



© 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



**ANALISIS KEANDALAN MEKANIS *JIG* DAN
USULAN PERBAIKAN METODE *LOADING INNER
LINER* UNTUK MENURUNKAN WAKTU BAKU DI PT
XYZ**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Disusun Oleh
MUHAMMAD RIFKY DWIPUTRA
NIM. 2302311014

PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN

JURUSAN TEKNIK MESIN

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2026



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



**ANALISIS KEANDALAN MEKANIS *JIG* DAN
USULAN PERBAIKAN METODE *LOADING INNER
LINER* UNTUK MENURUNKAN WAKTU BAKU DI PT
XYZ**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan
Diploma III Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin.

Disusun Oleh
MUHAMMAD RIFKY DWIPUTRA
NIM. 2302311014

PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN

JURUSAN TEKNIK MESIN

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2026



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 PERSEMBAHAN

"Seberat apapun jalan yang saya tempuh, doa Ayah dan Ibu selalu sampai lebih dulu sebelum langkahku."

— Rifky

"Tugas akhir ini tidak ditulis dalam satu malam yang tenang, tapi di antara rasa lelah, keraguan, dan keinginan untuk menyerah namun saya tetap melangkah."

— RF

**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

HALAMAN PERSETUJUAN

LAPORAN TUGAS AKHIR

ANALISIS KEANDALAN MEKANIS *JIG* DAN USULAN PERBAIKAN METODE *LOADING INNER LINER* UNTUK MENURUNKAN WAKTU BAKU DI PT XYZ

Oleh

MUHAMMAD RIFKY DWIPUTRA

NIM. 2302311014

Program Studi Diploma III Teknik Mesin

Laporan Tugas Akhir ini telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

Yuli Mafendro Dedet Eka S., S.Pd., M.T.
NIP. 199403092019031013

Pembimbing 2

Ahmad Bustomi, S.T., M.Tr.T.
NIP. 199107252024061001

KETUA PROGRAM STUDI
DIPLOMA III TEKNIK MESIN

Nabila Yudisha, S.T., M.T.
NIP. 199311302023212045



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 TUGAS AKHIR

ANALISIS KEANDALAN MEKANIS *JIG* DAN USULAN PERBAIKAN METODE *LOADING INNER LINER* UNTUK MENURUNKAN WAKTU BAKU DI PT XYZ

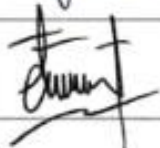
Oleh

Muhammad Rifky Dwiputra

NIM. 2302311014

Program Studi Diploma III Teknik Mesin

Telah berhasil dipertahankan dalam Sidang Tugas Akhir di hadapan Dewan
Penguji pada Tanggal 2026 dan diterima sebagai persyaratan untuk
memperoleh gelar Diploma III pada Program Studi Diploma III Teknik Mesin,
Jurusan Teknik Mesin

No	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1	Dhiya Luqyana, S.Tr.T.	Penguji 1		31/7 -2026
2	Bayun Matsaany, S.Stat., M.Sc.	Penguji 2		30/7 -2026
3	Yuli Mafendro Dedet Eka Saputra, S.Pd., M.T.	Moderator		31/7 2026

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin





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 di bawah ini:

Nama : Muhammad Rifky Dwiputra
Nim : 2302311014
Program Studi : Diploma III Teknik Mesin

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

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 24 Juli 2026

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



MUHAMMAD RIFKY DWIPUTRA

NIM. 2302311014



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

ANALISIS KEANDALAN MEKANIS *JIG* DAN USULAN PERBAIKAN METODE *LOADING INNER LINER* UNTUK MENURUNKAN WAKTU BAKU DI PT XYZ

Muhammad Rifky Dwiputra¹⁾, Yuli Mafendro Dedet Eka¹⁾, Ahmad Bustomi²⁾

¹⁾Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

Email: muhammad.rifky.dwiputra.tm23@stu.pnj.ac.id

ABSTRAK

Proses loading inner liner pada jig di line insert PT XYZ merupakan tahapan kritis yang masih dilakukan manual. Jig menunjukkan indikasi penurunan keandalan mekanis berupa keausan pin locator dan melemahnya daya cekam mekanisme penguncian, ditandai perbaikan sementara berulang di lapangan. Karena keandalan tersebut tidak dapat diukur langsung tanpa pembongkaran komponen, penelitian ini menggunakan waktu baku (standard time) sebagai indikator terukur atas dampaknya, yaitu gerakan koreksi berulang operator yang memperpanjang waktu loading. Penelitian bertujuan menganalisis pengaruh keandalan mekanis jig terhadap gerakan tidak produktif operator dan panjangnya waktu baku, serta menyusun usulan perbaikan untuk menurunkannya. Metode yang digunakan meliputi time study berbasis rekaman video, analisis kontribusi waktu, analisis keandalan mekanis jig, serta analisis gerakan operator dengan pendekatan Therblig dan peta tangan kiri–kanan. Hasil menunjukkan waktu baku loading sebesar 31,89 detik per unit, output standar sekitar 113 unit/jam, melampaui takt time lini 20,00 detik sehingga proses loading terbukti menjadi bottleneck pada lini perakitan. Elemen kerja E3 dan E4 yang berinteraksi langsung dengan pin locator dan mekanisme penguncian menyumbang sekitar 57% waktu siklus, dengan akar penyebab utama keausan komponen jig yang menuntut penyesuaian posisi berulang. Perbaikan keandalan jig, seperti penggantian komponen aus dan penambahan foot pedal pada mekanisme penguncian, direkomendasikan untuk menurunkan waktu baku.

Kata Kunci: keandalan mekanis jig, waktu baku, time study, bottleneck, inner liner, peta tangan kiri–kanan



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

ANALYSIS OF JIG MECHANICAL RELIABILITY AND PROPOSED IMPROVEMENT OF INNER LINER LOADING METHOD TO REDUCE STANDARD TIME AT PT XYZ

Muhammad Rifky Dwiputra¹⁾, Yuli Mafendro Dedet Eka¹⁾, Ahmad Bustomi²⁾

¹⁾Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI
Depok, 16424

Email: muhammad.rifky.dwiputra.tm23@stu.pnj.ac.id

ABSTRACT

The inner liner loading process on the jig at PT XYZ's insert line is a critical stage still performed manually. The jig shows declining mechanical reliability: locator pin wear and a weakening clamping force of the locking mechanism, marked by repeated temporary repairs. Because this reliability cannot be measured directly without disassembling components, this study uses standard time as a measurable indicator of its impact, namely repeated corrective movements that lengthen loading time. The study analyzes the effect of jig mechanical reliability on unproductive operator movements and standard time, and proposes an improvement to reduce it. The methods include video-based time study, time contribution analysis, jig reliability analysis, and motion analysis using the Therblig approach and left-right hand chart. Results show the loading standard time is 31.89 seconds per unit (standard output about 113 units/hour), exceeding the line takt time of 20.00 seconds, confirming loading as a bottleneck. Work elements E3 and E4, which interact directly with the locator pin and locking mechanism, contribute about 57% of cycle time, the main cause being jig component wear requiring repeated position adjustments. Improving jig reliability, such as replacing worn components and adding a foot pedal, is recommended to reduce the standard time.

Keywords: *time study, standard time, bottleneck, jig, inner liner, left-right hand chart*



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

KATA PENGANTAR

Puji serta syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas akhir yang berjudul “ANALISIS KEANDALAN MEKANIS *JIG* DAN USULAN PERBAIKAN METODE *LOADING INNER LINER* UNTUK MENURUNKAN WAKTU BAKU DI PT XYZ”. Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi Diploma III Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.

Dalam pembuatan Tugas Akhir ini, penulis mendapat banyak kendala dan hambatan, namun karena dukungan dan arahan dari semua pihak setiap kendala dan hambatan dapat teratasi dengan mudah, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang tiada terhingga kepada:

1. Dr. Fuad Zainuri, S.T., M.Si., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta dan dosen yang telah memberikan arahan serta fasilitas selama penulis menempuh pendidikan di Jurusan Teknik Mesin.
2. Nabila Yudisha, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta yang telah memberikan bantuan dalam mengarahkan dalam pelaksanaan tugas akhir ini.
3. Yuli Mafendro Dedet Eka S., S.Pd., M.T. selaku dosen pembimbing 1 yang telah memberikan bimbingan, dukungan, dan motivasi untuk penulis dalam penyelesaian tugas akhir ini.
4. Ahmad Bustomi, S.T., M.Tr.T. selaku dosen pembimbing 2 yang telah memberikan bimbingan, masukan teknis, serta koreksi yang membangun selama proses penyusunan hingga penyempurnaan tugas akhir ini.
5. Ayah, Ibu, Abang tercinta yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang, dukungan moral maupun material, serta motivasi yang tiada henti kepada penulis selama menempuh pendidikan hingga terselesaikannya tugas akhir ini.
6. Teman-teman seperjuangan Program Studi D3 Teknik Mesin angkatan 2023 yang telah memberikan semangat, bantuan, dan kebersamaan selama masa perkuliahan maupun selama penyusunan tugas akhir ini.



