

**USULAN PERBAIKAN UNTUK MENGURANGI RISIKO
KERUSAKAN PADA MESIN *SUCKER ROD PUMP* (SRP)
MENGUNAKAN *FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS*
(FMEA) DAN *FISHBONE DIAGRAM*
(STUDI KASUS PT PERTAMINA HULU ROKAN ZONA 1
REGIONAL 4 FIELD PENDOPO)**



SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Program Strata-1 Pada Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Palembang**

Disusun Oleh:

**RIFKI AVRILIAN ANANDA
152022040**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
2026**

SKRIPSI

**USULAN PERBAIKAN UNTUK MENGURANGI RISIKO KERUSAKAN
PADA MESIN *SUCKER ROD PUMP* (SRP) MENGGUNAKAN *FAILURE
MODE AND EFFECT ANALYSIS* (FMEA) DAN *FISHBONE* DIAGRAM
(Studi Kasus Pt Pertamina Hulu Rokan Zona 1
Regional 4 Field Pendopo)**

Dipersembahkan Dan Disusun Oleh:

**Rifki Avyilian Ananda
152022040**

Telah Dipertahankan Di Depan Dewan Penguji Pada Tanggal 22 Agustus 2026

SUSUNAN DEWAN PENGUJI

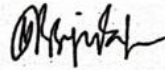
Pembimbing Utama



Ir. Anindita Rahmalia Putri, S.T., M.T

Dewan Penguji

Ketua Penguji



Ir. Masayu Rosyidah, S.T., M.T

Anggota Penguji



Rafiq Fijra, S.T., M.Sc

**Laporan Skripsi Ini Telah Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S.T.)**

Palembang, 31 Agustus 2026

Ketua Program Studi Teknik Industri



Ir. Merisha Hastarina, S.T., M.Eng

NBM/NID: 1240553/0230058401



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

Jl. Jendral A. Yani 13 Ulu Palembang 30263. Telp (0711) 518764
Website: teknikindustri.um-palembang.ac.id

Bismillahirrahmanirrahim

Nama : Rifki Avrilian Ananda
NRP : 152022040
Judul Skripsi : USULAN PERBAIKAN UNTUK MENGURANGI RISIKO
KERUSAKAN PADA MESIN SUCKER ROD PUMP (SRP)
MENGUNAKAN FAILURE MODE AND EFFECT
ANALYSIS (FMEA) DAN FISHBONE DIAGRAM
(Studi Kasus Pt Pertamina Hulu Rokan Zona 1
Regional 4 Field Pendopo)

Telah Mengikuti Ujian Sidang Sarjana Program Studi Tekni Industri Periode Ke-
17 Tanggal Dua Puluh Dua Agustus Tahun Dua Ribu Dua Puluh Enam.

Menyetujui,
Pembimbing Utama

Palembang, 31 Agustus 2025
Pembimbing Pendamping

Ir. Anindita Rahmalia Putri, S.T., M.T
NBM/NIDN: 1424143/0209069501

Ir. Rurry Patradhiani, S.T., M.T
NBM/NIDN: 1329472/1024088701

Mengetahui,
Dekan
Fakultas Teknik

Ir. Anaidi, M.T.
NBM/NIDN: 763050/0202026502

Ketua Program Studi
Teknik Industri

Ir. Merisha Hastarina, S.T., M.Eng
NBM/NIDN: 1240553/0230058401

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang menandatangani di bawah ini.

Nama : Rifki Avrilian Ananda

NIM : 152022040

Judul Skripsi : Usulan Perbaikan Untuk Mengurangi Risiko Kerusakan Pada Mesin *Sucker Rod Pump* (SRP) Menggunakan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dan *Fishbone* Diagram

Saya memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Muhammadiyah Palembang untuk menerbitkan hasil penelitian saya demi kepentingan akademik. Saya juga setuju untuk menjadikan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (*Corresponding Author*). Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran penuh dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Palembang, Agustus 2026

Rifki Avrilian Ananda
152022040

MOTTO

“Allah tidak mengatakan hidup ini mudah. Tetapi Allah berjanji, bahwa
sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan”

(Q.S Al-Insyirah: 5-6)

”Aku membahayakan nyawa ibuku untuk lahir ke dunia dan tumbuh dari perjuangan
ayahku, jadi tidak mungkin aku tidak ada artinya”

(Penulis)

”Jika bukan karena Allah yang memampukan,
Mungkin diri ini sudah lama menyerah”

(Penulis)

