disusun Oleh:

SAKINA SAFITRI SYAHIS
12150220289



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGRI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
2025**

UIN SUSKA RIAU



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PERSETUJUAN JURUSAN

ANALISA PENYEBAB TERjadinya DEFECT TERHADAP PAVING BLOCK DAN USULAN PERBAIKAN MENGGUNAKAN METODE SIX SIGMA DAN FAILURE MODE EFFECT ANALYSIS (FMEA) PADA UKM TUNAS JAYA PAVING

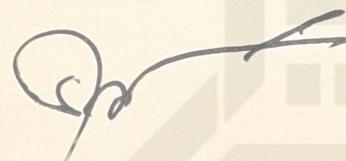
TUGAS AKHIR

Oleh:

SAKINA SAFITRI SYAHIS
12150220289

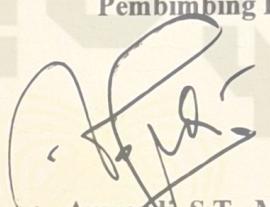
Telah Diperiksa dan Disetujui sebagai Tugas Akhir
Pada Tanggal 24 Desember 2025

Pembimbing I



Nazaruddin, S.S.T., M.T.
NIP. 199004102020121012

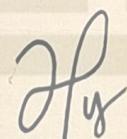
Pembimbing II



Anwardi, S.T., M.T.
NIP. 198210072015031001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Industri
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau



Dr. Muhammad Isnaini Hadiyul Umam, M.T.
NIP. 199112302019031013

UIN SUSKA RIAU





UIN SUSKA RIAU

LEMBAR PENGESAHAN
**ANALISA PENYEBAB TERJADINYA DEFECT TERHADAP PAVING
BLOCK DAN USULAN PERBAIKAN MENGGUNAKAN METODE SIX
SIGMA DAN FAILURE MODE EFFECT ANALYSIS (FMEA) PADA
UKM TUNAS JAYA PAVING**

TUGAS AKHIR

Oleh:

SAKINA SAFITRI SYAHIS
12150220289

Telah Dipertahankan Di Depan Sidang Dewan Pengaji
Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
Di Pekanbaru, Pada Tanggal 24 Desember 2025

Pekanbaru, 24 Desember 2025
Mengesahkan

Ketua Program Studi



Dr. Yuslenita Muda, M.Sc.
NIP. 197701032007102001



Dr. Muhammad Isnaini Hadiyul Umam, M.T.
NIP. 199112302019031013



DEWAN PENGUJI

Ketua : Dr. Dewi Diniaty, S.T., M.Ec. Dev.

Sekretaris I : Nazaruddin, S.S.T., M.T.

Sekretaris II : Anwardi, S.T., M.T.

Anggota I : Dr. Muhammad Isnaini Hadiyul Umam, M.T.

Anggota II : Suherman, S.T., M.T.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

Tugas Akhir yang tidak diterbitkan ini terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau adalah terbuka untuk umum, dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada penulis. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau ringkasan hanya dapat dilakukan atas izin penulis dan harus dilakukan mengikut kaedah dan kebiasaan ilmiah serta menyebutkan sumbernya. Penggandaan atau penerbitan sebagian atau seluruh Tugas Akhir ini harus memperoleh izin tertulis dari Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Perpustakaan dapat meminjamkan Tugas Akhir ini untuk anggotanya dengan mengisi nama, tanda peminjaman dan tanggal pinjam pada form peminjaman.



UIN SUSKA RIAU

Lampiran Surat :

Nomor

Tanggal

22 Januari 2026

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama

: Sakina Safitri Syahis

NIM

: 12150220289

Tempat/Tanggal Lahir

: Pariaman/24 November 2003

Fakultas

: Sains dan Teknologi

Program Studi

: Teknik Industri

Judul Skripsi

: Analisa Penyebab Terjadinya *Defect* Terhadap *Paving Block* Dan Usulan Perbaikan Menggunakan Metode *Six Sigma* Dan *Failure Mode Effect Analysis* (Fmea) Pada UKM Tunas Jaya Paving

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa:

1. Penulisan skripsi ini berdasarkan hasil penelitian dan pemikiran saya sendiri
2. Semua kutipan sudah disebutkan sumbernya
3. Oleh karena itu skripsi saya ini, saya nyatakan bebas plagiat.
4. Apabila dikemudian hari ditemukan plagiat pada skripsi saya tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan perundang-undangan
5. Dengan demikian surat ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun juga.

Pekanbaru, Januari 2026
Membuat Pernyataan



Sakina Safitri Syahis
NIM. 12150220289



UIN SUSKA RIAU

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim

Yang utama dari segalanya

Sembah sujud serta syukur kepada Allah SWT,

Nikmat dan kasih sayang-Mu telah memberikanku kekuatan,

Membekalku dengan ilmu serta kesabaran

karya kecil ini akhirnya sampai pada titik selesai.

*Perjalanan ini bukan tentang kecerdasan semata
Melainkan tentang bertahan ketika ingin berhenti*

Tentang percaya saat jawaban belum tampak

Tentang berserah di tengah ketidakpastian

Dari lelah yang panjang penulis belajar bahwa sabar bukan menunggu

Melainkan tetap melangkah tanpa kehilangan harap

Karya ini kupersembahkan untuk kedua orang tuaku tercinta

yang namanya selalu kusebut dalam doa

cintanya tak bersuara namun menguatkan

Restunya menjadi jalan paling lapang dalam setiap langkah perjuangan

Untuk diriku sendiri terima kasih telah memilih bertahan

Saat dunia terasa terlalu berat, telah percaya bahwa lelah ini bukan sia-sia

dan terus berjalan meski langkah sering gemetar

Skripsi ini bukan sekadar syarat akademik

melainkan jejak air mata, doa, dan harapan

sebuah bukti kecil bahwa siapa pun yang tidak menyerah

akan selalu Allah temukan jalannya

*"Karena yang bersabar akan dikuatkan,
dan yang berserah akan dicukupkan."*

UIN SUSKA RIAU



UIN SUSKA RIAU

© |

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
ipata milikUN suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami ucapkan kepada Allah S.W.T atas segala rahmat, karunia serta hidayahnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini dengan judul “Analisa Penyebab terjadinya Defect terhadap Paving Block dan Usulan Perbaikan Menggunakan Metode Six Sigma dan Failure Mode Effect Analysis (FMEA) Pada UKM Tunas Jaya Paving”. Salawat dan salam semoga terimpah kepada Nabi Muhammad S.A.W.

Laporan Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana Teknik Industri di Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Banyak pihak yang telah membantu penulis dalam menyusun tugas akhir ini, baik secara moril maupun material, untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Hj. Leny Nofianti MS, S.E., M.Si., Ak., CA., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
2. Ibu Dr. Yuslenita Muda, S.Si., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Bapak Dr. Muhammad Isnaini Hadiyul Umam, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melakukan penelitian.
4. Bapak Nazaruddin, S.T., M.T., selaku Sekretaris Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
5. Bapak Suherman, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
6. Ibu Melfa Yola, S.T., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan arahan, masukan, nasihat dan ilmu pengetahuan kepada penulis selama masa perkuliahan.
7. Bapak Nazaruddin, S.S.T., M.T., dan Bapak Anwardi, S.T., M.T., selaku dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah banyak meluangkan waktu,



UIN SUSKA RIAU

tenaga, dan pikiran dalam membimbing dan memberikan petunjuk yang sangat berguna bagi penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini. Orang tua yang selalu memberikan semangat, dorongan dan doanya kepada penyusun untuk selalu berusaha dengan baik dalam menyelesaikan laporan ini dengan baik dan benar.

8. Bapak dosen penguji yang akan memberikan penilaian terima kasih telah memberikan penilaian dan masukan berharga terhadap Laporan Tugas Akhir ini. Semoga segala saran dan koreksi yang diberikan dapat menjadi bekal berharga bagi pengembangan diri dan ilmu penulis di masa yang akan datang.
9. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
10. Untuk diriku sendiri, terima kasih karena telah memilih bertahan ketika lelah terasa lebih berat daripada semangat, karena tidak menyerah saat angka, data, dan revisi datang silih berganti. Terima kasih telah sabar belajar dari kesalahan, kuat menghadapi ragu, dan berani melangkah meski sering merasa tidak cukup. Setiap malam yang sunyi, setiap halaman yang diselesaikan dengan air mata dan harapan, adalah bukti bahwa kamu tumbuh bukan hanya sebagai mahasiswa, tetapi sebagai manusia yang belajar bertanggung jawab atas prosesnya sendiri. Tugas akhir ini bukan sekadar syarat akademik, melainkan jejak perjuangan, ketekunan, dan keyakinan bahwa kamu mampu menyelesaikan apa yang pernah terasa mustahil.
11. Teristimewa kepada orang tua tercinta, atas cinta tanpa syarat, doa yang tiada henti dan dukungan yang tak pernah surut sepanjang perjalanan ini, dalam setiap langkah, nasihat dan kasih sayang kalian menjadi fondasi kekuatan penulis hingga Laporan Tugas Akhir ini terselesaikan.
12. Teruntuk Astri Nabilla dan Cheryl Putri Meifi yang telah menjadi sumber semangat, tempat berbagi keluh kesah dan pengingat bahwa setiap proses layak diperjuangkan. Kebersamaan dan motivasi kalian menjadi salah satu kekuatan terbesar bagi penulis dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

13. Rekan-rekan seperjuangan Teknik Industri angkatan 2021 dan juga seluruh Mahasiswa Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang namanya tidak dapat disebutkan satu-persatu yang telah memberikan semangat serta dorongan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini masih banyak terdapat kekurangan serta kesalahan, untuk itu penulis mengharapkan adanya masukan berupa kritik maupun saran dari berbagai pihak untuk kesempurnaan laporan ini. Akhirnya penulis mengharapkan semoga laporan ini dapat berguna bagi kita semua.

Pekanbaru, Desember 2025

Sakina Safitri Syahis

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**ANALISA PENYEBAB TERJADINYA DEFECT TERHADAP PAVING
BLOCK DAN USULAN PERBAIKAN MENGGUNAKAN METODE
SIX SIGMA DAN FAILURE MODE EFFECT ANALYSIS (FMEA)
PADA UKM TUNAS JAYA PAVING**

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

SAKINA SAFITRI SYAHIS
NIM. 12150220289

Tanggal Sidang: 24 Desember 2025

Program Studi Teknik Industri
Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Sultan Syarif Kasim Riau
Jl. HR. Soebrantas KM. 15 No. 155 Pekanbaru

ABSTRAK

Industri infrastruktur di Indonesia, khususnya dalam pembangunan transportasi dan permukaan jalan, menunjukkan pertumbuhan yang signifikan. Salah satunya memberikan dampak positif dari pertumbuhan ini dengan meningkatnya kebutuhan akan *paving block*, dengan itu paving block harus memiliki kualitas yang saat baik. Namun dalam pelaksanaan operasional dalam sehari hari terdapat kecacatan pada produk *paving block* yaitu patah, puing, retak, basah dan tidak persisi. Dengan ini, tujuan dari penelitian adalah mengidentifikasi jenis kecacatan yang paling dominan agar dapat memberikan rekomendasi perbaikan sesegera mungkin berdasarkan tingkat kecacatan produk. Metode yang digunakan dalam menyelesaikan permasalahan tersebut adalah *Six Sigma Dan Failure Mode Effect Analysis* (FMEA) hingga mendapatkan hasil cacat yang paling dominan adalah patah 30,2%, retak 25,0% dan puing 20,3%. Berdasarkan 3 jenis kecacatan ini maka dilakukan tindakan perbaikan dan rekomendasi perbaikan menggunakan SOP berdasarkan prinsip Poka-Yoke

Kata Kunci: Six Sigma, *Failure Mode Effect Analysis* FMEA, *Paving Block*

UIN SUSKA RIAU



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**ANALYSIS OF THE CAUSES OF DEFECTS IN PAVING BLOCKS AND
IMPROVEMENT PROPOSALS USING THE SIX SIGMA AND FAILURE
MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA) METHODS
AT TUNAS JAYA PAVING**

SAKINA SAFITRI SYAHIS
NIM. 12150220289

Date Of Final Exam: 24 Desember 2025

Industrial Engineering Study Program

Faculty of Science and Technology

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Jl. HR. Soebrantas KM. 15 No. 155 Pekanbaru

ABSTRACT

The infrastructure industry in Indonesia, particularly in the development of transportation and road construction, has shown significant growth. One positive impact of this growth is the increasing demand for paving blocks, which therefore must meet good quality standards. However, in daily operational activities, defects are frequently found in paving block products, namely breakage, debris, cracks, wet conditions, and dimensional inaccuracies. Therefore, the purpose of this study is to identify the most dominant types of defects in order to provide immediate improvement recommendations based on the level of product defects. The methods used to solve this problem are Six Sigma and Failure Mode and Effect Analysis (FMEA). The results show that the most dominant defects are breakage at 30.2%, cracks at 25.0%, and debris at 20.3%. Based on these three dominant defect types, corrective actions and improvement recommendations are proposed through the development of Standard Operating Procedures (SOPs) based on the Poka-Yoke principle.

