

**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.

ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS KERTAS PADA PROSES PRODUKSI PAPER MACHINE 1 MENGGUNAKAN METODE SIX SIGMA DI PT. INDAH KIAT

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada Program Studi Teknik Industri

Oleh:

BAHRUL ULUM
12050216123



UIN SUSKA RIAU

UIN SUSKA RIAU

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2025**



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 PROGRAM STUDI
ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS KERTAS PADA
PROSES PRODUKSI *PAPER MACHINE* 1 MENGGUNAKAN
METODE SIX SIGMA DI PT. INDAH KIAT

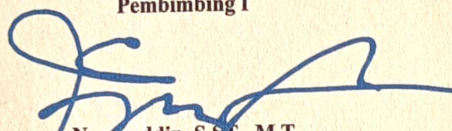
TUGAS AKHIR

Oleh:

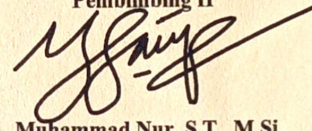
BAHRUL ULUM
12050216123

Telah Diperiksa dan Disetujui, sebagai Tugas Akhir
 pada Tanggal 30 Januari 2025


Pembimbing I


Nazruddin, S.T., M.T.
 NIP. 19900410 2020121 012

Pembimbing II


Muhammad Nur, S.T., M.Si.
 NIP. 19820528 2023211 006

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


Misra Hartati, S.T., M.T.
 NIP. 19820527 2015032 002



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 PENGESAHAN

**ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS KERTAS PADA
PROSES PRODUKSI *PAPER MACHINE* 1 MENGGUNAKAN
METODE SIX SIGMA DI PT. INDAH KIAT**

TUGAS AKHIR

Oleh:

BAHRUL ULUM
12050216123

Telah Dipertahankan di Depan Sidang Dewan Penguji
sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
di Pekanbaru, pada Tanggal 30 Januari 2025

Pekanbaru, 30 Januari 2025
Mengesahkan



Ketua Program Studi

Misra Hartati, S.T., M.T.
NIP. 19820527 2015032 002

DEWAN PENGUJI:

Ketua : Suherman, S.T., M.T.

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

Sekretaris II : Muhammad Nur, S.T., M. Si.

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

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



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.

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Bahrul Ulum
 NIM : 12050216123
 Tempat/Tanggal Lahir : Sawahlunto Sijunjung, 04 November 2001
 Fakultas : Sains dan Teknologi
 Program Studi : Teknik Industri
 Judul Skripsi : Analisis Pengendalian Kualitas Kertas Pada Proses
 Produksi Paper Machine 1 Menggunakan Metode Six
 Sigma di PT. Indah Kiat

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, 30 Januari 2025

buat Pernyataan,



NIM. 12050216123

**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.



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



Puji syukur kepada Allah SWT. Limpahan rahmat dan kasih sayang-Mu yang telah memberikan ku kekuatan hingga aku bisa sampai di titik ini. Atas karunia dan kasih sayang yang telah engkau berikan, akhirnya tugas akhir ini dapat selesai dengan baik pada waktu yang tepat. Shalawat dan slaam selalu tercurahkan kepada Rasulullah SAW.

Ku persembahkan karya ini kepada orang yang paling ku cintai.

Ayahanda dan Ibunda Tercinta

Dengan rasa hormat dan bangga serta terimakasih ku yang tiada akhir ku persembahkan karya ini kepada Papa tercinta (Zul Asri) dan Mama tersayang (Latifah Emi) yang telah memberikan seluruh kesanggupan dan do'a yang selalu mengiringi langkah ku dengan penuh cinta dan kasih yang tak dapat ku balas dengan sepenggal persembahan ini. Semoga ini dapat menjadi pintu untuk ku melangkah dan memberikan hasil terbaik ku untuk membuat Papa dan Mama bahagia. Untuk Papa dan Mama yang tak pernah melupakan ku disetiap do'a dan waktu, yang selalu melapangkan hatiku, dan meridhoi setiap langkahku untuk menjadi orang yang lebih bernilai.

Terimakasih Pah... Terimakasih Mah...

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.

ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS KERTAS PADA PROSES PRODUKSI PAPER MACHINE 1 MENGGUNAKAN METODE SIX SIGMA DI PT. INDAH KIAT

BAHRUL ULUM
12050216123

Program Studi Teknik Industri
 Fakultas Sains dan Teknologi
 Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
 Jl. HR. Soebrantas KM. 18 No. 155 Pekanbaru

ABSTRAK

PT. Indah Kiat Pulp & Paper (IKPP), Tbk Perawang merupakan salah satu perusahaan terbesar yang memproduksi pulp dan kertas di Indonesia. Produk cacat yang terdapat pada hasil akhir produksi kertas adalah sesuatu yang tidak di harapkan oleh perusahaan karena dapat menyebabkan kerugian (*lost*), penambahan biaya sebesar 750\$/ton dan menghabiskan banyak waktu. Maka dari itu perlu dilakukan pengendalian kualitas agar produk cacat dapat diminimalisir sehingga dapat membuat biaya produksi lebih efisien menggunakan metode *Six Sigma*. Dengan mengurangi dan menghilangkan cacat dan variansi yang diterapkan dengan konsep DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control*) Berdasarkan pengolahan didapatkan jenis *reject* yang menjadi prioritas perbaikan pada jenis *reject wrinkle* dan *wavy*. Pada *Define* didapatkan *Critical to Quality* (CTQ) dari *wrinkle* yakni terdapat kerutan pada permukaan kertas pada saat proses produksi maka termasuk ke dalam kategori cacat *wrinkle*, dan *wavy* yaitu Permukaan kertas bergelombang yang terjadi pada proses pengeringan dan penggulungan sehingga tidak sesuai dengan kualitas yang diinginkan. Berdasarkan *Measure* didapatkan rata-rata nilai sigma untuk *wrinkle* yakni 4,5 dan *wavy* yakni 4,9 dan kapabilitas proses termasuk kedalam kategori baik, namun masih diperlukan pengendalian kualitas, di tahap *Analyze* dilihat penyebab dari kecacatan menggunakan *fishbone diagram* ditemukan penyebab dominan berasal dari *machine*. Dan pada tahap *Improve* dilakukan langkah perbaikan dari penyebab kecacatan menggunakan FMEA (*Failure Mode Effect Analysis*), dan tahap terakhir adalah *Control* guna melakukan pengawasan terhadap perbaikan yang telah dilakukan.

Kata Kunci: *Critical to Quality*, DMAIC, Kertas, Pengendalian Kualitas, *Six Sigma*,

UIN SUSKA RIAU



ANALYSIS OF PAPER QUALITY CONTROL IN THE PRODUCTION PROCESS OF PAPER MACHINE 1 USING THE SIX SIGMA METHOD AT PT. INDAH KIAT

BAHRUL ULUM
12050216123

*Industrial Engineering Study Programme
Faculty of Science and Technology
Sultan Syarif Kasim Riau State Islamic University
Jl. HR. Soebrantas KM. 18 No. 155 Pekanbaru*

ABSTRACT

PT. Indah Kiat Pulp & Paper (IKPP), Tbk Perawang is one of the largest pulp and paper producing companies in Indonesia. Defective products found in the final result of paper production are something that companies do not expect because they can cause losses, additional costs of \$750/ton and consume a lot of time. Therefore, it is necessary to carry out quality control so that defective products can be minimized so that production costs can be made more efficient using the Six Sigma method. By reducing and eliminating defects and variances applied with the DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, and Control) concept based on processing, the type of reject is obtained which is a priority for improvement in the type of reject wrinkle and wavy. In Define, Critical to Quality (CTQ) is obtained from wrinkle, which is that there are wrinkles on the surface of the paper during the production process, so it is included in the category of wrinkle defects, and wavy, which is the surface of corrugated paper that occurs in the drying and rolling process so that it is not in accordance with the desired quality. Based on the Measure, the average sigma value for wrinkle is 4.5 and wavy is 4.9 and the process capability is included in the good category, but quality control is still needed, at the Analyze stage, the cause of the defect using the fishbone diagram is found to be the dominant cause coming from the machine. And in the Improve stage, corrective steps are taken from the cause of the defect using FMEA (Failure Mode Effect Analysis), and the last stage is Control to supervise the improvements that have been made.

Keywords: *Critical to Quality, DMAIC, Paper, Quality Control, Six Sigma,*

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.



KATA PENGANTAR



Alhamdulillah Robbil ‘Alamin, segala puji hanya bagi Allah SWT atas segala rahmat, karunia serta Hidayah-Nya yang telah dilimpahkan kepada hamba-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul “**Analisis Pengendalian Kualitas Kertas Pada Proses Produksi Paper Machine 1 Menggunakan Metode Six Sigma Di Pt. Indah Kiat**” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Program Studi Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Shalawat serta salam disampaikan kepada Nabi Muhammad SAW yang merupakan suri tauladan bagi kita semua, semoga kita termasuk dalam umatnya yang mendapat syafa’at dari beliau kelak.

Penulis telah memperoleh banyak ilmu pengetahuan dan pengalaman selama menempuh pendidikan di Program Studi Teknik Industri. Penulis juga sangat berterima kasih kepada banyak pihak yang telah memberikan bantuan, baik secara moral maupun materiil, dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr.Hj. Leny Nofianti MS, SE., M.Si., Ak., CA selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
2. Bapak Dr. Hartono, M. Pd., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Ibu Misra Hartati, 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 praktikum.
4. Bapak Anwardi, S. T.,M. T., selaku Sektretaris Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dan selaku Pembimbing Akademik penulis.
5. Bapak Nazaruddin, S. ST., M. T., selaku Koordinator Tugas Akhir Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dan selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak membantu, mendidik,

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.

meluangkan waktu untuk berdiskusi, dan memberikan saran dan arahan dalam penyelesaian laporan Tugas Akhir ini.

6. Bapak Muhammad Nur, S.T., M.Si, selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak membantu, mendidik, meluangkan waktu untuk berdiskusi, dan memberikan saran dan arahan dalam penyelesaian laporan Tugas Akhir ini.

7. Bapak Muhammad Isnaini Hadiyul Umam, S.T., M.T, selaku Dosen Penguji I dan Bapak Harpito, S. T., M. T, selaku Dosen Penguji II yang telah memberikan saran serta masukan guna untuk membangun laporan Tugas Akhir ini menjadi lebih baik.

8. Teristimewa Kedua orang tua penulis Ayahanda Drs. Zul Asri yang selalu mengusahakan segala kebutuhan penulis terpenuhi yang tak kenal lelah dan tetap menjadi cinta pertama anak perempuannya dan Ibunda Latifah Emi yang selalu mendengarkan cerita, keluhan serta tangisan anak perempuannya dan Kakak tersayang Zelfa Mustika, S.pd, dan Rendu S.H, M.Kn Fernanda yang mana menjadi manusia favorit penulis yang selalu dan pasti membantu penulis dalam segala hal keuangan dan kehidupan penulis yang mungkin jika tidak adanya beliau penulis tidak akan menjadi manusia yang kuat dan dewasa sampai saat ini.

9. Terkhusus Pemilik Nim 12050226705 yang selalu membantu penulis dalam setiap penyelesaian Tugas Akhir mendengarkan keluhan dan memberikan saran serta bantuan penuh dan yang terpenting adalah selalu ada saat penulis dalam masa pemulihan yang disebabkan insiden 2021 yang lalu, dan rekan-rekan Rencang-Rencang yang tidak dapat disebutkan satu persatu namanya, yang telah kebersamai penulis selama menempuh pendidikan maupun.

Penulis menyadari bahwa penulisan Laporan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan serta kesalahan, maka dengan segala keterbukaan, penulis menerima segala kritik serta saran yang sifatnya membangun. Akhirnya penulis berharap semoga Laporan Tugas Akhir ini bermanfaat bagi kita semua.

