



© 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



***IMPROVEMENT PROSES MACHINING CNC MILLING R560
UNTUK CAPACITY UP PADA PRODUK COVER R CRANK
CASE KWB DI PT. ASTRA OTOPARTS DIVISI NUSAMETAL***

SKRIPSI

Oleh:

LEADY DIANA AGUSTINA

NIM: 2102411034

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI
REKAYASA MANUFAKTUR
JURUSAN TEKNIK MESIN
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



**IMPROVEMENT PROSES MACHINING CNC MILLING R560
UNTUK *CAPACITY UP* PADA PRODUK R CRANK CASE KWB
DI PT ASTRA OTOPARTS DIVISI NUSAMETAL**

SKRIPSI

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan
Sarjana Terapan Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur,
Jurusan Teknik Mesin

Oleh :
Ledy Diana Agustina
NIM. 2102411034

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI
REKAYASA MANUFAKTUR
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2025

HALAMAN PERSEMBAHAN



"Untuk semua orang yang ku sayangi, terutama Alm. Ayah dan Mama"

© 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



HALAMAN PERSETUJUAN
SKRIPSI

***IMPROVEMENT PROSES MACHINING CNC MILLING R560 UNTUK CAPACITY UP
PADA PRODUK R CRANK CASE KWB DI PT ASTRA OTOPARTS DIVISI
NUSAMETAL***

Oleh :
Leady Diana Agustina
NIM. 2102411034
Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur

Skripsi telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1



Hamdi, S.T., M.Kom.
NIP. 196004041984031002

Pembimbing 2



Muhamad Hanhan Nugraha, S.Tr.T., M.Tr.T.
NIP. 199508252024061001

Ketua Program Studi
Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur



M. Prasha Risfi Silitonga, M.T.
NIP. 199403192022031006

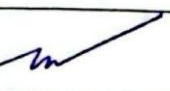
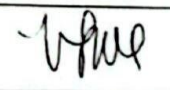
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

IMPROVEMENT PROSES MACHINING CNC MILLING R560 UNTUK CAPACITY UP PADA PRODUK R CRANK CASE KWB DI PT ASTRA OTOPARTS DIVISI NUSAMETAL

Oleh :
Leady Diana Agustina
NIM. 2102411034
Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang sarjana terapan di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 15 Juli 2025 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur Jurusan Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Muhamad Hanhan Nugraha, S.Tr.T., M.Tr.T. NIP. 199508252024061001	Ketua		31/07 2025
2.	Ir. Rosidi, S.T., M.T. NIP. 196509131990031001	Anggota		28/07 2025
3.	Vina Nanda Garjati, S.T., M.T. NIP. 199206232020122014	Anggota		30/07 2025

Depok, 2025

Disahkan oleh:
Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Eng. Ir., 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

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Leady Diana Agustina
NIM : 2102411034
Program Studi : Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur

Menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Laporan Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat di dalam Laporan Skripsi yang telah saya kutip dan saya rujuk dengan etika ilmiah.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 15 Juli 2025



Leady Diana Agustina

Leady Diana Agustina
NIM. 2102411034

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

IMPROVEMENT PROSES MACHINING CNC MILLING R560 UNTUK CAPACITY UP PADA PRODUK COVER R CRANK CASE KWB DI PT ASTRA OTOPARTS DIVISI NUSAMETAL

Leady Diana Agustina¹, Hamdi², Muhamad Hanhan Nugraha²

¹Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

²Program Studi D-3 Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

Email : leady.diana.agustina.tm21@mhs.wpnj.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kapasitas produksi pada lini produk Cover R Crank Case KWB di PT Astra Otoparts Divisi Nusametal melalui improvement proses dengan pergantian mesin Rotary Milling menjadi mesin CNC Milling R560 dan juga perubahan proses *machining*. Permasalahan utama yang dihadapi adalah tingginya *downtime* serta rendahnya *output* produksi akibat lamanya waktu siklus. Penelitian ini menggunakan metode *Time and Motion Study* untuk menganalisis aktivitas kerja, menghitung waktu normal dan waktu baku, serta mengevaluasi efisiensi proses sebelum dan sesudah *improvement*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa setelah dilakukan *improvement*, terjadi penurunan waktu proses per unit dari 565,09 detik menjadi 233,79 detik atau sekitar 59%. Selain itu, kapasitas produksi meningkat dari 38 unit menjadi 91 unit per shift, yang berarti naik sebesar 139%. *Downtime* juga berhasil turun sebesar 77% melalui *improvement* yang dilakukan. Perubahan ini membuktikan bahwa *improvement* yang dilakukan berdampak signifikan terhadap peningkatan produktivitas dan efisiensi proses produksi.

Kata kunci : *Time and Motion Study*, CNC Milling R560, Waktu Baku, *Downtime*, Efisiensi, Produktivitas.