”Jika sudah waktunya, hujan akan turun. Jika sudah waktunya, bunga akan mekar.
Dan jika sudah waktunya, segalanya yang kamu doakan akan dikabulkan”

(Penulis)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dari seluruh halaman dalam skripsi ini, lembar persembahan menjadi salah satu bagian paling berarti bagi penulis. Melalui halaman ini, penulis menyampaikan rasa syukur dan terimakasih yang mungkin tidak dapat sepenuhnya diungkapkan melalui kata-kata. Bismillahirrahmannirrahim, skripsi ini penulis persembahkan kepada:

1. Allah SWT, yang atas segala rahmat, karunia, dan kehendaknya-Nya telah memberikan kemudahan, kelancaran, kekuatan, serta kesempatan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
2. Teruntuk kedua orang tua tercinta, yang senantiasa memanjatkan doa terbaik dan memberikan dukungan yang lebih tiada hentinya kepada saya untuk meraih masa depan dan membuktikan kepada kalian bahwa menjadi Sarjana pertama di keluarga. Terimakasih atas setiap kasih sayang, kesabaran, pengorbanan, dan ketulusan yang telah diberikan. Karya sederhana ini menjadi salah satu bentuk usaha penulis membalas kepercayaan, doa, dan harapan yang selalu menyertai setiap langkah perjalanan penulis.
3. Terkhusus kepada Almarhumah saudara kandung yang sangat saya cintai Sekar Ayu Wiranti. Sosok yang dirindukan, betapa besar keinginanku untuk melihat senyum bangga, senang dan bahagia nya ketika tau saya sudah berhasil menyelesaikan proses perjalanan menuju sarjana ini. Meskipun alam sudah berbeda tetapi rasa sayang dan rinduku padamu tidak pernah hilang. Semoga Allah SWT menempatkan kamu di tempat terbaik di sisi-Nya.

4. Teruntuk dosen pembimbing skripsi, Ibu Ir. Anindhita Rahmalia Putri, S.T., M.T dan Ibu Ir. Rurry Patradhiany, S.T., M.T., yang telah memberikan bimbingan, arahan, ilmu, serta masukan selama proses penyusunan skripsi ini. Terimakasih atas waktu, perhatian, dan dukungan yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
5. PT Pertamina EP Regional 4 Zona 1, khususnya Bapak Junaidi, yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melaksanakan penelitian, serta senantiasa memberikan bantuan, arahan, dan dukungan selama proses pengambilan data hingga penelitian ini dapat diselesaikan.
6. Teman-teman seperjuangan saya Razif, Fauzan, Wahyuda, Ridho, Hasyim, Fikri, Zidik, Ilham, Dhea, Tiara, yang telah menjadi tempat cerita, memberikan semangat, dukungan, serta menemani berbagai proses dan perjalanan penulis. Terimakasih telah hadir dan menjadi bagian berharga dalam perjalanan penulis hingga sampai pada tahap ini.
7. Kemudian teman-teman terdekat saya Ridho, Gimas, Surya, Kelvin, yang selalu meluangkan waktu untuk penulis berkeluh kesah, memberikan waktu menghibur dan bermain bersama.
8. Seluruh teman-teman angkatan 2022, terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan yang penuh cerita ini. Terima kasih atas kebersamaan yang telah terjalin, atas semangat yang saling menguatkan, serta atas setiap bantuan dan kenangan yang tercipta selama masa perkuliahan.

9. Untuk diriku sendiri, Rifki Avrilian Ananda, terimakasih telah bertahan, berjuang, dan terus melangkah meskipun penuh keraguan dengan banyak tantangan yang harus dihadapi selama proses penyelesaian skripsi ini. Terimakasih telah percaya pada kemampuan diri, menghargai proses, dan tidak menyerah hingga berhasil pada tahap ini. Semoga pencapaian ini menjadi bukti bahwa dengan doa, kerja keras, dan keyakinan setiap perjuangan dapat menemukan hasil yang terbaik untuk meraih masa depan.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT karena atas rahmat, karunia, dan petunjuk-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan tepat waktu. Penelitian ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mengikuti sidang seminar hasil pada Program Studi Teknik Industri.

Penelitian ini berjudul “Usulan Perbaikan Untuk Mengurangi Risiko Kerusakan Pada Mesin *Sucker Rod Pump* (SRP) Menggunakan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dan *Fishbone* Diagram”. Penyusunan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan pada Program Studi Teknik Industri. Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa tanpa bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak, skripsi ini tidak dapat terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Abid Djazuli, S.E., M.M. selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Bapak Ir. A. Junaidi, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Ibu Ir. Merisha Hastarina, S.T., M.Eng. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri.