Pekanbaru, 28 Mei 2025
Penulis

Bahrul Ulum
NIM. 12050216123



© 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 ISI

HALAMAN COVER	
LEMBAR PERSETUJUAN	
LEMBAR PENGESAHAN	
LEMBAR PERNYATAAN	
LEMBAR HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL	i
LEMBAR PERSEMBAHAN	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR RUMUS	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Manfaat Penelitian	6
1.5 Batasan Masalah	6
1.6 Posisi Penelitian	7
1.7 Sistematika Laporan	11
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Kertas	12
2.2 Konsep Pengendalian Kualitas	12
2.3 Metode <i>Six Sigma</i>	13
2.3.1 <i>Define</i> (Menetapkan)	14



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.

2.3.2 <i>Measure</i> (Mengukur)	15
2.3.3 <i>Analyze</i> (Analisa)	20
2.3.4 <i>Improve</i> (Memperbaiki)	21
2.3.5 <i>Control</i> (Pengawasan)	23

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Studi Lapangan	25
3.2 Studi Literatur	25
3.3 Perumusan Masalah	25
3.4 Tujuan Penelitian	26
3.5 Batasan Masalah	26
3.6 Pengumpulan Data	26
3.7 Pengolahan Data	26
3.7.1 Metode <i>Six Sigma</i>	27
3.7.1.1 <i>Define</i> (Menentukan)	27
3.7.1.2 <i>Measure</i> (Mengukur)	27
3.7.1.3 <i>Analyze</i> (Analisa)	28
3.7.1.4 <i>Improve</i> (Memperbaiki)	28
3.7.1.5 <i>Control</i> (Pengawasan)	29
3.8 Analisa	29
3.9 Kesimpulan dan Saran	29

BAB IV

LANDASAN TEORI

4.1 Pengumpulan Data	30
4.1.1 Profil Perusahaan	30
4.1.2 Visi Misi PT Indah Kiat	31
4.1.3 Struktur Organisasi Paper Machine 1 (PPM1)	32
4.1.4 Data <i>Defect</i> Produksi Kertas <i>Paper Machine 1</i>	33
4.2 Pengolahan Data	34
4.2.1 Metode <i>Six Sigma</i>	34
4.2.2 <i>Define</i> (Menetapkan)	34
4.2.3 <i>Measure</i> (Mengukur)	35



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.

4.2.4 <i>Analyze</i> (Analisa)	44
4.2.5 <i>Improve</i> (Memperbaiki)	45
4.2.6 <i>Control</i> (Pengawasan)	47

BAB V ANALISA

5.1 <i>Define</i> (Menetapkan).....	50
5.2 <i>Measure</i> (Mengukur)	50
5.3 <i>Analyze</i> (Analisa)	51
5.4 <i>Improve</i> (Memperbaiki)	54
5.5 <i>Control</i> (Pengawasan)	54

BAB VI PENUTUP

6.1 Kesimpulan	56
6.2 Saran	57

**DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN**



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 CTQ (<i>Critical to Quality</i>).....	14
2.2 SIPOC (<i>Supplier, Input, Process, Output, Customer</i>)	14
2.3 DPMO (<i>Defect per Million Opportunities</i>).....	15
2.4 Peta Kendali P.....	17
2.5 Peta Kendali C	17
2.6 Konstanta Grafik Peta Kendali	19
2.7 <i>Fishbone Diagram</i>	20
2.8 FMEA (<i>Failure Mode Effect Analysis</i>).....	21
3.1 <i>Flowchart</i> Metodologi Penelitian	23
4.1 Profil Perusahaan PT Indah Kiat	29
4.2 Struktur Organisasi PT Indah Kiat.....	31
4.3 Diagram Pareto	32
4.4 Diagram SIPOC	34
4.5 Peta Kendali P-1	37
4.6 Peta Kendali P-2	38
4.7 Peta Kendali C-1	39
4.8 Peta Kendali C-2	40
4.9 <i>Fishbone Diagram Wringkle</i>	43
4.10 <i>Fishbone Diagram Wavy</i>	44

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.

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1.1 Jumlah Cacat Kertas tahun 2023	3
1.2 Posisi Penelitian	7
2.1 Severity (Keparahan)	21
2.2 Occurence (Frekuensi Kejadian).....	22
2.3 Detection (Deteksi)	22
4.1 Jumlah Cacat Kertas tahun 2023	32
4.2 Jumlah Cacat Kertas Prioritas tahun 2023.....	33
4.3 CTQ (<i>Critical to Quality</i>).....	34
4.4 Rekapitulasi Perhitungan DPMO dan Level <i>Sigma</i> pada <i>Wrinkle</i>	35
4.5 Rekapitulasi Perhitungan DPMO dan Level <i>Sigma</i> pada <i>Wavy</i>	36
4.6 <i>Control Chart</i> P-1	37
4.7 <i>Control Chart</i> P-2	38
4.8 <i>Control Chart</i> C-1	39
4.9 <i>Control Chart</i> C-2.....	40
4.10 FMEA (<i>Failure Mode Effect Analysis</i>).....	44



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 RUMUS

Rumus	Halaman
2.1 Menghitung DPO	15
2.2 Menghitung DPMO	15
2.3 Rata-rata proporsi.....	16
2.4 <i>UCL</i>	16
2.5 <i>LCL</i>	16
2.6 Rata-rata kerusakan.....	17
2.7 <i>UCL</i>	17
2.8 <i>LCL</i>	17
2.9 Standar Deviasi	18
2.10 Kapabilitas Proses	18
2.11 Kapanilitas Proses Indeks	19

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

	Halaman
Lampiran A	Data Jumlah Cacat Kertas Januari-Desember 2023..... A-1
Lampiran B	Dokumentasi Penelitian B-1
Lampiran C	Biografi Penulis C-1



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 I PENDAHULUAN



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.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri pulp dan kertas merupakan salah satu industri yang memegang peranan penting bagi perekonomian Indonesia. Kertas merupakan produk yang berasal dari pemanfaatan selulosa sebagai bahan bakunya. Kertas dapat dibuat dari semua bahan setengah jadi (pulp). Industri pulp dan kertas juga menyerap lebih kurang 260.000 tenaga kerja langsung dan 1,1 juta tenaga kerja tidak langsung. Posisi industri pulp dan kertas nasional cukup terkemuka di dunia internasional. Saat ini Indonesia menempati peringkat ke-9 sebagai produsen pulp terbesar di dunia, sedangkan industri kertasnya menduduki peringkat ke- 6. Maka dari itu, salah satu alternatif yang dapat dilakukan perusahaan adalah meningkatkan kualitas agar produk yang dihasilkan dapat laku di pasaran dan menghindari dari pekerjaan ulang (*rework*) dan kecacatan pada produk. Hal ini dapat dijadikan sebagai pedoman bahwa pengendalian kualitas merupakan bagian yang sangat penting dalam meningkatkan kualitas produk, sehingga pemenuhan pelayanan kepada konsumen dapat tercapai (Saputra dan Fauzi, 2022).

Kualitas produk dapat berkenaan dengan keandalan, ketahanan, waktu yang tepat, penampilannya, integritasnya, kemurniannya, individualitasnya, atau kombinasi dari berbagai faktor tersebut. Salah satu penerapan pengendalian kualitas adalah pada proses pembuatan kertas, yang berawal dari pembuburan bahan baku kemudian proses pencetakan kertas di bagian *paper machine*, dan selanjutnya proses penggulungan kertas. Pada proses produksi tersebut, terdapat beberapa masalah yang menyebabkan kegiatan sistem produksi masih belum optimal dan pengendalian kualitas yang masih belum diperhatikan sehingga menimbulkan *defect* pada produksi kertas dan kegiatan yang tidak memberi nilai tambah, serta dapat menimbulkan kerugian bagi perusahaan (Kristianto dan Prakoso, 2023).

PT. Indah Kiat Pulp & Paper (IKPP), Tbk Perawang merupakan salah satu perusahaan terbesar yang memproduksi pulp dan kertas di Indonesia, dimana dalam



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.

perkembangannya perusahaan ini maju cukup pesat. Jenis kayu yang digunakan adalah *hardwood*. Kayu – kayu *hardwood* PT IKPP Tbk Perawang antara lain *acacia mangium*, *accacia crassicarpa*, *eucaliptus urophyllia*, dan *mix tropical hardwood (MTH)*. Kayu-kayu ini kemudian akan diolah bersama dengan bahan-bahan kimia lainnya, seperti *cationic starch*, *filler*, *OBA (Optical Brightener Agent)*, *Fixing Agent*, *sodium bi carbonate*, *dye blue irgalite RL*, *dye violet LG*, *retention aid*, dan lain-lain.

Proses pembuatan kertas melalui dua tahap pengolahan. Tahap pertama yaitu pengolahan barang setengah jadi, yakni proses sejak dari penghancuran kayu hingga menjadi bubur kayu (*pulp*). Tahap kedua adalah pembuatan barang jadi yakni proses pengolahan bubur kayu (*pulp*) menjadi kertas siap pakai. Kertas merupakan bagian integral dari kehidupan manusia dan terus berkembang dalam bentuknya yang sekarang.

Alur produksi pembuatan kertas dimulai dari pembuburan bahan baku kemudian bahan yang sudah menjadi bubur masuk ke proses *press* agar bubur kayu (*pulp*) merata dan menyatu menjadi kertas setelah itu produk dikeringkan di mesin *dryer* dilanjutkan dengan proses pemotongan dan penggulungan kertas di bagian *winder* dan tahap akhir pengemasan di bagian *finishing*. Pada proses produksi *paper machine* 1 terdapat 3 *roll* kertas yang membutuhkan waktu 43 menit untuk 1 *roll* kertas, kapasitas dalam 1 *roll* berjumlah 8 Ton. Jumlah produksi pada tahun 2023 dengan total 94181 Ton dengan rata-rata /hari 262 Ton.

Pada proses produksi terdapat pengendalian kualitas yang masih belum diperhatikan sehingga menimbulkan *defect* pada produksi kertas dan kegiatan yang tidak memberi nilai tambah, serta dapat menimbulkan kerugian bagi perusahaan. Adapun jenis kecacatan pada produksi kertas yakni *Wrinkle*, *Wavy*, *Roll Damage*, *Convergent or Divergent*, *Unpotensial*, *Trim Loss*, *Bad Cutting*, *Low Thickness*, *Married Roll*, *Loose Core*, *Roll Kendor Sebelah*, *Soft/ Low Hardness*, *Crushed Roll*, *Less Size/ Less Width*, *Dented Area Roll Kraft and Afte*, *Unvent Edge*, *Trim Inside Roll*, *Calender mark*, *Water mark*, *Less Length*, *Poor Joint Tape*, *Dented After Thimon*. Dengan jumlah sebagai berikut:

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.

Tabel 1.1 Jumlah Cacat Kertas tahun 2023

Jenis Cacat	Jumlah Cacat (Ton)
<i>Wrinkle</i>	265,9
<i>Wavy</i>	89,9
<i>Roll Damage</i>	0,5
<i>Convergen Ordivergen</i>	3,6
<i>Unpotensial</i>	2,8
<i>Trim Loss</i>	0,3
<i>Bad Cutting</i>	5,8
<i>Low Tickness</i>	2,1
<i>Merried Roll</i>	2,5
<i>Loose Core</i>	1,6
<i>Roll Kendor Sebelah</i>	5,4
<i>Soft/Lowhardness</i>	0,9
<i>Crushed Roll</i>	0,1
<i>Less Size/Less Width</i>	0,5
<i>Dented Area Roll Craft and Afte</i>	0,6
<i>Unvent Egde</i>	1,4
<i>Trim Inside Roll</i>	0,2
<i>Calender Mark</i>	0,4
<i>Water Mark</i>	0,4
<i>Less Length</i>	2,5
<i>Poor Joint Tape</i>	0,6
<i>Danted After Thimon</i>	1,6
Total	383,6

(Sumber: PT Indah Kiat Pulp & Paper PPM 1, 2024)

Produk cacat yang terdapat pada hasil akhir produksi kertas adalah sesuatu yang tidak di harapkan oleh perusahaan karena dapat menyebabkan kerugian (*lost*), penambahan biaya sebesar 750\$/ton dan menghabiskan banyak waktu. Maka dari itu perlu dilakukan pengendalian kualitas agar produk cacat dapat diminimalisir sehingga dapat membuat biaya produksi lebih efisien.