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

IMPROVEMENT PROSES MACHINING CNC MILLING R560 UNTUK CAPACITY UP PADA PRODUK COVER R CRANK CASE KWB DI PT ASTRA OTOPARTS DIVISI NUSAMETAL

Leady Diana Agustina¹, Hamdi², Muhamad Hanhan Nugraha²

¹Manufacturing Engineering Technology Study Program, Department of Mechanical Engineering,
Jakarta State Polytechnic, UI Depok Campus, 16424

²Diploma in Mechanical Engineering Study Program, Department of Mechanical Engineering,
Jakarta State Polytechnic, UI Depok Campus, 16424

Email : leadyy.diana.agustina.tm21@mhs.w.pnj.ac.id

ABSTRACT

This study aims to increase production capacity in the Cover R Crank Case KWB product line at PT Astra Otoparts Nusametal Division through process improvements, including replacing the Rotary Milling machine with a CNC Milling R560 machine and changing the machining process. The main problems encountered were high downtime and low production output due to long cycle times. This study used the Time and Motion Study method to analyze work activities, calculate normal and standard times, and evaluate process efficiency before and after the improvements. The results showed that after the improvements, the processing time per unit decreased from 565.09 seconds to 233.79 seconds, or approximately 59%. Furthermore, production capacity increased from 38 units to 91 units per shift, representing a 139% increase. Downtime was also reduced by 77% through the improvements. These changes demonstrate that the improvements significantly impacted productivity and efficiency of the production process.

Keywords: Time and Motion Study, CNC Milling R560, Standard Time, Downtime, Efficiency, Productivity.



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 seta Syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyesuaikan Skripsi yang berjudul *“IMPROVEMENT MESIN ROTTARY MILLING UNTUK CAPACITY UP PADA LINE R-KWB DENGAN METODE PDCA DI PT. ASTRA OTOPARTS DIVISI NUSAMETAL”*. Penulis skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tiada terhingga kepada:

1. Bapak Dr. Eng. Ir., Muslimin, S.T., M.T., IWE. Selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
2. Bapak M. Prasha Risfi Silitonga, M.T. Selaku Kepala Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
3. Bapak Hamdi, S.T., M.Kom. Selaku pembimbing pertama yang telah memberikan bantuan dalam mengarahkan saya mengerjakan skripsi ini.
4. Bapak Muhamad Hanhan Nugraha, S.Tr.T., M.Tr.T. Selaku pembimbing kedua yang telah memberikan bantuan dalam mengarahkan saya mengerjakan skripsi ini.
5. Mama dan alm. Ayah, serta keluarga yang selalu memberikan doa dan dukungannya selama masa perkuliahan sampai selesainya skripsi ini.
6. Untuk diri saya sendiri, terimakasih sudah menjalankannya sampai dititik ini walaupun penuh dengan lika likunya.
7. Dita dan Kyoto sahabat yang selalu menemani saya dalam perjalanan saya dalam suka dan duka.
8. Kelas 8B yang telah kebersamai saya selama perkuliahan dari senang-senang sampai dititik perpisahan karena cita-cita masing-masing.
9. Team AOP yang membantu saya selama menganalisis sampai akhirnya selesai.

Penulis menyadari bahwa karya ini jauh dari kata sempurna. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan menjadi referensi yang berguna bagi pembaca, khususnya dalam bidang yang relevan.

Depok,.....2025

Leadly Diana Agustina
NIM. 2102411034



© 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin 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

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSEMBAHAN.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	i
DAFTAR GAMBAR.....	iii
DAFTAR TABEL.....	iv
DAFTAR LAMPIRAN	v
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Penelitian.....	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Landasan Teori.....	5
2.2 PDCA (Plan, Do, Check, Action)	5
2.3 Konsep Dasar Proses Machining.....	5
2.4 Downtime dalam Produksi.....	6
2.5 Optimasi Proses Dandori.....	6
2.6 Pergantian Tool dalam Proses Machining	6
2.7 Produktivitas.....	7
2.8 Metode Penelitian dan Analisis Data	7
2.8.1 Menghitung Kapasitas Produksi.....	8
2.8.2 Perhitungan Waktu Baku Berdasarkan Faktor Penyesuaian dan Kelonggaran	8
2.9 Diagram <i>Fishbone</i>	11
2.10 Mesin Ares-Seiki CNC <i>Milling</i> R560	11
2.11 Kajian Literatur.....	12
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	15
3.1 Diagram Alir Pengerjaan	15



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

3.2	Penjelasan Langkah Kerja	16
3.3	Metode Pemecahan Masalah	18
3.4	Lokasi dan Waktu Penelitian	19
BAB IV.....		20
4.1	Tahap Plan	20
4.2	Tahap <i>Do</i>	21
4.2.1	Pergantian mesin Rotary Milling menjadi mesin CNC Milling R560	22
4.2.2	<i>Eliminate</i> dan <i>Combine</i> proses machining	22
4.3	Tahap <i>Check</i>	23
4.4	Tahap <i>Action</i>	24
4.5	<i>Layout Machining Cover R Crank Case KWB Sebelum Improvement</i>	24
4.6	Data Hasil <i>Time and Motion Study (Before Improvement)</i>	25
4.6.1	Pengamatan Waktu Proses	25
4.6.2	Perhitungan Waktu Normal dan Waktu Baku	27
4.6.3	Total Waktu Baku dan Kapasitas Produksi	30
4.7	<i>Layout Machining Cover R Cranck Case KWB Setelah Improvement</i>	32
4.8	Data Hasil Setelah <i>Improvement</i>	33
4.8.1	Pengamatan hasil proses	33
4.8.2	Perhitungan waktu normal dan waktu baku	35
4.8.3	Total waktu baku dan kapasitas produksi	38
4.9	Perbandingan Sebelum dan Sesudah <i>Improvement</i>	40
BAB V PENUTUP		46
5.1	Kesimpulan	46
5.2	Saran	46
DAFTAR PUSTAKA		47
LAMPIRAN		1