Keyword: Six Sigma, Failure Mode Effect Analysis FMEA, Paving Block



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN COVER	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR HAK ATAS KELAYAKAN INTELEKTUAL	iv
LEMBAR PERNYATAAN	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK	x
ABSTRACT	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR RUMUS	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	6
1.5 Batasan Penelitian.....	6
1.6 Posisi Penelitian.....	6
1.7 Sistemtika Penelitian	9
 BAB II LANDASAN TEORI	 10
2.1 Produk.....	10
2.2 Pengendalian Kualitas	11
2.3 <i>Paving Block</i>	12



UIN SUSKA RIAU

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

BAB III

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

BAB IV

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.3.1 Material Pembuatan <i>Paving Block</i>	13
2.3.2 Cara Pembuatan <i>Paving Block</i>	15
2.4 <i>Six Sigma Methods</i>	16
2.5 <i>Pareto Analysis</i>	16
2.6 <i>Control Chart</i>	18
2.7 DPO dan DPMO	20
2.8 Level <i>Six Sigma</i>	20
2.9 <i>Fishbone</i>	21
2.10 <i>Failure Mode and Effects Analysis (FMEA)</i>	22
2.11 Pengendalian Resiko.....	24
2.12 Poka-Yoke	24
2.13 <i>Standard Operating Procedure (SOP)</i>	25
METODOLOGI PENELITIAN	26
3.1 Studi Pendahuluan	27
3.2 Studi Literatur	28
3.3 Identifikasi Masalah.....	28
3.4 Rumusan Masalah.....	28
3.5 Tujuan Penelitian	28
3.6 Pengumpulan Data	28
3.7 Pengolahan Data	29
3.7.1 Tahap <i>Define</i>	29
3.7.2 Tahap <i>Measure</i>	29
3.7.3 Tahap <i>Analyze</i>	30
3.7.4 Tahap <i>Improve</i>	30
3.7.5 Tahap <i>Control</i>	30
3.8 Analisa	30
3.9 Kesimpulan dan Saran	31
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	32
4.1 Pengumpulan Data	32
4.1.1 Profil Perusahaan	32

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB V

ANALISA..... 53

5.1 Analisa Pengumpulan Data..... 53

5.2 Analisa Pengolahan Data..... 53

 5.2.1 Analisa Tahap *Define*..... 54

 5.2.2 Analisa Tahap *Measure* 54

 5.2.3 Analisa Tahap *Analyze*..... 55

 5.2.4 Analisa Tahap *Improve* 56

 5.2.5 Analisa Tahap *Control*..... 56

BAB VI

PENUTUP 58

6.1 Kesimpulan 58

6.2 Saran 58

DAFTAR PUSTAKA

UIN SUSKA RIAU



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 1.1 Aliran Produksi <i>Paving Block</i> Tunas Jaya Paving	1
Gambar 2.1 Sifat – sifat fisika	13
Gambar 2.2 Prinsip Kerja Konveksional	15
Gambar 2.3 Prinsip Press Hidrolis.....	15
Gambar 2.4 Diagram Pareto	17
Gambar 2.5 Peta Kendali p	20
Gambar 2.6 <i>Fishbone</i> Diagram.....	22
Gambar 4.1 UKM Tunas Jaya Paving	32
Gambar 4.2 Struktur Organisasi	33
Gambar 4.3 Cacat Paving Block.....	34
Gambar 4.4 Diagram Pareto	38
Gambar 4.5 Peta Kendali p	40
Gambar 4.6 Peta Kendali p Perbaikan	42
Gambar 4.7 <i>Fishbone</i> Patah.....	44
Gambar 4.8 <i>Fishbone</i> Retak	45
Gambar 4.9 <i>Fishbone</i> Puing	46



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 1.1 Data <i>Defect Paving Block</i>	2
Tabel 1.2 Posisi Penelitian.....	6
Tabel 2.1 Reting Level <i>Six Sigma</i>	21
Tabel 2.2 <i>Rating Severity</i>	22
Tabel 2.3 <i>Rating Occurrence</i>	23
Tabel 2.4 <i>Rating Detection</i>	23
Tabel 4.1 Jumlah dan Cacat Produksi.....	33
Tabel 4.2 Hasil Wawancara	34
Tabel 4.3 Data Kuesioner	36
Tabel 4.4 Jumlah Produksi dan Cacat Produksi	37
Tabel 4.5 Jenis Cacat Produksi UKM Tunas Jaya Paving.....	38
Tabel 4.6 Data untuk Peta Kendali p	39
Tabel 4.7 Data perbaikan Peta Kendali p	41
Tabel 4.8 Nilai DPO, DPMO dan Nilai Sigma.....	42
Tabel 4.9 Nilai <i>Saverity</i>	48
Tabel 4.10 Nilai <i>Occurent</i>	48
Tabel 4.11 Nilai <i>Detection</i>	49
Tabel 4.12 Nilai RPN.....	49
Tabel 4.13 SOP Pembuatan Produk Paving Block	50



UIN SUSKA RIAU

Rumus

Halaman

Rumus 2.1 Persentase Cacat	18
Rumus 2.2 Persentase Kumulatif	18
Rumus 2.3 Porposi	18
Rumus 2.4 <i>Center Line</i>	18
Rumus 2.5 <i>Upper Center Line</i> (UCL)	19
Rumus 2.6 <i>Upper Center Line</i> (UCL)	19
Rumus 2.7 Menentukan Garis Pusat	19
Rumus 2.8 <i>UCL</i>	19
Rumus 2.9 <i>LCL</i>	19
Rumus 2.10 DPO	20
Rumus 2.11 DPMO	20
Rumus 2.12 Level Sigma	21
Rumus 2.13 RPN	22

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



UIN SUSKA RIAU

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

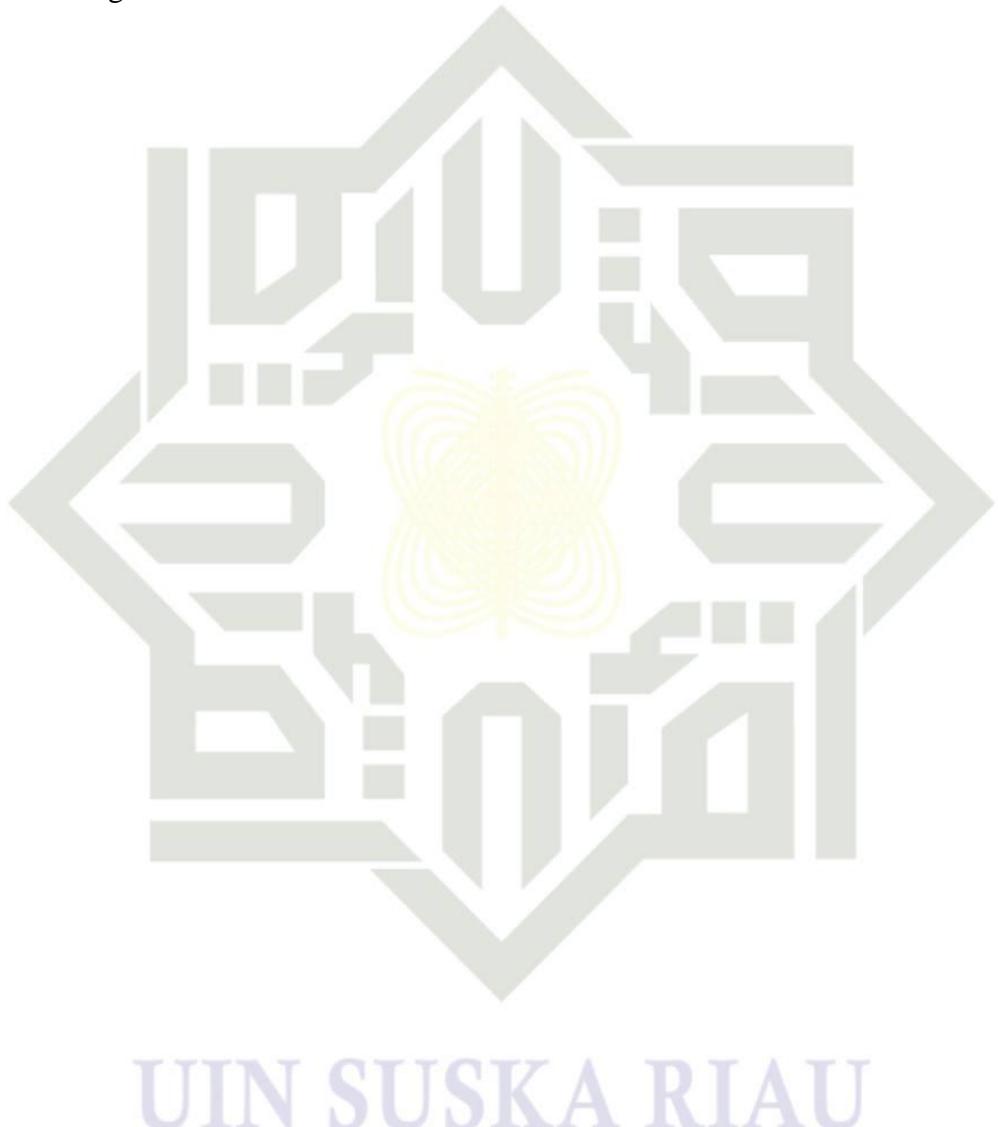
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A Checklist.....	A-1
B Kuesioner	B-2
C Dokumentasi	C-3
D Biografi	D-3





BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri infrastruktur di Indonesia, khususnya dalam pembangunan transportasi dan permukaan jalan, menunjukkan pertumbuhan yang signifikan. Satah satunya memberikan dampak positif dari pertumbuhan ini dengan meningkatnya kebutuhan akan industri *paving block*. Hal tersebut dapat diamati dalam penggunaan trotoar, parkir dan halaman rumah, dengan meningkatnya penggunaan *paving block* sehingga menjadi alternatif pengganti aspal. Penggunaan *paving block* memberikan sejumlah keuntungan, antara lain *cost perawatan* yang lebih ekonomis jika dibandingkan menggunakan aspal. Berbeda dengan *paving block*, aspal memiliki kelemahan terutama dalam pemanfaatan rute ekologis yang membutuhkan peralatan yang mahal dan biaya yang signifikan. Oleh karena itu, teknologi *paving block* mulai mendapatkan perhatian dalam kemudahan penggunaanya.

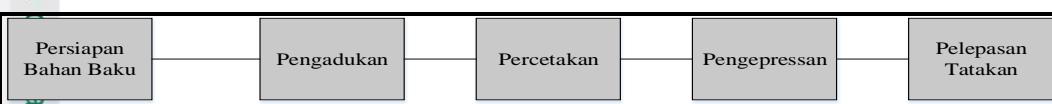
Seiring meningkatnya penggunaan *paving block* saat sekarang ini tentu saja membutuhkan produk paving yang berkualitas. Kualitas suatu produk meningkatkan ingatan konsumen dan membuat mereka lebih cenderung merekomendasikan produk tersebut kepada calon pembeli. Menurut SNI 03-0691-1996 dikutip oleh Anggrain, dkk., (2023) memiliki 4 klasifikasi *paving block* yaitu K-400 digunakan untuk jalan, K-200 dipakai untuk parkir, K-150 untuk pejalan kaki dan K-100 untuk taman kota. Produk *Paving block* dibuat dengan campuran semen portland atau bahan perekat serupa, air dan *agregat* halus dengan atau tanpa penambahan bahan lainnya yang tidak mengurangi kualitas beton. *Paving block* memiliki dimensi 6 cm atau 8 cm dengan lebar 10 cm dan panjang 20 cm biasanya digunakan untuk permukaan berbentuk balok (Patah, dkk., 2023).

UKM Riau Jaya Paving merupakan salah satu usaha bidang manufaktur per cetakan yang telah beroperasi sejak tahun 2000 - sekarang. UKM berpusat di Jl. Kubang Raya, Tuah Karya, Kecamatan Tampan, Kota Pekanbaru, Riau. *Paving block* yang dibuat memiliki berbagai jenis seperti bata, segi enam. Produk yang

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

banyak diproduksi oleh UKM Riau Jaya Paving yaitu produk *paving block* model batu bata (*Conblock*) yang memiliki berbagai macam kualitas K-175, K-225, K-250, K-300, K-450.