Berdasarkan hal tersebut, maka peneliti ingin mengetahui berapa besar tingkat cacat yang terjadi, untuk mengidentifikasi faktor apa saja yang menyebabkan produk cacat, dan menentukan usulan perbaikan dan tindakan pencegahan guna mengurangi produk cacat tersebut. Untuk mencapai kinerja yang optimal serta keefektifan perusahaan, perlu digunakan strategi yang tepat untuk perbaikan proses berkelanjutan salah satunya dengan menggunakan metode *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 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.

Six Sigma merupakan salah satu alat pengendalian kualitas yang berfokus pada minimasi variasi proses untuk mengurangi kecacatan produksi dengan teknik analisis statistik. Dengan mengurangi dan menghilangkan cacat dan variansi yang diterapkan dengan konsep DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control*) maka peningkatan kualitas dapat dilakukan. Hasil dan kontribusi yang dari metode ini dapat memberikan usulan perbaikan untuk meminimalisir *defect* pada sistem kerja proses produksi, sehingga sistem kerja produksi yang belum optimal bisa diperbaiki. Apabila hal tersebut dapat diaplikasikan, maka kinerja perusahaan dapat lebih optimal.

Pengendalian kualitas dapat memperbaiki proses produksi sehingga lebih efisien dan mampu meningkatkan kepuasan konsumen berdasarkan literatur *review* pada penelitian Hanifah dan Iftadi, 2022 yang berjudul “Penerapan Metode *Six Sigma* dan *Failure Mode Effect Analysis* untuk Perbaikan Pengendalian Kualitas Produksi Gula” penelitian ini bertujuan untuk memberikan usulan perbaikan pengendalian kualitas untuk meningkatkan kualitas produksi gula dan meminimalisasi terjadinya produk cacat. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *six sigma* yang terdiri dari lima tahap yaitu tahap *define, measure, analyze, improve, dan control*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mode kegagalan kualitas tebu tidak sesuai standar memiliki nilai RPN paling besar yaitu 168. Tindakan yang disarankan untuk memperbaiki pengendalian kualitas produksi gula adalah meningkatkan pengecekan kualitas tebu, meningkatkan ketelitian dalam pembersihan tebu sebelum digiling dan menentukan jumlah batas maksimal proporsi cacat per hari (Hanifah dan Iftadi, 2022).

Pada penelitian Prasetyo, dkk., 2022 yang berjudul “Penerapan *Six Sigma* Pada Proses Produksi Kertas Untuk Menganalisis Kualitas” menganalisis mengenai penyebab cacat di PT. DAP yang memproduksi bahan olahan antara lain: *corrugated medium box, corrugated duplex box, HVS*. Berdasarkan pengolahan data yang telah dilakukan dapat diketahui faktor-faktor yang menjadi pemicu terjadinya produk cacat seperti pada cacat *blackspot, shadow, rapuh, brightness drop* dan gelombang dengan jumlah cacat selama satu tahun yaitu *blackspot* sebanyak 577.315 meter, *shadow* 340.059 meter, *rapuh* 126.299 meter, *brightness*



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.

drop 140.900 meter dan gelombang 132.103 meter. Cacat tertinggi adalah pada cacat *blackspot* yaitu sebesar 577.315 meter dengan persentase sebesar 43,85%. Hasil analisis menunjukkan faktor yang menyebabkan produk cacat tersebut berdasarkan diagram *fishbone* antara lain adalah faktor manusia, yaitu operator kelelahan dan tidak teliti. Faktor mesin, yaitu perawatan kurang dan *screen* buntu. Faktor metode, yaitu tidak menerapkan SOP dan salah *setting*. Faktor material, yaitu kotor dan tidak standar dan faktor lingkungan, yaitu suhu ruangan kerja yang panas dan kotor (Prasetyo, dkk., 2022).

Six sigma berfokus untuk mengurangi cacat dengan menekankan pemahaman, pengukuran, dan perbaikan proses menurut penelitian Juwito, dkk., 2022 yang berjudul "Analisis Pengendalian Kualitas Untuk Mengurangi Cacat Produk Dengan Metode *Six Sigma* Di UMKM Makmur Santosa" yang membahas pengendalian kualitas produksi gagang sapu yang mana untuk cacat bengkok sebesar 26%, cacat berserabut sebanyak 35% dan cacat patah sebanyak 39%, sehingga mengakibatkan terjadi proses produksi ulang, mengakibatkan penambahan biaya produksi dan penambahan dalam waktu produksi. Dari permasalahan ini penelitian ini menggunakan metode *six sigma*. *Six sigma* berfokus untuk mengurangi cacat dengan menekankan pemahaman, pengukuran, dan perbaikan proses. Berdasarkan hasil pengolahan data diketahui beberapa faktor yang menjadi penyebab diantaranya: faktor manusia, metode, material, mesin dan lingkungan. Faktor operator (manusia) dimana pekerja kurang fokus dalam proses dowel yang menyebabkan kayu/gagang sapu patah. Faktor mesin pada pisau mesin dowel yang tidak tajam mengakibatkan kayu atau gagang sapu menjadi berserabut tidak halus. Upaya yang dilakukan saat ini untuk mengurangi tingkat kecacatan produk gagang sapu di UMKM Makmur Santosa (Juwito, dkk., 2022).

Berdasarkan permasalahan yang sudah diuraikan, maka metode *Six sigma* diperlukan untuk mengidentifikasi tingkat penyimpangan kualitas dan faktor penyebab terjadinya kecacatan. Penelitian ini diharapkan metode yang digunakan efektif mengurangi kecacatan yang terjadi pada produksi kertas di *Paper Machine* 1 PT. Indah Kiat Pulp and Paper.



1.2

Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan yakni Bagaimana menganalisis dan mengukur tingkat kualitas produksi kertas di *Paper Machine 1* PT. Indah Kiat Pulp and Paper ?

1.3

Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi faktor-faktor kegagalan produk pada proses produksi di PT. Indah Kiat.
2. Mengukur tingkat kualitas dan kapabilitas proses produksi kertas di PT. Indah Kiat.
3. Memberikan usulan perbaikan proses kerja pada *Paper Machine 1* pada PT. Indah Kiat.

1.4

Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Bagi Peneliti
Faktor penyebab terjadinya penyimpangan kualitas dapat memperluas pengetahuan peneliti untuk mengetahui penyimpangan yang terjadi pada produksi kertas.
2. Bagi Perusahaan
Memberikan usulan perbaikan penyebab terjadinya penyimpangan kualitas kertas untuk pencegahan *defect* pada produksi kertas di *Paper Machine 1*.

1.5

Batasan Masalah

Batasan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini menggunakan data *defect* produksi kertas *Paper Machine 1* dari bulan Januari-Desember 2023.
2. Penelitian ini berfokus pada jenis cacat terbanyak yaitu *wrinkle* dan *wavy*.
3. Penelitian berfokus pada analisa penyebab terjadinya kecacatan.
4. Tidak membahas perbandingan biaya kecacatan.

1.6 Posisi Penelitian

Posisi penelitian yang digunakan pada penelitian berdasar lima tahun terakhir.

Tabel 1.2 Posisi Penelitian

No	Judul dan Penulis	Permasalahan	Metode	Hasil
1	Pengendalian Kualitas Pengolahan Kulit UPTD Kota Padang Panjang Menggunakan Metode Six Sigma (Farid, dkk., 2022)	Berdasarkan hasil survei lapangan, maka didapatkan adanya kecacatan yang terjadi selama proses pengolahan kulit seperti kulit robek dan lainnya.	<i>Six Sigma</i>	Berdasarkan pengolahan, maka didapatkan nilai Sigma pada proses pengolahan kulit tahun 2018 yaitu $3,086 \approx 3.0$ dengan nilai DPMO 56398.10 unit untuk sejuta produksi. Nilai ini berada pada level 3 Sigma artinya perusahaan perlu meningkatkan kualitas proses pengolahan kulit untuk mencapai Zero Defect.
2	Analisis Pengendalian Kualitas Untuk Mengurangi Cacat Produk Dengan Metode Six Sigma Di UMKM Makmur Santosa (Guwito dan Al-Faritsy., 2022)	Dari data 1 Maret sampai dengan 30 Maret 2022 untuk cacat bengkok sebesar 26%, cacat berserabut sebanyak 35% dan cacat patah sebanyak 39%, sehingga mengakibatkan terjadi proses produksi ulang, mengakibatkan penambahan biaya produksi dan penambahan dalam waktu produksi.	<i>Six Sigma</i>	Berdasarkan hasil pengolahan data diketahui beberapa faktor yang menjadi penyebab diantaranya: faktor manusia, metode, material, mesin dan lingkungan. Faktor operator (manusia) dimana pekerja kurang fokus dalam proses dowel yang menyebabkan kayu/gagang sapu patah. Faktor mesin pada pisau mesin dowel yang tidak tajam mengakibatkan kayu atau gagang sapu menjadi berserabut tidak halus. Upaya yang dilakukan saat ini untuk mengurangi tingkat kecacatan produk gagang sapu di UMKM Makmur Santosa, Melakukan penjadwalan kegiatan harian pada proses dowel dan menentukan prioritas produksi secara efektif dan efisien, Pergantian komponen yang sudah rusak pada mesin, mesin harus dicek sebelum melakukan proses produksi.

Tabel 1.2 Posisi Penelitian (Lanjutan)

No	Judul dan Penulis	Permasalahan	Metode	Hasil
3	Pengendalian Kualitas Produk Tepung Kemasan 20 Kg Menggunakan Metode Six Sigma (Bahauddin dan Arya., 2020)	Untuk menarik perhatian konsumen, berbagai cara dilakukan oleh perusahaan, seperti meningkatkan kualitas produk, memberi variasi produk, produk yang dihasilkan memiliki keunikan, sehingga konsumen merasa tertarik. Dari uraian tersebut, konsumen biasanya lebih mengutamakan kualitas produk yang dihasilkan. Agar kualitas produk yang dihasilkan lebih maksimal, diperlukan suatu metode pengendalian mutu untuk meningkatkan kualitas produksi	<i>Six Sigma</i>	Dari hasil penelitian diperoleh nilai DPMO pada tahap measure yaitu sebesar 546,60 dan tingkat sigma sebesar 4,77 sigma, yang berarti industri pada perusahaan ini merupakan industri rata-rata USA. Hasil kapabilitas proses yaitu sebesar 99,78% yang berarti sejumlah produk yang diproduksi PT. XYZ mampu menghasilkan produk baik atau yang memenuhi spesifikasi yang telah ditentukan sebesar 99,78%
4	Analisis Pengendalian Kualitas Produk Meja Menggunakan Metode Six Sigma Pada PT XYZ (Al Faritsy dan Wahyunoto., 2022)	Permasalahan yang terjadi yaitu terdapat produk meja tidak sesuai spesifikasi konsumen sehingga mengakibatkan proses berlebihan dan menambah biaya produksi.	<i>Six Sigma</i>	Hasil dari penelitian ini diketahui faktor penyebab cacat produk yaitu faktor tenaga kerja, kurangnya pelatihan dan kelelahan karena kepanasan serta berdiri terlalu lama menyebabkan kurang fokus. Faktor metode, kesalahan saat assembly, kesalahan proses pemotongan, jalur roll kurang baik, dan proses finishing kurang maksimal. Faktor mesin, kestabilan mesin press dan <i>spray gun</i> .