4. Ibu Ir. Nidya Wisudawati, S.T., M.T., M.Eng. selaku Sekretaris Program Studi Teknik Industri.

5. Ibu Ir. Anindita Rahmalia Putri, S.T., M.T. Selaku Dosen Pembimbing Utama.

6. Ibu Ir. Rurry Patradhiani, S.T., M.T. Selaku Dosen Pembimbing Pendamping.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan demi penyempurnaan penelitian selanjutnya. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan menjadi dasar dalam pelaksanaan penelitian skripsi.

Palembang, Agustus 2026

Penulis

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh pihak lain untuk mendapatkan karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebut dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan, saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (S-1) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU) No 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan pasal 70.

Palembang,

Mahasiswa



ABSTRAK

USULAN PERBAIKAN UNTUK MENGURANGI RISIKO KERUSAKAN PADA MESIN SUCKER ROD PUMP (SRP) MENGGUNAKAN *FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS* (FMEA) DAN *FISHBONE DIAGRAM* (STUDI KASUS PT PERTAMINA HULU ROKAN ZONA 1 REGIONAL 4 FIELD PENDOPO)

Rifki Avrilian Ananda

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Palembang

Email: rifki.avrilian.a@gmail.com

Keandalan mesin *Sucker Rod Pump* (SRP) merupakan faktor penting dalam menjaga kelancaran proses produksi minyak di PT Pertamina Hulu Rokan Zona 1 Regional 4 Field Pendopo. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi *failure mode*, menganalisis penyebab dominan kerusakan, serta menyusun usulan perbaikan untuk mengurangi risiko kegagalan pada mesin SRP. Metode yang digunakan adalah *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) untuk menentukan tingkat prioritas risiko berdasarkan nilai *Risk Priority Number* (RPN), yang kemudian dipadukan dengan *Fishbone Diagram* untuk mengidentifikasi akar penyebab kegagalan. Data penelitian diperoleh melalui observasi lapangan, wawancara dengan operator dan mekanik, serta analisis data historis kerusakan dan *downtime* mesin. Hasil penelitian menunjukkan 7 *failure mode* pada komponen SRP, dengan komponen *Gear Reducer* memiliki nilai RPN tertinggi sebesar 180, diikuti *Prime Over* sebesar 140 dan *Counter Weight* sebesar 105, sehingga menjadi prioritas utama perbaikan. Analisis *Fishbone Diagram* menunjukkan bahwa kegagalan dipengaruhi oleh faktor manusia, mesin, material, metode, lingkungan dan pengukuran. Usulan perbaikan meliputi penerapan *preventive maintenance*, inspeksi berkala, peningkatan kepatuhan terhadap SOP, serta pelatihan terhadap operator.

Kata Kunci: *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), *Fishbone Diagram*, *Preventive Maintenance*, Risiko, *Sucker Rod Pump* (SRP).

ABSTRACT

PROPOSED IMPROVEMENTS TO REDUCE FAILURE RISK IN SUCKER ROD PUMP (SRP) UNITS USING FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA) AND FISHBONE DIAGRAMS (CASE STUDY PT PERTAMINA HULU ROKAN ZONE 1 REGIONAL 4 FIELD PENDOPO)

Rifki Avrilian Ananda

*Departemen Of Industrial Engineering, Faculty Of Engineering, University Muhammadiyah
Palembang*

Email: rifki.avrilian.a@gmail.com

The reliability of the Sucker Rod Pump (SRP) machine is an important factor in maintaining the smooth oil production process at PT Pertamina Hulu Rokan Zone 1 Regional 4 Field Pendopo. This study aims to identify failure modes, analyze the dominant causes of damage, and develop improvement proposals to reduce the risk of failure in the SRP machine. The method used is Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) to determine the risk priority level based on the Risk Priority Number (RPN) value, which is then combined with the Fishbone Diagram to identify the root cause of failure. Research data was obtained through field observations, interviews with operators and mechanics, and analysis of historical data on machine damage and downtime. The results of the study showed 7 failure modes in the SRP component, with the Gear Reducer component having the highest RPN value of 180, followed by Prime Over at 140 and Counter Weight at 105, making it the main priority for repair. Fishbone Diagram analysis shows that failure is influenced by human, machine, material, method, environment and measurement factors. Improvement proposals include the implementation of preventive maintenance, periodic inspections, increasing compliance with SOPs, and training for operators.