Gambar 1.1 Aliran Produksi *Paving Block* UKM Tunas Jaya Paving
 (Sumber: UKM Tunas Jaya Paving, 2025)

UKM Tunas Jaya Paving membuat produksi *paving block* dalam satu hari sebanyak 2000 paving. UKM ini melakukan proses pembuatan dari persiapan bahan baku mulai dari pengambilan pasir, semen dan air yang dimasukkan kedalam mesin pengadukan, kemudian bahan tersebut dipindahkan secara manual ke proses percetakan dan dilakukan proses pengepresan, setelah selesai dipres *paving block* setengah jadi diangkat menggunakan gerobak ke stasiun pelepasan, *paving block* di diamkan hingga mengeras kemudian dilakukan proses pelepasan tatakan, namun dalam proses produksi *paving block* tersebut sering terjadi *defect* seperti patah, puing, retak, basah dan tidak presisi. Berikut data cacat produksi *paving block* mulai dari April 2024 – Maret 2025 pada UKM Tunas Jaya Paving:

Tabel 1.1 Data Defect *Paving Block*

Bulan	Jumlah Produksi (unit)	Jumlah Produksi (unit)					Jumlah Cacat (unit)
		Patah	Retak	Puing	Tidak Presisi	Basah	
April	47.832	439	636	409	227	164	1.875
Mei	49.568	437	573	385	321	141	1.857
Juni	50.960	541	652	381	246	132	1.952
Juli	50.404	540	679	403	292	233	2.147
Agustus	52.498	590	582	432	316	145	2.065
September	47.968	527	511	418	321	163	1.940
Oktober	48.528	454	642	375	313	144	1.928
November	49.992	448	632	421	363	198	2.062
Desember	49.580	531	532	411	276	214	1.964
Januari	50.620	504	678	427	350	276	2.235
Februari	46.980	444	591	367	339	170	1.911

(Sumber: UKM Tunas Jaya Paving, 2025)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

- Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 1.1 Data Defect Paving Block (lanjutan)

Bulan	Jumlah Produksi (unit)	Jumlah Produksi (unit)					Jumlah Cacat (unit)
		Patah	Retak	Puing	Tidak Presisi	Basah	
Maret	39.620	426	416	350	292	148	1.632
Jumlah	584.550	5.881	7.124	4.779	3.656	2.128	23.568

(Sumber: UKM Tunas Jaya Paving, 2025)

Berdasarkan tabel diatas UKM Tunas Jaya Paving kondisi ini menunjukkan bahwa proses produksi belum berjalan dengan optimal masih terdapat variasi atau ketidak terkendalian. Pada tabel data cacat mencapai 23.568 unit dalam 1 tahun. Setiap kecacatan akan membutuhkan pengerajan ulang yang berbeda-beda, namun ada produk yang tidak dapat diperbaiki yaitu patah dan puing waktu yang terbuang yaitu untuk memisahkan, mengangkut dan membuang produk cacat. Waktu yang terbuang sekitar 1-2 menit tiap produk jika dilakukan perbaikan, jika dikalikan dengan cacat setahun akan mencapai 590 jam kerja. Jika bekerja 8 jam per hari berarti akan menghilangkan 74 hari kerja hanya untuk menangani produk yang gagal. Hal tersebut hanya pada kerugian waktu belum kerugian dari segi biaya.

Kerugian dari segi harga per unit, jika harga per unit Rp. 1.590 dikali dengan total cacat, kerugian akan mencapai Rp. 37.473.120 dalam satu tahun. Kerugian biaya ini belum termasuk biaya tambahan untuk menangani cacat atau penghancuran produk cacat. Jika produk tersebut tidak dikelola dengan baik, bisa menambah biaya operasional dan tenaga kerja untuk menangani pembuangan dan pengelolaannya.

Upaya dalam menangani permasalahan yang muncul pada UKM Tunas Jaya Paving, penelitian ini akan melakukan analisa penyebab utama cacat dan memberikan solusi perbaikan guna meningkatkan kualitas dan efektifitas kerja. Penelitian ini kan menggunakan metode *Six Sigma* dan *Failure Modes and Effects Analysis* (FMEA).

Menurut Pyzdek (2014) yang dikutip oleh Sugiantini, dkk., (2022). *Six Sigma* merupakan suatu metode peningkatan kualitas produk yang berfokus pada penghapusan cacat dan pengurangan variasi. Tingkat kualitas *Six Sigma*

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritis atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

menunjukkan seberapa banyak data memenuhi kebutuhan pelanggan, dan sigma yang lebih tinggi berarti lebih banyak keluaran, produk, dan layanan. Sehingga memenuhi persyaratan pelanggan serta lebih sedikit cacat (*defect*).

Tahapan yang dilakukan dalam metode *Six Sigma* menggunakan data produksi cacat *paving block* April 2024 – Maret 2025. Metode ini akan menggunakan konsep DMAIC. Tahap awal, *define* (D) mengidentifikasi data *paving block*, data yang digunakan adalah jenis dan jumlah cacat produk. Tahap berikutnya *measure* (M) tahap ini dimulai dari diagram pareto yang menentukan cacat dominan selanjutnya melakukan tahap identifikasi atau pengecekan kestabilan data menggunakan peta kendali p, DPMO dan nilai *Sigma*. Tahap selanjutnya *analyze* (A) menganalisis penyebab terjadinya masalah utama menggunakan diagram sebab akibat. Tahap selanjutnya, *improve* (I) menentukan perbaikan menggunakan bantuan dari metode *Failure Modes and Effects Analysis* (FMEA) dengan metode ini akan menghasilkan sebuah data urutan dari yang tertinggi hingga terendah yaitu perhitungan dengan nilai RPN (*Risk Priority Number*) dan memberikan usulan perbaikan. Tahap terakhir *control* (C) memberikan rekomendasi perbaikan dari nilai RPN yang tertinggi hingga terendah.

Failure Modes and Effects Analysis (FMEA) adalah suatu metode yang digunakan dalam menganalisis kemungkinan kegalahan dalam suatu sistem, mengklasifikasikan jenis dan faktor penyebab, serta memberikan skor untuk menilai tingkat risiko, sehingga dapat menentukan prioritas tindakan perbaikan yang perlu dilakukan (Bani dan dene, 2024). Menurut Putra (2019) yang dikutip oleh Romadhoni, dkk., (2022) dalam memberikan nilai RPN menggunakan kuesioner yaitu rating *savertainty* (S) tingkat keparahan, *occurrence* (O) tingkat kemungkinan terjadi dan *detection* (D) kemampuan deteksi sebelum sampai ke konsumen.

Tahap peneliti pada metode ini akan memberikan kuesioner rating RPN kepada pemilik usaha terhadap masalah yang dominan terjadi, selanjutnya akan melakukan rekapan penilaian RPN dari masalah yang sering terjadi guna untuk memberikan rekomendasi usulan perbaikan yang diprioritaskan untuk ditindaklanjuti.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

Kedua metode ini saling melengkapi, dengan metode *Six Sigma* yang mengidentifikasi kecacatan yang dominan, sementara *Failure Modes and Effects Analysis* (FMEA) membantu menganalisis penyebab kecacatan dengan memberikan bobot angka untuk dapat menemukan tindakan diprioritaskan perbaikan yang dilakukan berdasarkan temuan dari *Six Sigma*.

Penelitian sebelumnya yang terdapat pada penelitian Bani dan Dene (2024) pada produk pintu dengan menggunakan metode *Six Sigma* dan FMEA pada PD. Indah Mulya penelitian ini mendapatkan 3 hasil cacat produk utama yaitu behah 27%, cekung 42% dan keropos 30%. Nilai RPN tertinggi yang didapatkan adalah 180 dari jenis cacat cekung hal ini disebabkan oleh pemilihan bahan baku yang tidak sesuai, dan memberikan rekomendasi usulan perbaikan dengan melakukan pelajaran dalam proses pemilihan kayu.

Penelitian ini berbeda pada penelitian sebelumnya, penelitian ini dilakukan pada UKM Tunas Jaya Paving yang berfokus kepada produksi *paving block*, pada *paving block* tujuan dari metode *Six Sigma* adalah mengurangi cacat struktural seperti patah, retak, tidak presisi dan basah, pada *Analyze & Improve* fokus kepada proses fisik dan teknik pembuatan paving. Pada metode FMEA penilaian RPN lebih objektif cacat fisik tersebut dapat dengan mudah diukur dan diklasifikasi dari cacat bentuk patah, puing dan retak tidak presisi dan basah.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan diatas maka yang menjadi pokok permasalahan adalah “Bagaimana Analisa Penyebab terjadinya *Defect* terhadap *Paving Block* dan Usulan Perbaikan Menggunakan Metode *Six Sigma* dan *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA) Pada UKM Tunas Jaya Paving”.

1.3 Tujuan Penelitian

Berikut tujuan dilakukan penelitian adalah sebagai berikut:

- Untuk mengetahui jenis kecacatan yang paling dominan pada UKM Tunas Jaya Paving.
- Untuk memberikan rekomendasi usulan perbaikan guna mengurangi tingkat kecacatan produk *paving block* UKM Tunas Jaya Paving.



1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini yaitu:

1. Bagi Peneliti
Menambah wawasan dan pengalaman bagi peneliti dalam penerapan terkait metode *Six Sigma* dan *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA) pada permasalahan nyata di industri kecil, serta memperkuat pemahaman yang diperoleh selama studi.
2. Bagi UKM
Dapat memberikan rekomendasi perbaikan dan mengurangi tingkat kecacatan produk *paving block* UKM Tunas Jaya Paving.

1.5 Batasan Penelitian

Batasan penelitian dalam melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data yang digunakan adalah data produksi dan produk cacat periode April 2024 – Maret 2025 pada UKM Tunas Jaya Paving.
2. Penelitian ini fokus kepada *paving block* yang berbentuk bata dengan mutu K-175 ukuran 21 x 10,5 x 6 pada UKM Tunas Jaya Paving.
3. Data yang digunakan dalam penelitian ini diambil dengan melakukan wawancara, rekapan data produksi dan dokumentasi pada UKM Tunas Jaya Paving.

1.6 Posisi Penelitian

Posisi penelitian yang dijadikan sebagai acuan pembanding dalam penelitian ini yang dirangkum dari beberapa jurnal adalah sebagai berikut:

Tabel 1.2 Posisi Penelitian

No	Judul	Tujuan	Metode	Hasil
1	Integrasi Six Sigma Dan FMEA (<i>Failure Mode And Effect Analysis</i>) Untuk Peningkatan Kualitas Produk Koran (Studi Kasus: PT. ABC)	Tujuan penelitian untuk mengidentifikasi dan menganalisis penyebab utama kecacatan produk koran.	<i>Six Sigma</i> dan FMEA	Perusahaan ini memiliki jumlah cacat produk koran 181.943 eksemplar. Berdasarkan pengolahan data dengan metode six sigma perusahaan ini berada pada level 4,04 sigma sehingga perlu

© Hak cipta milik UIN Suska Riau State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau	<p>Manufacturing Sidoarjo, Jawa Timur Indonesia)</p>			dilakukan tindakan perbaikan agar mencapai 6 level sigma.dengan menggunakan fmea cacat produk terbesar terjadi pada cacat warna kabur. Solusi alternatifnya adalah pengecekan tinta serta penggantian tinta dengan tinta yang standar.
	<p>Analisis Perbaikan Pengendalian Kualitas Produk Pintu Dengan Menggunakan Metode Six Sigma Dan FMEA Pada PD. Indah Mulya</p>	<p>Penelitian bertujuan untuk mengetahui persentase dan faktor penyebab cacat yang paling sering terjadi serta memberikan usulan tindakan perbaikan kualitas.</p>	<i>Six Sigma</i> dan FMEA	Berdasarkan hasil penelitian persentase cacat produk yaitu cacat belah 27%, cacat cekung sebesar 42% dan cacat keropos sebesar 30%. Cacat cekung biasanya disebabkan oleh jenis kayu yang digunakan masih muda. Perhitungan nilai rpn paling tinggi adalah 180 dari jenis cacat cekung dengan penyebab pemilihan bahan baku yang tidak sesuai. Rekomendasi usulan perbaikan untuk mengatasi masalah ini adalah melakukan pembinaan untuk proses pemilihan bahan baku.
	<p>Pengendalian Kualitas Produk Untuk Mengurangi Jumlah Kecacatan Dan Penyebab Pada Produk Kaos Menggunakan Metode Six Sigma Dan Fmea Di Konveksi Xyz</p>	<p>Tujuan penelitian untuk meminimasi tingkat kecacatan produk serta menganalisis terkait penyebab kecacatan produk berdasarkan proses produksinya sehingga dapat</p>	<i>Six Sigma</i> dan FMEA	Dari pengolahan bahwa probabilitas cacat tertinggi yaitu 0,143 dan probabilitas cacat terendah yaitu sebesar 0,084. Untuk cl (control limit) diperoleh hasil 0,1157, ucl (upper control limit) sebesar 0,3303 dan lcl (lower control limit) sebesar -0,059. Konveksi xyz rata-rata tingkat cacat atau kerusakan sebesar

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau				
State Islamic	University of Sultan Syarif Kasim Riau			
4.	Analisa Pengendalian Kualitas Untuk Mengurangi Jumlah Kecacatan Produk Kain Batik Dengan Metode Six Sigma Di Umkm Dea Modis Batik Dan Jumputan	Tujuan penelitian untuk meningkatkan penyebab kesalahan produk dengan menerapkan metode six sigma 5 tahap yang dikenal sebagai DMAIC.	<i>Six Sigma</i>	Hasil pada penelitian ini nilai sigma rata-rata sebesar 2,60 dengan nilai dpmo 300000. Terdapat 3 jenis defect yang terdiri dari warna pudar dengan presentase 63, sobek dengan presentase 61 dan warna belang dengan presentase perbaikan dengan mengimplementasikan 5w + 1h.
5.	Identifikasi Kecacatan Produk Kerangka Bangunan Di Pt. Ravana Jaya Menggunakan Metode Fmea Dan Fta	Tujuan penelitian untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya kecacatan dan memberikan rekom usulan.	FMEA dan FTA	Hasil penelitian ini adalah terdapat beberapa kecacatan terhadap kerangka bangunan. Metode FMEA memberikan nilai RPN tertinggi melalui penyebaran kuesioner dan ditemukan hasil kecacatan tertinggi dengan RPN 126. FTE

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau	1.7	Sistematika Penelitian Laporan penelitian ini akan dibuat berdasarkan sistematika penulisan adalah sebagai berikut:	mengidentifikasi seluruh permasalahan sehingga usulan perbaikan dari perbaikan ini dengan memberikan istirahat yang cukup dan pelatihan kerja kepada operator.
---	-----	---	--

BAB I	PENDAHULUAN Bab ini menjelaskan terkait latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah serta sistematika penelitian.
BAB II	LANDASAN TEORI Pada bab ini memaparkan teori-teori yang memiliki hubungan terhadap penelitian dan metode yang digunakan
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN Pada bab ini memaparkan terkait urutan yang akan dilakukan oleh peneliti mulai dari studi pendahuluan, identifikasi masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, pengumpulan data, pengolahan data, analisa dan penutup.
BAB IV	PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA Pada bab ini memaparkan terkait data yang telah dikumpulkan oleh peneliti kemudian dilakukan pengolahan data sesuai dengan metode yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang ada.
BAB V	ANALISA Pada bab ini memaparkan penjelasan terhadap pengolahan data yang telah dilakukan pada bab sebelumnya.
BAB VI	PENUTUP Pada bab ini memaparkan ringkasan dari hasil penelitian yang telah dilakukan. Hasil Kesimpulan dibuat untuk memastikan tujuan penelitian yang telah tercapai. Selain itu, terdapat saran yang berguna sebagai acuan bagi peneliti yang akan datang.