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Perbandingan <i>Planning</i> dan Total Produksi	2
Gambar 1. 2 Data <i>Downtime</i> Cover R Crank Case KWB.....	2
Gambar 2. 1 Mesin CNC Milling	12
Gambar 3. 1 Diagram alir penelitian.....	15
Gambar 4. 1 <i>Layout Machining</i> sebelum dilakukan <i>improvement</i>	24
Gambar 4. 2 <i>Line Chart</i> Hasil Proses <i>Before</i>	26
Gambar 4. 3 <i>Layout Machining</i> setelah dilakukan <i>improvement</i>	33
Gambar 4. 4 <i>Line Chart</i> Proses <i>After</i>	34
Gambar 4. 5 <i>Layout Before - After</i>	41
Gambar 4. 6 Grafik Perbandingan Waktu Proses	43

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





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

DAFTAR TABEL

Gambar 4. 1 Diagram <i>Fishbone</i> Penelitian	21
Gambar 4. 2 <i>Layout Machining</i> sebelum dilakukan <i>improvement</i>	24
Gambar 4. 3 <i>Line Chart</i> Hasil Proses <i>Before</i>	26
Gambar 4. 4 <i>Layout Machining</i> setelah dilakukan <i>improvement</i>	33
Gambar 4. 5 <i>Line Chart</i> Proses <i>After</i>	34
Gambar 4. 6 <i>Layout Before - After</i>	41
Gambar 4. 7 Grafik Perbandingan Waktu Proses	43
Gambar 4. 8 <i>Downtime Before</i> dan <i>After</i>	44





DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Pengambilan <i>Cycle Time Before</i> sebanyak 16 kali	1
Lampiran 2 Faktor Kelonggaran yang diberikan Before	1
Lampiran 3 Pengambilan <i>Cycle Time After</i> sebanyak 16 kali.....	2
Lampiran 4 Faktor Kelonggaran yang diberikan <i>after</i>	2
Lampiran 5 Mesin Rotary Milling.....	3
Lampiran 6 <i>Layout</i> mesin Rotary Milling.....	3
Lampiran 7 Spesifikasi mesin CNC Milling R560.....	4
Lampiran 8 Mesin CNC Milling R560	4
Lampiran 9 Produk Cover R Crank Case KWB.....	5
Lampiran 10 <i>Jig</i> yang digunakan	5
Lampiran 11 Foto bersama team machining	6
Lampiran 12 Foto bersama kepala <i>team machining</i>	6

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

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

Perkembangan pesat dalam sektor otomotif di Indonesia telah mengakibatkan meningkatnya persaingan bisnis, termasuk dalam penjualan sepeda motor[1]. Para produsen sepeda motor terus melakukan inovasi terhadap produknya, yang tergambar dari semakin banyaknya *merk* dan variasi sepeda motor yang tersedia di pasaran. Ini tidak mengherankan, jika pada akhirnya berdampak pada *volume* penjualan perusahaan. Oleh karena itu, penting bagi perusahaan untuk menganalisis dan secara objektif menetapkan target penjualan mereka. Targeting merupakan proses analisis daya Tarik setiap segmen dengan memakai variabel yang dapat mengukur potensi permintaan dari setiap segmen serta kecocokan antara kemampuan perusahaan dan peluang dalam pasar yang menjadi fokus [2].

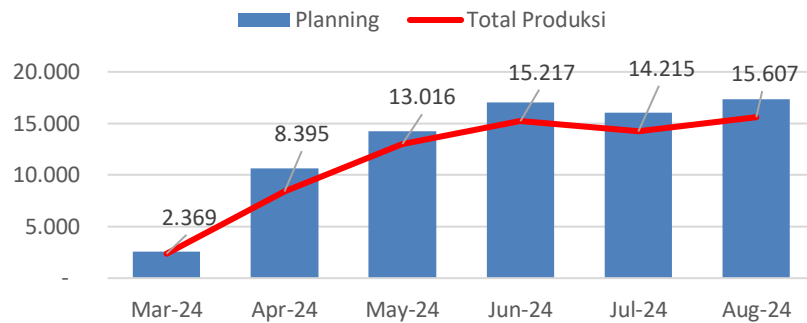
Namun, lonjakan kebutuhan ini tidak selalu sejalan dengan kapasitas produksi yang tersedia, terutama pada lini produksi yang memiliki keterbatasan teknis maupun waktu siklus kerja. Salah satu tantangan yang dialami PT Astra Otoparts Divisi Nusametal, khususnya pada *line Cover R Crank Case KWB*, adalah keterbatasan produktivitas mesin *Rotary Milling* yang merupakan salah satu mesin dalam proses pembuatan komponen. Berdasarkan data produksi pada *line Cover R Crank Case KWB* di PT Astra Otoparts Divisi Nusametal periode Maret hingga Agustus 2024, hanya mampu mencapai rata-rata *output* 11.370 pcs, sementara kebutuhan aktualnya rata-rata mencapai 13.485 pcs. Kesenjangan ini mempengaruhi pemenuhan permintaan pasar dengan tepat waktu. Berikut grafik perbandingan antara perencanaan dan total produksi yang terdapat pada Gambar 1.1.



