



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



Badak LNG

Penerapan Metode FMEA dalam Penentuan Urutan Prioritas Pengadaan *Spare Part Steam Turbine* untuk Reaktivasi Train F Badak LNG

LAPORAN MAGANG

Oleh:

MUHAMMAD RAIHAN ALFIRDAUS

2102322006

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

JURUSAN TEKNIK MESIN

PROGRAM STUDI DIPLOMA-IV TEKNOLOGI REKAYASA KONVERSI

ENERGI

LNG ACEDEMY – POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2025



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



Badak LNG

Penerapan Metode FMEA dalam Penentuan Urutan Prioritas Pengadaan *Spare Part Steam Turbine* untuk Reaktivasi Train F Badak LNG

LAPORAN MAGANG

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan program
Merdeka Belajar – Kampus Merdeka Diploma IV Program Studi
Teknologi Rekayasa Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin

Oleh :

MUHAMMAD RAIHAN ALFIRDAUS

2102322006

JURUSAN TEKNIK MESIN

PROGRAM STUDI DIPLOMA-IV TEKNOLOGI REKAYASA KONVERSI
ENERGI

LNG ACADEMY – POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2025



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

LEMBAR PERSETUJUAN

LAPORAN MAGANG

Bontang – Kalimantan Timur

Penerapan Metode FMEA dalam Penentuan Urutan Prioritas Pengadaan *Spare Part*
Steam Turbine untuk Reaktivasi Train F Badak LNG

Periode 28 Oktober 2024 – 28 Januari 2025

Diajukan oleh:

Muhammad Raihan Alfirdaus
NIM. 2102322006

Diperiksa dan Disetujui oleh:

Pembimbing-1 Magang MBKM
Politeknik Negeri Jakarta

Pembimbing-2 Magang MBKM
PT Badak NGL

Budi Yuwono, S.T.
NIP. 196306191990031002

Erlangga Yudha Pratama
No. Pek. 133016

Kepala Program Studi D-IV Teknologi Rekayasa Konversi Energi
Politeknik Negeri Jakarta

Yuli Mafendro D.E.S, S.Pd., M.T.
NIP. 199403092019031013



Hak Cipta :

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

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan hasil MBKM

**Penerapan Metode FMEA dalam Penentuan Urutan Prioritas Pengadaan *Spare Part*
Steam Turbine untuk Reaktivasi Train F Badak LNG**

Oleh:

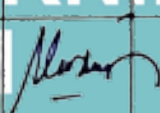
Muhammad Raihan Alfirdaus | NIM. 2102322006

Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Telah berhasil dipertanggungjawabkan dalam ividing hasil MBKM di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 28 Januari 2025 dan diterima sebagai persyaratan kelulusan program MBKM pada Semester VI Program Studi Teknologi Rekayasa

Konversi Energi Jurusan Teknik Mesin

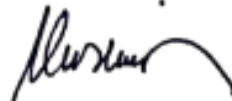
DEWAN PENGUJI

No	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1	Ian Galang Prakoso	Lead Point Engineer		4 Februari 2025
2	Dr.Eng. Muslimin, S.T., M.T., IWE	Dosen		4 Februari 2025

Bontang, 4 Februari 2025

Disahkan Oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr.Eng. Muslimin, S.T., M.T., IWE

NIP. 197707142008121005



Hak Cipta :

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

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa sehingga dapat melaksanakan dan menyelesaikan Kerja Praktik serta menulis Laporan Kerja Praktik di *Project Management Team* Badak LNG dengan sebaik-baiknya. Penulis mengucapkan terima kasih atas kesempatan melaksanakan Kerja Praktik di *Project Management Team*. Kegiatan kerja praktik ini merupakan ajang bagi penulis selaku mahasiswa LNG Academy untuk mengaplikasikan ilmu yang didapat selama perkuliahan ke dunia kerja yang sebenarnya. Kegiatan kerja praktik yang telah dilakukan ini tentunya tidak akan terlaksana dengan baik jika tidak dibantu oleh beberapa pihak, sehingga penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Anas Malik Abdillah selaku Direktur LNG Academy.
2. Bapak Ardi Fardian selaku Wakil Direktur LNG Academy Bidang Akademik.
3. Bapak Dr.Eng. Muslimin, S.T., M.T., IWE selaku Ketua jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
4. Bapak Hanung Andriyanto selaku ketua Jurusan Mekanikal Rotating.
5. Bapak Erlangga Yudha Pratama selaku dosen pembimbing lapangan.
6. Bapak Budi Yuwono, S.T selaku dosen pembimbing Politeknik Negeri Jakarta.
7. Bapak Sofyan Purba, Bapak Alfin, Bapak Joko yang telah membantu penulis dalam melaksanakan kerja praktik.
8. Keluarga Penulis yang selalu ada dalam segala situasi dan menjadi *support system* bagi penulis sehingga laporan magang ini dapat terselesaikan.
9. Teman-teman angkatan XI yang selalu membantu penulis dalam memberikan masukan dan saran terhadap penulisan laporan magang.