BAB II LANDASAN TEORI

Produk

Produk didefinisikan sebagai penggerak ekonomi dan memuaskan kebutuhan pasar, dengan memanfaatkan hasil survei untuk menginformasikan pengambilan keputusan, produk dapat membantu mengembangkan ekspektasi pelanggan yang lebih baik dan memperkirakan kegagalan desain. Untuk memastikan perusahaan pengembangan produk menghasilkan keuntungan yang baik, perusahaan juga harus memiliki kepercayaan terhadap pasar secara signifikan yang dapat memberikan *profit* yang baik bagi perusahaan dalam mengembangkan produk (Rahayu, 2024).

Produk memiliki banyak pengertian namun menurut para ahli produk adalah (Saptadi, dkk., 2023):

1. Philip Kotler

Menyatakan bahwa produk apapun yang bisa ditawarkan dan di fungsiakan dalam kehidupan kita agar memuaskan kebutuhan dan keperluan pembeli

2. William J. santon

Menyatakan bahwa produk adalah atribut nyata/tidak yang terdapat harga, dan kemasan.

3 Fandy Tjoptono

Menyatakan bahwa produk adalah hal yang ditawarkan oleh produsen kemudian digunakan oleh pasar.

Salah satu faktor yang turut mempengaruhi persepsi kepuasan konsumen adalah kualitas produk. Nilai suatu produk ditentukan oleh konsumen, melihatnya sebagai produk yang menyediakan produk berkualitas tinggi dengan harga yang bervariasi. Kualitas juga berperan penting dalam meningkatkan kepuasan konsumen, sehingga meningkatkan loyalitas (Khasbulloh, dkk., 2023). Peningkatan kepuasan konsumen terhadap pelanggan, mengurangi biaya pemasaran, dan meningkatkan pendapatan. kualitas suatu produk meningkatkan ingatan konsumen dan membuat mereka lebih cenderung merekomendasikan

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

produk tersebut kepada calon pembeli. Di sisi lain, bagi bisnis, biaya tetap cenderung tetap sama pada tingkat tertentu, sehingga meningkatkan volume penjualan dan mengurangi biaya pemasaran (Khasbulloh, dkk., 2023).

Akuntansi biaya untuk masalah material jika terjadi produk cacat (*Defective Product*), dan produk rusak (*Demaged Product*) selama produksi sebagai berikut (Irawan dan pulansari, 2024) :

1. *Demaged Product*

Demaged Product atau Produk rusak adalah suatu *product* yang tidak mencapai standar kualitas dan tidak bisa dikembalikan atau diperbaiki ke kondisi awal, maka dianggap barang rusak. Kerusakan produk bukan disebabkan oleh kelebihan material. Bahan surplus adalah bahan yang rusak pada saat proses pembuatan dan belum dapat dijadikan suatu produk. Konsumsi biaya *overhead* pabrik, *Raw material* dan *Labor Cost*, menjadi penyebab produk rusak

2. *Defective Product*

Defective Product atau Produk cacat adalah *product* tidak mencapai persyaratan kualitas yang ditetapkan, produk tersebut dianggap cacat. Namun, karena perbaikan memerlukan biaya penggerjaan ulang, produk dapat diubah menjadi produk akhir yang bagus. Tantangan bagi barang cacat adalah menemukan cara untuk menutupi biaya penggerjaan ulang. Biaya pemrosesan penarikan produk cacat serupa dengan biaya pemrosesan produk cacat.

2.2 Pengendalian Kualitas

Menurut Sofjan Assauri (1998) dikutip oleh Irawan dan pulansari, (2024) Sebelum dan selama proses produksi, pengendalian kualitas diperlukan sampai semua aspek diperiksa sepenuhnya dengan pembuatan produk akhir. Produk yang dihasilkan barang atau berupa jasa yang memenuhi ketentuan tertentu yang diinginkan melalui pengendalian kualitas, sedangkan yang tidak memenuhi standar tersebut mendapat peningkatan kualitas.

Menurut Assauri (1998) dikutip oleh Edi (2022) Tujuan *Quality Control* adalah sebagai berikut:

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. Untuk mendapatkan target produksi yang sesuai dengan standar kualitas
2. Untuk menentukan biaya inspeksi menjadi seminim mungkin.

Menurut Prawirosentono (2007) dikutip oleh Aristriyana dan Rizki (2022) terdapat beberapa standar kualitas yang harus dimiliki oleh perusahaan yaitu :

1. Kualitas bahan baku
2. Kualitas mesin dan tenaga kerja
3. Kualitas barang setengah jadi
4. Kualitas barang jadi
5. Pengemasan hingga pengiriman ke tangannya konsumen.

2.3 *Paving Block*

Menurut SNI 03-0691-1996 yang dikutip dari (Novrina, dkk., 2021). *Paving block* merupakan suatu gabungan komposisi dari bahan bangunan berupa semen porland atau bahan perekat hidrolis, air dan agregat dan dapat dicampur dengan bahan lainnya tanpa merusak unsur kualitas dari sebuah beton.

Klasifikasi *paving block* didalam SNI 03-0691-1996 adalah sebagai berikut:

1. Paving block mutu A, digunakan untuk jalan
2. Paving block mutu B, digunakan untuk peralatan parkiran
3. Paving block mutu C, digunakan untuk pejalan kaki
4. Paving block mutu D, digunakan untuk taman dan penggunaan lain

Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) 03-0691-1996 telah menetapkan pedoman spesifik untuk *paving block*. *Paving block* harus memenuhi persyaratan umum tertentu adalah sebagai berikut:

1. *Paving block* harus mempunyai permukaan rata, tanpa retak dan cacat dan sudut paving tidak mudah dihancurkan oleh kekuatan jari.
2. Dimensi, *paving block* harus memiliki ketebalan minimal 60 mm dan toleransi lebih kurang 8 persen.
3. *Paving block* harus mempunyai sifat fisika seperti:

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Berikut gambar sifat fisika:

Mutu	Kuat Tekan (MPa)		Ketahanan aus (mm/menit)		Serap Air Rata - Rata (%)
	Rata-rata	Min.	Rata-rata	Min.	
A	40	35	0,090	0,103	3
B	20	17,0	0,130	0,149	6
C	15	12,5	0,160	0,184	8
D	10	8,5	0,210	0,251	10

Gambar 2.1 Sifat-Sifat Fisika

(Sumber: Standar Nasional Indonesia 03-0691-1996)

4. *Paving block* harus tahan terhadap natrium sulfat, berdasarkan pengujian dengan natrium sulfat tidak boleh berubah bentuk dan hanya diizinkan adalah 1%.

Keunggulan dari *paving block* menurut sebayang et al., (2011) yang dikutip oleh Nilawati dan Dharsika (2021) adalah sebagai berikut:

1. Pemasangan *paving block* yang mudah dan dapat memberikan kesempatan kerja yang luas terhadap masyarakat.
2. Tahan terhadap beban yang statis, dinamik dan kejutan yang statis.
3. Tahan terhadap cuaca dan gesekan.

2.3.1 Material Pembuatan *Paving Block*

Material pembuatan *paving block* memiliki beberapa komponen penyusun diantaranya Semen Porland, air dan *agregat* (Nofrianto dan Hutrio, 2023):

1. Semen Portland

Semen porland merupakan jenis semen hidrolik yang dibuat dengan cara menggiling bahan utama berupa *klinker*, yaitu material yang kaya akan senyawa kalsium silikat. Dalam proses penggilingannya, klinker ini dicampur dengan satu atau beberapa jenis kalsium sulfat sebagai bahan tambahan guna mengatur waktu ikat semen. Semen ini berfungsi sebagai pengikat butiran agregat yang mengisi rongga rongga yang terdapat hingga membentuk suatu massa yang padat.

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Semen memiliki beberapa sifat diantaranya : sifat kimia semen yang memiliki pengikat yang lebih tinggi, sifat fisik semen seperti kehalusan butir semen, berat jenis, kekealan bentuk dan tahan terhadap pengaruh suhu.

2. Agregat halus

Agregat halus adalah salah satu bahan utama dalam pembuatan bata beton yang sangat memengaruhi tingkat kekuatannya. Agregat ini terdiri dari butiran mineral keras yang umumnya berbentuk hampir bulat, dengan ukuran butir maksimum sebesar 4,76 mm. Agregat halus terdiri dari pasir kasar dan halus, kerikil. Agregat merupakan bahan penguat dan pengisi dalam beton menempati 60%-75% dari volume beton.

3. Air

Air berperan sebagai bahan utama yang memungkinkan terjadinya reaksi kimia pada semen, sehingga campuran dapat mengeras dan mengikat. Berdasarkan SNI-03-02347-2002, air yang digunakan harus memenuhi kriteria sebagai berikut:

a. Air untuk campuran *paving block* harus bersih dan tidak mengandung zat-zat yang dapat merusak, seperti minyak, asam, basa, garam, bahan organik, maupun zat berbahaya lainnya.

b. Bila *paving block* mengandung logam aluminium, maka air pencampur termasuk air yang berasal dari *agregat* tidak boleh mengandung ion klorida dalam kadar yang dapat menimbulkan kerusakan.

4. Perawatan *Paving Block*

Curing merujuk pada tahapan krusial dalam proses pemasangan beton, khususnya paving block, yang dilakukan selama periode awal pengerasan guna memastikan berlangsungnya reaksi kimia secara optimal antara semen dan air (hidrasi). Proses ini bertujuan untuk mengontrol dan mempertahankan kelembaban serta temperatur lingkungan di sekitar paving block, mengingat kedua parameter tersebut memiliki pengaruh signifikan terhadap laju dan kualitas reaksi hidrasi semen, yang pada akhirnya menentukan kekuatan mekanis dan durabilitas produk akhir. Pelaksanaan curing yang efektif akan meminimalkan evaporasi air dari campuran beton, sehingga mendukung

terbentuknya struktur kristalin semen yang lebih sempurna. Di samping itu, stabilisasi suhu selama masa curing juga berperan dalam menghindari terjadinya fluktuasi termal yang dapat memperlambat atau mengganggu jalannya hidrasi, memungkinkan pencapaian kekuatan beton yang dirancang secara efisien dan tepat waktu.

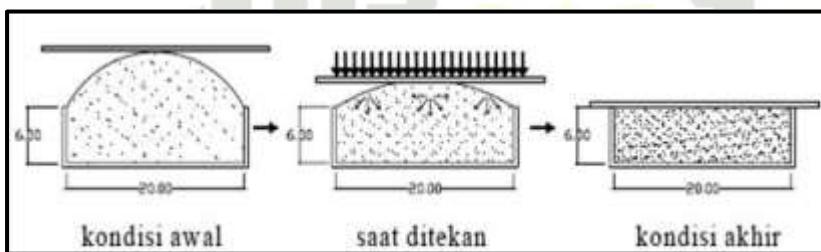
2.3.2 Cara Pembuatan *Paving Block*

Pembuatan *paving block* pada umumnya banyak digunakan oleh masyarakat dapat diklasifikasikan menjadi 2 metode, yaitu:

1. Metode Konveksional

Metode ini paling banyak digunakan oleh masyarakat dengan usaha rumahan.