Keywords: *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA), Fishbone Diagram, Preventive Maintenance, Risk, Sucker Rod Pump (SRP).*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	ii
MOTTO	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	vii
ABSTRAK	x
<i>ABSTRACT</i>	xi
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Profil Perusahaan.....	7
2.2 Efektivitas Mesin.....	7
2.2.1 Faktor Faktor Yang Mempengaruhi Efektivitas Mesin	8
2.3 Perawatan (<i>Maintenance</i>)	10
2.4 <i>Sucker Rod Pump</i> (SRP).....	11
2.4.1 Komponen - Komponen <i>Sucker Rod Pump</i> (SRP).....	13
2.5 Metode Untuk Identifikasi Potensi Kegagalan	17
2.5.1 <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA)	17

2.5.2 <i>Fault Tree Analysis</i> (FTA).....	19
2.5.3 Proses <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA).....	19
2.6 Metode Untuk Analisis Penyebab Akar Masalah	24
2.6.1 <i>Fishbone</i> Diagram.....	24
2.6.2 Metode 5W + 1H.....	25
2.7 Penelitian Terdahulu	25
BAB 3 METODE PENELITIAN	30
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	30
3.2 Jenis Data.....	30
3.2.1 Data Primer	31
3.2.2 Data Sekunder	31
3.3 Metode Pengumpulan Data	31
3.3.1 Observasi.....	32
3.3.2 Wawancara	32
3.3.3 Dokumentasi	32
3.4 Metode Pengolahan Data.....	32
3.4.1 Langkah-Langkah Perhitungan (FMEA)	32
3.5 Diagram Alir Penelitian.....	34
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1 Pengumpulan Data.....	35
4.2 Pengolahan Data	36
4.2.1 Menganalisis <i>Failure Mode and Effect Analyze</i> (FMEA).....	36
4.2.2 Perhitungan Nilai <i>Risk Priority Number</i> (RPN)	38
4.2.3 Diagram <i>Fishbone</i>	39
4.2.4 Usulan Perbaikan	43
4.3 Pembahasan	46
BAB 5 PENUTUP.....	49
5.1 Kesimpulan.....	49
5.2 Saran	50

DAFTAR PUSTAKA.....	52
LAMPIRAN.....	56

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 <i>Severity</i> Rating	20
Tabel 2.2 <i>Occurrence</i> Rating	21
Tabel 2.3 <i>Detection</i> Rating.....	22
Tabel 2.4 Kriteria Tingkat Resiko	24
Tabel 2.5 Penelitian Terdahulu.....	25
Tabel 4.1 Data <i>Maintenance</i>	35
Tabel 4.2 Data <i>Failure Mode</i>	37
Tabel 4.3 Data <i>Failure Effect</i>	37
Tabel 4.4 Data <i>Risk Priority Number</i> (RPN)	38
Tabel 4.5 RPN dan Tingkat Risiko.....	39
Tabel 4.6 Usulan Perbaikan dari <i>Prime Over</i>	43
Tabel 4.7 Usulan Perbaikan dari <i>Gear Reducer</i>	44
Tabel 4.8 Usulan Perbaikan dari <i>Counter Weight</i>	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Sucker Rod Pump (SRP)</i>	12
Gambar 2.2 <i>Prime Over</i>	13
Gambar 2.3 <i>Gear Reducer</i>	14
Gambar 2.4 <i>Counter Weight</i>	15
Gambar 2.5 <i>Pitman Arm</i>	15
Gambar 2.6 <i>Bridle</i>	16
Gambar 2.7 <i>Polished Rod</i>	16
Gambar 2.8 <i>Stuffing Box</i>	17
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian	30
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian.....	34
Gambar 4.1 Diagram <i>Fishbone Prime Mover</i>	40
Gambar 4.2 Diagram <i>Fishbone Gear Reducer</i>	41
Gambar 4.3 Diagram <i>Fishbone Counter Weight</i>	42

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam perkembangan industri migas di Indonesia, perusahaan akan terus meningkatkan efektivitas dan efisiensi proses operasional mereka guna mempertahankan produksi dan memenuhi kebutuhan energi nasional. Industri migas adalah salah satu sektor strategis yang berperan penting dalam mendukung pertumbuhan ekonomi dan berbagai sektor industri mulai dari transportasi, manufaktur dan listrik (Pertamina, 2023). PT Pertamina (Persero) memainkan peran strategis di sektor hulu dan hilir industri migas, yang meliputi eksplorasi, pengolahan, dan distribusi produk energi kepada masyarakat. Proses produksi di industri minyak dan gas menjadikan keandalan mesin dan peralatan produksi sebagai faktor penting untuk keberlanjutan operasional perusahaan (Permana et al., 2024).