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

7. Fadhila Nur Hasana, selaku kekasih penulis yang telah menemani perjalanan penulis selama kurang lebih 8 tahun. Terima kasih telah menjadi tempat pulang di setiap kali penulis merasa lelah, menjadi penenang di setiap keluh kesah, dan tidak pernah sekalipun berhenti percaya pada penulis bahkan di saat penulis sendiri hampir menyerah. Dukungan, semangat, doa, dan kesabaran yang luar biasa adalah salah satu kekuatan terbesar yang membawa penulis sampai pada titik ini. Terima kasih telah bertahan bersama penulis, melewati suka dan duka, hingga tugas akhir ini akhirnya dapat terselesaikan.
8. Kosan Adit dan Salim yang telah menjadi rumah kedua bagi penulis sejak semester 3 hingga saat ini tempat penulis pulang setelah lelah seharian, berbagi tawa dan keluh kesah larut malam, serta menikmati momen-momen sederhana seperti makan bersama seadanya yang justru menjadi kenangan paling berharga. Untuk semua orang di dalamnya yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, kalian adalah keluarga kedua yang tidak tergantikan dan akan selalu penulis rindukan.
9. Terakhir, untuk diri penulis sendiri terima kasih telah bertahan, terus berusaha, dan tidak menyerah meskipun banyak hambatan selama proses penyusunan tugas akhir ini. Semoga hasil ini menjadi langkah awal menuju hal-hal yang lebih besar.

Jakarta, 11 Mei 2026



Muhammad Rifky Dwiputra

NIM.2302311014



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	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	vi
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Pertanyaan Penelitian	4
1.4 Batasan Masalah	5
1.5 Tujuan Penelitian	7
1.6 Manfaat Penelitian	7
1.6.1 Manfaat Bagi Mahasiswa	7
1.6.2 Manfaat Bagi Pendidikan	8
1.6.3 Manfaat Bagi Perusahaan	8
1.6.4 Manfaat Bagi Penulis	9
1.7 Metode Penulisan	9



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

1.8 Sistematika Penulisan.....	10
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	12
2.1 Proses Perakitan (<i>Assembly</i>).....	12
2.2 <i>Production Line</i>	13
2.3 <i>Line Insert</i> (Perakitan Kabinet)	15
2.4 <i>Inner Liner</i>	17
2.5 <i>Jig</i>	19
2.6 <i>Time Study</i> & Pengukuran Waktu Kerja.....	22
2.6.1 Pengukuran Waktu Secara Langsung.....	24
2.6.2 Pengukuran Waktu Secara Tidak Langsung	24
2.7 Pengolahan Data <i>Time Study</i>	25
2.8 <i>Bottleneck</i> pada Lini Produksi.....	30
2.9 Takt Time sebagai Acuan Kapasitas Lini	32
2.10 Keandalan dan Keausan Komponen Mekanis <i>Jig</i>	33
2.11 <i>Motion Study</i> dan Elemen Gerakan <i>Therblig</i>	35
2.12 Peta Tangan Kiri–Kanan (<i>Left/Right-Hand Chart</i>)	38
2.13 Kerangka Faktor Penyebab 4M.....	44
2.14 Penelitian Terdahulu	46
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	49
3.1 Diagram Alir Penelitian.....	49
3.2 Penjelasan Diagram Alir.....	51
3.3 Metode Pemecahan.....	52
3.3.1 Pengumpulan Data Waktu.....	52
3.3.2 Pengolahan Data	53
BAB IV PEMBAHASAN.....	56



© 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

4.1 Penentuan Elemen Kerja	56
4.2 Data Pengamatan Waktu.....	56
4.3 Uji Keseragaman Data.....	61
4.4 Uji Kecukupan Data	65
4.5 Waktu Siklus, Waktu Normal, dan Waktu Baku.....	67
4.6 Analisis Bottleneck.....	68
4.7 Analisis Kontribusi Waktu Elemen Kerja.....	69
4.8 Analisis Keandalan Mekanis Jig dan Faktor Penyebab Keterlambatan Loading.....	70
4.9 Analisis Gerakan Operator dan Peta Tangan Kiri-Kanan	73
4.10 Ringkasan Hasil.....	77
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	79
5.1 Kesimpulan.....	79
5.2 Saran	80
DAFTAR PUSTAKA.....	82



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 GAMBAR

Gambar 2.1 Area Kerja pada Line Insert	17
Gambar 2.2 Struktur Penampang Kabinet Lemari Pendingin (Inner Liner).....	19
Gambar 2.3 Komponen Utama Penyusun Jig	22
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	50
Gambar 4.1 Peta Kontrol E1 - Mengambil inner liner dari conveyor.....	62
Gambar 4.2 Peta Kontrol E2 - Membawa liner ke posisi jig	63
Gambar 4.3 Peta Kontrol E3 - Memposisikan & mengarahkan liner	64
Gambar 4.4 Peta Kontrol E4 - Memasukkan & menekan tombol penguncian jig	64
Gambar 4.5 Peta Kontrol E5 - Memeriksa & melepas tangan.....	65
Gambar 4.6 Kontribusi Waktu Elemen Kerja Proses Loading.....	70
Gambar 4.7 Faktor Penyebab Keterlambatan Waktu Loading	71

**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

Tabel 2.1 Faktor Penyesuaian Westinghouse (Nilai Penyesuaian per Kelas)	28
Tabel 2.2 Kelonggaran (Allowance) Berdasarkan Standar ILO	29
Tabel 2.3 Klasifikasi Tujuh Belas Elemen Therblig	36
Tabel 2.4 Peta Tangan Kiri dan Tangan Kanan Metode I pada Perakitan Steker Kaki Tiga	39
Tabel 2.5 Ringkasan Penelitian Terdahulu	46
Tabel 4.1 Pembagian Elemen Kerja Proses Loading	56
Tabel 4.2 Data Pengamatan Waktu Shift Pagi.....	57
Tabel 4.3 Data Pengamatan Waktu Shift Sore	58
Tabel 4.4 Data Pengamatan Waktu Shift Malam	59
Tabel 4.5 Rekapitulasi Waktu Rata-Rata Tiap Elemen Kerja per Shift.....	60
Tabel 4.6 Hasil Uji Keseragaman Data Tiap Elemen Kerja.....	62
Tabel 4.7 Hasil Uji Kecukupan Data Tiap Elemen Kerja	67
Tabel 4.8 Penyesuaian (Performance Rating) Metode Westinghouse.....	67
Tabel 4.9 Kelonggaran (Allowance)	68
Tabel 4.10 Perbandingan Waktu Baku Loading terhadap Takt Time	69
Tabel 4.11 Kontribusi Waktu Tiap Elemen Kerja (Basis Ws).....	69
Tabel 4.12 Identifikasi Elemen Therblig pada Proses Loading Inner Liner	74
Tabel 4.13 Peta Tangan Kiri-Kanan Proses Loading Inner Liner	75
Tabel 4.14 Ringkasan Hasil Pengolahan Data	77



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 LAMPIRAN

Lampiran 1. Rekapitulasi Data Pengamatan Waktu 90 Siklus (30 Siklus × 3 Shift) pada Elemen Kerja E1–E5	89
Lampiran 2. Perhitungan Uji Keseragaman dan Uji Kecukupan Data	90
Lampiran 3. Perhitungan Waktu Siklus, Waktu Normal, dan Waktu Baku.....	91
Lampiran 4. Perhitungan Output Standar dan Perbandingan Waktu Baku terhadap Takt Time	92
Lampiran 5. Dokumentasi Wawancara Operator dan Staf Maintenance	93

**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

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam industri manufaktur, efisiensi lini produksi merupakan faktor kunci yang menentukan daya saing perusahaan. Setiap stasiun kerja pada lintasan produksi harus mampu menyelesaikan tugas dalam waktu yang seimbang agar aliran material dari satu stasiun ke stasiun berikutnya berlangsung secara kontinu tanpa hambatan. Ketidakseimbangan waktu kerja antarstasiun dapat menimbulkan *bottleneck*, yaitu kondisi di mana satu stasiun menjadi penghambat karena membutuhkan waktu lebih lama dibandingkan stasiun lainnya, sehingga stasiun-stasiun berikutnya mengalami waktu menganggur (*idle time*) dan *output* produksi secara keseluruhan menurun [1].