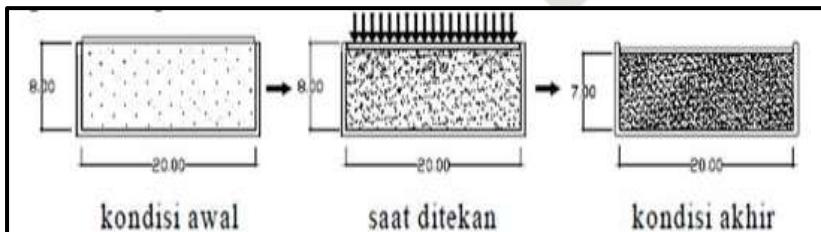
Pembuatan paving ini menggunakan alat gabensi dengan pemasukan beban dari pekerja. Semakin kuat tekanan yang diberikan pekerja maka semakin padat dan kuat *paving block* yang dihasilkan.



Gambar 2.2 Prinsip Kerja Metode Konveksional
(Sumber: Nofrianto dan Hutrio, 2023)

2. Metode Press Hidrolis

Pembuatan paving dengan metode ini menggunakan mesin diesel, dengan menggunakan mesin ini kualitas paving akan semakin baik karena tekanan yang lebih merata dan besar yang diberikan oleh mesin. Alat pres hidrolis maksimal produksi 1000 paving/hari.



Gambar 2.3 Prinsip Kerja Press Hidrolis
(Sumber: Nofrianto dan Hutrio, 2023)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.4 © Hak Cipta milik UIN Suska Riau *Six Sigma Methods*

Metode *Six Sigma* biasa digunakan dalam proses tindakan perbaikan. *Six Sigma* diartikan sebagai menunjukkan peningkatan proses melalui kombinasi alat pemecahan masalah dan statistik, dengan tujuan meminimalkan kerusakan dalam proses dan kesalahan produk (Huda, dkk., 2022).

Proses pemecahan statistik yang digunakan oleh metode *Six Sigma* dengan menggunakan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, and Control*).

Berikut ini penjelasan terkait DMAIC (Huda, dkk., 2022):

1. Tahapan *Define*

Tahapan *define* digunakan dalam menentukan ruang lingkup benda cacat yang berlangsung selama proses produksi.

2. Tahap *Measure*

Tahap *measure* adalah proses dalam menentukan jumlah *defect* pada setiap produknya dengan menggunakan kalkulasi dan analisis data

3. Tahap *Analyze*

Analyze adalah identifikasi dan penilaian potensi kegagalan dalam suatu sistem, proses atau produk.

4. Tahap *Improve*

Tahap *Improve* adalah tahap perbaikan dimana akan dilakukan usulan perbaikan dari jenis kecacata yang terjadi.

5. Tahap *Control*

Tahap *control* berfokus pada stabilisasi dan standardisasi proses yang telah diperbaiki. Setelah solusi perbaikan diimplementasikan pada fase *Improve*, fase *control* memastikan bahwa performa proses tetap berada dalam batas kendali yang ditetapkan dan hasilnya konsisten sesuai dengan spesifikasi yang diharapkan.

2.5 © Hak Cipta milik UIN Suska Riau *Pareto Analysis*

Pareto Analysis digunakan untuk mengidentifikasi cacat dan klasifikasikan menurut signifikansi cacat tersebut. Hasil analisis Pareto dalam bentuk histogram

akan diurutkan dari frekuensi tertinggi hingga terendah berikut (Susendi, dkk., 2021).

Berikut tahapan untuk melakukan analisis pareto (Susendi, dkk., 2021) :

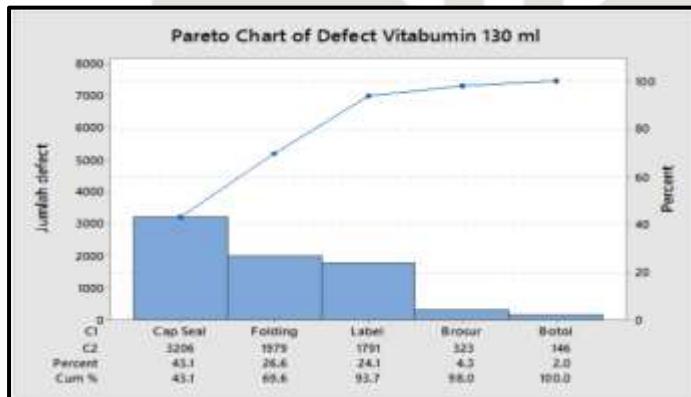
1. Data dikumpulkan pada seluruh produksi dalam jangka waktu tertentu.
2. Tentukan kolom tau kategori berdasarkan sumbernya.
3. Atur kategori dalam urutan menurun menurut kontribusi individu
4. Membulatkan kontribusi individu dalam persen dari total dan kumulatif
5. Memasukkan data yang telah dihitung ke dalam histogram.

Dikutip dari Edi (2022) kegunaan pareto *chart* adalah sebagai berikut:

1. Membantu dalam menginformasikan prioritas sebab kejadian
2. Membantu untuk memfokuskan perhatian pada permasalahan yang terbesar untuk perbaikan.
3. Menunjukkan hasil perbaikan
4. Membantu melihatkan perbandingan antara masih masing permasalahan yang terjadi.

Kelebihan dan kekurangan pareto *analysis* adalah sebagai berikut (Susendi, dkk., 2021):

1. Kelebihan dari pareto *analysis* adalah kemampuan untuk memprioritaskan masalah dan memberikan solusi kumulatif dengan memprioritaskan prioritas tertinggi.
2. Kekurangan dari pareto *analysis* adalah Data Pareto yang diperoleh hanya data kualitatif dan tidak dapat mengidentifikasi penyebab permasalahan.



Gambar 2.4 Diagram Pareto
(Sumber: Yunitasari, dkk., 2021)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.



Berikut ini rumus perhitungan yang digunakan dalam menentukan %cacat dan %kumulatif :

1) Persentase Cacat

$$\% \text{Cacat} = \frac{\text{Jumlah Cacat } serrated \text{ edge}}{\text{Jumlah Cacat}} \times 100\% \quad \dots(2.1)$$

2) Persentase Kumulatif

$$\% \text{Kumulatif} = \% \text{Kumulatif a} + \% \text{Kumulatif b} \quad \dots(2.2)$$

Setelah menentukan jumlah *defect* yang paling dominan dengan diagram pareto tersebut, selanjutnya menggunakan peta kendali akan mendapatkan stabilitas proses dengan cara mengamati variasi proporsi cacat dari waktu ke waktu.

2.6 Control Chart

Control Chart adalah bagan yang berguna dalam menentukan apakah suatu data terdapat di dalam atau diluar kendali. Wilayah kendali tersebut terdiri dari (UCL) dan (LCL) yang dapat menggambarkan kinerja yang diharapkan dapat menemukan masalah dan menghasilkan perbaikan kualitas. Peta kendali dapat memberikan perubahan data dari *time to time*, namun tidak dapat menunjukkan penyebab penyimpangan meskipun dalam peta kendali terlihat (Edi, 2022).

Manfaat peta kendali adalah sebagai berikut (Edi, 2022) :

1. Dapat menentukan suatu proses produksi *in or out* batas kendali.
2. Dapat memantau proses produksi agar selalu stabil.
3. Menentukan *cabability* proses.
4. Membantu menentukan kriteria batas penerimaan kualitas produk sebelum dipasarkan.

Dikutip dari Yunitasari, dkk., (2021) berikut ini rumus yang digunakan dalam menghitung peta kendali adalah sebagai berikut :

1. Proporsi

$$\text{Proporsi} = \frac{\text{Jumlah Cacat}}{\text{Total Produksi}} \quad \dots(2.3)$$

2. *Center Line* (CL) (\bar{P})

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$\bar{p} = \frac{\sum \text{Total Produksi}}{\sum \text{Jumlah Cacat}} \quad \dots(2.4)$$

3. *Upper Center Line (UCL)*

$$UCL = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} \quad \dots(2.5)$$

4. *Upper Center Line (UCL)*

$$UCL = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} \quad \dots(2.6)$$

Dikutip dari Basterfield (2009) jika terjadi diluar batas kendali maka menggunakan rumus sebagai berikut:

1. Menentukan garis pusat

$$\bar{p}_{\text{new}} = \frac{\sum np - np_d}{\sum n - n_d} \quad \dots(2.7)$$

Keterangan:

$CL = \bar{p}$ = Garis tengah peta kendali

Σnp = Jumlah total produk cacat

Σn = Jumlah total produk yang diperiksa

Σnp_d = Jumlah total produk cacat yang dibuang

Σn_d = Jumlah total pemeriksaan produk cacat yang dibuang

2. Menetukan *Upper Control Limit* dan *Lower Control Limit*

$$UCL_{\text{new}} = p_0 + 3 \sqrt{\frac{\bar{P}(1-\bar{P})}{n}} \quad \dots(2.8)$$

$$LCL_{\text{new}} = p_0 - 3 \sqrt{\frac{\bar{P}(1-\bar{P})}{n}} \quad \dots(2.9)$$

Dikutip dari Rahmanisyah dan iftadi (2016) jika semua titik berada dalam batas kendali :

1. Lanjtkan proses penggeraan tanpa adanya perubahan
2. Membuat peta kendali untuk memastikan data berada dalam kendali proses

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

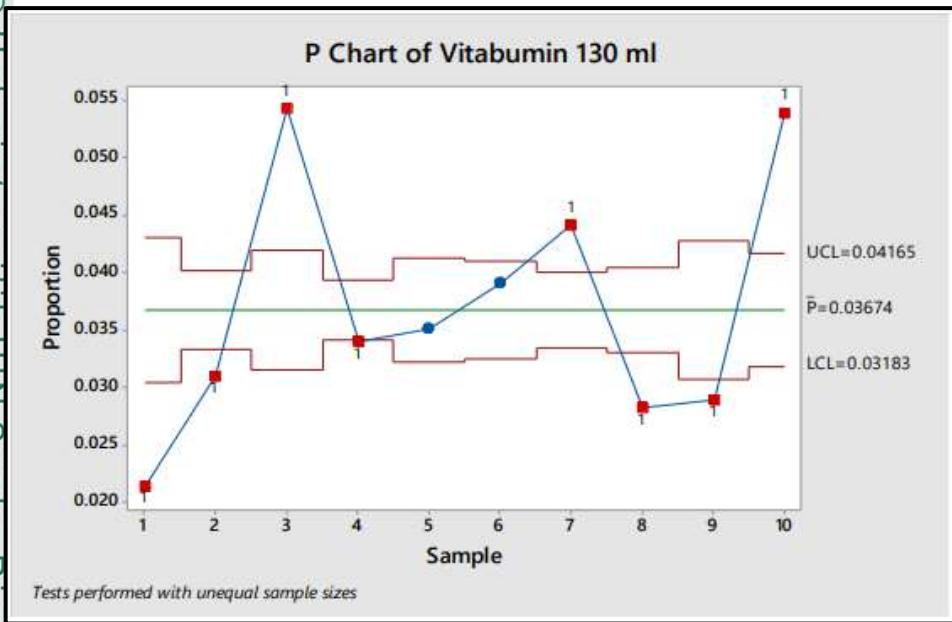
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3. Melanjutkan perbaikan pada proses untuk menurunkan variasi yang biasa.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau



Gambar 2.5 Peta Kendali p
(Sumber: Yunitasari, dkk., 2021)

2.7 DPO dan PDMO

DPO adalah ukuran yang menunjukkan rasio jumlah cacat terhadap total peluang cacat dalam semua unit yang diperiksa (Lutfianto dan Rony, 2022).

DPO diperoleh dengan menggunakan perhitungan adalah sebagai berikut (Marques et.al, 2013) :

$$DPO = \frac{\text{Product Number of Defect}}{\text{Number of Units} \times \text{CTQ}} \quad \dots(2.10)$$

Perhitungan DPMO digunakan menyediakan ukuran kualitas yang standarisasi, sehingga bisa dibandingkan antar proses yang kompleksitasnya berbeda (Lutfianto dan Rony, 2022). DPMO diperoleh dengan menggunakan perhitungan adalah sebagai berikut (Marques et.al, 2013) :

$$DPMO = \frac{\text{Total Product Defect}}{\text{Number of Units} \times \text{CTQ}} \times 1.000.000 \quad \dots(2.11)$$

2.8 Level Sigma

Level Sigma representasi statistik dari performa proses berdasarkan jumlah cacat, dengan menyatakan sejauh mana proses mampu memenuhi spesifikasi

tanpa menghasilkan cacat. Berikut rumus yang digunakan dalam mendapatkan nilai *Sigma* (Bani dan Dene, 2024):

$$\text{Sigma} = \frac{\text{NORMSINV}(1.000.000 - \text{DPMO})}{1.000.000} + 1,5 \quad \dots(2.12)$$

Reting level *six sigma* atau tingkatan six sigma adalah sebagai berikut:

Tabel 2.1 Reting level *six sigma*

Proses yang memenuhi spesifikasi	DPMO	Level Sigma	Keterangan
31 %	691.462	1-sigma	Sangat tidak kompetitif
69,20 %	308.538	2-sigma	Rata-rata industri Indonesia
93,32 %	66.807	3-sigma	
99,379 %	6.210	4-sigma	Rata-rata industri USA
99,977 %	233	5-sigma	
99,997 %	3.4	6-sigma	Industri kelas dunia

(Sumber: Huda, dkk., 2022)

2.9 Fishbone

Fishbone adalah representatif garfis dari data yang terkait dengan atribut kegagalan atau ketidak sesuaian untuk menganalisis penyebab dari permasalahan. Bentuk kas analisis genetik ikan adalah data yang dikumpulkan melalui observasi dan analisis tematik yang dihasilkan dari pendekatan objektif atau berbasis dengan menggunakan data kuantitatif dan kualitatif (Susendi, dkk., 2021).