Tabel 1.2 Posisi Penelitian (Lanjutan)

No	Judul dan Penulis	Permasalahan	Metode	Hasil
				Faktor bahan baku, kualitas bahan baku. Faktor lingkungan kerja, debu berterbangan. Berdasarkan analisis 5W+1H usulan perbaikan untuk faktor tenaga kerja, perbaikan waktu istirahat serta penambahan ventilasi, dan
				pelatihan penggunaan mesin press. Faktor metode, pelatihan penggunaan mesin press, pelatihan pemotongan kayu, perbaikan jalur roll, dan mengoptimalkan proses pengeringan. Faktor mesin, perawatan mesin press dan spray gun secara berkala. Faktor bahan baku, pengawasan kualitas bahan baku. Faktor lingkungan kerja mewajibkan karyawan menggunakan masker.penerapan metode six sigma sebagai bentuk upaya pengendalian kualitas di PT Tosama Abadi diawali dengan penggunaan diagram pareto yang diintegrasikan dengan metode pendekatan define dan Tahap selanjutnya adalah penggunaan Fishbone yang diintegrasikan dengan pendekatan analyze. Setelah itu solusi dicari dengan menggunakan tree diagram,Process Decision Program Chart, dan affinity diagram yang diintegrasikan denganimprove. Alat yang terakhir digunakan adalah Control chart yang diintegrasikan denganmeasure and control

Tabel 1.2 Posisi Penelitian (Lanjutan)

No	Judul dan Penulis	Permasalahan	Metode	Hasil
5	Analisis Pengendalian Kualitas Produk Dengan Metode <i>Six Sigma</i> Dan <i>Seven Tools</i> Serta Kaizen Sebagai Upaya Mengurangi Produk Cacat Pada Pt. Mitra Rekatama Mandiri (Yogi, dkk., 2020)	Proses produksinya masih banyak terjadinya kerusakan produk yang sudah tidak sesuai standar kualitas yang ditetapkan industri.	<i>Six Sigma dan Seven Tools Serta Kaizen</i>	penyebab utama kerusakan adalah faktor manusia dan lingkungan. perbaikan dengan alat implemntasi kaizen, maka kebijakan utama yang harus dijalankan oleh pihak manajemen perusahaan yaitu pengawasan atau control yang lebih ketat disetiap tahapan proses.
6	Analisis Pengendalian Kualitas Kertas Pada Proses Produksi Paper Machine 1 Menggunakan Metode Six Sigma di PT Indah Kiat Pulp & Paper Bahrul Ulum (Bahrul Ulum., 2024)	Pada proses produksi terdapat masalah yang menyebabkan kegiatan sistem produksi masih belum optimal dan pengendalian kualitas yang masih belum diperhatikan sehingga menimbulkan <i>defect</i> pada produksi kertas dan kegiatan yang tidak memberi nilai tambah, serta dapat menimbulkan kerugian bagi perusahaan.	<i>Six sigma</i>	Berdasarkan pengolahan pada <i>Define</i> didapatkan jenis <i>reject</i> yang menjadi prioritas perbaikan pada jenis <i>reject wrinkle</i> dan <i>wavy</i> . Berdasarkan <i>Measure</i> didapatkan rata-rata nilai sigma untuk wrinkle yakni 4,5 dan wavy yakni 4,9 dan kapabilitas proses termasuk kedalam kategori baik, namun masih diperlukan pengendalian kualias, di tahap <i>Analyze</i> dilihat penyebab dari kecacatan menggunakan <i>fishbone diagram</i> ditemukan penyebab dominan berasal dari <i>machine</i> . Dan pada tahap <i>Improve</i> dilakukan langkah perbaikan dari penyebab kecacatan menggunakan FMEA (<i>Failure Mode Effect Analysis</i>), dan tahap terakhir adalah <i>Control</i> guna melakukan pengawasan terhadap perbaikan yang telah dilakukan.



1.7

Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penyusunan laporan penelitian ini yaitu terdiri dari enam bab sebagai berikut:

BAB I

PENDAHULUAN

Pendahuluan berisikan permasalahan yang akan di bahas pada penelitian ini studi. Bab ini menjelaskan latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II

LANDASAN TEORI

Pada bab ini berisikan teori-teori pendukung untuk mengumpulkan, menganalisa, dan mengolah data yang akan digunakan.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian menjelaskan tentang urutan proses yang akan dilalui dalam penelitian mulai dari pendahuluan, studi literatur, identifikasi masalah, merumuskan masalah, pengumpulan, pengolahan data, analisa hasil, dan kesimpulan dan saran.

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini merupakan pembahasan dari objek yang akan diteliti yaitu dengan mengumpulkan data-data dan mengolah data dengan metode *Six Sigma*.

BAB V

ANALISA

Bab ini berisikan mengenai analisa hasil pengolahan data yang didapat dan dijabarkan kembali dari hasil pengolahan data dengan metode *Six Sigma*.

BAB VI

PENUTUP

Bagian penutup berisi tentang kesimpulan yang merupakan jawaban dari tujuan penelitian. Saran ditujukan pada peneliti selanjutnya dan pihak perusahaan.

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.

BAB II LANDASAN TEORI



UIN SUSKA RIAU

UIN SUSKA RIAU



BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Kertas

Kertas merupakan sebuah benda umum yang sering kita jumpai dalam sehari-hari, baik itu di sekolah, di rumah, di kantor, dan di berbagai tempat lainnya. Selain itu kertas telah banyak di gunakan dari mulai zaman peradaban mesir kuno. Kertas merupakan jenis benda material yang berbentuk lembaran-lembaran tipis dan ada juga yang tebal. Bahan yang sering digunakan dalam proses pembuatan kertas umumnya adalah serat kayu dicampur dengan bahan-bahan kimia sebagai pengisi dan penguat kertas. Selain itu kertas dibuat untuk memenuhi kebutuhan terutama dalam lingkup pelajar dan pekerja kantoran (Anggoro & Rhohman, 2021).

Industri kertas ialah salah satu tipe industri terbanyak didunia dengan menghasilkan 178 juta ton of pulp, 278 juta ton kertas dan karton, serta menghabiskan 670 juta ton kayu. Pertumbuhan dalam dekade selanjutnya diperkirakan antara 2% sampai 3,5% per tahun, sehingga memerlukan peningkatan kayu log yang dihasilkan dari lahan hutan seluas 1 hingga 2 juta hektar per tahun (Anggoro & Rhohman, 2021).

2.2 Konsep Pengendalian Kualitas

Pengendalian kualitas merupakan salah satu fungsi yang terpenting dari suatu perusahaan untuk mampu memenangkan persaingan di dunia industri. Kegiatan pengendalian kualitas (*quality control*) diharapkan dapat membantu perusahaan mempertahankan dan meningkatkan kualitas produknya dengan melakukan pengendalian terhadap tingkat kecacatan produk (*product defect*) sampai pada tingkat kecacatan nol (*zero defect*). Oleh karenanya, kegiatan pengendalian kualitas tersebut dapat dilakukan mulai dari bahan baku, selama proses produksi berlangsung sampai pada produk akhir dan disesuaikan dengan standar yang ditetapkan (Diniaty, dkk., 2019).

Pengendalian mutu terhadap produk yang dihasilkan oleh sebuah perusahaan merupakan suatu hal yang penting dan membutuhkan kajian yang lebih mendalam. Oleh karena itu, peneliti menerapkan tentang metode Seven Tools yang merupakan

teknik pengambilan keputusan tentang suatu proses atau populasi berdasarkan pada suatu analisa informasi yang terkandung di dalam suatu proses atau populasi. Metode statistik memegang peranan penting dalam jaminan kualitas (Diniaty, dkk., 2019).

Tujuan pengendalian kualitas adalah terdapatnya peningkatan kepuasan konsumen, proses produksi dapat dilaksanakan dengan biaya serendah-rendahnya serta selesai sesuai dengan waktu yang telah ditetapkan. Tujuan akhir dari pengendalian kualitas adalah sebagai alat yang efektif dalam pengurangan variabilitas produk (Diniaty, dkk., 2019).

2.3 Metode Six Sigma

Six Sigma merupakan metode peningkatan kualitas yang banyak digunakan oleh perusahaan dan organisasi, dengan mengedepankan konsep bahwa cacat produk hanya 3,4 untuk setiap satu juta produk yang dihasilkan. Menurut Tannady secara umum *Six Sigma* memiliki dua pengertian, yakni *Six Sigma* sebagai filosofi bagi perbaikan berkelanjutan dengan terus menurunkan produk cacat dan *Six Sigma* sebagai alat teknis dalam mengukur jumlah cacat per satu juta produk yang dihasilkan (Ibrahim, dkk., 2020).

Kata *sigma* merupakan istilah yang secara statistik berarti standar deviasi, yang menggambarkan seberapa jauh variasi proses. Dari pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa *Six Sigma* adalah sebuah metode yang digunakan untuk meningkatkan kualitas dengan cara menurunkan tingkat cacat hingga 3,4 cacat dalam satu juta produk yang dihasilkan. Prinsip dasar *Six Sigma* adalah perbaikan produk dengan melakukan perbaikan pada proses sehingga proses tersebut menghasilkan produk yang sempurna.

Project-project Six Sigma berorientasi pada kinerja jangka panjang melalui peningkatan mutu untuk mengurangi jumlah kesalahan, dengan sasaran target kegagalan nol (*zero defect*) pada kapabilitas proses sama dengan atau lebih dari 6-sigma dalam pengukuran standar deviasi. Untuk level 6-sigma, dengan Deviasi Standar 99,9997% dari nilai target yang diinginkan, maka peluang kegagalan atau produk cacat (*defect*) setara dengan 3,4 *defect* dari 1 juta peluang. Dalam *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 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.

ada tahapan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) yang merupakan tahapan yang digunakan untuk mengukur penerapan *Six Sigma* didalam sebuah organisasi serta berfungsi untuk peningkatan terus menerus menuju target *Six Sigma*. DMAIC dimulai dengan proses *Define* (Identifikasi), *Measure* (Pengukuran), *Analyze* (Analisa), *Improve* (Perbaikan), *Control* (Pengendalian) (Ibrahim, dkk.,2020).

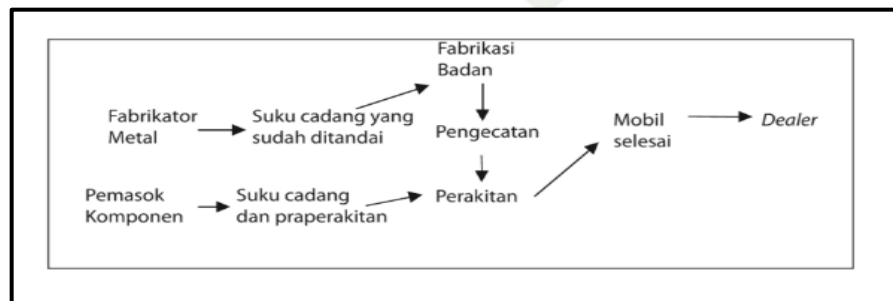
2.3.1 Define (Menetapkan)

Tahap Define merupakan langkah pertama dalam pendekatan *Six Sigma*. Langkah ini mengidentifikasi masalah penting dalam proses yang sedang berlangsung. Pada tahap ini ditentukan *Critical to Quality* (CTQ) dan mengamati alur produksi melalui diagram SIPOC (*Supplier, Input, Process, Output, Customer*). *Critical to Quality* (CTQ) adalah *tools* yang menetapkan standar sebagai ukuran kualitas produk yang diproduksi perusahaan untuk memenuhi kebutuhan pelanggan, sedangkan SIPOC adalah salah satu teknik yang memberikan gambaran umum tentang alur kerja. Adapun bentuk dari CTQ sebagai berikut (Ibrahim, dkk.,2020).