PT XYZ merupakan perusahaan manufaktur yang memproduksi lemari pendingin (kulkas) dengan sistem produksi massal. Salah satu area penting dalam lintasan produksinya adalah *line insert*, yaitu rangkaian stasiun kerja yang bertugas memasang komponen *inner liner* ke dalam rangka kabinet kulkas menggunakan alat bantu posisi berupa *jig* [2]. *Inner liner* merupakan komponen dinding bagian dalam kabinet yang dibentuk melalui proses *thermoforming* dari lembaran plastik jenis *Acrylonitrile Butadiene Styrene* (ABS) atau *High Impact Polystyrene* (HIPS) [3] dengan ketebalan tipis dan luas permukaan yang relatif besar, sehingga bersifat lentur dan menuntut penanganan hati-hati saat dipasang pada *jig*. Pemasangan komponen ini pada *jig* menjadi tahapan kritis sebelum produk berlanjut ke proses perakitan akhir (*total assembly*), karena kesalahan pemosisian pada tahap ini akan berdampak pada seluruh proses hilir.

Pada kondisi aktual di *line insert* PT XYZ, proses *loading inner liner* ke *jig* masih dilakukan secara manual. Berdasarkan observasi awal, terdapat indikasi bahwa waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proses *loading* lebih lama dibandingkan *takt time* lini, yaitu laju permintaan yang harus



© 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

dipenuhi setiap unit (teori lengkap pada Subbab 2.9). Kondisi ini mengakibatkan satu stasiun *loading* tidak mampu mengikuti laju permintaan, sehingga diduga terjadi *bottleneck* pada stasiun kerja tersebut [4]. Apabila kondisi ini tidak ditangani, maka kapasitas produksi lini tidak dapat mencapai target yang telah ditetapkan.

Secara fisik, *jig loading inner liner* yang digunakan saat ini merupakan *jig* semi-otomatis dengan mekanisme penguncian yang digerakkan aktuator (*coil valve/cylinder*) melalui penekanan tombol oleh operator serta beberapa pin pengarah (*locator pin*) sebagai referensi posisi liner [5]. Berdasarkan pengamatan visual di lapangan, ditemukan beberapa titik pada *jig* yang telah mengalami perbaikan sementara, mengindikasikan adanya potensi kelonggaran, atau keausan pada komponen tersebut. Kombinasi antara sifat lentur material *inner liner* dan penurunan presisi mekanis *jig* inilah yang diduga menjadi sumber utama variasi dan lamanya waktu *loading* di lini perakitan. Karena penurunan keandalan mekanis *jig* tidak dapat diukur secara langsung tanpa pembongkaran komponen sebagaimana dinyatakan pada Batasan Masalah, panjangnya waktu *loading* yang diukur melalui waktu baku (standard time) digunakan sebagai indikator terukur atas dampak penurunan keandalan tersebut; dengan demikian, pengukuran waktu bukanlah tujuan akhir penelitian, melainkan alat untuk membuktikan dan mengukur seberapa besar pengaruh menurunnya keandalan *jig* terhadap efisiensi kerja operator.

Keterlambatan proses *loading* tersebut berdampak pada beberapa indikator kinerja produksi, khususnya mutu (*Quality*), biaya (*Cost*), dan ketepatan pengiriman (*Delivery*). Dari sisi *Quality*, proses memposisikan dan mengarahkan *inner liner* yang menuntut presisi berisiko menimbulkan ketidaktepatan pemasangan apabila dikerjakan secara terburu-buru. Dari sisi *Cost*, waktu siklus yang melebihi *takt time* menimbulkan kerugian biaya akibat tidak tercapainya target produksi. Dari sisi *Delivery*, terjadinya *bottleneck* pada stasiun *loading* menghambat kelancaran aliran produksi sehingga berpotensi mengganggu ketepatan waktu penyelesaian produk. Variasi waktu kerja



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

antaroperator juga mengindikasikan beban kerja dan keterampilan yang belum seragam, namun aspek tersebut tidak dianalisis lebih lanjut dalam penelitian ini. Gerakan kerja yang berulang juga berpotensi menimbulkan kelelahan pada operator, namun penilaian ergonomis atas hal tersebut diusulkan sebagai kajian lanjutan pada Bab V. Ketiga dampak tersebut bermuara pada satu besaran yang dapat diukur, yaitu waktu baku proses loading, sehingga penurunan waktu baku melalui perbaikan kondisi mekanis jig dan metode kerja operator menjadi sasaran yang dituju dalam penelitian ini.

Pembuktian dan analisis permasalahan tersebut secara objektif menuntut pengukuran waktu kerja yang sistematis dan terukur. Pengukuran tersebut dilakukan dengan metode time study karena menghasilkan waktu baku (*standard time*) [6] sebagai besaran untuk menilai beban kerja proses *loading* dan mengidentifikasi *bottleneck*, sekaligus sebagai tolok ukur dalam menilai pengaruh kondisi mekanis jig yang menjadi fokus penelitian ini. Selain itu, analisis kontribusi waktu digunakan untuk mengidentifikasi elemen kerja yang paling dominan menyumbang waktu *loading*, analisis kondisi mekanis *jig* dilakukan untuk menelusuri faktor-faktor teknis penyebab keterlambatan pada elemen kerja tersebut, serta analisis gerakan operator dengan pendekatan *Therblig* dan peta tangan kiri–kanan [7] diterapkan untuk mengidentifikasi gerakan tidak produktif yang memperpanjang waktu siklus.

Kajian pustaka menunjukkan bahwa penerapan time study dan peta tangan kiri–kanan telah banyak dilakukan pada berbagai stasiun kerja perakitan manual, seperti perakitan komponen elektronik pada line insert SMT, perakitan steker listrik, serta stasiun pengemasan dan pengantongan produk. Namun, sepengetahuan peneliti, publikasi yang secara khusus mengintegrasikan analisis waktu baku, analisis bottleneck terhadap takt time, dan evaluasi kondisi mekanis jig pada proses loading inner liner di lini perakitan kabinet lemari pendingin masih terbatas khususnya yang menelusuri kontribusi keausan komponen jig terhadap panjangnya waktu siklus. Kesenjangan



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

tersebut menjadi latar bagi penelitian ini untuk mengombinasikan keempat pendekatan tersebut pada satu studi kasus di PT XYZ.

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini mengangkat topik “Analisis Keandalan Mekanis *Jig* dan Usulan Perbaikan Metode *Loading Inner Liner* untuk Menurunkan Waktu Baku di PT XYZ” sebagai upaya untuk mengukur waktu baku proses *loading*, menganalisis kondisi mekanis *jig* yang berpengaruh terhadap efisiensi gerakan operator, mengidentifikasi elemen kerja dominan, serta merumuskan usulan perbaikan metode *loading* guna meminimalkan *standard time*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Belum diketahuinya waktu baku (*standard time*) proses *loading inner liner* pada *jig* di *line insert* PT XYZ.
2. Belum diketahuinya besar *gap* antara waktu baku proses *loading* dan *takt time* lini serta dampaknya terhadap pencapaian target *output* lini.
3. Belum teridentifikasinya elemen kerja dominan yang menyumbang waktu *loading inner liner* pada *jig*.
4. Belum diketahuinya akar penyebab dari elemen kerja dominan tersebut.
5. Belum dianalisisnya pengaruh keandalan mekanis *jig* (mekanisme *clamping* dan keausan *pin locator*) terhadap gerakan tidak produktif operator pada proses *loading*.
6. Belum tersusunnya usulan perbaikan metode *loading inner liner* untuk menurunkan waktu baku pada stasiun kerja tersebut.

1.3 Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka pertanyaan penelitian yang diajukan adalah sebagai berikut:



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. Berapa waktu baku (*standard time*) proses *loading inner liner* pada *jig* di *line insert* PT XYZ?
2. Berapa besar *gap* antara waktu baku proses *loading* dan *takt time* lini, serta seberapa besar dampaknya terhadap pencapaian target *output* lini?
3. Apa elemen kerja dominan yang menyumbang waktu *loading inner liner* pada *jig*?
4. Apa akar penyebab dari elemen kerja dominan tersebut?
5. Bagaimana pengaruh keandalan mekanis *jig* (mekanisme *clamping* dan keausan *pin locator*) terhadap gerakan tidak produktif operator pada proses *loading*?
6. Bagaimana usulan perbaikan metode *loading inner liner* yang dapat menurunkan waktu baku pada stasiun kerja tersebut?

1.4 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah dan fokus, maka ditetapkan batasan masalah sebagai berikut:

1. Kajian ini fokus pada pengukuran waktu proses *loading inner liner* ke *jig* secara manual di area *line insert* PT XYZ menggunakan metode *stopwatch time study* berbasis rekaman video pada kondisi kerja normal, dengan frame rate kamera minimal 30 fps agar presisi pengukuran mencapai orde 1/30 detik.
2. Analisis *bottleneck* dilakukan dengan membandingkan waktu baku proses *loading* terhadap *takt time* lini, sedangkan elemen kerja dominan diidentifikasi melalui analisis kontribusi waktu, serta faktor-faktor teknis penyebab keterlambatan *loading* dianalisis berdasarkan pengamatan kondisi mekanis *jig*, metode kerja, material, dan ergonomi operator.
3. Pengamatan dilakukan pada satu model kabinet kulkas yang menjadi produk utama pada periode pengambilan data.