Hak Cipta :

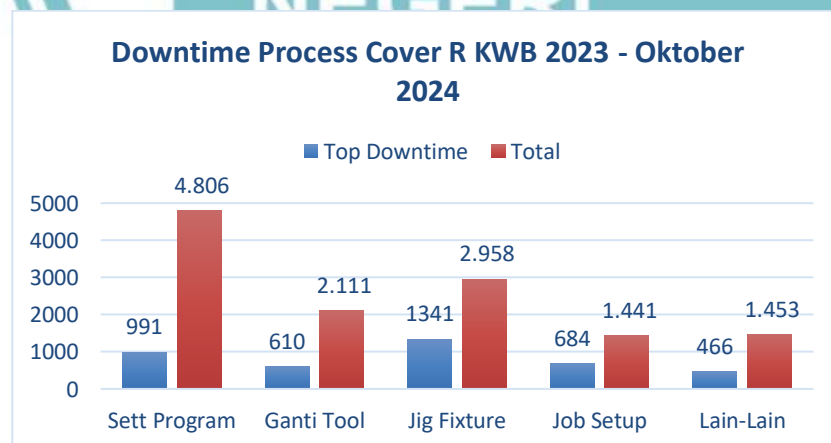
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

Total Produksi Cover R Crank Case KWB



Gambar 1. 1 Perbandingan *Planning* dan Total Produksi

Permasalahan tersebut terjadi disebabkan karena beberapa faktor teknis, yang terjadi selama proses *machining* pada mesin *Rotary Milling*. Salah satu penyebabnya yaitu lamanya pergantian *tool*, karena mesin membutuhkan pengaturan presisi yang tinggi saat *tool setting*, lalu menurut data setelah di rata-rata/setiap bulannya waktu tertingginya *tool setting* terdapat pada bulan Februari 2024 mencapai 610 menit. Dan juga proses *setup jig* memakan waktu yang lama, kurang lebih 1 shift (8 jam) untuk penyesuaian posisi *jig*, dilihat dari data jika dikalkulasikan/bulan waktu tertinggi *setup jig* terdapat pada bulan Oktober 2023 yaitu mencapai 1341 menit. Kedua permasalahan tersebut menyebabkan tingginya *downtime*, sehingga menghambat proses produksi *R Crank Case KWB*.



Gambar 1. 2 Data *Downtime* Cover R Crank Case KWB



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

Untuk menangani masalah ini, dilakukan upaya *improvement* dengan mengganti mesin *Rotary Milling* menjadi mesin *CNC Milling R 560*, yang memiliki tingkat akurasi dan efisiensi kerja lebih tinggi. Disertai juga pergantian jig dan perubahan proses yang mampu meningkatkan potensi *output*, namun permasalahan akan tetap ada jika tidak disertai dengan perbaikan menyeluruh dalam proses kerja. Oleh sebab itu, diperlukan analisis dengan metode *Time and Motion Study* yang dapat digunakan untuk menganalisis serta meningkatkan waktu siklus dan efisiensi gerakan kerja operator. Metode ini efektif dalam mengidentifikasi aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah dan mengatur waktu standar dalam bekerja, sehingga produktivitas secara keseluruhan dapat ditingkatkan. Penerapan *Time and Motion Study* telah terbukti efektif dalam mengurangi waktu siklus dan meningkatkan efisiensi produksi [3]. Hal serupa juga ditemukan dalam penelitian Muslimin et al.(2021), Dimana perancangan ulang tata letak tempat kerja dan penerapan mesin mekanis cetak paving block mampu mempersingkat elemen gerakan kerja dari 19 menjadi 16, serta mengurangi waktu kerja dari 48,4 detik menjadi 38,9 detik per siklus. Peningkatan ini berdampak langsung pada peningkatan output harian dari 446 menjadi 555 unit, atau sekitar 25% kenaikan indeks produktivitas [4]. Penelitian-penelitian sebelumnya membuktikan bahwa *Time and Motion Study* mampu meningkatkan efisiensi, seperti pada industri tekstil, maupun industri otomotif. Namun, studi-studi terdahulu umumnya hanya berfokus pada perbaikan tata letak, pengurangan gerakan tidak produktif, atau pengukuran waktu kerja tanpa adanya perubahan menyeluruh pada mesin produksi. Dengan demikian, studi ini bertujuan untuk memperlihatkan perbandingan produktivitas sebelum dan sesudah dilakukan *improvement*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang ada pada penelitian ini, di dapatkan rumusan masalah sebagai berikut: Bagaimana pengaruh *improvement* proses *machining* menggunakan mesin *CNC Milling R560* terhadap efesiensi waktu proses dan kapasitas produksi pada *line Cover R Crank Case KWB*.