Tabel 1 <i>Critical to Quality</i> (CTQ) pada meja		
No	Jenis Cacat	Karakteristik
1	Retak	Cacat retak ketentuan retaknya adalah $\pm 2\text{mm}$ terpisahnya serat maka itu masuk katagori cacat retak
2	Warna	Cacat warna tidak merata merupakan produk yang memiliki warna yang berbeda- beda dari setiap sisinya, akan tetapi jika perbedaan warna yang tidak selalu mencolok dapat digunakan.
3	Mata Kayu	Cacat mata kayu keropos atau berlubang, mata kayu adalah bagian dari kayu yang merupakan dasar dari pencabangan atau kuncup yang dominan. Mata kayu memiliki pengaruh terhadap kayu, dan seringkali berpengaruh negatif. Mata kayu mengurangi kekuatan kayu.

Gambar 2.1 CTQ (*Critical to Quality*)
(Sumber: Arini, 2017)

Bentuk dari SIPOC dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 2.2 SIPOC (*Supplier, Input, Process, Output, Customer*)
(Sumber: Evans dan Lindsay, 2007)

2.3.2 Measure (Mengukur)

Tahap Measure bertujuan untuk memvalidasi permasalahan, mengukur atau menganalisa permasalahan dari data yang ada. Untuk mengukur permasalahan yang ada dapat dilakukan perhitungan *Defect per Million Opportunities* (DPMO) untuk mengukur kinerja perusahaan pada saat ini, Perhitungan DPMO dan nilai sigma dilakukan berdasarkan CTQ. Target Kualitas yang diharapkan dalam menerapkan metodologi *Six Sigma* adalah untuk meningkatkan kapabilitas proses dengan mencapai 3,4 DPMO dalam proses produksi. Kapanjangan dari DPMO adalah *Defects Per Million Opportunities* yaitu cacat per satu juta kesempatan. Jadi yang dimaksud dengan 3,4 DPMO adalah 3,4 cacat dalam 1 (satu) juta kesempatan.

Level Sigma	DPMO (Defect Per Million Opportunity)	Yield	Cost of Poor Quality	Kategori
6	3,4	99,9997%	<1% total pendapatan	World Class
5	230	99,977%	5—15% total pendapatan	Rata-rata Industri
4	6.200	99,379%	15—25% total pendapatan	
3	67.000	93,32%	25—40% total pendapatan	
2	310.000	69,2%	>40% total pendapatan	Tidak Kompetitif

Gambar 2.3 Klasifikasi Level Sigma Berdasarkan DPMO
(Sumber: Arini, 2017)

Langkah dalam mencari DPMO dan sigma sebagai berikut (Apriani, dkk., 2022):

1. Perhitungan DPMO dan Level Sigma

a. Menghitung DPO (*Defect per Opportunities*)

$$DPO = \frac{\sum Di}{\sum N \times CTQ} \quad \dots \quad (2.1)$$

Keterangan:

$\sum Di$ = Jumlah Cacat

$\sum N$ = Jumlah Produksi

b. Menghitung DPMO (*Defect per Million Opportunities*)

$$DPMO = \frac{\sum Di}{\sum N \times CTQ} \times 1000000 \quad \dots \quad (2.2)$$



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.

Keterangan:

$\sum Di$ = Jumlah Cacat

$\sum N$ = Jumlah Produksi

- c. Menentukan Nilai sigma berdasarkan DPMO menggunakan tabel konversi.

2. Peta Kendali P dan C

Dalam pengendalian kualitas, jika ingin mengetahui bagaimana produk berkembang, gunakan metode kontrol kualitas statistik, dimana parameternya terlihat pada peta kontrol, salah satunya adalah P dan C. Dalam penelitian ini, penulis memakai peta kendali P dan C. Xbar peta kendali digunakan pada proses dengan karakter kontinu. Mendefinisikan peta kendali Xbar melibatkan menentukan *mean*. Kemudian menentukan batas kontrol, dan menggambar garis Xbar dan batas kontrol. Sedangkan untuk peta kendali C adalah peta kendali digunakan untuk kecacatan terbanyak (Apriani, dkk., 2022):

a. Peta Kendali P

Untuk menghitung persentase kerusakan:

$$\bar{p} = \frac{\sum p}{\sum n} \quad \dots \quad (2.3)$$

$$UCL = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} \quad \dots \quad (2.4)$$

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

Ket:

\bar{p} = rata-rata proporsi

P = proporsi

n = jumlah data

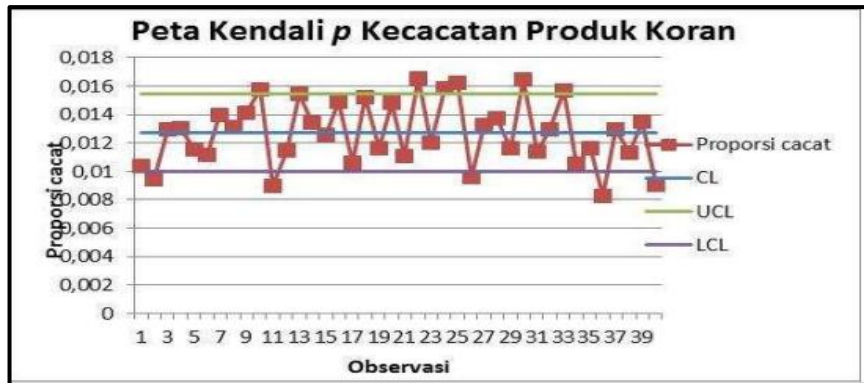
UCL = batas kontrol atas

LCL = batas kontrol bawah

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.

Adapun contoh peta kendali p sebagai berikut.



Gambar 2.4 Peta Kendali P
(Sumber: Ivanto, 2020)

b. Peta Kendali C

Untuk menghitung persentase kerusakan:

$$\bar{c} = \frac{\sum p}{\sum n} \quad \dots \quad (2.6)$$

$$UCL = \bar{c} + 3\sqrt{\bar{c}} \quad \dots \quad (2.7)$$

$$LCL = \bar{c} - 3\sqrt{\bar{c}} \quad \dots \quad (2.8)$$

Ket:

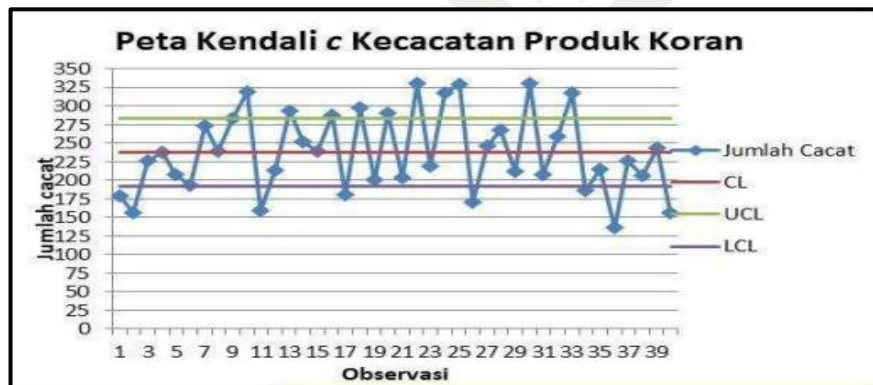
\bar{c} = rata-rata kerusakan

c = jumlah cacat

n = jumlah data

UCL = batas kontrol atas

LCL = batas kontrol bawah



Gambar 2.5 Peta Kendali C
(Sumber: Ivanto, 2020)

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.

3. Kapabilitas Proses

Kapabilitas proses adalah kemampuan yang digunakan untuk melihat kemampuan suatu proses. Metrik kemampuan proses hanya dapat dihitung jika proses dikendalikan. Indeks kapabilitas proses hanya layak dihitung apabila proses berada dalam pengendalian. Analisis kapabilitas proses mendefinisikan kemampuan proses memenuhi spesifikasi atau mengukur kinerja proses. Analisis kapabilitas proses harus dilakukan hanya apabila proses berada dalam batas pengendali (*in statistical control*) (Apriani, dkk., 2022):

Adapun kriteria penilaian indeks kapabilitas proses sebagai berikut:

1. Jika $C_p > 1,33$ maka kapabilitas proses sangat baik.
2. Jika $1,00 \leq C_p \leq 1,33$ maka kapabilitas proses baik, namun perlu pengendalian ketat apabila C_p mendekati 1,00
3. Jika $C_p < 1,00$ maka kapabilitas proses kurang baik, sehingga perlu ditingkatkan kinerjanya melalui peningkatan proses.

Jika proses *center* maka $C_p = C_{pk}$ dan jika proses tidak *center* maka $C_p > C_{pk}$.

Terdapat dua kemungkinan apabila $C_p > C_{pk}$ yaitu:

1. Peta kendali yang telah dibuat tidak dapat mendeteksi pergeseran yang terlalu kecil, sehingga proses yang *out of control* masih dinyatakan sebagaiproses in control. Hal ini dapat disebabkan kurangnya data yang digunakan dalam proses konstruksi peta kendali \bar{x} atau peta kendali R yang digunakan tidak tepat.
2. Terjadi pergeseran rata-rata proses sebesar δ . Atau dengan kata lain jika nilai $C_{pk} < 1$ menunjukkan proses produksi masih menghasilkan produk yang belum sesuai dengan spesifikasi dan apabila nilai $C_{pk} > 1$ menunjukkan proses produksi sudah sesuai dengan spesifikasi.

Rumus untuk menghitung:

$$\sigma_0 = \frac{\bar{R}}{d_2} \quad \dots \quad (2.9)$$

$$C_p = \frac{USL - LSL}{6\sigma_0} \quad \dots \quad (2.10)$$

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.

Ket:

C_p = Process capability

LSL = Lower Specification Limit

USL = Upper Specifiction Limit

σ = Standar Deviasi

$$C_{pk} = \frac{USL - \bar{\bar{x}}}{3\sigma}; \frac{\bar{\bar{x}} - LCL}{3\sigma} \quad \dots \quad (2.11)$$

Ket:

$\bar{\bar{X}}$ = Rata-rata

LSL = Lower Specification Limit

USL = Upper Specifiction Limit

σ = Standar Deviasi

Berikut tabel konstanta grafik peta kendali.