© 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

4. Pengamatan dilakukan pada tiga *shift* kerja dengan minimal 3 operator berbeda yang menangani stasiun *loading inner liner*, untuk menangkap variasi waktu kerja antaroperator sebagai bagian dari analisis *Manpower*.
5. Waktu proses mesin (*machine cycle time*) berada di luar cakupan analisis; fokus pengukuran adalah pada elemen kerja manual operator saat *loading*.
6. Penelitian menghasilkan rekomendasi perbaikan, namun tidak mencakup implementasi perbaikan maupun perhitungan biaya (*cost*) atas rekomendasi tersebut.
7. Penilaian keandalan mekanis *jig* dalam penelitian ini bersifat fungsional-observasional, yaitu menilai konsistensi fungsi *pin locator* dan mekanisme klem berdasarkan pengamatan visual, dokumentasi foto, serta dampaknya terhadap waktu dan gerakan kerja operator. Pengukuran laju keausan, dimensi aktual *pin locator*, indikator umur pakai komponen (*mean time between failures*), dan perancangan ulang dimensional komponen *jig* tidak termasuk dalam cakupan penelitian karena keterbatasan akses alat ukur presisi serta tidak tersedianya data histori pemeliharaan *jig* di lokasi penelitian.
8. Penelitian ini difokuskan pada satu stasiun kerja *loading inner liner* tertentu di Lini Insert A, tidak mencakup stasiun/mesin lain yang berada dalam lini yang sama.
9. Data video pengamatan untuk time study bersumber dari dokumentasi yang disediakan oleh perusahaan; peneliti tidak melakukan pengambilan video secara langsung di lantai produksi sebagai konsekuensi kebijakan pembatasan dokumentasi visual bagi peserta magang.
10. Nama perusahaan tempat penelitian disamarkan menjadi PT XYZ untuk menjaga kerahasiaan data operasional dan informasi bisnis sesuai perjanjian magang, sehingga sebagian data pendukung seperti



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

spesifikasi/layout jig dan target produksi terperinci tidak dapat ditampilkan secara utuh dalam laporan.

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah ditetapkan, tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengukur waktu baku (standard time) proses loading inner liner pada jig di line insert PT XYZ sebagai dasar bagi analisis keandalan mekanis jig dan penyusunan usulan perbaikan pada tahap berikutnya.
2. Mengukur besar *gap* antara waktu baku proses *loading* dan *takt time* lini serta menganalisis dampaknya terhadap pencapaian target *output* lini.
3. Mengidentifikasi elemen kerja dominan yang menyumbang waktu *loading inner liner* pada *jig* melalui analisis kontribusi waktu.
4. Menganalisis akar penyebab keterlambatan pada elemen kerja dominan sebagai dasar penyusunan rekomendasi perbaikan.
5. Menganalisis pengaruh keandalan mekanis *jig* (mekanisme *clamping* dan keausan *pin locator*) terhadap munculnya gerakan tidak produktif operator pada proses *loading inner liner*.
6. Menyusun usulan perbaikan metode *loading inner liner* sebagai upaya menurunkan waktu baku pada stasiun kerja tersebut.

1.6 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat bagi berbagai pihak, baik secara akademis maupun praktis, sebagaimana diuraikan berikut ini:

1.6.1 Manfaat Bagi Mahasiswa

Penelitian ini memberikan manfaat bagi mahasiswa Jurusan Teknik Mesin dalam beberapa aspek. Pertama, penelitian ini menambah wawasan dan pemahaman mengenai penerapan metode *Time Study* dalam mengukur waktu proses *loading* pada lingkungan manufaktur yang sesungguhnya. Kedua, mahasiswa memperoleh pengalaman langsung dalam



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

mengidentifikasi dan menganalisis permasalahan efisiensi produksi menggunakan pendekatan ilmiah. Ketiga, kemampuan menganalisis kontribusi waktu elemen kerja serta mengidentifikasi kondisi mekanis alat bantu (*jig*) yang berpengaruh terhadap efisiensi proses menjadi lebih terasah melalui penerapan pada kasus nyata di industri.

1.6.2 Manfaat Bagi Pendidikan

Bagi dunia pendidikan, hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan referensi dan studi kasus bagi mahasiswa lain yang akan melakukan penelitian serupa di bidang pengukuran kerja dan analisis efisiensi produksi. Selain itu, penelitian ini dapat menjadi bahan pengayaan materi perkuliahan terkait ergonomi, analisis waktu kerja, serta manajemen produksi, khususnya dalam konteks implementasi metode *Time Study* di industri manufaktur.

1.6.3 Manfaat Bagi Perusahaan

Bagi PT XYZ, penelitian ini menghasilkan sejumlah dokumen dan analisis yang dapat langsung digunakan tanpa memerlukan implementasi perubahan fisik pada lini produksi, yaitu: (1) dokumen waktu baku (*standard time*) proses *loading inner liner* sebagai acuan objektif dalam perencanaan kapasitas produksi dan *line balancing*; (2) hasil analisis *bottleneck* berupa *gap* kuantitatif antara waktu baku *loading* dan *takt time* lini; (3) peta prioritas elemen kerja berdasarkan analisis kontribusi waktu yang menunjukkan gerakan dominan penyumbang waktu *loading* sebagai fokus perbaikan; (4) hasil analisis kondisi mekanis *jig* yang mengidentifikasi faktor-faktor teknis penyebab keterlambatan, meliputi kondisi *pin locator*, mekanisme *clamping*, metode kerja, dan variasi material; (5) usulan *Standard Operating Procedure (SOP) loading* yang terstandar sebagai basis pelatihan operator baru dan pengurangan variasi antaroperator; (6) rekomendasi perbaikan metode kerja (*work method improvement*) yang bersifat *kaizen* ringan misalnya perbaikan urutan



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

gerakan, penataan posisi material di area operator, atau standar cara pegang sehingga dapat dijalankan tanpa modifikasi *jig* atau investasi tooling baru; serta (7) estimasi kuantitatif dampak potensial dari rekomendasi tersebut terhadap waktu baku dan *gap bottleneck* sebagai bahan pertimbangan manajemen sebelum implementasi. Keseluruhan deliverable tersebut mendukung indikator kinerja produksi dalam kerangka QCDMS: menjaga kualitas pemasangan (*Quality*), menekan kerugian biaya akibat *lost output* (*Cost*), memperlancar ketepatan waktu produksi (*Delivery*), menyeimbangkan beban kerja operator (*Manpower*), serta mengurangi risiko kelelahan dan cedera akibat gerakan berulang (*Safety*). Selain itu, hasil pengukuran ini menjadi baseline kinerja yang dapat dijadikan tolok ukur bagi PT XYZ untuk mengevaluasi dampak perbaikan lanjutan di masa mendatang.

1.6.4 Manfaat Bagi Penulis

Bagi penulis, penelitian ini merupakan sarana untuk mengaplikasikan teori dan pengetahuan yang telah diperoleh selama perkuliahan, khususnya dalam bidang pengukuran kerja, ergonomi, dan manajemen produksi. Penelitian ini juga menjadi wadah untuk mengembangkan kemampuan berpikir analitis dan sistematis dalam memecahkan permasalahan nyata di lingkungan industri.

1.7 Metode Penulisan

Dalam penyusunan laporan tugas akhir ini, metode yang digunakan untuk memperoleh data dan informasi adalah sebagai berikut:

1. Metode Observasi, yaitu melakukan pengamatan secara langsung terhadap proses *loading inner liner* pada *jig* di area *line insert* PT XYZ untuk memperoleh gambaran nyata mengenai kondisi kerja dan permasalahan yang terjadi.



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. Metode Wawancara, yaitu melakukan tanya jawab dengan pekerja dan pembimbing lapangan guna memperoleh informasi mengenai proses kerja, kendala, serta data pendukung lainnya.
3. Metode Studi Pustaka, yaitu mengumpulkan dan mempelajari teori serta referensi dari buku, jurnal, dan sumber ilmiah lain yang berkaitan dengan *time study*, waktu baku, *bottleneck*, kontribusi waktu elemen kerja, kondisi mekanis *jig*, *motion study*, dan peta tangan kiri–kanan.
4. Metode Dokumentasi, yaitu mengumpulkan data berupa rekaman video proses *loading*, foto, serta dokumen pendukung dari perusahaan sebagai bahan analisis.

1.8 Sistematika Penulisan

Untuk memberikan gambaran yang jelas dan menyeluruh mengenai isi laporan tugas akhir ini, penulisan disusun dengan sistematika sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan latar belakang, rumusan masalah, pertanyaan penelitian, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metode penulisan, serta sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi teori-teori dan referensi yang menjadi landasan penelitian, meliputi proses perakitan, *production line*, *line insert*, *inner liner*, *jig* dan *fixture*, metode *time study*, *stopwatch time study*, pengolahan data *time study*, waktu siklus, waktu normal, waktu baku, *bottleneck*, keandalan dan keausan komponen mekanis *jig*, *motion study* dan elemen gerakan *Therblig*, serta peta tangan kiri–kanan.