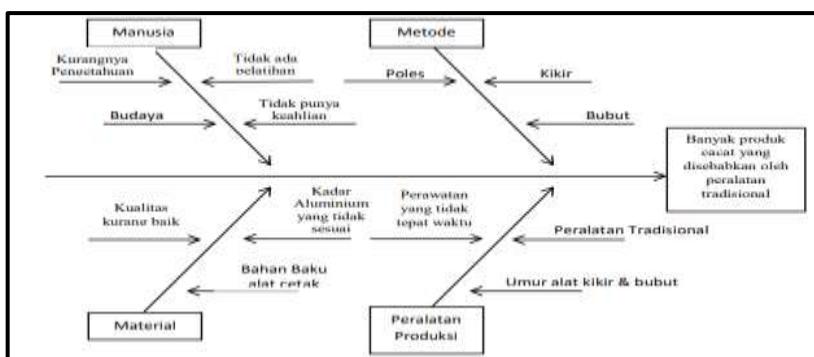
Kelebihan dan kekurangan *Fishbone* diagram adalah sebagai berikut (Susendi, dkk., 2021):

1. Kelebihan dari *Fishbone* diagram adalah dapat memberikan kerangka teoritis yang komprehensif untuk mewakili dan menganalisis akar penyebab.
2. Kekurangan dari *Fishbone* diagram adalah Tidak dapat memfasilitasi korelasi analisa antar akar penyebab yang potensial dari masingmasing kategori yaitu 4M dan 1E, selain itu penyajian data yang digunakan hanya kualitatif.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

Berikut gambar *fishbone* adalah:



Gambar 2.6 Fishbone Diagram

(Sumber: Novitasari, 2021)

2.10 Failure Mode and Effects Analysis (FMEA)

Menurut Muhamad et al., (2020) yang dikutip oleh Romadhoni, dkk., (2022). FMEA adalah pendekatan sistematis yang digunakan untuk mengidentifikasi mode kegagalan, yang melibatkan penggunaan tabel yang berisi data dari sumber untuk dianalisis.

Menurut Putra (2019) yang dikutip oleh Romadhoni, dkk., (2022). Perhitungan nilai RPN menggunakan hasil kuesioner dari *severity*, *occurrence*, *detection*.

$$\text{Rumus RPN : } S \times O \times D \quad \dots (2.13)$$

Saverity berguna sebagai mengetahui kriteria dampak yang ditimbulkan dikarenakan adanya suatu kegagalan. Berikut ini merupakan nilai *saverity*.

Tabel 2.2 Rating Saverity

Saverity Effect For FMEA	Effect	Rank
Bentuk kegagalan tidak ada efek samping	Tidak Ada	1
Tidak berakibat langsung	Sangat Minor	2
Efek terbatas	Minor	3
Perlu sedikit rework (melakukan perbaikan)	Sangat Rendah	4
Memerlukan rework cukup banyak	Rendah	5
Produk rusak (reject)	Sedang	6
Mengakibatkan gangguan pada peralatan	Tinggi	7
Mengakibatkan gangguan pada mesin	Sangat Tinggi	8
Gangguan mesin sehingga mesin berhenti	Berbahaya Peringatan	9
Mengakibatkan gangguan mesin serta mengancam keselamatan pekerja	Berbahaya Tanpa Peringatan	10

(Sumber: Nisan dan Herwanto, 2023)

Occurrence merupakan penyebab-penyebab yang memiliki potensi untuk mengakibatkan kegagalan pada suatu proses. Berikut merupakan nilai *occurrence*:

Tabel 2.3 Rating Occurrence

	Probability of Failure	Failure Rates	Rank
Sangat Tinggi	1 dalam 2	10	
	1 dalam 3	9	
Tinggi	1 dalam 8	8	
	1 dalam 20	7	
Sedang	1 dalam 80	6	
	1 dalam 400	5	
Rendah	1 dalam 2.000	4	
	1 dalam 15.000	3	
Sangat Rendah	1 dalam 150.000	2	
Remote	1 dalam 1.500.000	1	

(Sumber: Nisan dan Herwanto, 2023)

Detection ialah sebuah antisipasi atau pengendalian terhadap kegagalan – kegagalan yang terjadi untuk meminimalisir potensi terjadinya kegagalan tersebut. Berikut merupakan nilai dari *detection*.

Tabel 2.4 Rating Detection

	Detection	Criteria of Detection By Proces	Rank
Hampir Tidak Mungkin		Tidak ada alat pengontrol	10
Sangat Jarang		Alat pengontrol yang sulit dipahami	9
Jarang		Alat pengontrol sulit mendekripsi bentuk dan penyebab kegagalan sangat rendah	8
Sangat Rendah		Sistem pengendalian kualitas sangat lemah, sehingga kegagalan hampir tidak dapat dideteksi.	7
Rendah		Sistem pengendalian kualitas lemah, sehingga kegagalan sulit dideteksi.	6
Sedang		Sistem pengendalian kualitas cukup, namun kegagalan sering terlewat.	5
Agak Tinggi		Sistem pengendalian kualitas masih mampu mendekripsi kegagalan, namun belum konsisten, sehingga masih ada kemungkinan kegagalan terlewat.	4
Tinggi		Sistem pengendalian kualitas cukup baik, sehingga kegagalan umumnya dapat terdeteksi	3
Sangat Tinggi		Sistem pengendalian kualitas sangat baik, sehingga kegagalan sangat mudah dideteksi.	2
Hampir Pasti		pengendalian kualitas sangat baik sehingga kemungkinan kegagalan tidak terdeteksi sangat kecil atau hampir pasti dapat terdeteksi.	1

(Sumber: Nisan dan Herwanto, 2023)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.11 Pengendalian Resiko

Risiko adalah kombinasi kemungkinan terjadinya peristiwa atau paparan berbahaya dan kemungkinan cedera atau kematian akibat peristiwa atau paparan tersebut (Albar, dkk., 2022). Menurut Sarinah (2016:39) dikutip oleh (Albar., 2022) Risiko mengacu pada kemungkinan terjadinya suatu akibat atau hasil. Menurut John Ridley (2008:46) dikutip oleh (Albar, dkk., 2022) risiko di definisikan sebagai kombinasi antara risiko dan *defect* atau kerugian.

Manajemen risiko memiliki tujuan sebagai berikut (Aprillia dan Yuhendra, 2023):

- Berperan penting sebagai pembatas penyebaran efek bahaya
- Meminimalkan kerugian
- Program yang dijalankan efektif sehingga meraih keuntungan
- Menanamkan budaya manajemen proaktif dari pada reaktif.

Manajemen risiko memiliki manfaat sebagai berikut (Aprillia dan Yuhendra, 2023):

- Dapat mengurangi resiko terkait dengan aktivitas yang berpotensi bahaya
- Menurunnya biaya yang keluar akibat kejadian yang tidak diinginkan.

2.12 Poka-Yoke

Poka-Yoke adalah metode rekayasa kualitas yang bertujuan mencegah kesalahan manusia (human error) dalam proses produksi sehingga cacat produk dapat dikurangi atau dihilangkan.

Poka-Yoke berasal dari bahasa Jepang:

poka = kesalahan

yokeru = mencegah

Konsep ini dikembangkan oleh Shigeo Shingo dalam Sistem Produksi Toyota. Metode Poka-Yoke menurut Shingo terdapat tiga metode utama adalah sebagai berikut (Suparno, dkk., 2023):

- Metode Kontak

Mendeteksi perbedaan bentuk, ukuran, warna, ataupun ketidaksesuaian fisik.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Contoh: garis pembatas ketebalan pada cetakan paving block.

Metode Nilai Tetap (*Fixed Value Method*)

Mengontrol jumlah, berat, volume, atau takaran tertentu.

Contoh: takaran pasir–semen yang ditandai pada ember.

3. Metode Urutan (*Motion-Step Method*)

Mengatur agar operator mengikuti urutan proses yang benar.

Contoh: operator wajib mencatat hasil mixing sebelum menyalakan mesin press.

Standard Operating Procedure (SOP)

Standar Operating Procedure (SOP) sejumlah prosedur operasional standar digunakan sebagai panduan dalam perusahaan untuk memastikan anggota tim bekerja secara efektif dan konsisten, serta sesuai dengan standar dan sistem yang berlaku (Yani dan Daka, 2020).

Tujuan utama dari SOP adalah untuk memastikan bahwa aktivitas di perusahaan terkontrol dengan optimal. Lebih dari itu tujuan SOP lainnya adalah sebagai berikut (Yani dan Daka, 2020):

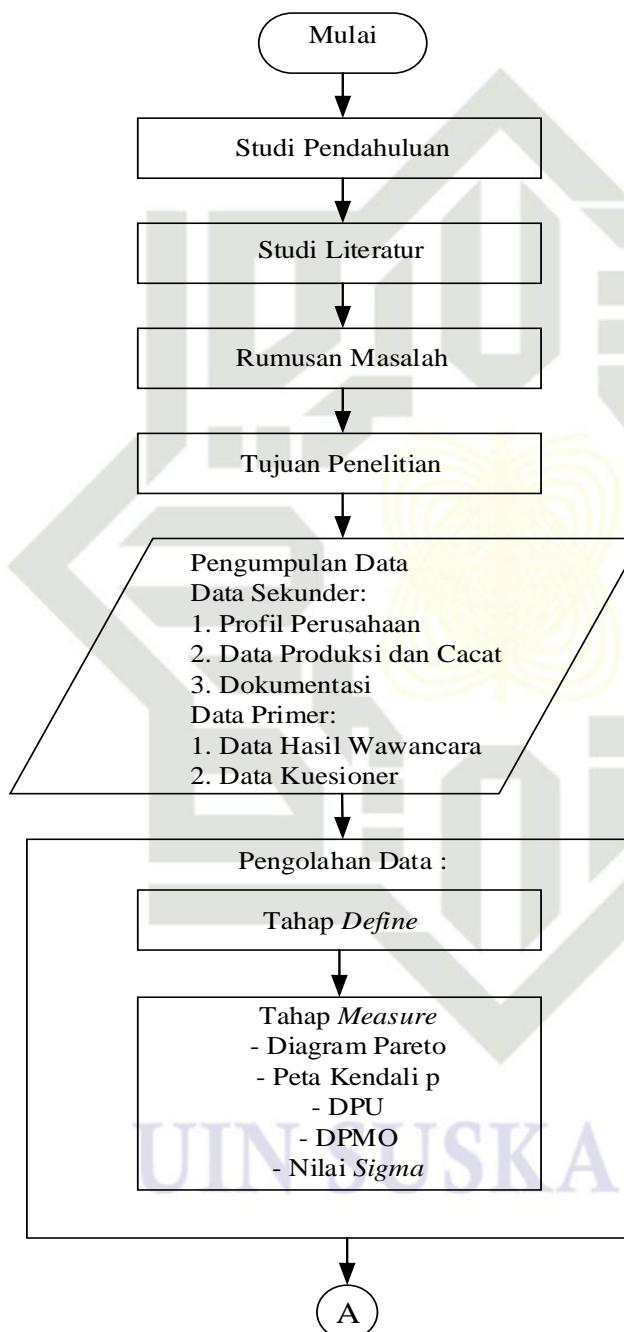
1. Memastikan setiap karyawan tetap bekerja dengan konsisten
2. Mengklarifikasi aliran tugas dan tanggung jawab dari setiap unit kerja.
3. Membantu memantau dengan lebih mudah dan mengurangi waktu yang dibutuhkan dalam program pelatihan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

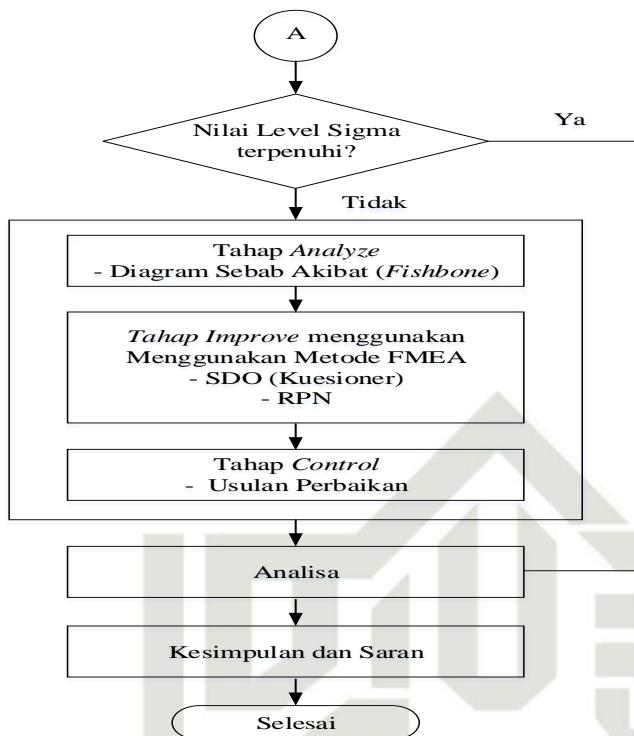
Pada bab ini akan diuraikan metodologi penelitian atau tahap-tahap penelitian yang akan diteliti dari awal hingga akhir. Pada penelitian ini, alur yang akan dilakukan digambarkan melalui *flow chart* adalah sebagai berikut:



Gambar 3.1 *Flow Chart* Metodologi Penelitian

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritisik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



3.1 Flow Chart Metodologi Penelitian (Lanjutan)

Berikut penjelasan dari *flowchart* diatas adalah sebagai berikut:

3.1 Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan langkah utama yang dilakukan oleh peneliti terdapat pada latar belakang dan identifikasi masalah. Berikut ini tindakan yang dilakukan peneliti untuk dapat mengidentifikasi permasalahan dan upaya penyelesaian:

1. Observasi

Observasi dilakukan secara langsung oleh peneliti pada proses produksi *paving block* dan lingkungan yang ada pada UKM Tunas Jaya Paving.