Tabel Konstanta Grafik Peta Kendali																	
Ukuran sampel (n)	Central Tendency				Range						Standard Deviation				Dispersion		
	A	A ₂	A ₃	A ₅	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅	D ₆	B ₃	B ₄	B ₅	B ₆	c ₄	d ₂	d ₃
2	2.121	1.880	2.659	2.223	0	3.686	0	3.269	0	3.68	0	3.267	0	2.606	0.7979	1.128	0.853
3	1.732	1.023	1.954	1.137	0	4.358	0	2.574	0	2.67	0	2.568	0	2.276	0.8862	1.693	0.888
4	1.500	0.729	1.628	0.828	0	4.698	0	2.282	0	2.33	0	2.266	0	2.088	0.9213	2.059	0.880
5	1.342	0.577	1.427	0.681	0	4.918	0	2.114	0	2.14	0	2.089	0	1.964	0.9400	2.326	0.864
6	1.225	0.483	1.287	0.595	0	5.078	0	2.004	0	2.02	0.030	1.970	0.029	1.874	0.9515	2.534	0.848
7	1.134	0.419	1.182	0.533	0.205	5.203	0.076	1.924	0.055	1.94	0.118	1.882	0.113	1.806	0.9594	2.704	0.833
8	1.061	0.373	1.099	0.487	0.387	5.307	0.136	1.864	0.119	1.88	0.185	1.815	0.179	1.751	0.9650	2.847	0.820
9	1.000	0.337	1.032	0.453	0.546	5.394	0.184	1.816	0.168	1.83	0.239	1.761	0.232	1.707	0.9693	2.970	0.808
10	0.949	0.308	0.975	0.427	0.687	5.469	0.223	1.777	0.209	1.79	0.284	1.716	0.276	1.669	0.9727	3.078	0.797
11	0.905	0.285	0.927	0.406	0.812	5.534	0.256	1.744	0.243	1.75	0.321	1.679	0.313	1.637	0.9754	3.173	0.787
12	0.866	0.266	0.886	0.388	0.924	5.592	0.283	1.717	0.272	1.72	0.354	1.646	0.346	1.610	0.9776	3.258	0.778
13	0.832	0.249	0.850	0.374	1.026	5.646	0.307	1.693	0.297	1.70	0.382	1.618	0.374	1.585	0.9794	3.336	0.770
14	0.802	0.235	0.817	0.361	1.121	5.693	0.328	1.672	0.319	1.68	0.406	1.594	0.399	1.563	0.9810	3.407	0.763
15	0.775	0.223	0.789	0.351	1.207	5.737	0.347	1.653	0.338	1.66	0.428	1.572	0.421	1.544	0.9823	3.472	0.756
16	0.750	0.212	0.763	0.342	1.285	5.779	0.363	1.637	0.355	1.64	0.448	1.552	0.440	1.526	0.9835	3.532	0.750
17	0.728	0.203	0.739	0.344	1.359	5.817	0.378	1.622	0.370	1.63	0.466	1.534	0.458	1.511	0.9845	3.588	0.744
18	0.707	0.194	0.718	0.327	1.426	5.854	0.391	1.608	0.383	1.61	0.482	1.518	0.475	1.496	0.9854	3.640	0.739
19	0.688	0.187	0.698	0.319	1.490	5.888	0.403	1.597	0.396	1.60	0.497	1.503	0.490	1.483	0.9862	3.689	0.734
20	0.671	0.180	0.680	0.313	1.548	5.922	0.415	1.585	0.407	1.59	0.510	1.490	0.504	1.470	0.9869	3.735	0.729
21	0.655	0.173	0.663	0.307	1.606	5.950	0.425	1.575	0.418	1.58	0.523	1.477	0.516	1.459	0.9876	3.778	0.724
22	0.640	0.167	0.647	0.302	1.659	5.979	0.434	1.566	0.427	1.57	0.534	1.466	0.528	1.448	0.9882	3.819	0.720
23	0.626	0.162	0.633	0.296	1.710	6.006	0.443	1.557	0.436	1.56	0.545	1.455	0.539	1.438	0.9887	3.858	0.716
24	0.612	0.157	0.619	0.292	1.759	6.031	0.451	1.548	0.445	1.55	0.555	1.445	0.549	1.429	0.9892	3.895	0.712
25	0.600	0.153	0.606	0.287	1.804	6.058	0.459	1.541	0.452	1.54	0.565	1.435	0.559	1.420	0.9896	3.931	0.708

Gambar 2.6 Konstanta Grafik Peta Kendali
(Sumber: Apriani, dkk., 2022)

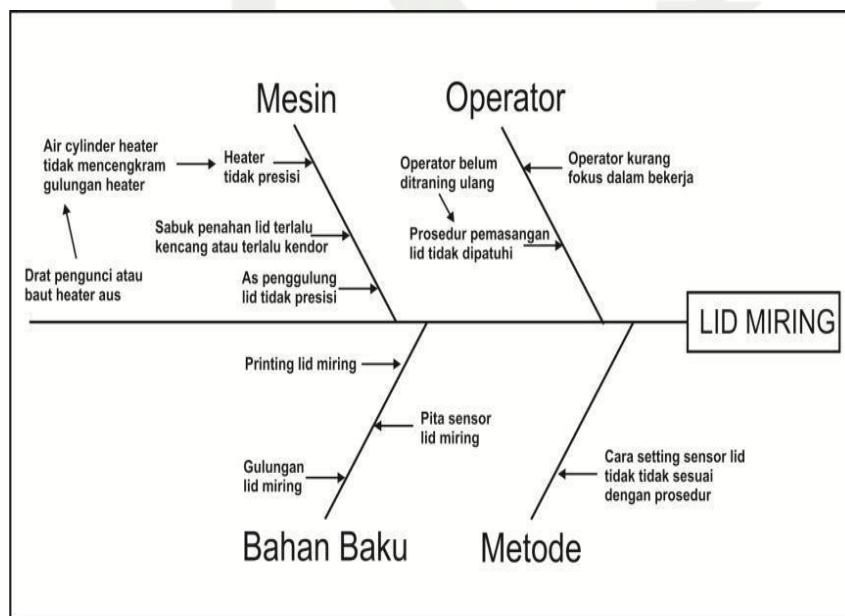
2.3.3 Analyze (Menganalisa)

Tahap *analyze* merupakan proses identifikasi faktor penyebab cacat dengan menggunakan *Fishbone Diagram*. *Fishbone Diagram* digunakan menganalisis serta menemukan penyebab atau yang mempengaruhi, selaku rinci untuk mengidentifikasi ciri kualitas dari keluaran proses dan untuk menganalisis penyebab sebenarnya dari masalah tersebut. Untuk mengetahui masalah deviasi kualitas hasil produksi, analisis menemukan ada 5 masalah yang perlu diperhatikan, yaitu (Saori, dkk, 2021).

1. Orang (*man*)
2. Bahan mentah (*raw materials*)
3. Cara serta teknik kerja (*work method*)
4. Lingkungan kerja (*work environment*)
5. Mesin atau peralatan kerja (*machine/equpent*)

Bagan sebab-akibat dikenal sebagai digram tulang ikan (*fishbone chart*) untuk menunjukkan faktor utama yang mempengaruhi kualitas dan berpengaruh pada masalah yang terjadi.

Selain itu, kita juga dapat melihat elemen lebih detail pada panah-panah yang ada pada diagram tersebut.



Gambar 2.7 Fishbone Diagram
(Sumber: Permono, dkk., 2022)

2.3.4 Improve (Memperbaiki)

Tahap *improve* merupakan langkah perbaikan berdasarkan identifikasi mode kegagalan proses produksi dan penyebabnya menggunakan FMEA (*Failure Mode Effect Analysis*). Identifikasi dilakukan menggunakan metode FMEA (*Failure Mode Effect Analysis*), yang mampu untuk mencegah kemungkinan cacat yang akan terjadi dan memilih tindakan yang tepat sesuai dengan nilai *Risk Priority Number* (RPN) yang diperoleh. Perhitungan nilai RPN pada setiap mode kegagalan dilakukan dengan berdiskusi kepada karyawan bagian proses produksi gula. Mode kegagalan dengan nilai RPN tertinggi dijadikan sebagai prioritas kegagalan yang perlu segera diperbaiki. Pada tahap *improve* ini dilakukan pemberian rekomendasi perbaikan dari akar permasalahan yang di prioritaskan menggunakan metode FMEA pada metode sebelumnya. Setelah diketahui akar permasalahannya maka langkah selanjutnya yakni proses analisis menggunakan metode FMEA, proses pemberian nilai berdasarkan tingkat *Severity* (keparahan), *Occurrence* (Kemungkinan terjadi), dan *Detection* (Deteksi) (Juwito dan Al-Faritsy., 2022)

FMEA DESAIN		Nama Part/Assembly: (A)		Nama Pemasok: (E)		Nomor FMEA: (G)						
		Nomor Part/Assembly: (B)		Scheduled Production Release Date: (F)		Halaman: dari (H)						
		Engineer: (C)				Tanggal: _____ (I)						
		Pelanggan/Aplikasi/Lain: (D)										
No	Fungsi-fungsi dan Spesifikasi	Mode Kegagalan Potensial	Akibat Potensial dari Mode Kegagalan pada Produk Akhir dan Pelanggan Akhir	Pengaruh buruk (Severity)	Potensial dari Kegagalan	Kemungkinan Kegagalan (<i>Likelihood</i>)	Perencanaan Deteksi atau Pencegahan Penyebab	Efektifitas Metode Deteksi atau Pencegahan Penyebab	Angka Prioritas Risiko (RPN = Risk Priority Number)	Tindakan yang Direkomendasikan untuk Menghilangkan atau Mencegah Penyebab	Penanggung Jawab untuk Tindakan Yang Diterima	Prioritas Tindakan
1	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U

Gambar 2.8 FMEA (*Failure Mode Effect Analysis*)

(Sumber: Arini, 2017)

1. Severity (Keparahan)

Severity adalah tingkat keparahan atau dampak kesalahan pada keseluruhan aktivitas kerja. Tingkat keparahan terdiri dari angka antara 1 sampai 10 dan ditunjukkan dalam tabel berikut (Situngkir dkk., 2020):

- 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.

Tabel 2.1 *Severity* (Keparahan)

EFEK	RANKING	KETERANGAN
Berbahaya tanpa ada peringatan	10	Tingkat keseriusan operator maintenance dan keselamatan tidak sesuai dengan peraturan pemerintah yang tidak disertai peringatan.
Berbahaya dan ada peringatan	9	Tingkat operator <i>maintenance</i> dan keselamatan tidak sesuai dengan peraturan pemerintah yang disertai peringatan
Sangat Tinggi	8	<i>Downtime</i> lebih dari 8 jam
Tinggi	7	<i>Downtime</i> diantara 4 – 8 jam
Sedang	6	<i>Downtime</i> diantara 1 – 4 jam
Rendah	5	<i>Downtime</i> diantara 0,5 – 1 jam
Sangat Rendah	4	<i>Downtime</i> diantara 10 – 30 jam
Kecil	3	<i>Downtime</i> terjadi hingga 10 menit
Sangat Kecil	2	Variasi parameter proses tidak didalam batas spesifikasi. Pengaturan atau pengendalian proses lainnya dibutuhkan selama produksi. Tidak terdapat <i>downtime</i>
Tidak Ada	1	Variasi parameter proses didalam batas spesifikasi. Pengaturan atau pengendalian proses dapat dilakukan selama <i>maintenance</i> rutin

(Sumber : Situngkir dkk., 2020)

2. *Occurence* (Frekuensi Kejadian)

Tingkat kerusakan atau kegagalan yang terjadi dikenal sebagai kecepatan. *Occurrence* merupakan istilah yang merujuk pada perkiraan total kegagalan yang disebabkan oleh faktor tertentu pada mesin. Skor berkisar antara 1 hingga 10; angka 10 diberikan untuk kegagalan yang sering terjadi atau memiliki tingkat kumulatif yang tinggi. Tabel di bawah ini menampilkan frekuensi kegagalan.

Tabel 2.2 *Occurence* (Frekuensi Kejadian)

RATING	<i>Probability of Occurance</i>
10	Lebih besar dari 50 per 7200 jam penggunaan
9	35-50 per 7200 jam penggunaan
8	31-35 per 7200 jam penggunaan
7	26-30 per 7200 jam penggunaan
6	21-25 per 7200 jam penggunaan
5	15-20 per 7200 jam penggunaan
4	11-14 per 7200 jam penggunaan
3	5-10 per 7200 jam penggunaan
2	Lebih kecil dari 5 per 7200 jam penggunaan
1	Tidak pernah sama sekali

(Sumber : Situngkir dkk., 2020)



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.