BAB III METODE Pengerjaan Tugas Akhir

Bab ini memaparkan diagram alir penelitian, penjelasan langkah-langkah penelitian, serta metode pemecahan masalah yang digunakan, termasuk tahapan pengumpulan dan pengolahan data.



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 PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan hasil pengolahan data waktu, analisis *bottleneck*, analisis kontribusi waktu elemen kerja, analisis kondisi mekanis *jig*, serta analisis gerakan operator dan peta tangan kiri-kanan, beserta pembahasan dari hasil yang diperoleh.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian serta saran perbaikan yang dapat diterapkan oleh perusahaan maupun untuk penelitian selanjutnya.



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

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Waktu baku (*standard time*) proses *loading inner liner* pada *jig* di *line insert* PT XYZ adalah sebesar 31,89 detik per unit, dengan *output standar* sekitar 113 unit per jam.
2. Terdapat *gap* antara waktu baku proses *loading* (31,89 detik) dan *takt time* lini (20,00 detik). Karena waktu baku melampaui *takt time*, proses *loading* terbukti menjadi *bottleneck* pada lini perakitan, sehingga kapasitas produksi lini tidak dapat mencapai target yang ditetapkan.
3. Elemen kerja dominan yang menyumbang waktu *loading inner liner* pada *jig* adalah elemen E3 (memposisikan dan mengarahkan liner) dan elemen E4 (memasukkan dan menekan tombol penguncian *jig*), yang secara gabungan menyumbang sekitar 57% dari total waktu siklus, sehingga menjadi prioritas utama perbaikan.
4. Akar penyebab dari lamanya elemen kerja dominan tersebut adalah kondisi mekanis *jig*, yaitu keausan *pin locator* dan mekanisme penguncian *jig* yang menuntut operator melakukan penyesuaian posisi berulang sebelum mengaktifkan tombol penguncian. Faktor pendukung lainnya meliputi variasi dimensi *inner liner* dan waktu adaptasi operator.
5. Penurunan keandalan mekanis *jig*, berupa keausan *pin locator* dan melemahnya daya cekam mekanisme klem, berpengaruh signifikan terhadap munculnya gerakan tidak produktif operator pada proses *loading*. Analisis peta tangan kiri–kanan mengonfirmasi adanya ketidakseimbangan beban kerja antar tangan pada elemen E4: tangan kiri menahan *liner (Hold)* sementara tangan kanan mengoperasikan tombol penguncian (*Use*), dengan proporsi gerakan menahan mencapai 25% dari



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

total langkah operasi. Temuan ini menunjukkan bahwa perbaikan pada mekanisme penguncian *jig* (misalnya penambahan *foot pedal*) berpotensi mengurangi gerakan *Hold* dan menyeimbangkan beban kerja kedua tangan.

6. Usulan perbaikan metode *loading inner liner* disusun berdasarkan temuan di atas, meliputi perbaikan mekanisme penguncian *jig* (penggantian tombol tangan dengan *foot pedal*), pemeliharaan serta penggantian *pin locator* yang telah aus, penambahan panduan visual pada *locator*, dan pembakuan urutan gerakan tangan kiri-kanan pada elemen E3 dan E4. Usulan tersebut mengeliminasi gerakan *Hold*, *Search*, dan *Position* berulang yang menyumbang waktu terbesar, sehingga berpotensi menurunkan waktu baku *loading*; besaran penurunannya perlu divalidasi melalui implementasi dan pengukuran ulang.

5.2 Saran

Sebagai usulan perbaikan, disarankan langkah-langkah berikut:

1. Melakukan pemeliharaan berkala pada *pin locator jig* dengan pemantauan keausan agar tidak melampaui batas toleransi yang ditetapkan; pin yang telah aus di atas batas tersebut disarankan diganti dengan material baja perkakas yang dikeraskan (*hardened tool steel*), seperti AISI D_2 atau O_1 . AISI D_2 memiliki kandungan krom dan karbida yang lebih tinggi sehingga menghasilkan ketahanan aus yang lebih baik, sedangkan AISI O_1 menawarkan ketangguhan dan kemudahan perlakuan panas yang lebih baik [52]; pemilihan salah satu grade dapat disesuaikan dengan prioritas antara ketahanan aus dan ketangguhan pada *pin locator*, agar presisi pemosisian *inner liner* tetap terjaga sepanjang siklus produksi.
2. Melakukan pengukuran keandalan *jig* secara kuantitatif sebagai kelanjutan penelitian ini, meliputi pengukuran dimensi dan laju keausan *pin locator* secara berkala, pencatatan histori kerusakan serta



© 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

perbaikan mekanisme klem, dan perhitungan indikator umur pakai komponen seperti *Mean Time Between Failures* (MTBF), sehingga penentuan interval penggantian komponen tidak lagi bergantung pada pengamatan visual.

3. Mengevaluasi kecepatan siklus aktuator/*coil valve* pada mekanisme penguncian *jig*, untuk menilai apakah durasi penguncian otomatis dapat dipercepat tanpa mengorbankan keandalan pengunciannya. Selain itu, disarankan perbaikan panduan visual (*visual guide/marking*) pada bagian locator untuk mempercepat proses operator memastikan posisi liner sebelum menekan tombol, serta evaluasi ergonomi peletakan tombol, termasuk kemungkinan penggantian tombol tangan dengan foot pedal agar kedua tangan operator dapat tetap memegang liner hingga *jig* terkunci, sehingga gerakan Hold pada tangan kiri sebagaimana teridentifikasi pada Subbab 4.9 dapat dieliminasi.
4. Menerapkan usulan perbaikan metode kerja berbasis hasil analisis Peta Tangan Kiri-Kanan, mencakup penyeimbangan beban gerakan antara tangan kiri dan tangan kanan serta eliminasi gerakan tidak produktif (*hold, search, dan position* berulang) pada elemen E3 dan E4.

Usulan tersebut berpotensi menurunkan waktu baku *loading*, namun efektivitasnya perlu divalidasi melalui implementasi dan pengukuran ulang pada penelitian lanjutan.



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

- [1] J. Tang *dkk.*, “A Comprehensive Review of Theories, Methods, and Techniques for Bottleneck Identification and Management in Manufacturing Systems,” *Appl. Sci.*, vol. 14, no. 17, hlm. 7712, Agu 2024, doi: 10.3390/app14177712.
- [2] P. Moengin, E. R. Saputri, dan S. Adisuwiryo, “Perbaikan Tata Letak Lantai Produksi dan Penggunaan Alat Material Handling untuk Meminimasi Waktu Produksi Menggunakan Pendekatan Simulasi (Studi Kasus: PT. Sharp Electronics Indonesia),” *J. Tek. Ind.*, vol. 10, no. 1, hlm. 8–21, Mar 2020, doi: 10.25105/jti.v10i1.7722.
- [3] R. A. Bahar, “USULAN MINIMASI CACAT KOMPONEN INNER LINER KULKAS DENGAN METODE SIX SIGMA DI PT. PANASONIC MANUFACTURING INDONESIA,” *USULAN MINIMASI CACAT Kompon. Inn. LINER KULKAS DENGAN METODE SIX SIGMA PT PANASONIC Manuf. Indones.*, vol. 0, no. 0, Mar 2018, Diakses: 25 Juni 2026. [Daring]. Tersedia pada: <https://digilib.esaunggul.ac.id/UEU-Undergraduate-201321027/10080>
- [4] A. Basuki dan A. D. Cahyani, “Metode Line Balancing Heuristik untuk Penyelesaian Masalah Terjadinya Bottleneck pada Lintasan Produksi,” *Rekayasa*, vol. 13, no. 3, hlm. 317–323, Des 2020, doi: 10.21107/rekayasa.v13i3.19765.
- [5] I. Setiawan *dkk.*, “Penerapan Jig & Fixture pada Produksi Massal di Industri Manufaktur,” *J. Media Tek. Dan Sist. Ind.*, vol. 7, no. 2, hlm. 104, Sep 2023, doi: 10.35194/jmtsi.v7i2.3165.
- [6] G. Kanawaty, *Introduction to Work Study*, 4th revised ed. Geneva: International Labour Office.
- [7] A. Purbasari, E. Sumarya, dan R. Mardhiyah, “PENERAPAN METODE STUDI WAKTU DAN GERAK PADA PROSES PACKING DI PT. ABC,” *SIGMA Tek.*, vol. 6, no. 2, hlm. 290–299, Nov 2023, doi: 10.33373/sigmateknika.v6i2.5633.