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

1.3 Batasan Penelitian

1. Pembahasan hanya pada lingkup *line Cover R KWB*.
2. Penelitian ini hanya sebatas menaikkan kapasitas dengan acuan *cycle time*.
3. Penelitian ini menggunakan data *actual* 2023-2024

1.4 Tujuan Penelitian

Adanya tujuan penelitian ini untuk menganalisis pengaruh *improvement* proses *machining* menggunakan mesin CNC Milling R560 terhadap efisiensi waktu proses dan kapasitas produksi pada *line Cover R Crank Case KWB*.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Memperlihatkan hasil yang aplikatif untuk menurunkan *downtime* di *line Cover R KWB*.
2. Menjadi acuan untuk memahami dan menerapkan ilmu yang didapat saat berkuliah pada Politeknik Negeri Jakarta.
3. Penelitian ini akan berkontribusi pada perkembangan teknologi dalam bidang manufaktur.

**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 V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada proses *machining* Cover R Crank Case KWB di PT Astra Otoparts Divisi Nusametal, dapat disimpulkan bahwa *improvement* melalui pergantian mesin Rotary Milling menjadi CNC Milling R560 dan optimalisasi proses *machining* berhasil meningkatkan efisiensi waktu proses dan kapasitas produksi secara signifikan. Waktu proses per unit turun dari 565,09 detik menjadi 233,79 detik atau berkurang sekitar 59%, sementara kapasitas produksi meningkat dari 38 unit menjadi 91 *unit/shift*, atau naik sekitar 139%. Peningkatan ini bukan disebabkan oleh perubahan tata letak *layout*, melainkan oleh penyesuaian proses *machining* terhadap karakteristik mesin CNC serta metode *Time and Motion Study* yang efektif dalam menganalisis produktivitas, mengukur efisiensi kerja, serta menetapkan waktu baku sebagai dasar evaluasi kinerja proses secara objektif dan sistematis.

5.2 Saran

1. Monitoring waktu siklus dan produktivitas secara berkala penting dilakukan guna memastikan hasil *improvement* tetap konsisten dan menghindari potensi *bottleneck* yang muncul seiring waktu.
2. Penelitian lanjutan dapat dikembangkan untuk mengevaluasi aspek lain seperti konsumsi energi, biaya operasional, atau kualitas produk sebelum dan sesudah *improvement*, sehingga hasil evaluasi lebih menyeluruh.



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

DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. Apriyansah *et al.*, “Meningkatkan Manajemen Persediaan Suku Cadang (Sparepart) Motor pada Bengkel Tiga Putra di Bojonegara Banten Universitas Primagraha , Indonesia Menurut peter Drucker seorang ahli Manajemen terkemuka . Menurut Drucker , organisasi dengan cara meningkatka,” vol. 3, no. 20, 2025.
- [2] Noorlaily Maulida, Periyadi Periyadi, and Dewi Ariefahnoor, “Proyeksi Peningkatan Penjualan Motor Merk Honda Dengan Metode Least Square,” *Maeswara J. Ris. Ilmu Manaj. dan Kewirausahaan*, vol. 2, no. 2, pp. 315–321, 2024, doi: 10.61132/maeswara.v2i2.824.
- [3] R. Maulana, “Analisa Produktivitas Kinerja Dengan Metode Time and motion study Pada Bengkel Motor di Palembang,” *J. Ilm. Tek. Ind.* , vol. 2, no. 1, p. 25, 2017.
- [4] M. N. Muslimin, S. Prasetya, M. Shaleh, and ..., “Study Of The Effect Workplace Design Improvement On Productivity In Paving Block Industry SMEs,” 2021. [Online]. Available: https://repository.pnj.ac.id/5066/5/Study_of_the_Effect_Workplace_Design_Improvement_o.pdf
- [5] M. Prasojo, Giyanto, and M. Rahayu, “Implementasi Metode PDCA Dan Seven Tools Untuk Pengendalian Kualitas Pada Produk Sheet Di PT. Kati Kartika Murni,” *JIMTEK J. Ilm. Fak. Tek.*, vol. 1, no. 3, pp. 195–210, 2020.
- [6] H. Setiawan and S. Supriyadi, “Perbaikan Kinerja Load Lugger dengan Menggunakan Siklus Plan-Do-Check-Action,” *Ind. Inov. J. Tek. Ind.*, vol. 11, no. 2, pp. 71–78, 2021, doi: 10.36040/industri.v11i2.3637.
- [7] P. Properties *et al.*, “Cover Sheet UCC2 : Change Course Transmittal Form Yes ☐ Yes ☐ Yes ☐.,” 2014.
- [8] H. Munawir, R. M. Ulfa, and M. Djunaidi, “Analisa Risiko Kegagalan Terhadap Downtime pada Line Crank Case Menggunakan Metode Failure Mode Effect Analysis,” *Pros. IENACO*, pp. 149–156, 2020.
- [9] E. D. Arya Sadewa and F. Wijaya, “Menurunkan Waktu Proses Dandori



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

Pada Mesin Vacuum Forming Dengan Metode Dmaic Di Area Produksi Plant 3 Pt. Laksana Teknik Makmur,” *Technologic*, vol. 13, no. 1, 2023, doi: 10.52453/t.v13i1.389.