3. *Detection* (Deteksi)

Deteksi merupakan sistem kontrol yang dapat mendeteksi penyebab atau cara terjadinya kegagalan. Tabel ini menyajikan kriteria untuk penilaian deteksi:

Tabel 2,3 *Detection* (Deteksi)

RATING	<i>Detection Design Control</i>
10	Tidak mampu terdeteks
9	Kesempatan yang sangat rendah dan sangat sulit untuk terdeteksi
8	Kesempatan yang sangat rendah dan sulit untuk terdeteksi
7	Kesempatan yang sangat rendah untuk terdeteksi
6	Kesempatan yang rendah untuk terdeteksi
5	Kesempatan yang sedang untuk terdeteksi
4	Kesempatan yang cukup tinggi untuk terdeteksi
3	Kesempatan yang tinggi untuk terdeteksi
2	Kesempatan yang sangat tinggi untuk terdeteksi
1	Pasti terdeteksi

(Sumber : Situngkir dkk., 2020)

2.3.5 *Control* (Pengawasan)

Tahap *control* merupakan tahap evaluasi hasil perbaikan dan standar level kerja baru untuk menjaga pengendalian kualitas produk yang telah diperoleh Pada tahap *control* dilakukan perumusan standar perbaikan yang dilakukan untuk meningkatkan kualitas produksi. Perbaikan difokuskan pada mode kegagalan dengan nilai RPN tertinggi. Selanjutnya dapat diperoleh nilai perkiraan peningkatan *six sigma* apabila usulan perbaikan dapat dilakukan dengan tepat sasaran. Selain itu, pada tahap *control* juga dilakukan pengawasan mengenai implementasi dari tindakan yang disarankan pada tahap *improve* (Hanifah dan Iftadi, 2022).

**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



UIN SUSKA RIAU

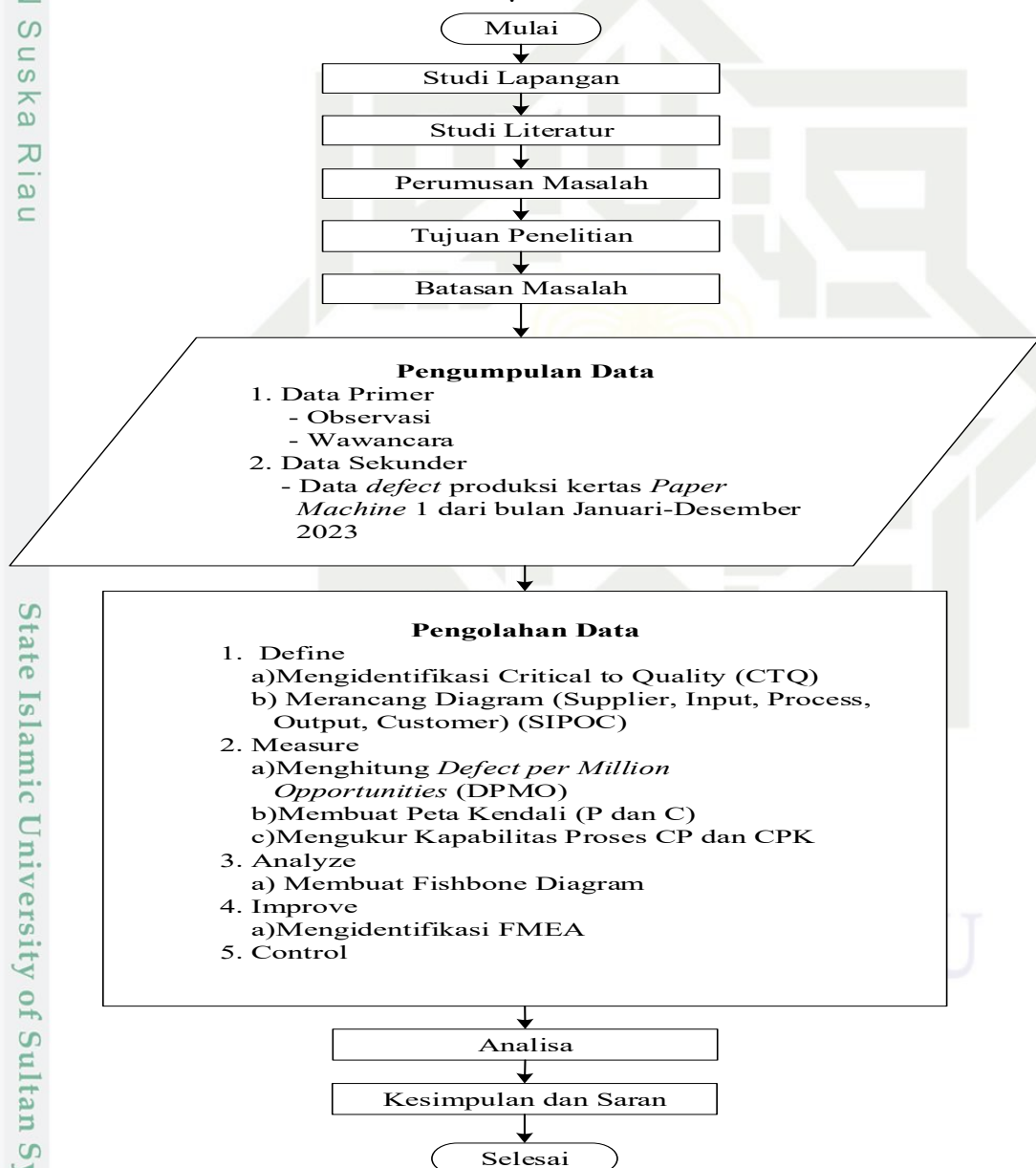
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian merupakan panduan yang digunakan dalam penelitian. Metodologi penelitian ini berisikan langkah-langkah yang dilakukan dari awal hingga akhir penelitian dilakukan. *Flowchart* penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 *Flowchart* Metodologi Penelitian



3.1 Studi Lapangan

Pada studi lapangan dilakukan dengan cara observasi dan wawancara.

1. Observasi

Observasi dilakukan untuk memperoleh data yang diperlukan, pada penelitian ini dilakukan observasi langsung ke PT. Indah Kiat.

2. Wawancara

Wawancara dilakukan kepada karyawan, *leader*, *manager* dan pihak PT. Indah Kiat untuk mendapatkan data dan informasi pendukung tentang kondisi di PT. Indah Kiat dan faktor- faktor pendukung dalam pembuatan laporan kerja praktek.

3.2 Studi Literatur

Studi literatur satu hal yang penting dalam menyelesaikan sebuah masalah dalam melakukan penelitian. Studi literatur berisikan informasi dan teori yang mendukung dalam penelitian yang dilakukan, studi literatur juga suatu metode untuk mendapatkan pengetahuan dan landasan teori dalam menganalisis data dengan melalui buku, jurnal, karya tulis dan sumber-sumber lainnya dan kemudian sebagai bahan pertimbangan dalam penelitian. Ini termasuk teori tentang kualitas produk, *six sigma*, DMAIC.

3.3 Perumusan Masalah

Sebuah penelitian dilakukan dimulai dengan merumuskan masalah. Rumusan masalah digunakan sebagai motivasi untuk melakukan penelitian dan sebagai panduan untuk menyelesaikan masalah yang ditemukan saat mengidentifikasi masalah. Perumusan masalah dilakukan dengan menentukan pertanyaan yang relevan dengan topik penelitian. Adapun rumusan masalah pada penelitian ini yakni “Bagaimana menganalisis dan mengukur tingkat kualitas produksi kertas di *Paper Machine 1* PT. Indah Kiat Pulp and Paper?”



3.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dirumuskan untuk menjawab masalah penelitian. Bentuknya adalah kalimat yang menunjukkan tujuan penelitian dan apa yang akan dicapai. Tujuan dari penelitian ini dilakukan adalah mengidentifikasi faktor kegagalan produk, mengukur tingkat kualitas dan kapabilitas proses, memberikan usulan perbaikan proses kerja pada *paper machine* 1.

3.5 Batasan Masalah

Batasan masalah berfungsi sebagai penghalan ataupun pembatas bagi permasalahan yang dibahas dalam penelitian. Dengan adanya batasan ini, penelitian akan lebih terarah dan membahas masalah tersebut tanpa mengubah rumusan masalahnya. Batasan pada penelitian ini adalah data yang digunakan, penentuan nilai yang digunakan pada data, variabel yang digunakan, hingga pola yang dihasilkan.

3.6 Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data adalah kegiatan pencarian data di lapangan. Tujuan pengumpulan data adalah untuk mendapatkan informasi yang diperlukan. Data yang dikumpulkan harus valid sehingga dapat dipastikan kebenarannya. Berikut ini adalah data yang dikumpulkan:

1. Data Primer

Data primer didapatkan secara langsung oleh peneliti melalui observasi dan wawancara secara langsung oleh karyawan PT. Indah Kiat.

2. Data Sekunder

Data sekunder didapatkan berdasarkan literatur yang berkaitan kuat dengan masalah yang diteliti. Data yang dikumpulkan kali ini dari data yang tersimpan dari instansi, seperti data *defect* produksi kertas *Paper Machine* 1 dari bulan Januari-Desember 2023.

3.7 Pengolahan Data

Setelah data diperoleh maka langkah berikutnya adalah pengolahan data yang bertujuan untuk menghasilkan nilai atau hasil data pada pengumpulan data.

Adapun tahapan yang digunakan untuk pengolahan data produksi kertas dan *defect* adalah sebagai berikut:

3.7.1 Metode *Six Sigma*

Six Sigma merupakan metode peningkatan kualitas yang banyak digunakan oleh perusahaan, dengan mengedepankan konsep bahwa cacat produk hingga 3,4 untuk setiap satu juta produk yang dihasilkan.

3.7.1.1 *Define* (Menetapkan)

Tahap *Define* merupakan langkah awal pada penelitian ini, *tools* yang digunakan adalah *Critical to Quality* (CTQ) dan diagram SIPOC (*Supplier, Input, Process, Output, Customer*). CTQ digunakan untuk menetapkan standar kualitas produk yang diawali dengan menentukan kebutuhan produk dilanjutkan dengan fungsi teknis dan diakhiri dengan standarisasi visual produk dan SIPOC digunakan untuk menggambarkan tentang alur kerja yang diawali dengan menentukan pemasok perusahaan dilanjutkan menentukan bahan untuk di proses dan menghasilkan produk kemudian menentukan konsumen.

3.7.1.2 *Measure* (Mengukur)

Tahap *Measure* digunakan untuk mengukur permasalahan yang ada pada CTQ dilakukan dengan perhitungan DPMO.

1. Perhitungan DPMO dan Level *Sigma*

Langkah dalam perhitungan DPMO dan Level *Sigma* diawali dengan menghitung DPO (*Defect per Opportunities*) dengan membagi jumlah cacat per produksi dikali dengan CTQ setelah itu hasil DPO dikalikan dengan 1 juta yang akan menjadi hasil dari DPMO.

2. Peta Kendali P dan C

Peta kendali P digunakan untuk menggambarkan proporsi cacat keseluruhan sedangkan peta kendali C digunakan untuk menggambarkan proporsi kecacatan terbesar yang terjadi di perusahaan. Cara menggambarkan proporsi cacat dengan menentukan batas atas dan batas bawah, jika pada peta kendali terlihat ada yang ambang batas maka menunjukkan ketidakstabilan data.

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. Kapabilitas Proses

Kapabilitas proses adalah kemampuan yang digunakan untuk melihat kemampuan suatu proses. Analisis kapabilitas proses harus dilakukan hanya apabila proses berada dalam batas pengendali (*in statistical control*). Ada tiga kriteria penilaian kapabilitas yakni jika C_p besar dari 1,33 maka kapabilitas di katakan sangat baik, jika C_p besar dari 1,00 dan kecil dari 1,33 maka kapabilitas baik tetapi kontrol yang ketat diperlukan, jika C_p kecil dari 1,00 maka kapabilitas prosesnya rendah sehingga perlu peningkatan kinerja dengan perbaikan.

3.7.1.3 Analyze (Menganalisa)

Analisa digunakan untuk identifikasi faktor penyebab cacat dengan menggunakan *Fishbone Diagram*. *Fishbone Diagram* digunakan menganalisis serta menemukan penyebab atau yang mempengaruhi, selaku rinci untuk mengidentifikasi ciri kualitas dari keluaran proses dan untuk menganalisis penyebab sebenarnya dari masalah tersebut.

