

***IMPROVEMENT HYDRAULIC CYLINDER FF-SB-1CA125BB190ABD-N  
MENGUNAKAN OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE)  
PADA MESIN CNC CINCINNATI MILACRON DGMP***



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA  
NANANG PUGUH ELLYANSAH  
NIM 41320110083

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA 2022

LAPORAN TUGAS AKHIR

*IMPROVEMENT HYDRAULIC CYLINDER FF-SB-1CA125BB190ABD-N  
MENGUNAKAN OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE)  
PADA MESIN CNC CINCINNATI MILACRON DGMP*



Disusun Oleh:

Nama : Nanang Puguh Ellyansah  
NIM : 41320110083  
Program Studi : Teknik Mesin

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH  
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)  
JULI 2022

## HALAMAN PENGESAHAN

*IMPROVEMENT HYDRAULIC CYLINDER FF-SB-1CA125BB190ABD-N  
MENGUNAKAN OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE)  
PADA MESIN CNC CINCINNATI MILACRON DGMP*

Disusun Oleh :

Nama : Nanang Puguh Ellyansah  
NIM : 41320110083  
Program Studi : Teknik Mesin

Telah diperiksa dan disetujui pada tanggal : 05 Juli 2022

Telah dipertahankan di depan penguji,

Pembimbing TA

Penguji Sidang 1

  
Gian Yillany Golwa, S.T., M.Si

  
Dafit Feriyanto, M.Eng., Ph.D

NIP.1975801149

NIP.118900633

Penguji Sidang 2

Penguji Sidang 3

  
Subekti, S.T., M.T

  
Alief Avicenna Luthfie, S.T., M.Eng

NIP.217730018

NIP.216910097

Mengetahui,

Kaprodi Teknik Mesin

Koordinator TA

  
Muhammad Fitri, S.T., M.Si., Ph.D.

  
Alief Avicenna Luthfie, S.T., M.Eng

NIP.118690617

NIP.216910097

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Nanang Puguh Ellyansah  
NIM : 41320110083  
Jurusan : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik  
Judul Tugas Akhir : *Improvement Hydraulic Cylinder FF-SB-1CA125BB190ABD-N Menggunakan Overall Equipment Effectiveness (OEE) Pada Mesin CNC Cincinmati Milacron DGMP*

Dengan ini menyatakan bahwa saya melakukan Tugas Akhir dengan sesungguhnya dan hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.

Jakarta, 05 Juli 2022



Nanang Puguh Ellyansah

## HALAMAN PENGHARGAAN

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa Allah SWT., atas segala limpahan berkat dan karunia-Nya yang diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir tepat waktu dan dapat menyusun laporan Tugas Akhir. Penyusunan laporan Tugas Akhir merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan seluruh rangkaian kegiatan Tugas Akhir dan sebagai salah satu syarat untuk menempuh ujian jenjang Sarjana Strata Satu (S1) di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Dalam proses melaksanakan kegiatan dan penyusunan laporan Tugas Akhir, penulis menyadari begitu banyak bantuan dan dukungan dari berbagai pihak baik secara moral dan langsung. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Muhamad Fitri, S.T., M.Si., Ph. D. selaku ketua Program Studi Teknik Universitas Mercu Buana.
2. Bapak Alief Avicenna Luthfie, ST., M.Eng selaku Koordinator Tugas Akhir Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Gian Villany Golwa S.T., M.Si. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah mengarahkan dan memberikan bimbingan penulis hingga menyelesaikan Laporan Tugas Akhir serta Koordinator Tugas Akhir.
4. Segenap Dosen Teknik Mesin dan seluruh staf pendidik akademik yang selalu memberikan pengarahan bantuan dalam memberikan pengalaman, ilmu, serta pendidikan pada peneliti hingga dapat menyelesaikan skripsi ini
5. Kedua Orang Tua penulis yang telah memberikan semangat untuk menyelesaikan Laporan Tugas Akhir.
6. Istri penulis yang telah memberikan dukungan moral dan mental untuk menyelesaikan Laporan Tugas Akhir.
7. Rekan-rekan kerja Pak Deni Syahputra, Pak Fiananta Fauzi, Pak Septiyo Astradifa, Pak Mulyakno, dan Pak Tonton Rukmana yang telah memberikan masukan dan kritik untuk menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis sangat menyadari masih terdapat banyak kekurangan dalam laporan dan jauh dari kata sempurna. Hal tersebut tidak lain karena keterbatasan pengetahuan yang dimiliki oleh penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang

bersifat membangun agar laporan ini nantinya dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Jakarta, 05 Juli 2022