2. Wawancara

Wawancara dilakukan oleh peneliti kepada pemilik usaha dan para pekerja UKM Tunas Jaya Paving untuk mendapatkan informasi terkait UKM dan data produksi.

3. Kuesioner

Pemberian atau pengisian uesioner dilakukan oleh peneliti kepada pemilik usaha dan pekerja untuk mendapatkan pernyataan terkait permasalahan dalam proses operasi.

UIN SUSKA RIAU

3.2 Studi Literatur

Studi literatur berisi terkait referensi yang dikutip dari jurnal, dan skripsi yang berhubungan dengan *paving block*, pengendalian kualitas, dan metode *Six Sigma* dan *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA).

3.3 Identifikasi Masalah

Langkah peneliti yang dilakukan dalam mengidentifikasi masalah yang terdapat pada objek penelitian *paving block*, masalah yang terjadi pada *paving block* berupa patah, puing, retak, basah dan tidak presisi. Hal tersebut mengakibatkan kerugian terhadap ukm dan produk tidak dapat digunakan.

3.4 Rumusan Masalah

Rumusan masalah menjadi landasan utama dalam pembahasan penelitian, dengan penyusunan rumusan masalah peneliti dapat melakukan proses penggerjaan yang terarah agar lebih spesifik dan dapat menemukan solusi yang tepat. Rumusan masalah dari penelitian ini “Bagaimana Analisa Penyebab terjadinya *Defect* terhadap *Paving Block* dan Stategi Perbaikan Menggunakan Metode *Six Sigma* dan *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA) di UKM Tunas Jaya Paving”.

3.5 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian menjadi acuan yang diikuti dalam rangka menjawab permasalahan yang telah dirumuskan. Dengan adanya tujuan, arah dan ruang lingkup penelitian menjadi lebih jelas, sehingga solusi yang diperoleh dapat lebih tepat sasaran.

3.6 Pengumpulan Data

Pengumpulan data berisikan informasi yang dikumpulkan oleh peneliti untuk dilakukan pengolahan data. Data infomasi berkaitan dengan permasalahan yang akan dibahas, berikut ini data yang diperlukan :

1. Data Sekunder

Data sekunder yang digunakan adalah sebagai berikut:

a. Profil UKM Tunas Jaya Paving

Data profil UKM berisikan informasi terkait sejarah perusahaan dan struktur organisasi.

b. Data produksi dan cacat Produksi

Data produksi dan cacat produksi didapat dari pemilik UKM Tunas Jaya Paving.

2. Data Primer

Data primer yang digunakan adalah sebagai berikut:

a. Wawancara

Wawancara dilakukan menjadi satu metode pengumpulan data primer yang diperoleh secara langsung dari pihak pemilik usaha. Informasi yang diperoleh dari hasil wawancara akan memperkuat hasil observasi lapangan serta input dalam proses menggunakan metode *Six Sigma* dan FMEA.

b. Data Kuesioner

Data kuesioner diperoleh dari hasil pengisian kuesioner oleh pemilik usaha dan pekerja.

3.7 Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan untuk memenuhi tujuan penelitian berdasarkan data yang telah didapat pada UKM Tunas Jaya Paving. Pengolahan data yang dilakukan oleh peneliti adalah sebagai berikut:

3.7.1 Tahap *Define*

Tahap *define* menjadi langkah utama yang dilakukan dalam klasifikasi dari data produksi dan data *defect* yang didapat dari UKM Tunas Jaya Paving.

3.7.2 Tahap *Measure*

Tahap ini digunakan menentukan cacat (*defect*) yang terbesar yang akan dijadikan sebagai permasalahan utama dengan menggunakan diagram pareto. Tahap selanjutnya akan dilakukan dari hasil tersebut dalam menentukan apakah data yang digunakan stabil atau tidak dengan menggunakan peta kendali p dengan menggunakan apk Minitab, karena dengan menggunakan apk dapat menganalisis

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

data yang akurat dan cepat, tidak hanya data dalam bentuk diagram yang ditampilkan namun terdapat data kumulatif dan persentasenya. Tahap ini juga menentukan seberapa banyak kecacatan produk pada setiap bulan menggunakan pengukuran DPU, DPMO dan nilai *Sigma*. Setelah nilai sigma didapatkan selanjutnya menentukan nilai tersebut berdasarkan tingkatan *Six Sigma* apakah memenuhi atau tidak, jika tidak memenuhi akan dilakukan pengujian selanjutnya jika semua terpenuhi maka akan lanjut ke tahap analisis.

3.7.3 Tahap *Analyze*

Tahap ini digunakan untuk mengidentifikasi akar penyebab terjadinya kecacat terhadap cacat yang paling dominan, dengan menggunakan diagram sebab akibat (*fishbone*). Identifikasi tersebut akan dilakukan berdasarkan faktor - faktor yaitu manusia, material, metode, lingkungan dan mesin.

3.7.4 Tahap *Improve*

Tahap ini akan menentukan usulan perbaikan dengan menggunakan metode FMEA. Metode ini akan membantu dalam memperbaiki kecacatan dengan menggunakan SDO untuk mendapatkan nilai RPN dan diurutkan dari yang tersebesar hingga terkecil. Rating SDO didapatkan dari pengisian kuesioner dari pemilik usaha dan pekerja.

3.7.5 Tahap *Control*

Tahap ini akan dilakukan rekomendasi usulan perbaikan dari nilai RPN (*Risk Priority Number*) yang telah dihitung dengan *severity*, *occurrence* dan *detection*. Hasil yang didapat diurutkan dari yang terbesar hingga terkecil guna untuk melakukan tindakan yang harus diprioritaskan atau tindakan yang dilakukan segera mungkin.

3.8 Analisa

Analisa yang dilakukan pada tahap ini berisikan hasil dari pengolahan data dari awal hingga akhir. Analisa ini mengidentifikasi masalah yang terjadi, hingga menemukan usulan perbaikan.

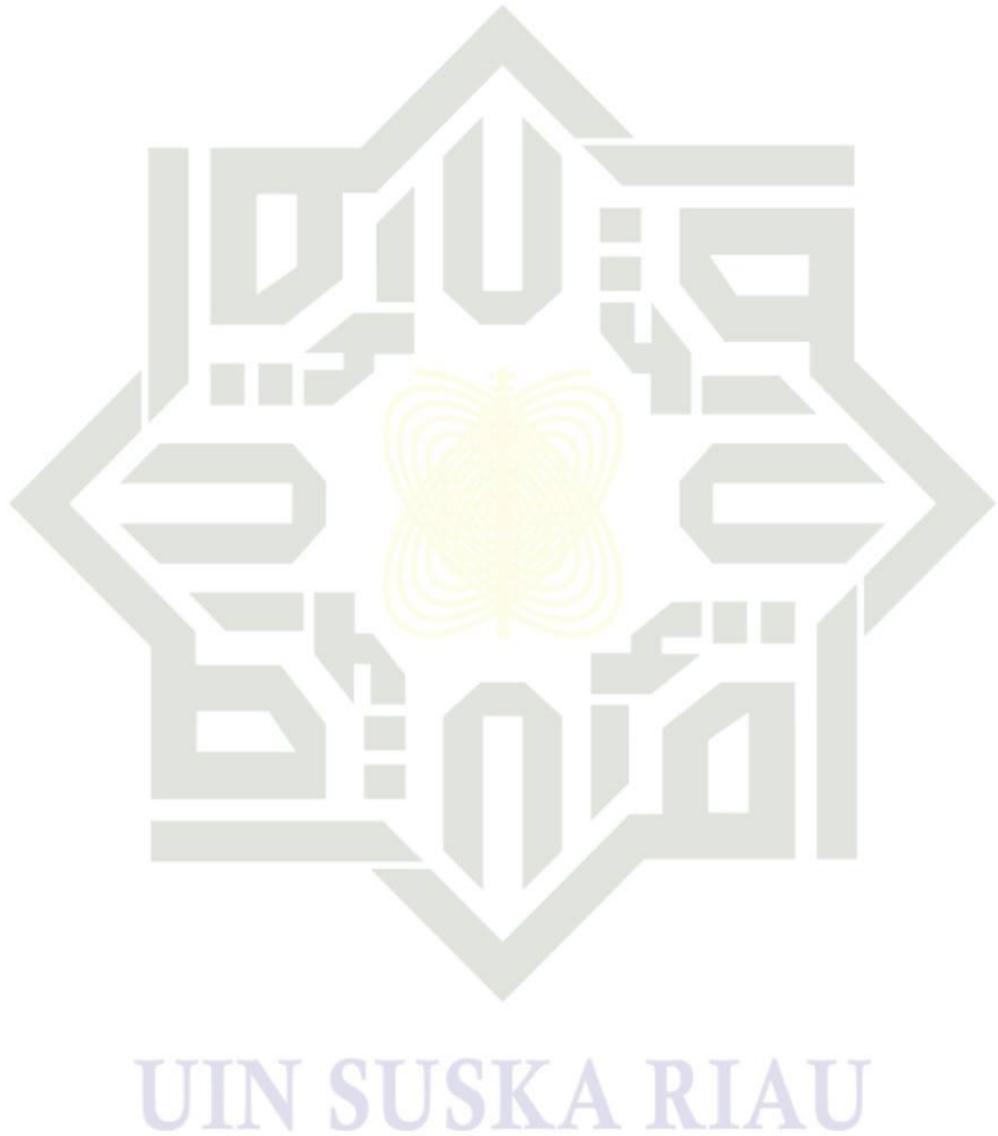
3.9

© Hak Cipta milik UIN Suska Riau

Kesimpulan dan Saran

Tahap ini peneliti melakukan rangkuman terhadap hasil yang telah dilalui, dari kesimpulan ini akan menjawab tujuan penelitian dan menentukan apakah tujuan telah tercapai atau tidak.

Saran berisikan evaluasi dari terjadinya kesalahan terhadap tindakan terdahulu. Evaluasi akan menjadi akan menjadi pertimbangan bagi perusahaan untuk melakukan perbaikan dan bagi penelitian kedepannya agar menjadi acuan agar lebih baik.



BAB VI PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dipaparkan pada bab sebelumnya, kesimpulan yang dibuat adalah sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil analisis data produksi selama periode april 2024 hingga maret 2025, jenis kecacatan yang paling dominan adalah retak (30,2%), disusul oleh patah (25,0%) dan puing (20,3%). Ketiga jenis kecacatan tersebut menyumbang sekitar 75,5% dari total produk cacat, sehingga menjadi fokus utama dalam upaya perbaikan kualitas.
2. Melalui pendekatan Six Sigma dan metode FMEA, perbaikan difokuskan pada jenis kecacatan dengan nilai RPN tertinggi, yaitu cacat patah. Rekomendasi perbaikan yang diajukan usulan perbaikan diarahkan pada standarisasi takaran bahan, peningkatan kontrol mesin melalui kalibrasi dan pengecekan rutin, penerapan SOP berbasis poka-yoke mulai dari pencampuran hingga pengeluaran dari cetakan, serta pengaturan curing yang lebih terkontrol. Rekomendasi ini diharapkan mampu menurunkan tingkat kecacatan secara signifikan dan meningkatkan konsistensi kualitas produksi paving block.

Saran

Saran yang diberikan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi penelitian selanjutnya
Perlu dilakukan penelitian selanjutnya yang mencakup analisis biaya kualitas (*Cost of Quality*) dengan tujuan untuk mengetahui dampak ekonomi dari cacat produksi.
2. Bagi UKM
UKM disarankan untuk menerapkan SOP yang jelas pada setiap tahap produksi, rutin melakukan kalibrasi alat, mengontrol komposisi bahan baku, serta meningkatkan keterampilan operator melalui pelatihan berkala.