3.7.1.4 Improve (Memperbaiki)

Tahap *improve* bertujuan menentukan langkah perbaikan berdasarkan identifikasi mode kegagalan proses produksi dan penyebabnya.

1. FMEA (*Failure Mode Effect Analysis*)

Pada tahap *improve* ini dilakukan pemberian rekomendasi perbaikan dari akar permasalahan yang di prioritaskan menggunakan metode FMEA pada metode sebelumnya. Setelah diketahui akar permasalahannya maka langkah selanjutnya yakni proses analisis menggunakan metode FMEA, proses pemberian nilai berdasarkan tingkat *Severity* (keparahan), *Occurrence* (Kemungkinan terjadi), dan *Detection* (Deteksi).



3.7.1.5 Control (Pengawasan)

Tahap *control* merupakan tahap evaluasi hasil perbaikan dan standar level kerja baru untuk menjaga pengendalian kualitas produk yang telah diperoleh. Pada tahap *control* dilakukan perumusan standar perbaikan yang dilakukan untuk meningkatkan kualitas produksi. Perbaikan difokuskan pada mode kegagalan dengan nilai RPN tertinggi. Selanjutnya dapat diperoleh nilai perkiraan peningkatan *six sigma* apabila usulan perbaikan dapat dilakukan dengan tepat sasaran. Selain itu, pada tahap *control* juga dilakukan pengawasan mengenai implementasi dari tindakan yang disarankan pada tahap *improve* (Fitria & Novita, 2020).

3.8 Analisa

Analisa merupakan proses atau kegiatan awal dalam mempelajari serta mengevaluasi suatu bentuk permasalahan yang timbul pada standar kualitas kertas dan penyebabnya. Analisa bertujuan untuk merincikan pengolahan data sehingga dapat dipahami oleh pembaca dari laporan kerja praktek ini.

3.9 Kesimpulan dan Saran

Tahap ini adalah tahap akhir dalam sebuah penelitian. Isi dari kesimpulan merupakan jawaban dari tujuan penelitian sehingga penelitian yang dilakukan mendapatkan hasil yang sesuai. Saran ditujukan kepada peneliti selanjutnya yang merupakan masukan terhadap kekurangan yang terjadi pada peneliti.

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.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

**UIN SUSKA RIAU**

UIN SUSKA RIAU

BAB VI PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Adapun Kesimpulan yang didapatkan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Faktor kegagalan kualitas produk di pengaruhi oleh beberapa hal yang pertama oleh manusia yang kurang teliti yang disebabkan karena kelelahan yang menyebabkan ketidakakuratan dalam proses produksi kertas, yang kedua disebabkan oleh mesin kertas dikarenakan oleh *core chuck* bermasalah, *tention* kertas tidak normal, tekanan *rider roll* depan atau belakang tidak sama, dan diameter *core* yang tidak sama, *moisture* kertas yang tinggi, *cal coil* tidak *control*, *secondary arm* tidak proporsional, yang ketiga metode yang mana terjadi akibat *work intruction*, *miss control operational*, dan SOP yang kurang tepat, dan terakhir disebabkan oleh lingkungan yang mana kurangnya pencahayaan di lokasi produksi.
2. Besar penyimpangan kualitas produk terbanyak pada produksi kertas di *paper machine* 1 ditemukan berdasarkan nilai RPN tertinggi pada kecacatan *wrinkle* yakni nilai RPN 192 dengan penyebab *Core chuck* bermasalah, dan penyebab cacat/*reject wavy* tertinggi adalah sensor *Secondary arm* tidak proporsional, dengan nilai RPN yaitu 84. Dan kapabilitas proses *wrinkle* dan *wavy* didapatkan berdasarkan skala indeks bahwa kapabilitas termasuk baik dengan $C_p > 1,00$ dan $C_{pk} > 1,00$.
3. Usulan pengendalian yang diberikan untuk nilai RPN tertinggi pada kecacatan *wrinkle* yakni dengan penyebab *Core chuck* bermasalah sehingga perbaikan yang dapat dilakukan adalah dengan melakukan inspeksi visual untuk mendeteksi kerusakan, dan penyebab cacat/*reject wavy* tertinggi adalah sensor *Secondary arm* tidak proporsional, sehingga perbaikan yang dapat dilakukan adalah melakukan pengaturan ulang untuk memastikan gerakan dan posisi arm seimbang.



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.

6.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian mengenai analisis pengendalian kualitas produksi kertas pada PT. Indah Kiat, maka saran yang perlu diajukan penulis adalah sebagai berikut.

1. Diharapkan perusahaan dapat menerapkan metode *Six Sigma* pada proses produksi agar lebih mengurangi potensi kegagalan produk
2. Diharapkan kepada peneliti selanjutnya menggunakan metode yang berbeda agar lebih memperbanyak solusi pengendalian kualitas yang berbeda.



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 PUSTAKA

- Al Faritsy, A. Z., & Wahyunoto, A. S. (2022). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Meja Menggunakan Metode Six Sigma Pada PT XYZ. *Jurnal Rekayasa Industri (JRI)*, 4(2), 52-62.
- Anggoro, A. D., & Rhohman, F. (2021). Analisa Komposisi Bahan Penyusun Kertas Medium Fluting, Brown Kraft, dan Test Liner. *Jurnal Mesin Nusantara*, 4(2), 100-107.
- Apriani, R., Ningsih, D. R., Aprianti, T., & Nurrahman, A. (2022). Analisis Metode Six Sigma dalam Upaya Pengendalian Kualitas Produk Kertas di PT. Indah Kiat Pulp & Paper, Tbk. *JURNAL DESIMINASI TEKNOLOGI*, 10(1).
- Aziza, N., & Setiaji, F. B. (2020). Pengendalian kualitas produk mebel dengan pendekatan metode new seven tools. *Teknika: Engineering and Sains Journal*, 4(1), 27-34.
- Bahauddin, A., & Arya, V. (2020). Pengendalian kualitas produk tepung kemasan 20 kg menggunakan metode six sigma (Studi kasus pada PT. XYZ). *Journal Industrial Servicess*, 6(1), 66-77.
- Diniaty, D., Hanum, F., & Hamdy, M. I. (2019). Analisis Pengendalian Mutu (Quality Control) CPO (Crude Palm Oil) pada PT. XYZ. *J. Tek. Ind*, 5(2), 92-99.
- Farid, M., Yulius, H., Irsan, I., Susriyati, S., & Maulana, B. (2022). Pengendalian Kualitas Pengolahan Kulit Uptd Kota Padang Panjang Menggunakan Metode Six-Sigma. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, 4(1), 186-192.
- Gaspersz, V. (2002). Pedoman implementasi program six sigma terintegrasi dengan ISO 9001: 2000, MBNQA, dan HACCP.
- Hanifah, P. S. K., & Iftadi, I. (2022). Penerapan Metode Six Sigma dan Failure Mode Effect Analysis untuk Perbaikan Pengendalian Kualitas Produksi Gula. *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 8(2), 90-98.
- Ibrahim, I., Arifin, D., & Khairunnisa, A. (2020). Analisis Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Six Sigma Dengan Tahapan DMAIC Untuk Mengurangi Jumlah Cacat Pada Produk Vibrating Roller Compactor Di PT. Sakai Indonesia. *Jurnal KaLIBRASI: Karya Lintas Ilmu Bidang Rekayasa Arsitektur, Sipil, Industri*, 3(1), 18-36.



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.

- Ivanto, M. (2020). Pengendalian Kualitas Produksi Koran Menggunakan Seven Tools Pada PT. Akcaya Pariwara Kabupaten Kubu Raya. *Jurnal, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura*.
- Juwito, A., & Al-Faritsy, A. Z. (2022). Analisis Pengendalian Kualitas untuk Mengurangi Cacat Produk dengan Metode Six Sigma di UMKM Makmur Santosa. *Jurnal Cakrawala Ilmiah, 1*(12), 3295-3314.
- Juwito, A., & Al-Faritsy, A. Z. (2022). Analisis Pengendalian Kualitas untuk Mengurangi Cacat Produk dengan Metode Six Sigma di UMKM Makmur Santosa. *Jurnal Cakrawala Ilmiah, 1*(12), 3295-3314.
- Kristianto, D. G., & Prakoso, I. (2023). ANALISIS KUALITAS PRODUK JORAN PANCING DENGAN MENGGUNAKAN METODE NEW SEVEN TOOLS. *Jurnal Ilmiah Teknik dan Manajemen Industri, 3*(1), 68-79.
- Prasetyo, A. R. B., Ardhiyanti, I. W., & Purnama, J. (2022). Penerapan Six Sigma Pada Proses Produksi Kertas Untuk Menganalisis Kualitas. *JISO: Journal Of Industrial And Systems Optimization, 5*(2), 130-135.
- Saputra, A. Z., & Fauzi, A. S. (2022). Pengolahan Sampah Kertas Menjadi Bahan Baku Industri Kertas Bisa Mengurangi Sampah di Indonesia. *Jurnal Mesin Nusantara, 5*(1), 41-52.
- Yogi, M., Wisnubroto, P., & Simanjuntak, R. A. (2020). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Dengan Metode Six Sigma Dan Seven Tools Serta Kaizen Sebagai Upaya Mengurangi Produk Cacat Pada PT. Mitra Rekatama Mandiri. *Jurnal Rekavasi, 5*(2), 70-79.

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



UIN SUSKA RIAU

UIN SUSKA RIAU

DATA JUMLAH CACAT KERTAS

Jenis Cacat	Jumlah Cacat (Ton)
<i>Wrinkle</i>	259,9
<i>Wavy</i>	89,9
<i>Roll Damage</i>	0,5
<i>Convergen Ordivergen</i>	3,6
<i>Unpotensial</i>	2,8
<i>Trim Loss</i>	0,3
<i>Bad Cutting</i>	5,8
<i>Low Tickness</i>	2,1
<i>Merried Roll</i>	2,5
<i>Loose Core</i>	1,6
<i>Roll Kendor Sebelah</i>	5,4
<i>Soft/Lowhardness</i>	0,9
<i>Crushed Roll</i>	0,1
<i>Less Size/Less Width</i>	0,5
<i>Dented Area Roll Craft and Afte</i>	0,6
<i>Unvent Egde</i>	1,4
<i>Trim Inside Roll</i>	0,2
<i>Calender Mark</i>	0,4
<i>Water Mark</i>	0,4
<i>Less Length</i>	2,5
<i>Poor Joint Tape</i>	0,6
<i>Danted After Thimon</i>	1,6

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.

DOKUMENTASI

© H

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



Itan Syarif Kasim 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.

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



BIOGRAFI PENULIS



Nama Bahrul Ulum lahir di Sawahlunto Sijunjung pada tanggal 04 November 2001 anak dari Bapak Zul Asri dan Ibu Latifah Emi. Penulis merupakan anak ketiga dari tiga bersaudara. Adapun perjalanan penulis dalam jenjang menuntut ilmu pengetahuan adalah sebagai berikut:

Tahun 2008	Memasuki Sekolah Dasar Negeri 01 Pulau Punjung, dan tamatpendidikan SD pada tahun 2013.
Tahun 2014	Memasuki Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Pulau Punjung, dan tamat pendidikan SMP pada tahun 2016.
Tahun 2017	Memasuki Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Pulau Punjung, dan tamatpendidikan SMA pada tahun 2020.
Tahun 2020	Terdaftar sebagai Mahasiswa Universitas Islam Negeri Sultan SyarifKasim Riau, Jurusan Teknik Industri dan masih aktif menjadimahasiswa hingga saat ini.
Nomor Hp	081261768047
E-Mail	bahrululm04@gmail.com

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