Nanang Puguh Ellyansah



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## ABSTRAK

Mesin CNC *Cincinnati Milacron DGMP* merupakan mesin CNC 5 Axis buatan Amerika Serikat yang bergerak di bidang proses produksi *parts* pesawat terbang. Selama periode produksi 2018, mesin CNC *Cincinnati Milacron DGMP* mengalami *downtime* selama 1.582,79 jam dari total waktu kerja operasi mesin selama 7.114,89 jam sehingga menyebabkan rasio *downtime* mesin meningkat. PT. XYZ telah menerapkan *Total Productive Maintenance* (TPM) namun hasilnya belum maksimal. Penelitian ini bertujuan mengukur tingkat efektivitas mesin CNC *Cincinnati Milacron DGMP* dengan *Total Productive Maintenance* (TPM) menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dan melakukan *improvement* berdasarkan hasil dari nilai *OEE*. Sasaran penerapan *Total Productive Maintenance* (TPM) adalah tercapainya *zero breakdown*, *zero defect* dan *zero accident* sepanjang siklus hidup dari sistem produksi. Perhitungan nilai *OEE* pada tahun 2018 adalah 79%. Nilai tersebut adalah nilai *OEE* yang rendah. Faktor yang mempengaruhi rendahnya nilai *OEE* adalah faktor dari *performance*. Peningkatan indikator nilai *performance* dan nilai *OEE* dilakukan dengan penggantian *cylinder hydraulic arm*. *Improvement* yang dilakukan berupa penggantian *cylinder hydraulic arm* dengan spesifikasi 125x71x190st dengan model FF-SB-1TC125BB190ABD-N. Dengan dilakukan *improvement* tersebut, maka kerja dari *cylinder hydraulic* lebih efisien sebesar 43% dari sebelum dilakukan *improvement*. Terjadi peningkatan nilai *OEE* setelah dilakukan penggantian *arm cylinder hydraulic*, peningkatan nilai *OEE* sebesar 9%.

**Kata Kunci:** *downtime*, *total productive maintenance* (TPM), *overall equipment effectiveness* (OEE), *improvement*, *hydraulic cylinder*

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

**IMPROVEMENT HYDRAULIC CYLINDER FF-SB-1CA125BB190ABD-N  
USING OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE)  
ON CNC CINCINNATI MILACRON DGM MACHINE**

**ABSTRACT**

*CNC Cincinnati Milacron DGMP machine is a 5 Axis CNC machine made in the United States which is engaged in the production process of aircraft parts. During the 2018 production period, the CNC Cincinnati Milacron DGMP machine experienced 1,582.79 hours of downtime from the total machine operating time of 7,114.89 hours thereby causing the machine downtime ratio to increase. PT. XYZ has implemented Total Productive Maintenance (TPM) but the results have not been maximized. This study aims to measure the effectiveness of the CNC Cincinnati Milacron DGMP machine with Total Productive Maintenance (TPM) using the Overall Equipment Effectiveness (OEE) method and make improvements based on the results of the OEE value. The target of implementing Total Productive Maintenance (TPM) is to achieve zero breakdown, zero defects and zero accidents throughout the life cycle of the production system. The calculated OEE value in 2018 is 79%. This value is a low OEE value. The factor that affects the low OEE value is the factor of performance. Increasing the performance value indicator and OEE value is carried out by replacing the hydraulic arm cylinder. Improvements were made in the form of replacing the hydraulic arm cylinder with 125x71x190st specifications with the FF-SB-ITC125BB190ABD-N model. With this improvement, the work of the hydraulic cylinder is 43% more efficient than before the improvement. There was an increase in the OEE value after replacing the hydraulic arm cylinder, the OEE value increased by 9%.*

**Keyword:** *downtime, total productive maintenance (TPM), overall equipment effectiveness (OEE), improvement, hydraulic cylinder*