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

- [8] I. Daniyan, A. Adeodu, K. Mpofu, R. Maladzhi, dan M. G. Kana-Kana Katumba, "Application of lean Six Sigma methodology using DMAIC approach for the improvement of bogie assembly process in the railcar industry," *Heliyon*, vol. 8, no. 3, hlm. e09043, Mar 2022, doi: 10.1016/j.heliyon.2022.e09043.
- [9] S. Heydaryan, J. Suaza Bedolla, dan G. Belingardi, "Safety Design and Development of a Human-Robot Collaboration Assembly Process in the Automotive Industry," *Appl. Sci.*, vol. 8, no. 3, hlm. 344, Feb 2018, doi: 10.3390/app8030344.
- [10] Amrin, Ahlandika Wirasatria, dan Feby Gusti Dendra, "APLIKASI VALUE STREAM MAPPING DAN WASTE ASSESSMENT MODEL UNTUK PENURUNAN LEAD TIME PADA PROSES PERAKITAN KOMPONEN INTERIOR: STUDI KASUS PT LAKSANA BUS MANUFAKTUR," vol. 6, hlm. 161–168, 2025.
- [11] M. S. Y. Lubis, "IMPLEMENTASI ARTIFICIAL INTELLIGENCE PADA SYSTEM MANUFAKTUR TERPADU," vol. 4, hlm. 1–7.
- [12] Z. Kang, C. Catal, dan B. Tekinerdogan, "Machine learning applications in production lines: A systematic literature review," *Comput. Ind. Eng.*, vol. 149, hlm. 106773, Nov 2020, doi: 10.1016/j.cie.2020.106773.
- [13] M. B. Mulyono dan D. Andrian, "ANALISIS LINE BALANCING UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI PRODUKSI DI PERUSAHAAN MANUFAKTUR HEAT EXCHANGER," *J. Ind. Eng. Oper. Manag.*, vol. 7, no. 1, Jun 2024, doi: 10.31602/jieom.v7i1.13805.
- [14] M. Djunaidi dan . A., "ANALISIS KESEIMBANGAN LINTASAN (LINE BALANCING) PADA PROSES PERAKITAN BODY BUS PADA KAROSERI GUNA MENINGKATKAN EFISIENSI LINTASAN," *J. Ilm. Tek. Ind.*, vol. 5, no. 2, Apr 2018, doi: 10.24912/jitiuntar.v5i2.1788.
- [15] J. P. Viola dan S. M. Hauck, "Refrigerator Liner Structures," AS No. US 5,340,208 A



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

- [16] “Refrigerators: A Look at What’s Inside | 2013-09-03 | ASSEMBLY.”
Diakses: 25 Juni 2026. [Daring]. Tersedia pada:
<https://www.assemblymag.com/articles/94877-refrigerators-a-look-at-whats-inside>
- [17] A. G. K, E. Yohana, dan D. B. Wibowo, “MAMPU BENTUK PLASTIK PADA PROSES VACUUM FORMING DENGAN VARIASI TEKANAN 0.979 bar, 0.959 bar, 0.929 bar, 0.909 bar PADA TEMPERATUR 200 °C,” *J. Tek. MESIN*, vol. 2, no. 2, hlm. 120–128, Apr 2014.
- [18] D. Irwansyah, C. Budiyanoro, dan S. Sunardi, “PERANCANGAN MESIN VACUUM FORMING UNTUK MATERIAL PLASTIK POLYSTYRENE (PS) DENGAN UKURAN MAKSIMAL CETAKAN 400x300x150 (mm3),” *JMPM J. Mater. Dan Proses Manufaktur*, vol. 1, no. 2, hlm. 87–95, 2017, doi: 10.18196/jmpm.v1i2.3286.
- [19] Nor Azinee Said *dkk.*, “Design and Fabrication of Jig and Fixture for Drilling Machine in the Manufacturing Industry to Improve Time Productivity,” *J. Adv. Res. Appl. Sci. Eng. Technol.*, vol. 29, no. 2, hlm. 304–313, Jan 2023, doi: 10.37934/araset.29.2.304313.
- [20] R. Indrawan *dkk.*, “Rancang Bangun Jig And Fixture Suction Casing Untuk Proses Milling Di Mesin Cnc Milling 3-Axis,” vol. 10, no. 2, hlm. 212–220, 2022, doi: <https://doi.org/10.23887/jptm.v10i2.51720>.
- [21] C. Chikwendu Okpala, “The Design and Need for Jigs and Fixtures in Manufacturing,” *Sci. Res.*, vol. 3, no. 4, hlm. 213, 2015, doi: 10.11648/j.sr.20150304.19.
- [22] H. Radhwan, M. S. M. Effendi, M. Farizuan Rosli, Z. Shayfull, dan K. N. Nadia, “Design and Analysis of Jigs and Fixtures for Manufacturing Process,” *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 551, no. 1, hlm. 012028, Agu 2019, doi: 10.1088/1757-899X/551/1/012028.
- [23] J. Sastradiharja, R. Pardiyono, dan A. Pity, “MERANCANG ALAT BANTU PROSES TAPPING ULIR BUSHING BAGIAN BODY HULL



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

- KENDARAAN TEMPUR,” *Sist. J. Ilm. Nas. Bid. Ilmu Tek.*, vol. 9, no. 01, hlm. 35–43, Jun 2021, doi: 10.53580/sistemik.v9i01.55.
- [24] M. Masniar, A. Ashar, dan O. P. Atanay, “PRODUKTIVITAS KERJA PADA PELAYANAN TIKET DI PT. PELNI SORONG DENGAN METODE STOPWATCH TIME STUDY,” *Metode J. Tek. Ind.*, vol. 8, no. 2, hlm. 51–60, Okt 2022, doi: 10.33506/mt.v8i2.2016.
- [25] S. B. Prayuda, “ANALISIS PENGUKURAN KERJA DALAM MENENTUKAN WAKTU BAKU UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS KERJA PADA PRODUKSI KERUDUNG MENGGUNAKAN METODE TIME STUDY PADA UKM LISNA COLLECTION DI TASIKMALAYA,” vol. 1.
- [26] N. V. Febriana, E. R. Lestari, dan S. Anggarini, “ANALISIS PENGUKURAN WAKTU KERJA DENGAN METODE PENGUKURAN KERJA SECARA TIDAK LANGSUNG PADA BAGIAN PENGEMASAN DI PT JAPFA COMFEED INDONESIA TBK,” no. 1.
- [27] D. A. Zakarsi dan R. Hartono, “Analisis Pengukuran Waktu Produksi Menggunakan Metode Time Study pada Produk Nakas di PT X,” *Fact. J. Ind. Manaj. Dan Rekayasa Sist. Ind.*, vol. 4, no. 3, hlm. 435–450, Apr 2026, doi: 10.56211/factory.v4i3.1637.
- [28] I. F. Pasaribu dan A. Sugiatna, “PERHITUNGAN WAKTU BAKU UNTUK MENENTUKAN JUMLAH TENAGA KERJA OPTIMAL MENGGUNAKAN,” vol. 12, no. 01, 2024.
- [29] M. A. A. Nugraha dan T. Talitha, “Optimasi Produktivitas Melalui Analisis Waktu Baku Dengan Metode Westinghouse Pada Proses Fabrikasi Pipa,” vol. 7, no. 2, hlm. 109–116, 2025, doi: 10.30998/joti.v7.i2.849.
- [30] R. E. Walpole, R. H. Myers, J. DeShannon, dan K. Ye, *Probability & statistics for engineers & scientists*, Ninth edition, Global edition. Boston Columbus Hoboken [und 22 weitere]: Pearson Education Limited, 2016.



© 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

- [31] A. Freivalds dan B. Niebel, *Niebel's Methods, Standards, & Work Design: 13th Edition*. McGraw-Hill Higher Education, 2013. [Daring]. Tersedia pada: <https://books.google.co.id/books?id=VSAiAAAAQBAJ>
- [32] I. Z. Satalaksana, R. Anggawisastra, dan J. H. Tjakraatmadja, "Teknik perancangan sistem kerja," 2006. [Daring]. Tersedia pada: <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:202477608>
- [33] A. Sritomo Wignjosoebroto, "Ergonomi, studi gerak dan waktu : teknik analisis untuk peningkatan produktifitas kerja," Universitas Indonesia Library. Diakses: 19 Juli 2026. [Daring]. Tersedia pada: <https://lib.ui.ac.id>
- [34] R. Ahmad Jamaliyah dan E. Aristriyana, "PENGUKURAN KERJA PEGAWAI UNTUK OPTIMALISASI PRODUKSI OTAK-OTAK DENGAN METODE TIME STUDY PADA UKM PUTRA AR KABUPATEN CIAMIS," *J. Ind. Galuh*, vol. 2, no. 01, hlm. 35–44, Feb 2023, doi: 10.25157/jig.v2i01.2965.
- [35] R. Wahyudi, A. T. Nugraha, dan 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. SAKTI*, vol. 3, no. 2, hlm. 79–88, Des 2023, doi: 10.33479/jtiumc.v3i2.76.
- [36] T. Aprianto, "PENGUKURAN WAKTU STANDAR KERJA PADA STASIUN KERJA POTONG MATERIAL PADA PERUSAHAAN KT MENGGUNAKAN METODE SNAPBACK," *Sist. J. Ilm. Nas. Bid. Ilmu Tek.*, vol. 11, no. 1, hlm. 21–26, Jun 2023, doi: 10.53580/sistemik.v11i1.84.
- [37] A. R. Baihaqy, H. Muhammadi, dan N. Siswanto, "ANALISIS BOTTLENECK DAN PENINGKATAN KINERJA LINI PRODUKSI PADA INDUSTRI MAKANAN DENGAN PENDEKATAN SIMULASI," vol. 8, hlm. 1–9, 2025, doi: 10.51804/jiso.v8i1.1-9.
- [38] Evelyn Agustin, Daniel Marcello, Muhammad Ferdy Setiawan, dan Michael Valentino Diamond, "Analisis Bottleneck dan Kapasitas Mesin Untuk Meningkatkan Efisiensi Produksi Cup Plastik di PT 'X,'" *J. Mech. Eng.*, vol. 2, no. 1, Jan 2025, doi: 10.47134/jme.v2i1.3537.