Penulis berharap laporan kerja praktik ini dapat bermanfaat dan memberikan pengetahuan bagi semua pihak. Kritik dan saran sangat diharapkan oleh penulis demi tersusunnya laporan ini.

Bontang, 4 Februari 2025

Muhammad Raihan Alfirdaus
NIM. 2102322006



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

vi



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

2.3.1.3 Variable Failure Mode and Effect Analysis	16
2.3.2 RPN (Risk Priority Number)	17
2.3.2.1 Pengertian Risk Priority Number.....	17
2.3.3 Assessment.....	17
2.3.3.1 Pengertian Assessment.....	17
2.3.4 Steam Turbine	17
2.3.4.1 Pengertian Steam Turbine.....	17
2.3.4.2 Prinsip Kerja Steam Turbine	18
2.4 Pelaksanaan Magang	18
2.4.1 Tahapan Kerja.....	18
BAB III HASIL DAN PEMBAHASAN	21
3.1 Overall Pembahasan.....	21
3.2 Identifikasi Spare Part Turbine	21
3.2.1 Daftar Spare Part Turbine.....	21
3.2.2 Deskripsi Fungsi dan Pentingnya Setiap Komponen.....	21
3.3 Analisis dengan Metode FMEA	23
3.4 Perhitungan RPN	25
BAB IV PENUTUP	27
4.1 Kesimpulan	27
1.2 Saran	27
DAFTAR PUSTAKA	28



Hak Cipta :

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

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Struktur Organisasi Perusahaan	9
Gambar 2. 2 Struktur Organisasi Operation.....	10
Gambar 2. 3 Struktur Organisasi Technical Department	12
Gambar 2. 4 Struktur Organisasi Maintenance	13
Gambar 2. 5 Alur Tahapan Kerja	19





Hak Cipta :

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

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Daftar Spare Part Steam Turbine.....	21
Tabel 3. 2 Fungsi Komponen	21
Tabel 3. 3 Severity	23
Tabel 3. 4 Occurrence	24
Tabel 3. 5 Detection	24
Tabel 3. 6 Failure Mode and Effect Analysis	25
Tabel 3. 7 Risk Matrix.....	25
Tabel 3. 8 Mapping of Colours	26
Tabel 3. 9 List Final	26





Hak Cipta :

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

ABSTRAK

PT Badak berencana untuk melakukan reaktivasi Train F, namun menghadapi kendala biaya sehingga diperlukan prioritas dalam pengadaan suku cadang. Dalam penelitian ini, dilakukan prioritas terhadap spare part steam turbine menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). Metode FMEA digunakan untuk mengevaluasi risiko kegagalan setiap komponen dengan menentukan nilai *Severity* (S), *Occurrence* (O), dan *Detection* (D). Dari ketiga parameter tersebut, dihitung *Risk Priority Number* (RPN) untuk setiap komponen guna menentukan tingkat prioritas pengadaan. Hasil analisis RPN memberikan dasar bagi keputusan skema pembelian suku cadang, sehingga Train F dapat direaktivasi secara efektif dengan mempertimbangkan risiko dan keterbatasan anggaran.

Kata Kunci: Reaktivasi, FMEA, RPN, *Spare Part*, *Steam Turbine*

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Hak Cipta :

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

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada awal operasinya, Badak LNG beroperasi dengan dua train. Seiring berjalannya waktu, perusahaan ini mencapai puncak operasinya pada tahun 1999 dengan delapan train yang beroperasi. Namun, pada tahun 2020, train F harus dihentikan operasinya, sehingga hanya train E, G, dan H yang masih beroperasi, dengan train E dalam status *stand-by*. Hal ini disebabkan oleh penurunan cadangan gas. Berdasarkan keterangan resmi dari ENI, terdapat temuan gas baru di Geng North-1 di Blok North Ganai, sekitar 85 kilometer dari lepas Pantai Kalimantan Timur. Temuan ini memiliki kandungan gas sebesar 5 triliun kaki kubik (Tcf) dengan kandungan kondensat sekitar 400 ribu barel (Mbbls) yang rencananya akan diproses di Badak LNG. Oleh karena itu Badak LNG akan mereaktivasi train F yang telah tidak beroperasi sejak tahun 2020 dengan membentuk tim khusus, yaitu Project Management Team. Tim ini bertugas untuk melakukan reaktivasi train F melalui empat tahapan: initiating, planning, executing, dan closing. Saat ini, proses telah memasuki tahap executing.