Dalam kegiatan eksplorasi terdapat mesin dan alat yang digunakan dalam mendukung proses produksi pengolahan minyak bumi di PT Pertamina Hulu Rokan dalam mencapai kualitas minyak yang baik, seperti *Sucker Rod Pump (SRP)*, *Well Head*, *Header Manifold*, *Free Water Knock Out (FWKO)*, *Heater Treater*, *Wash Tank* dan *Production Tank*. Dalam proses pengolahan produksi tersebut, keandalan peralatan produksi sangat diperhatikan karena setiap gangguan pada peralatan bisa berdampak langsung terhadap penurunan dari kualitas produksi (Wahyudi, 2025).

Pada lingkungan industri manufaktur, efektivitas mesin produksi merupakan salah satu faktor yang menentukan kemampuan perusahaan dalam memenuhi kualitas produk dari setiap mesin yang berjalan dengan optimal. *Trouble* pada mesin seperti kerusakan tiba-tiba, penurunan kecepatan produksi, cacat produk akan berdampak pada berkurangnya output, dan turunnya tingkat kepuasan pelanggan (Suprpto & Nuriyanto, 2025).

Cadangan minyak bumi yang terus menurun akan membuat tekanan *reservoir* mengakibatkan sumur yang sedang produksi semakin berkurang. Ketika sumur diketahui tidak mampu untuk memproduksi secara sembur alami ataupun *natural flow*, maka diperlukan adanya proses pengangkatan minyak bumi secara buatan (*artificial lift*) agar laju alir sumur produksi minyak menjadi optimal (Wahyudi, 2025).

Sucker Rod Pump (SRP) atau Pompa Angguk adalah salah satu mesin yang ada pada mesin produksi. SRP adalah mesin pengangkatan buatan atau *artificial lift* yang digunakan untuk mengangkat minyak dari lubang sumur ke permukaan sebagai akibat dari penurunan energi alami *reservoir* (Wahyu et al., 2023). Permasalahan pada mesin *Sucker Rod Pump* (SRP) saat beroperasi yaitu kebocoran tubing, kebocoran *standing valve*, *travelling valve*, *gas lock* dan gesekan yang berlebihan (Wahyudi, 2025).

Berdasarkan hasil observasi awal dan data produksi pada mesin SRP, masih ditemukan beberapa kerusakan pada komponen mesin yang dapat mengganggu kelancaran proses produksi. Data produksi menunjukkan bahwa selama periode pengamatan terdapat 7 komponen SRP yang mengalami kegagalan, yaitu *Prime Over*, *Gear Reducer*, *Counter Weight*, *Pitman Arm*, *Bridle*, *Polished Rod*, dan *Stuffing Box*.

Kerusakan yang sering terjadi berdasarkan data produksi 1 tahun terakhir adalah *Gear Reducer* sebanyak 8 kali, *Overheat* pada *Prime Over* sebanyak 6 kali, dan *unbalance* pada *Counter Weight* sebanyak 5 kali. Sementara itu, kerusakan pada *Pitman Arm* sebanyak 4 kali, *Bridle* dan *Polished Rod* masing-masing sebanyak 3 kali, serta *Stuffing Box* 2 kali. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa gangguan pada komponen SRP masih terjadi dan berpotensi memengaruhi keandalan serta kelancaran operasional mesin (Wahyudi, 2025).

Upaya untuk meminimalkan potensi kegagalan dari permasalahan tersebut, metode yang tepat adalah *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA) digunakan sebagai metode sistematis untuk menemukan mode kegagalan (*failure mode*), menilai tingkat keparahan dampak (*severity*), peluang terjadinya (*occurrence*), dan kemampuan deteksi (*detection*), dan menentukan prioritas perbaikan berdasarkan nilai (RPN) dari efektivitas mesin (Zaryadinata et al., 2025). Berdasarkan dari latar belakang dan permasalahan tersebut penelitian ini mengambil judul Usulan Perbaikan Untuk Mengurangi Risiko Kerusakan Pada Mesin *Sucker Rod Pump* (SRP) Dengan Metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dan *Fishbone Diagram*.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apa saja *Failure Mode* yang sering terjadi pada mesin SRP?
2. Apa faktor penyebab kegagalan dominan berdasarkan FMEA dan *Fishbone Diagram*?