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

- [39] A. Nurhasanah, S. Rahayu, dan H. Windyatri, “Analisis penerapan lean manufacturing untuk menurunkan cycle time pada proses produksi dengan menggunakan metode PDCA di PT XYZ,” *JENIUS J. Terap. Tek. Ind.*, vol. 6, no. 1.
- [40] A. Syofyan, “ANALISA KEGAGALAN SWING DRIVE WHEEL EXAVATOR M 322 C DAN USAHA PENCEGAHANNYA,” *J. Tek. Ind. Terintegrasi*, vol. 1, no. 1, hlm. 26–34, Apr 2018, doi: 10.31004/jutin.v1i1.75.
- [41] A. W. E. Saputra, D. Wulandari, D. Puspitasari, dan A. M. Sakti, “Rancang Bangun Mesin Uji Abrasi Aluminium Dengan Pelumasan Oli,” *J. Rekayasa Mesin*, vol. 11, no. 01, hlm. 734–738, 2026.
- [42] E. P. Sitohang dan D. Norita, “ANALISA GERAK DAN WAKTU KERJA, SAMPEL INKUBASI TEH BOTOL SOSRO KEMASAN KOTAK,” vol. 9, no. 1, hlm. 83–101, 2015.
- [43] A. T. M. Le, “Work Analysis of An Assembly Operation Using Therbligs,” *J. Ind. Eng. Halal Ind. JIEHIS*, vol. 4, no. 2, [Daring]. Tersedia pada: <https://ejournal.uin-suka.ac.id/saintek/JIEHIS/article/view/4232>
- [44] I. W. Sukania, “PERBAIKAN METODE PERAKITAN STEKER,” vol. 01, no. 03, 2012.
- [45] C. I. Erliana, L. N. Huda, dan A. R. Matondang, “PERBAIKAN METODE KERJA PENGANTONGAN SEMEN MENGGUNAKAN PETA TANGAN KIRI DAN KANAN,” *SPEKTRUM Ind.*, vol. 13, no. 2, hlm. 217, Okt 2015, doi: 10.12928/si.v13i2.2698.
- [46] L. Larasati, I. Maflahah, dan Burhan, “Standard Time Analysis on The Cutting and Packaging Section of Porridge Sticky Rice ‘JELITA,’” *PROZIMA Product. Optim. Manuf. Syst. Eng.*, vol. 5, no. 2, hlm. 1–12, Jan 2022, doi: 10.21070/prozima.v5i2.1530.
- [47] N. Yuselin dan D. L. Dzulkarnain, “Mengurangi Waktu Proses di Stasiun Kerja Manual Insert dengan Perbaikan Sistem Kerja pada Line SMT di PT. A,” *Technologic*, vol. 14, no. 1, doi: 10.52453/t.v14i1.420.



© 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

- [48] G. K. Dewanti, "Analisis Metode Kerja Perakitan Kipas Angin Pada Proses Servis Kipas Angin Menggunakan Peta Tangan Kiri dan Tangan Kanan," *STRING Satuan Tulisan Ris. Dan Inov. Teknol.*, vol. 5, no. 1, hlm. 11, Agu 2020, doi: 10.30998/string.v5i1.5887.
- [49] D. Pietsch, M. Matthes, U. Wieland, S. Ihlenfeldt, dan T. Munkelt, "Root Cause Analysis in Industrial Manufacturing: A Scoping Review of Current Research, Challenges and the Promises of AI-Driven Approaches," *J. Manuf. Mater. Process.*, vol. 8, no. 6, hlm. 277, Des 2024, doi: 10.3390/jmmp8060277.
- [50] M. I. Monoarfa, Y. Hariyanto, dan A. Rasyid, "Analisis Penyebab Bottleneck pada Aliran Produksi Briquette Charcoal dengan Menggunakan Diagram Tulang Ikan," 2021.
- [51] National Institute for Occupational Safety and Health, "Ergonomic Guidelines for Manual Material Handling," National Institute for Occupational Safety and Health, Cincinnati, OH, DHHS (NIOSH) Publication No. 2007-131, 2007. [Daring]. Tersedia pada: https://www.cdc.gov/niosh/media/pdfs/Ergonomic-Guidelines-for-Manual-Material-Handling_2007-131.pdf
- [52] M. Algarni, "Mechanical Properties and Microstructure Characterization of AISI 'D2' and 'O1' Cold Work Tool Steels," *Metals*, vol. 9, no. 11, hlm. 1169, Okt 2019, doi: 10.3390/met9111169.



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

LAMPIRAN

Lampiran 1. Rekapitulasi Data Pengamatan Waktu 90 Siklus (30 Siklus × 3 Shift) pada Elemen Kerja E1–E5