- [10] A. Y. Nasution, S. Yulianto, and N. Ikhsan, “IMPLEMENTASI METODE QUALITY CONTROL CIRCLE UNTUK PENINGKATAN KAPASITAS PRODUKSI,” vol. 12, no. 1, pp. 33–39, 2018.
- [11] C. H. Sumerli and N. Mayselah, “Optimalisasi Produktivitas dengan Metode Time and Motion Study di PT. XYZ,” *J. Res. Ind. Syst. Eng.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–12, 2023.
- [12] N. Yudisha, “Perhitungan waktu baku menggunakan metode Jam Henti pada proses Bottling,” *J. Vor.*, vol. 2, no. 2, pp. 85–90, 2021, doi: 10.54123/vorteks.v2i2.73.
- [13] R. Wahyudi, A. T. Nugraha, and A. S. Kinasih, “Penentuan Waktu Baku dengan Stopwatch Time Study untuk Pengukuran Kerja Operator di PT XYZ Lampung Tengah,” *J. Sains dan Apl. Keilmuan Tek. Ind.*, vol. 3, no. 2, pp. 79–88, 2023, doi: 10.33479/jtiumc.v3i2.76.
- [14] Y. I. Saputri, “Pengukuran Waktu Kerja Dengan Metode Stopwatch Time Study Pada Ikm Donat Kampar Galesong,” 2021.
- [15] A. Kumah *et al.*, “Cause-and-Effect (Fishbone) Diagram: A Tool for Generating and Organizing Quality Improvement Ideas,” *Glob. J. Qual. Saf. Healthc.*, vol. 7, no. 2, pp. 85–87, 2024, doi: 10.36401/JQSH-23-42.
- [16] C. Wijaya and I. N. Sutapa, “Peningkatan Kapasitas Produksi Melalui Penghitungan Waktu Baku , Tata Letak Fasilitas , Barutama,” *J. Titra*, vol. 2, no. 1, pp. 41–44, 2014.
- [17] D. Septiyana, “Evaluasi Pengukuran Waktu Kerja Dengan Metode Time Motion Study Pada Divisi Final Inspection Pt Gajah Tunggal Tbk,” *J. Tek.*, vol. 8, no. 1, 2019, doi: 10.31000/jt.v8i1.1592.
- [18] M. A’zizan, “Analisis Time and Motion Study dengan Menggunakan Metode Micromotion Study dalam Meningkatkan Produktivitas UKM Aneka Karya Glass,” vol. 1, no. 1, pp. 1–19, 2017.
- [19] V. Nomor *et al.*, “PERANCANGAN ULANG PROSES PRODUKSI KOMPONEN OTOMOTIF RODA EMPAT UNTUK MENINGKATKAN



© 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

PRODUKSI DENGAN,” vol. 9, pp. 25–37, 2018.

- [20] D. A. Utama, A. T. Nugraha, and R. Wahyudi, “Penentuan Waktu Baku Optimal dan Analisis Beban Kerja Pada Bagian Produksi Udang PCDTO-IQF di PT. Indo American Seafoods,” *J. PASTI (Penelitian dan Apl. Sist. dan Tek. Ind.*, vol. 17, no. 2, p. 150, 2023, doi: 10.22441/pasti.2023.v17i2.002.