3. Bagaimana usulan perbaikan dalam mengurangi kegagalan pada komponen mesin SRP?

1.3 Batasan Masalah

Agar permasalahan dalam penelitian ini tidak terlalu luas, maka penelitian hanya dilakukan pada satu jenis mesin yaitu *Sucker Rod Pump* (SRP) di PT Pertamina Hulu Rokan Regional 1 Zona 4 Field Pendopo. Data yang digunakan yaitu data *downtime*, *failure history*, wawancara operator. Metode yang digunakan adalah *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA).

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi *failure mode* pada mesin SRP.
2. Mengetahui faktor penyebab kegagalan dominan dari FMEA dan *Fishbone* Diagram.
3. Mengetahui usulan perbaikan dalam mengurangi kegagalan pada komponen mesin SRP.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagi Perguruan Tinggi

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi akademik bagi mahasiswa dalam pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya pada produktivitas mesin produksi. Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan kajian untuk penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan metode FMEA.

2. Bagi Perusahaan

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan dan rekomendasi perbaikan kepada PT Pertamina Hulu Rokan Regional 1 Zona 4 dalam menjaga keefektifan mesin yang lebih optimal dalam mengetahui komponen atau bagian mesin *Sucker Rod Pump* (SRP) yang paling sering mengalami kegagalan, sehingga perusahaan dapat melakukan evaluasi terhadap kinerja peralatan.

3. Bagi Masyarakat

Penelitian ini dapat menjadi kontribusi dalam memajukan dan meningkatkan kualitas minyak dan diharapkan dengan adanya penelitian ini dapat menjadi masukan bagi perusahaan terkait dengan peningkatan kualitas minyak yang sesuai dengan permintaan *buyer*.

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini berisikan latar belakang penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

2. BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisikan tentang teori-teori yang berhubungan dengan penelitian serta teori pendukung dalam penelitian.

3. BAB 3 METODE PENELITIAN

Bab ini berisikan penjelasan secara skematis langkah-langkah pembahasan yang digunakan dalam proses penelitian, sesuai dengan metodologi penelitian yang sedang dibuat.

4. BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan data-data yang diperoleh di lapangan yang digunakan yang untuk diolah sesuai dengan masalah yang sedang diteliti, sedangkan pengolahan data berisikan tentang proses perubahan data mentah menjadi suatu hasil yang bisa dipahami sehingga membantu didalam menganalisa.

5. BAB 5 PENUTUP

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran yang berhubungan dengan hasil penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfarisi, I., & Andesta, D. (2024). G-Tech : Jurnal Teknologi Terapan. 8(4), 2355–2364.
- Alijoyo, A., Wijaya, B., & Jacob Intan. (2021). Failure Mode Effect Analysis (Analisis Modus Kegagalan Dan Dampak). Center For Risk Management & Sustainability (Crms).
- Amalia, W., Ramadian, D., & Hidayat, S. N. (2022). Analisis Kerusakan Mesin Sterilizer Pabrik Kelapa Sawit Menggunakan Failure Modes And Effect Analysis (Fmea). 8(2), 369–377.
- Aristriyana, E., & Fauzi, R. A. (2022). Analisis Penyebab Kecacatan Produk Dengan Metode Fishbone Diagram Dan Failure Mode Effect Analysis (Fmea) Pada Perusahaan Elang Mas Sindang Kasih Ciamis. 4(2), 75–85.
- Eka, W., Sanjaya, P., Garside, A. K., & Wardana, R. W. (2024). Usulan Peningkatan Efektivitas Mesin Dengan Metode Overall Resource Effectiveness , Failure Mode Effect Analysis , Dan Total Productive Maintenance. 13(1), 69–78.
- Farmasetika, M., & Review, A. M. (2021). Ishikawa Diagram Dan Failure Mode Effect Analysis (Fmea) Sebagai Metode Yang Sering Digunakan Dalam Manajemen Risiko Mutu Di Industri. 6(1), 1–9.
- Haq, I. S., Darma, A. Y., & Batubara, R. A. (2021). Penggunaan Metode Failure Mode And Effect Analysis (Fmea) Dalam Identifikasi Kegagalan Mesin Untuk Dasar Penentuan Tindakan Perawatan Di Pabrik Kelapa Sawit Libo. 3(1), 41–47.
- Hermawan, A., Doto, & Akmal, R. (2022). Penerapan Metode Overall Equipment Effectiveness (Oee) Dan Failure Mode And Effect Analysis (Fmea) Pada Mesin Adhesive Di Pt. Asia Chemical Industry. 197–220.
- Jatilaksana, V. P., Dahda, S. S., & Negoro, Y. P. (2025). Analisis Risiko Kegagalan Komponen Elektrikal Pada Mesin Overhead Crane Dengan Metode Fmea Dan