Dalam kegiatan magang ini, yang berlangsung di Project Management Team, mahasiswa memperoleh banyak pengetahuan mengenai langkah-langkah untuk mengaktifkan kembali sebuah train yang telah tidak beroperasi. Selain itu mahasiswa juga dapat mengaplikasikan ilmu yang telah diperoleh selama berkuliah ke dalam kegiatan ini. Dalam proses reaktivasi, pengadaan barang diperlukan untuk menggantikan komponen yang rusak atau tidak lagi dapat digunakan. Namun, proses ini menghadapi kendala keterbatasan biaya. Dengan anggaran yang terbatas, maka akan dilakukan metode untuk menentukan prioritas pembelian komponen turbin *steam turbine* F4KT-1/2/3 yang perlu dilakukan terlebih dahulu.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah sebagai berikut:

1. Mengapa perlu dilakukan evaluasi pada *spare part steam turbine*?



Hak Cipta :

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

2. Bagaimana metode yang digunakan dalam pemilihan *spare part steam turbine*?

1.3 Tujuan

Tujuan penulisan laporan sebagai berikut:

1. Mengetahui skema pembelian *spare part steam turbine*.
2. Mengetahui metode dasar prioritas yang dipilih untuk memilih *spare part steam turbine*.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dari laporan ini sebagai berikut:

1. Pada laporan ini penulis hanya membahas mengenai *turbine spare part selection*.
2. *Spare part* yang dievaluasi hanya *major equipment*.

1.5 Pelaksanaan

Tempat dan waktu pelaksanaan adalah:

Tempat : PT BADAK NGL

Waktu : 28 Oktober 2024 – 28 Januari 2025

1.6 Manfaat

1. Menambah ilmu pengetahuan yang belum didapatkan selama berkuliah
2. Menambah pengalaman bekerja
3. Meningkatkan kualitas keterampilan, mental, dan kreativitas pribadi

1.7 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan laporan magang digunakan sistematika penulisan agar laporan ini dapat terarah dan memperjelas pemahaman terhadap materi yang dijadikan objek pelaksanaan magang. Sistematika penulisan laporan sebagai berikut:

BAB I. PENDAHULUAN

Berisi latar belakang, tujuan umum, tujuan khusus penulisan, ruang lingkup kerja praktik, waktu dan tempat pelaksanaan kerja praktik, manfaat kerja praktik dan sistematika penulisan laporan kerja Praktik.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

BAB II. TINJAUAN UMUM PERUSAHAAN, DASAR TEORI, DAN PELAKSANAAN MAGANG

Berisi nama perusahaan, sejarah perusahaan, visi dan misi perusahaan, tata nilai perusahaan, lokasi perusahaan, struktur organisasi perusahaan, tinjauan pustaka, dan alur pekerjaan.

BAB III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisi tentang gambaran umum dari tugas khusus yang dianalisa, tinjauan pustaka yang menunjang pembahasan tugas khusus, metodologi dari penganalisaan tugas khusus, pembahasan dari tugas khusus.

BAB IV. PENUTUP

Berisi kesimpulan dan saran dari tugas yang telah dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

Berisi referensi yang digunakan penulis untuk mengerjakan laporan kerja praktik.

LAMPIRAN

Berisi *logbook* yang berisi kegiatan selama magang.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

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

BAB IV

PENUTUP

4.1 Kesimpulan

1. Skema pembelian yang digunakan mengacu pada table 3.9.
2. Metode yang digunakan dalam pemilihan *spare part* adalah dengan metode FMEA.

1.2 Saran

1. Metode FMEA ini dapat digunakan untuk craft lain dalam pemilihan *spare part* atau *equipment*.
2. Perlunya dilakukan PM setiap 6 bulan sekali agar umur spare part dapat dimonitor lebih baik.



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Hak Cipta :

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

DAFTAR PUSTAKA

- Apriandi, R., & Mursadin, A. (2016). *ANALISIS KINERJA TURBIN UAP BERDASARKAN PERFORMANCE TEST PLTU PT. INDOCEMENT P-12 TARJUN.*
- Herlina, R. L., & Suharyanto. (2019). *PENENTUAN TINGKAT KEKRITISAN DAN RESIKO KOMPONEN GARDU TRAKSI DENGAN METODE ECR DAN ANP PADA BAGIAN PERSEDIAAN PT KCJ.* Bandung.
- Mayangsari, D. F., Adiarto, H., & Yuniati, Y. (2015). USULAN PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK ISOLATOR DENGAN METODE FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA) DAN FAULT TREE ANALYSIS (FTA). 81-91.
- Pamungkas, I. B., H. R., & A. K. (2014). *PENGEMBANGAN PROGRAM PREVENTIVE MAINTENANCE DENGAN MENGGUNAKAN METODE RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE (RCM II) DAN PERHITUNGAN OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE) DI PLANT AMMONIA PT PUPUK KUJANG 1A.*
- Purnomo, J., Affandi, N., & Rahmatullah, A. (2021). *ANALISIS PENERAPAN PERAWATAN MOTOR KONVEYOR MESIN XRAY DENGAN MENGGUNAKAN METODE RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE (RCM) PADA PT. TRISTAN ENGINEERING.*
- USULAN PENGANDALIAN KUALITAS PRODUK ISOLATOR DENGAN METODE FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA) DAN FAULT TREE ANALYSIS (FTA). (2015). 11.
- Wirawati, M. S., & Juniarti, A. D. (2020). PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK BENANG CARDED UNTUK MENGURANGI CACAT DENGAN MENGGUNAKAN FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA). 9.
- Manual Book