LAMPIRAN

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

No	Proses	Satuan	Cycle													
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Operator mengambil part dari basket in	S	3	3	3	2	2	2	3	2	3	2	3	2	2	3
2	Loading part di spm drill	S	1,5	1,5	2	2	1,5	2	1,5	1,5	2	2	2	2	1,5	2
3	Operator mengoperasikan mesin spm drill	S	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
4	Unloading part menuju mc 1	S	2	2	3	3	3	2	2	2	2	2	3	3	2	3
5	Loading part pada jig mc 1	S	1,8	1,8	1,8	2	2	1,8	2	1,7	2	2	1,7	1,8	1,8	2
6	Operator mengoperasikan mesin	S	1	0,9	0,9	0,9	1	1	1	1	1	0,9	0,9	0,9	0,9	1
7	Rough Facing Ø300	S	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
8	Finish Facing Ø300	S	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
9	Unloading part menuju mc 2	S	2	2,1	2,2	2	2	2,1	2,1	2,1	2	2	2	2,1	2,1	2
10	Loading part pada jig mc 2	S	2	2,1	2	2	2,1	2	2,1	2,1	2,1	2	2	2	2,1	2,1
11	Operator mengoperasikan mesin	S	0,9	0,9	1	1	1	1	1	0,9	0,9	0,9	0,9	1	1	0,9
12	Drilling Ø24H8+Spot Ø20	S	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
13	Boring Ø13.8	S	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
14	Drilling Ø8+Ø12+Ø17	S	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
15	Prehole Tap M20x2.5	S	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
16	Taping M20x2.5	S	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
17	Roughing Ø8H8 + Mark	S	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29
18	Finish Ø8H8	S	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
19	Drilling Ø10H10+ Spot Ø20	S	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
20	Drilling Ø15+Spot Ø22	S	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
21	Drilling Ø12H7+Spot Ø22	S	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
22	Spot Ø22	S	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
23	Unloading part menuju mc 3	S	2,1	2,2	2	2,2	2	2	2,2	2,2	2	2	2,2	2	2,1	2,2
24	Loading part pada jig mc 3	S	2	2,1	2	2	2,1	2	2,1	2,1	2,1	2	2	2	2,1	2,1
25	Operator mengoperasikan mesin	S	1	1	1	1	0,9	0,9	0,9	1	1	1	1	1	0,9	0,9
26	Drilling Ø5	S	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
27	Drilling Ø4	S	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
28	Drilling Ø5	S	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
29	Drilling Ø4	S	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
30	Chamfering 45°	S	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
31	Unloading part menuju mc washing	S	2	2	2,1	2	2	2	2,1	2	2,1	2	2	2	2,1	2,1
32	Operator menaruh part di basket mc washing	S	1	0,8	0,9	0,8	1	1	1	1	0,9	0,9	0,8	0,8	0,9	1
33	Operator mengoperasikan mesin	S	1	0,9	0,9	1	1	0,9	1	0,9	1	0,9	0,9	0,9	1	0,9
34	Mengambil part dan melakukan pembersihan mer	S	6	7	7	6	8	8	6	6	7	8	8	7	7	8
35	Operator melakukan pemasangan plug cone	S	8	8	9	7	8	9	9	7	7	8	8	9	7	8
36	Loading part pada jig mc leaktest	S	2	2,1	2	2	2	2,1	2	2	2	2	2,1	2,1	2	2
37	Operator mengoperasikan mesin	S	0,9	1	1	1	0,9	0,9	1	0,9	1	1	0,9	1	0,9	1
38	Unloading part	S	2	2,1	2,3	2	2,3	2	2,1	2,2	2,3	2	2	2,1	2,1	2,2
39	Operator menaruh part pada basket out	S	2	3	2	2	2	3	2	3	2	2	3	3	2	3

Lampiran 1 Pengambilan Cycle Time Before sebanyak 16 kali

Faktor	Kategori	Refrensi (%)	Presentase (%)
Energi yang dikeluarkan	Sangat ringan	0-6%	6%
Sikap Kerja	Berdiri	1-2,5%	2,5%
Gerakan kerja	Normal	0-5%	1%
Kondisi Tubuh	Normal	1-2%	2%
Kondisi Lingkungan	Normal	1-5%	2%
Hambatan tak terhindari	Kerusakan mesin	0-2,5%	2,5%
Kebutuhan pribadi	Laki-laki	0-2,5%	2%
Jumlah tunjangan			18%

Lampiran 2 Faktor Kelonggaran yang diberikan Before



© 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 mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

No	Proses	Satuan	Cycle													
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Operator mengambil part dari basket in	s	3	5	2	2	5	3	2	3	5	2	2	3	2	3
2	Loading part di spm drill	s	1	1,5	1,2	1	1,3	1,5	1,4	1,3	1,5	1	1	1,2	1,2	1
3	Operator mengoperasikan mesin spm drill	s	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
4	Unloading part menuju mc 1	s	2	2,1	2,2	2	2	2,1	2,1	2	2	2	2	2,1	2,1	2
5	Loading part pada jig mc 1	s	2	2	2,1	2,1	2,3	2,1	2	2,2	2,3	2,1	2	2	2,2	2,1
6	Operator mengoperasikan mesin	s	1	0,9	0,9	1	1	1	1	0,9	1	0,9	0,9	0,9	1	1
7	Finish Facing Ø80	s	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
8	Spot Ø22	s	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
9	Roughing Ø12+Spot Ø22	s	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
10	Reaming Ø12H7	s	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
11	Reaming Ø8H8	s	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
12	Chamfering Ø16 + Mark	s	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
13	Drilling Ø18H10+Spot Ø20	s	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
14	Unloading part menuju mc 2	s	2,1	2	2,1	2	2	2	2,1	2	2,2	2	2	2	2,2	2,1
15	Loading part pada jig mc 2	s	2	2,1	2	2	2,1	2	2,1	2	2,1	2	2	2,1	2,1	2
16	Operator mengoperasikan mesin	s	0,9	1	1	1	0,9	0,9	1	0,9	1	1	0,9	0,9	1	1
17	Drilling Ø24H8+Spot Ø20	s	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
18	Reaming Ø13 H8	s	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
19	Drilling Ø30xØ12+Ø17	s	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
20	Prehole Tap M20x2,5	s	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
21	Tapping M20x2,5	s	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
22	Drilling Ø15+Spot Ø22	s	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
23	Unloading part menuju mc 3	s	2,6	2,5	2,5	2,4	2,5	2,5	2,4	2,4	2,6	2,6	2,4	2,4	2,4	2,5
24	Loading part pada jig mc 3	s	2	2,1	2	2	2,1	2	2,1	2,1	2	2	2	2	2,1	2,1
25	Operator mengoperasikan mesin	s	1	0,9	0,9	1	1	1	0,9	1	0,9	0,9	0,9	1	1	1
26	Drilling Ø5	s	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
27	Drilling Ø4	s	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
28	Drilling Ø5	s	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
29	Drilling Ø4	s	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
30	Unloading part menuju mc washing	s	2	2	2,1	2	2	2	2,1	2	2,1	2	2	2	2,1	2,1
31	Operator menaruh part di basket mc washing	s	1	0,8	0,9	0,8	1	1	1	0,9	0,9	0,8	0,8	0,9	1	0,9
32	Operator mengoperasikan mesin	s	1	0,9	0,9	1	1	0,9	1	0,9	1	0,9	0,9	1	1	0,9
33	Mengambil part dan melakukan pembersihan menggunakan spraygun	s	6	7	7	6	8	8	6	6	6	7	8	8	7	7
34	Operator melakukan pemasangan plug cone	s	8	8	9	7	8	9	7	7	8	8	9	9	7	7
35	Loading part pada jig mc leaktest	s	2	2,1	2	2	2	2,1	2	2	2	2	2,1	2,1	2	2
36	Operator mengoperasikan mesin	s	0,9	1	1	1	0,9	0,9	1	0,9	1	1	0,9	1	0,9	1
37	Unloading part	s	2	2,1	2,3	2	2,3	2	2,1	2,2	2,3	2	2	2,1	2,1	2,2
38	Operator menaruh part pada basket out	s	2	3	2	2	2	3	2	3	2	2	3	3	2	3