- Fta. 4(4), 2045–2056.
- Kartika, R. N., & Hidayah, N. A. (2022). Penggunaan Fmea Dalam Mengidentifikasi Resiko Kegagalan Pada Proses Produksi Cetak Blok Kalender (Studi Kasus : Pt . Xyz). 1(6), 1311–1321.
- Khikmawati, E., Anggraini, M., & Pratiwi, N. R. (2025). Analisis Penyebab Produk Rusak Dengan Metode Fmeca Dan Memberikan Usulan Perbaikan Dengan Konsep Kaizen 5w 1h Pada Produk Air Demineral Kemasan 200 Ml (Study Kasus : Cv . Gowinda Jaya Tirta Buana) Prodi Teknik Industri , Fakultas Teknik , Universitas Ma. 9(1), 772–778.
- Khrisdamara, B., & Andesta, D. (2022). Analisis Penyebab Kerusakan Head Truck-B44 Menggunakan Metode Fmea Dan Fta (Studi Kasus : Pt. Bima, Site Pelabuhan Berlian).
- Kusumawati, A., Safitri, S., Putra, L. A., & Ramayanti, G. (2024). Analisis Penyebab Kerusakan Mesin Dengan Menggunakan Metode Failure Mode And Effect Analysis (Fmea) Di Pt . Sulfindo Adiusaha. 7(2), 80–93.
- Menčík, J. (2016). Failure Modes And Effects Analysis. Center For Risk Management & Sustainability (Crms).
- Mubarok, M. K., Muttaqin, A. Z., & Susanto, D. (2023). Pengukuran Produktivitas Mesin Menggunakan Pendekatan Overall Equipment Effectiveness (Oee) Pada Mesin Embossing Di Ud . Xyz Magetan. 1, 69–84.
- Mulyadi, I. H., Elektro, T., & Batam, P. N. (2020). Sistem Penghitung Nilai Efektivitas Mesin Forming Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness. 2–7.
- Nabila, B. N., Dahda, S. S., & Priyana, E. D. (2025). Penerapan Failure Mode And Effect Analysis (Fmea) Dan Fault Tree Analysis (Fta) Pada Mesin Produksi Untuk Peningkatan Keandalan. 4(4), 1613–1623.
- Nurdiansyah, Ruhdiyat, R., Khillay, T., Wijayanti, N. S., Maghfirah, N., Metris, D., G, S., Wigati, E., Muda, F. Pruda, & Supangat. (2025). Buku Ajar Ilmu Manajemen (P. D. A. I. Sastra (Ed.)). Yayasan Tri Edukasi Ilmiah.
- Nursyahbani, Z., & Sari, T. E. (2023). Usulan Penurunan Kecacatan Piston Cup