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b>	ii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b>	iii
<b>HALAMAN PENGHARGAAN</b>	iv
<b>ABSTRAK</b>	vi
<b>ABSTRACT</b>	vii
<b>DAFTAR ISI</b>	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	x
<b>DAFTAR TABEL</b>	xi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	3
1.3 TUJUAN	3
1.4 MANFAAT	3
1.5 RUANG LINGKUP DAN BATASAN MASALAH	4
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	5
2.1. KAJIAN TERDAHULU	5
2.2. <i>MAINTENANCE</i>	10
2.3. <i>DOWNTIME</i>	14
2.4 <i>TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE (TPM)</i>	16
2.5 <i>OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE)</i>	17
2.6 Diagram <i>Fishbone</i>	20
2.7 <i>International Standard Organization (ISO) 9001:2015</i>	22

2.8	<i>Mean Time Between Failure (MTBF) &amp; Mean Time To Repair (MTTR)</i>	23
2.9	<i>Hydraulic System</i>	23
2.10	Efektivitas Kinerja	29
<b>BAB III METODOLOGI</b>		30
3.1	DIAGRAM ALIR	30
	3.1.1 Diagram Alir Pengolahan Data Keefektifan OEE	32
	3.1.2 Diagram Alir Pengolahan Data Peningkatan OEE	34
3.2	ALAT DAN BAHAN	37
3.3	<i>Fishbone Diagram</i>	39
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>		39
4.1	PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	39
4.2	ANALISIS HASIL OEE	44
	4.2.1 Perhitungan <i>Availability</i>	44
	4.2.2 Perhitungan <i>Performance</i>	45
	4.2.3 Perhitungan <i>Quality Ratio</i>	47
	4.2.4 Perhitungan <i>Overall Equipment Effectiveness (OEE)</i>	49
4.5	<i>IMPROVEMENT</i>	51
	4.5.1 Hasil <i>Improvement</i>	58
	4.5.2 Perbandingan <i>Improvement</i>	61
	4.5.3 Perbandingan Nilai OEE	63
<b>BAB V PENUTUP</b>		67
5.1	KESIMPULAN	67
3.2	SARAN	68
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		69

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Diagram <i>Fishbone</i>	21
Gambar 3.1. Diagram Alir	30
Gambar 3.2. Diagram Alir Pengolahan Data Keefektifan OEE	33
Gambar 3.3. Diagram Alir Pengolahan Data Peningkatan OEE	35
Gambar 3.4. Spesifikasi Mesin <i>CNC Cincinnati Milacron DGMP</i>	38
Gambar 3.6. Fishbone Diagram Penyebab Kegagalan Mesin	38
Gambar 4.1. Grafik <i>Loading Time</i>	40
Gambar 4.2. Grafik <i>Down Time</i>	41
Gambar 4.3. Grafik <i>Operation Time</i>	42
Gambar 4.4. Grafik Produk Yang Dihasilkan	43
Gambar 4.5. Persentase <i>Availability</i> Tahun 2018	45
Gambar 4.6. Persentase <i>Performance</i> Tahun 2018	46
Gambar 4.7. Grafik <i>Quality Ratio</i>	48
Gambar 4.8. Persentase <i>OEE</i> Tahun 2018	50
Gambar 4.9. Grafik Perbandingan Volume Oli <i>Hydraulic Cylinder</i>	61
Gambar 4.10. Grafik Perbandingan Debit Aliran <i>Hydraulic Cylinder</i>	62
Gambar 4.11. Grafik Perbandingan <i>Performance</i> Tahun 2018 dan 2019-2020	64
Gambar 4.12. Grafik Perbandingan OEE Tahun 2018 dan 2019 – 2020	64

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Rasio <i>Downtime</i> Mesin CNC <i>Cincinnati Milacron DGMP</i> Tahun 2018	1
Tabel 2.1. Penelitian Terdahulu	5
Tabel 2.2 <i>World Class Overall Equipment Effectiveness</i> (OEE)	20
Tabel 4.1. Data Mesin CNC <i>Cincinnati Milacron DGMP</i> Tahun 2018	39
Tabel 4.2. Perhitungan <i>Availability</i> Tahun 2018	44
Tabel 4.3. Perhitungan <i>Performance</i> Tahun 2018	46
Tabel 4.4. Perhitungan <i>Quality Ratio</i> Tahun 2018	48
Tabel 4.5. Perhitungan OEE Tahun 2018	49
Tabel 4.6. Perbandingan <i>Hydraulic Cylinder</i>	61