Lampiran 3 Pengambilan Cycle Time After sebanyak 16 kali.

Faktor	Kategori	Refrensi (%)	Presentase (%)
Energi yang dikeluarkan	Sangat ringan	0-6%	6%
Sikap Kerja	Berdiri	1-2,5%	2,5%
Gerakan kerja	Normal	0-5%	1%
Kondisi Tubuh	Normal	1-2%	2%
Kondisi Lingkungan	Normal	1-5%	2%
Hambatan tak terhindari	Kerusakan mesin	0-2,5%	1,5%
Kebutuhan pribadi	Laki-laki	0-2,5%	2%
Jumlah tunjangan			17%

Lampiran 4 Faktor Kelonggaran yang diberikan after

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



Lampiran 5 Mesin Rotary Milling



Lampiran 6 *Layout* mesin Rotary Milling



© 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ARES SEIKI

MODEL : R560
SERIES NO : KM0B147
MFG.DATE : 28/01/2011
POWER SPECIFICATION : 3 Ø 380 V 50 Hz 8 kW
SPINDLE SPEED : 60 ~ 8000 Kw
N.W : 2540 Kg

ARES MACHINERY CO., LTD.

NO.256 Tucheng Rd., Dail City, Taicung,
Taiwan. 412

TEL:886-4-2492-5555 FAX:886-4-2496-6959

http: www.ares-seiki.com.tw

E-mail: ares999@ms16.hinet.net

Lampiran 7 Spesifikasi mesin CNC Milling R560



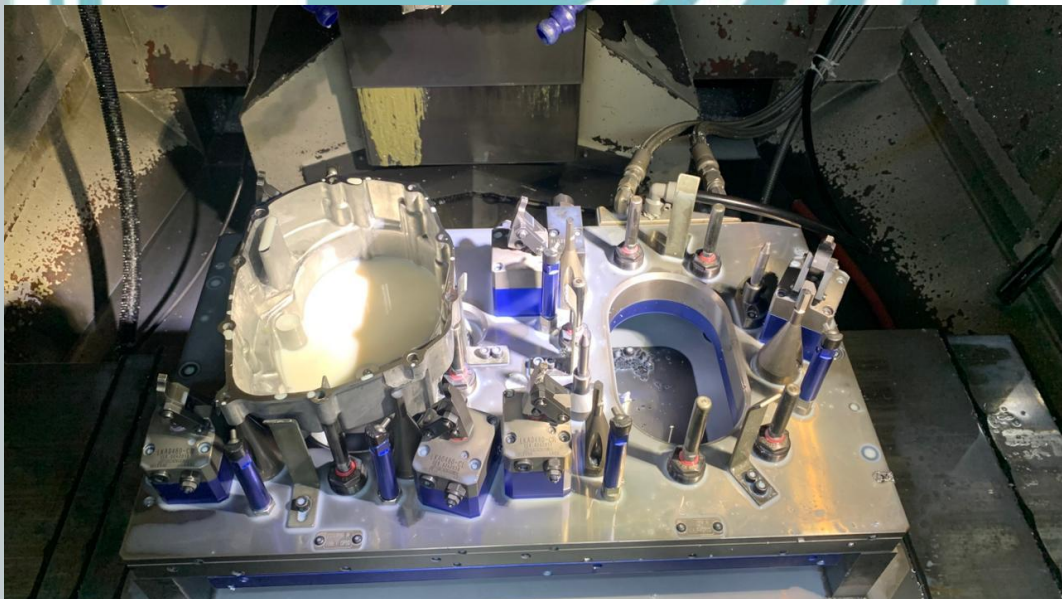
Lampiran 8 Mesin CNC Milling R560

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 mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 9 Produk Cover R Crank Case KWB



Lampiran 10 Jig yang digunakan



© 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



Lampiran 11 Foto bersama team *machining*



Lampiran 12 Foto bersama kepala team *machining*