- Forging Menggunakan Fishbone Diagram , Fmea Dan 5w + 1h Di Perusahaan Spare-Part Kendaraan. 04(01), 22–32.
- Oratmangun, M., Untoro, E., Nirmala, G. S., & Rahalintar, P. (2022). Evaluasi Kinerja Srp Pada Lapangan Talang Jimarpt Pertamina Hulu Rokan. 2(November).
- Permana, A., Muzakki, I., & Pambudi, R. (2024). Analisis Pengukuran Efektivitas Pengolahan Minyak Bumi Dengan Penerapan Metode Overall Equipment Effectiveness (Oee) (Studi Kasus : Ppsdm Migas Cepu). 14(1), 21–30.
- Pertamina. (2023). Reliable, Resilient, Responsible.
- Pibisono, A., Suprpto, & Ahya, R. (2020). Japti : Jurnal Aplikasi Ilmu Teknik Industri Analisis Kegagalan Maintenance Unit Produksi Menggunakan Metode Fmea Dan Fta Japti : Jurnal Aplikasi Ilmu Teknik Industri Volume 1 , Nomor 2 , September 2020 , Pp 53-62. 1(September), 53–62.
- Prasetya, R. Y., Suhermanto, S., & Muryanto, M. (2021). Implementasi Fmea Dalam Menganalisis Risiko Kegagalan Proses Produksi Berdasarkan Rpn. 20(2), 133–138.
- Prasetyo, R., Sutiawan, H., & Saputra, R. R. (2024). Pengendalian Kualitas Produk Teh Botol Sosro Di Kota Bekasi Dengan Menggunakan Metode 5w + 1h. 1–7.
- Priambodo, B., Nursanti, E., & Laksmana, I. (2021). Analisa Risiko Lift (Elevator) Dengan Metode Fmea. 7(2), 7–12.
- Razan, M. N., & Mahachandra, A. A. S. M. (2025). Evaluasi Nilai Overall Equipment Effectiveness (Oee) Untuk Meminimalisasi Six Big Losses Pada Mesin Unscramble Di Pt Pertamina Lubricants.
- Saputra, R. B. E., Hildayanti, J., & Prastyo, Y. (2025). Analisis Efektivitas Pada Mesin Injection Moulding Model Sumitomo Se50ev-A Dengan Metode Oee Dan. 3.
- Stamatis, D. H. (2003). Failure Mode And Effect Analysis. American Society For Quality.
- Suherman, A., & Cahyana, B. J. (2019). Pengendalian Kualitas Dengan Metode (Fmea) Dan Pendekatan Kaizen Untuk Mengurangi Jumlahkecacatan Dan Penyebabnya. Seminar Nasional Sains Dan Teknologi, 16, 1–9.

- Suprpto, J., & Nuriyanto. (2025). *Jutin : Jurnal Teknik Industri Terintegrasi Analisa Efektifitas Mesin Palletizer Menggunakan Metode Oee Dan Identifikasi Kegagalan Dengan*. 8(3).
- Syarifudin, A., & Putra, J. T. (2021). *Analisa Risiko Kegagalan Komponen Pada Excavator Komatsu 150lc Dengan Metode Fta Dan Fmea Di Pt . Xy*. 4(2), 1–10.
- Wahyu, R., Risna, Firdaus, Ammiruddin, Afifah, R. S., & Finansa, D. (2023). *Optimasi Sucker Rod Pump (Srp) Pada Sumur “Tmt”-Y Lapangan X*. 3([Http://Journal.Das-Institute.Com/Index.Php/Citizen-Journal/Issue/View/31](http://Journal.Das-Institute.Com/Index.Php/Citizen-Journal/Issue/View/31)).
<https://doi.org/10.53866/jimi.v3i4.181>
- Wahyudi, R. (2025). *Optimasi Kinerja Sucker Rod Pump Menggunakan Software Prosper Pada Sumur Rw-052b Pt Pertamina Hulu Rokan Regional 1 Zona 4 Field Pendopo*.
- Widodo, N. Z. (2026). *Laporan Kerja Praktik Di Pt . Pertamina Refinery Unit Iii Plaju Studi Kasus Analisis Potensi Kegagalan Cooling Tower Menggunakan Metode Failure Mode And Effect Analysis (Fmea) Pada Unit Utilities Studi Kasus Analisis Potensi Kegagalan Cooling Tower Meng*.
- Witoyo, Hermawan, H., & Prasetyo, T. B. (2026). *Usulan Perbaikan Pada Mesin Baggingpelletizing 2 Dengan Menggunakan Failure Mode And Effect Analysis Dan Fault Tree Analysis Di Pt Polytama Propindo*. Rpn 189, 2094–2106.
- Wulandari, M., Studi, P., Industri, T., Sains, F., Yogyakarta, U. T., Setiafindari, W., Studi, P., Industri, T., Sains, F., Yogyakarta, U. T., & Yogyakarta, K. (2023). *Upaya Pengendalian Mutu Produk Menggunakan Metode Statistical Process Control Dan 5w + 1h Di Pt . Mitra Rekatama Mandiri*. 2(3).
- Zaryadinata, R., Evalina, A., Utami, F., & Gultom, P. (2025). *Evaluasi Produktivitas Mesin Web Offset Berbasis Overall Equipment Effectiveness (Oee) Dan (Fmea)*. 4(1), 17–21.
- Zein, I., Mulyati, D., & Saputra, I. (2019). *Perencanaan Perawatan Mesin Kompresor Pada Pt . Es Muda Perkasa Dengan Metode Reliability Centered Maintenance (Rcm)*. Iv(1), 383–391.