DAFTAR PUSTAKA

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Adiyatma, R., Huda, F., Rosanda, M. R., & Setiafindari, W. (2022). Analisa Pengendalian Kualitas Untuk Mengurangi Jumlah Kecacatan Produk Kain Batik Dengan Metode Six Sigma Di Umkm Dea Modis Batik Dan Jumputan. *Jurnal Aplikasi Ilmu Teknik Industri (Japti)*, 3(2), 84-94.
- Anggraini, N. K., Suharyo, S., & Arthaningtyas, D. R. (2023). Analysis Of Paving Block Compressive Strength Tests Using Compression Tests And Hammer Tests. *Menara J. Tek. Sipil*, 18(2), 159-165.
- Albar, M. E., Parinduri, L., & Sibuea, S. R. (2022). Analisis Potensi Kecelakaan Menggunakan Metode Hazard Identification And Risk Assessment (Hira). *Buletin Utama Teknik*, 17(3), 241-245.
- Aprilla, B. F., & Yulhendra, D. (2023). Penerapan Metode Hirarc Dalam Menganalisis Risiko Bahaya Dan Upaya Pengendalian Kecelakaan Kerja Di Area Crusher Dan Belt Conveyor Pt. Semen Padang. *Bina Tambang*, 8(1), 203-212.
- Aristriyana, E., & Fauzi, R. A. (2022). Analisis Penyebab Kecacatan Produk Dengan Metode Fishbone Diagram Dan Failure Mode Effect Analysis (Fmea) Pada Perusahaan Elang Mas Sindang Kasih Ciamis. *Jurnal Industrial Galuh*, 4(2), 75-85.
- Bakti, A. R. (2021). Analisa Preventive Maintenance, Domestic Booster Pump Di Pltu Keban Agung 2 X 135 Mw. *Jurnal Teknik Elektro Raflesia*, 1(1), 1-7.
- Edi, S. (2022). *Analisis Pengendalian Kualitas Produk Dengan Statistical Process Control (Spc)*. Pascal Books.
- Irawan, M. A., & Pulansari, F. (2024). Analisis Pengendalian Kualitas Produksi Kaleng Pt Xyz Dengan Menggunakan Metode Rca (Root Cause Analysis). *Jurnal Teknik Mesin, Industri, Elektro Dan Informatika*, 3(1), 260-271.
- Khasbulloh, M. W., & Al Qusaeri, M. A. (2023). Pengaruh Keunggulan Produk Dan Keunggulan Layanan Terhadap Keputusan Pembelian Konsumen Di Cv. Pucuk Daun Lestari. *Wawasan: Jurnal Ilmu Manajemen, Ekonomi Dan Kewirausahaan*, 1(2), 170-189.
- Nisa, F. S., & Herwanto, D. (2023). Analisis Kecacatan Produk Menggunakan Metode Failure Mode Effect Analysis Pada Konveksi Boneka. *J. Serambi Eng*, 8(2), 5956-5962.

- Nofrianto, H., & Hutrio, H. (2023). Analisis Mutu Paving Block Dengan Variasi Agregat Halus. *Jurnal Teknologi Dan Vokasi*, 1(1), 54-62.
- Novitasari, N. (2021). Analisis Fishbone Diagram Untuk Mengevaluasi Pembuatan Peralatan Aluminium Studi Kasus Pada Sp Aluminium Yogyakarta. *Jaakfe Untan (Jurnal Audit Dan Akuntansi Fakultas Ekonomi Universitas Tanjungpura)*, 10(1), 10-18.
- Patah, D., Dasar, A., Suryani, H., & Okviyani, N. (2023). Paving Block Mutu B Untuk Infrastruktur Jalan Menggunakan Material Sulawesi Barat. *Bandar: Journal Of Civil Engineering*, 5(2), 23-28.
- Rahayu, S. (2024). Strategi Pemasaran Produk Dalam Meningkatkan Kepuasan Pelanggan. *Jurnal Penelitian Dan Pengkajian Ilmiah Sosial Budaya*, 3(1), 109-113.
- Saptadi, I. N. T. S., Kom, S., Mt, M., Melati, S. E., Mariani Alimuddin, S. E., Anis Marjukah, S. E., ... & Saksono, H. (2024). *Model Bisnis Manajemen Pemasaran*. Cendikia Mulia Mandiri.
- Suparno, A. R. R., Siregar, D. F., Haznahmaryalia, S., & Yulianti, W. (2023). Penerapan Metode Poka Yoke Dalam Proses Penyortiran Baju Blazer Di Cv Im Project. *Jurnal Ilmiah Teknologi Infomasi Terapan*, 9(2).
- Susendi, N., Suparman, A., & Sopyan, I. (2021). Kajian Metode Root Cause Analysis Yang Digunakan Dalam Manajemen Risiko Di Industri Farmasi. *Majalah Farmasetika*, 6(4), 310-321.
- Yani, A. S., & Daka, I. A. (2020). Pengaruh Perencanaan Produksi Dan Kualitas Produk Terhadap Kinerja Operasional Yang Dimoderasi Oleh Standar Operasional Prosedur (Sop) Pada Pt. Tritunggal Sinarjaya. *Hand.Taufiq.*
- Yunitasari, E. W., Wardana, N. P., & Wijya, F. S. (2021). Pengendalian Kualitas Produk Vitabumin 130 MI Menggunakan Statistical Quality Control (Sqc) Di Pt. Aksamala Adi Andana. *Dinamika Teknik Industri*.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.



CHECKLIST HARIAN

CHECKLIST PEMBUATAN PAVING BLOCK UKM TUNAS JAYA PAVING					
Hari:	Pekerja:				
Checklist Penyiapan Bahan					
	item dicek	standar	ya	tidak	catatan
1	Pasir kering & bersih	Tidak menggumpal			
2	Semen masih baru	Tidak keras /menggumpal			
3	Air bersih	Tidak keruh			
4	Ember takaran tersedia & bersih	Garis batas terlihat			
Checklist Pencampuran					
	item dicek	standar	ya	tidak	catatan
1	Urutan bahan benar	Pasir → semen → air			
2	Timer mixer 3 menit	Berjalan penuh			
3	Putaran mixer stabil	Tidak melemah			
4	Gear mixer dilumasi bila perlu	Tidak berbunyi kasar			
5	Tekstur adukan	Tidak cair, tidak menggumpal			
Checklist Cetakkan dan Pengisian					
no	item dicek	standar	ya	tidak	catatan
1	Cetakan bersih	Tidak ada adukan sisa			
2	Ketebalan adukan sesuai garis batas	Tidak lebih/kurang			
3	Posisi cetakan rata	Tidak miring			
4	Cetakan aman sebelum press	Terkunci			
Checklist Pengepresan					
	item dicek	standar	ya	tidak	catatan
1	Daya listrik stabil	Panel indikator normal			
2	Tekanan mesin stabil	Lampu hijau menyala			
3	Tidak ada suara abnormal	Mesin berfungsi baik			
4	Lepas cetakan setelah lampu hijau	Sesuai SOP			

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

CHECKLIST PEMBUATAN PAVING BLOCK UKM TUNAS JAYA PAVING					
Hari:	Pekerja:				
	Checklist Pengangkatan Produk				
no	item dicek	standar	ya	tidak	catatan
1	Timer 60 detik setelah press	Dipatuhi			
2	Paving tidak rapuh sebelum dibawa	Tidak mudah patah			
3	Paving cacat dipisahkan	Dibawa ke area Re-check			
Checklist Curing					
no	item dicek	standar	ya	tidak	catatan
4	Paving disusun max 5 lapis	Tidak boleh lebih			
5	Alas penyusunan rata	Tidak miring			
6	Ditutup terpal	Tidak kena hujan/panas			
7	Curing minimal 24–48 jam	Dipatuhi			
8	Area curing kering & bersih	Tidak lembab			
Checklist Cacat Produk					
no	jenis cacat	jumlah cacat	catatan		
1	Patah				
2	Retak				
3	Puing				
4	Tidak Presisi				
5	Basah				

Mengetahui
Pemilik

)

Penanggung Jawab
Pekerja

()



KUESIONER

LAMPIRAN I

Data Responden

Nama : Suhendra
 Jabatan : Penulis
 Pengalaman Kerja :

Petunjuk Pengisian Kuesioner

Jawaban merupakan persepsi bapak/ibu terhadap faktor risiko yang terjadi dengan memberikan skala pengisian angka 1 – 10 pada masing –masing kolom *Severity (S)* *Occurance (O)*, dan *Detection (D)*.

Keterangan

1. *Severity* semakin besar nilainya maka semakin tinggi tingkat keparahan

<i>Saverity Effect For FMEA</i>	<i>Effect</i>	<i>Rank</i>
Bentuk kegagalan tidak ada efek samping	Tidak Ada	1
Tidak berakibat langsung	Sangat Minor	2
Efek terbatas	Minor	3
Perlu sedikit rework (melakukan perbaikan)	Sangat Rendah	4
Memerlukan rework cukup banyak	Rendah	5
Produk rusak (reject)	Sedang	6
Mengakibatkan gangguan pada peralatan	Tinggi	7
Mengakibatkan gangguan pada mesin	Sangat Tinggi	8
Gangguan mesin sehingga mesin berhenti	Berbahaya Peringatan	9
Mengakibatkan gangguan mesin serta mengancam keselamatan pekerja	Berbahaya Tanpa Peringatan	10

2. *Occurrence* semakin besar nilainya maka semakin sering kemungkinan penyebab kegagalan terjadi.

<i>Probability of Failure</i>	<i>Failure Rates</i>	<i>Rank</i>
Sangat Tinggi	1 dalam 2	10
	1 dalam 3	9
	1 dalam 8	8
Tinggi	1 dalam 20	7
	1 dalam 80	6
	1 dalam 400	5
Sedang	1 dalam 2.000	4
	1 dalam 15.000	3
	1 dalam 150.000	2
Rendah	1 dalam 1.500.000	1
Sangat Rendah		
Remote		

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LAMPIRAN 2

3. *Detection* semakin tinggi nilai rating yang diberikan, maka semakin sulit suatu kegagalan dapat terdeteksi.

<i>Detection</i>	<i>Criteria of Detection By Proces</i>	<i>Rank</i>
Hampir Tidak Mungkin	Tidak ada alat pengontrol	10
Sangat Jarang	Alat pengontrol yang sulit dipahami	9
Jarang	Alat pengontrol sulit mendeteksi bentuk dan penyebab kegagalan sangat rendah	8
Sangat Rendah	Sistem pengendalian kualitas sangat lemah, sehingga kegagalan hampir tidak dapat dideteksi.	7
Rendah	Sistem pengendalian kualitas lemah, sehingga kegagalan sulit dideteksi.	6
Sedang	Sistem pengendalian kualitas cukup, namun kegagalan sering terlewati	5
Agak Tinggi	Sistem pengendalian kualitas masih mampu mendeteksi kegagalan, namun belum konsisten, sehingga masih ada kemungkinan kegagalan terlewati.	4
Tinggi	Sistem pengendalian kualitas cukup baik, sehingga kegagalan umumnya dapat terdeteksi	3
Sangat Tinggi	Sistem pengendalian kualitas sangat baik, sehingga kegagalan sangat mudah dideteksi.	2
Hampir Pasti	pengendalian kualitas sangat baik sehingga kemungkinan kegagalan tidak terdeteksi sangat kecil atau hampir pasti dapat terdeteksi.	1

KUENSIJER FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA)

<i>Defect</i>	<i>Definisi</i>	<i>S</i>	<i>O</i>	<i>D</i>
Patah	Paving block mengalami kerusakan hingga terbelah atau hancur sehingga tidak dapat digunakan	5	3	4
Retak	Paving block mengalami retak halus maupun retak besar pada permukaan atau badan produk	4	3	3
Puing	Permukaan paving block mengalami pengelupasan atau rontok sebagian	5	3	3
Tidak Presisi	Dimensi paving block tidak sesuai standar (terlalu tebal, tipis, atau bentuk tidak seragam) sehingga menyulitkan pemasangan	3	3	3
Basah	Paving block memiliki kadar air berlebih berpotensi retak atau patah saat penanganan	4	2	3

DOKUMENTASI

© H...



iversity of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



BIOGRAFI

© Hak



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak

Tahun 2008

Memasuki Taman Kanak-kanak ACE, dan menyelesaikan pendidikan TK pada tahun 2009.

Tahun 2009

Memasuki Sekolah Dasar 07 KP. Jawa II, dan menyelesaikan pendidikan SD pada tahun 2015.

Tahun 2015

Memasuki Sekolah Menengah Pertama Negeri 4 kota Pariaman, dan menyelesaikan pendidikan SMP pada tahun 2018 .

Tahun 2018

Memasuki Sekolah Menengah Atas SMA N 2 Pariaman dan Menyelesaikan SMA pada tahun 2021.

Tahun 2021

Terdaftar sebagai Mahasiswi Universitas Islam Negeri (UIN) Sulthan Syarif Kasim Jurusan Teknik Industri.

Nomor Handpone

085377563726

E-Mail

sakinasyafitrisyahis24@gmail.com

Sosial Media

sakinasyafitrisyahis

UIN SUSKA RIAU