J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF		
TIME STUDY PER SHIFT — LOADING INNER LINER PADA IIG (LINE INSERT)																								
30 siklus per shift — satuan: detik (s)																								
SHIFT PAGI						SHIFT SORE						SHIFT MALAM												
No	E1 (s)	E2 (s)	E3 (s)	E4 (s)	E5 (s)	Total (s)	No	E1 (s)	E2 (s)	E3 (s)	E4 (s)	E5 (s)	Total (s)	No	E1 (s)	E2 (s)	E3 (s)	E4 (s)	E5 (s)	Total (s)				
1	3,35	4,97	9,16	7,78	2,81	28,07	1	4,52	4,98	9,15	6,67	3,28	28,60	1	3,71	5,73	8,89	7,37	3,18	28,88				
2	3,58	4,36	8,75	6,76	2,83	26,28	2	4,11	5,10	9,32	6,70	3,01	28,24	2	4,45	5,09	10,15	7,41	2,84	29,94				
3	3,62	4,97	10,02	6,03	2,99	27,63	3	4,12	5,30	8,65	7,14	2,91	28,12	3	4,10	4,85	8,99	6,73	3,14	27,81				
4	3,90	5,41	8,04	6,81	2,64	26,80	4	4,33	4,46	8,67	6,78	3,47	27,71	4	3,82	5,48	9,47	6,86	3,28	28,91				
5	4,26	5,81	8,04	7,73	3,23	29,07	5	3,87	4,78	9,52	6,58	3,31	28,06	5	3,93	5,32	9,10	7,14	3,06	28,55				
6	4,29	5,33	9,16	6,61	3,14	28,53	6	3,76	5,72	10,01	7,61	2,71	29,81	6	4,65	5,59	9,91	7,20	3,48	30,83				
7	4,47	4,37	9,02	6,08	2,48	26,42	7	4,15	4,68	9,11	7,01	2,94	27,89	7	3,75	4,45	9,01	6,46	2,72	26,39				
8	4,80	4,64	9,27	6,90	2,93	28,54	8	4,36	5,31	9,42	6,75	2,62	28,46	8	4,12	5,75	10,03	6,66	3,23	29,79				
9	4,83	5,19	8,89	6,59	2,64	28,14	9	4,22	5,63	8,95	7,32	2,71	28,83	9	3,72	4,95	9,39	7,02	3,27	28,35				
10	4,87	5,78	9,06	6,22	3,43	29,36	10	4,62	5,39	10,12	7,38	3,14	30,65	10	4,14	5,13	8,76	6,58	2,96	27,57				
11	4,80	5,51	9,68	6,64	3,25	29,88	11	4,37	4,80	8,75	6,33	2,68	26,93	11	3,84	5,20	9,88	7,37	3,14	29,43				
12	4,00	5,19	9,71	6,63	3,18	28,71	12	4,19	5,59	9,17	6,52	2,80	28,27	12	3,75	4,99	9,57	6,59	3,15	28,05				
13	3,92	4,27	9,79	6,93	3,35	28,26	13	4,35	4,39	9,23	6,78	2,66	27,41	13	4,84	5,38	10,11	6,55	2,94	29,82				
14	3,84	4,80	9,34	7,37	3,31	28,66	14	4,57	5,65	8,84	6,26	3,11	28,43	14	3,90	5,48	9,76	7,39	2,69	29,22				
15	3,75	4,73	9,61	7,24	2,75	28,08	15	4,01	4,96	9,50	6,80	3,15	28,42	15	4,08	5,09	8,87	7,42	3,08	28,54				
16	4,24	4,78	8,86	7,39	3,56	28,83	16	3,82	5,38	9,43	6,67	2,94	28,24	16	4,15	4,84	8,96	7,48	2,86	28,29				
17	4,33	5,54	9,84	6,36	3,54	29,61	17	3,72	5,29	8,37	7,14	2,73	27,25	17	4,09	5,52	9,64	6,75	3,31	29,31				
18	4,44	6,04	10,01	7,76	2,68	30,93	18	4,52	4,59	9,71	6,72	2,82	28,36	18	4,84	5,14	9,33	6,91	3,10	29,32				
19	3,50	4,70	8,83	6,44	2,45	25,92	19	3,66	5,58	9,64	6,30	2,84	28,02	19	4,00	4,70	10,13	6,43	3,25	28,51				
20	4,03	5,23	9,08	6,86	2,65	27,85	20	4,69	5,34	9,36	6,33	2,92	28,64	20	4,13	4,63	9,63	6,41	3,09	27,89				
21	3,78	4,75	9,57	6,47	2,47	27,04	21	4,36	4,81	8,59	6,71	3,26	27,73	21	4,43	5,39	9,33	6,43	2,68	28,26				
22	3,97	5,02	9,06	7,59	2,87	28,51	22	3,66	4,52	9,38	7,52	3,11	28,19	22	4,41	5,76	8,56	6,74	2,78	28,25				
23	4,11	4,45	7,94	7,46	3,12	27,08	23	4,08	4,72	9,57	6,53	2,56	27,46	23	4,39	5,46	9,97	7,10	3,24	30,16				
24	4,23	5,86	9,20	7,06	3,06	29,41	24	4,58	5,51	8,51	7,02	2,84	28,46	24	3,58	4,80	9,01	7,73	3,18	28,30				
25	3,39	5,14	8,79	7,09	3,53	27,94	25	4,62	4,37	9,66	7,54	3,11	29,30	25	4,69	4,38	9,74	7,59	3,03	29,43				
26	3,33	5,11	9,91	7,24	2,93	28,52	26	4,26	5,37	8,71	7,13	3,25	28,72	26	4,83	4,98	9,37	7,65	2,76	29,59				
27	3,81	4,85	10,09	6,91	3,10	28,76	27	3,55	5,14	9,14	6,54	3,18	27,55	27	4,09	4,70	10,00	7,50	2,63	28,92				
28	3,74	4,05	9,95	6,25	3,07	27,06	28	3,98	4,81	9,07	6,73	2,75	27,34	28	4,78	4,75	9,54	7,10	2,63	28,80				
29	3,34	5,13	8,19	6,59	3,10	26,35	29	3,63	5,56	8,62	6,84	2,86	27,51	29	3,59	5,81	10,04	6,78	2,88	29,10				
30	4,71	4,18	8,31	6,86	2,80	26,86	30	4,41	4,57	9,50	7,45	2,91	28,84	30	3,78	5,02	8,95	7,14	2,84	27,73				
Ratarata	4,04	5,01	9,17	6,89	3,00	28,10	Ratarata	4,17	5,08	9,19	6,86	2,95	28,25	Ratarata	4,15	5,15	9,47	7,02	3,01	28,80				

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

Lampiran 2. Perhitungan Uji Keseragaman dan Uji Kecukupan Data

LAMPIRAN 2 PERHITUNGAN UJI KESERAGAMAN DAN UJI KECUKUPAN DATA

Elemen Kerja E1 - E5 : Loading Inner Liner pada Jig (Line Invert)

A. Parameter Pengukuran		
Jumlah siklus pengamatan (N)	90	siklus (3 shift x 30 siklus)
Koefisien tingkat keyakinan (k)	3	setara tingkat keyakinan 99%
Tingkat ketelitian (α)	0,05	5%
Satuan pengukuran	detik	hasil pengukuran stopwatch time study

B. Rumus yang Digunakan	
Rata-rata	$\bar{x} = \sum x_i / N$
Simpangan baku	$\sigma = \sqrt{(\sum (x_i - \bar{x})^2 / N)}$ ← pembagi N (populasi)
Batas kontrol bawah	$LCL = \bar{x} - k\sigma = \bar{x} - 3\sigma$
Batas kontrol atas	$UCL = \bar{x} + k\sigma = \bar{x} + 3\sigma$
Kecukupan data	$N' = \lceil (k/\alpha) \times \sqrt{(N \cdot \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2) / \sum x_i} \rceil$

C. Hasil Perhitungan Uji Keseragaman dan Uji Kecukupan Data

Elemen	Deskripsi Elemen Kerja	$\sum x_i$	$\sum x_i^2$	$\bar{x}$ (s)	σ (s)	LCL (s)	UCL (s)	N'	Keseragaman	Kecukupan
E1	Mengambil inner liner dari conveyor	370,90	1.543,12	4,12	0,40	2,91	5,33	34,38	Seragam	Cukup
E2	Membari liner ke posisi jig	456,82	2.036,67	5,08	0,45	3,74	6,42	27,88	Seragam	Cukup
E3	Memposisikan & mengarahkan liner	834,93	7.771,31	9,28	0,53	7,67	10,88	11,93	Seragam	Cukup
E4	Memasukkan & menekan tombol penguncian jig	622,94	4.328,60	6,92	0,43	5,62	8,22	14,10	Seragam	Cukup
E5	Memeriksa & melepas tangan	268,89	809,59	2,99	0,26	2,20	3,78	27,97	Seragam	Cukup

D. Kesimpulan

1. Uji keseragaman: seluruh 90 titik pengamatan pada setiap elemen kerja E1–E5 berada di dalam UCL dan LCL (0 titik di luar batas), sehingga data dinyatakan SERAGAM dan tidak ada data yang dibuang.
2. Uji kecukupan: nilai N' terbesar adalah 34,38 pada elemen E1, masih lebih kecil dari N = 90, sehingga jumlah data dinyatakan CUKUP.
3. Simpangan baku dihitung dengan pembagi N (populasi), bukan N - 1, sesuai Persamaan 2.1 pada laporan ini.

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

Lampiran 3. Perhitungan Waktu Siklus, Waktu Normal, dan Waktu Baku

LAMPIRAN 3

PERHITUNGAN WAKTU SIKLUS, WAKTU NORMAL, DAN WAKTU BAKU

Loading Inner Liner pada Jig (Line Insert) · N = 90 siklus · satuan: detik (s)

A. Waktu Siklus (Ws) — Penjumlahan Rata-rata Waktu Tiap Elemen Kerja

Elemen	Deskripsi Elemen Kerja	Rata-rata $\bar{x}$ (s)	Kontribusi (%)
E1	Mengambil inner liner dari conveyor	4,12	14,5%
E2	Membawa liner ke posisi jig	5,08	17,9%
E3	Memposisikan & mengarahkan liner	9,28	32,7%
E4	Memasukkan & menekan tombol penguncian jig	6,92	24,4%
E5	Memeriksa & melepas tangan	2,99	10,5%
Ws	Waktu Siklus = $\Sigma \bar{x}$ elemen E1–E5	28,38	100,0%

B. Faktor Penyesuaian Westinghouse (p)

Faktor	Kelas	Lambang	Nilai Penyesuaian
Keterampilan (Skill)	Good	C1	+0,06
Usaha (Effort)	Good	C2	+0,02
Kondisi kerja (Conditions)	Average	D	0,00
Konsistensi (Consistency)	Good	C	+0,01
Total penyesuaian			0,09
Faktor penyesuaian $p = 1 + \text{total penyesuaian}$			1,09

C. Perhitungan Waktu Normal (Wn) dan Waktu Baku (Wb)

Uraian	Rumus	Nilai Penuh (referensi)	Nilai Dilaporkan (2 desimal)
Waktu Siklus Ws	$Ws = \Sigma \bar{x}$ elemen E1–E5	28,3831	28,38
Faktor penyesuaian p	$p = 1 + \text{total penyesuaian Westinghouse}$	1,09	1,09
Waktu Normal Wn	$Wn = Ws \times p$	30,9376	30,93
Allowance (kelonggaran)	ditetapkan 3% dari waktu normal	3,0%	3,0%
Waktu Baku Wb	$Wb = Wn \div (1 - \text{allowance})$	31,8944	31,89

Catatan pembulatan:

Nilai yang dilaporkan dalam naskah mengikuti jalur pembulatan berantai: Ws dibulatkan lebih dahulu menjadi 28,38 s, lalu $Wn = 28,38 \times 1,09 = 30,9342 \rightarrow 30,93$ s, kemudian $Wb = 30,93 \div (1 - 0,03) = 31,8866 \rightarrow 31,89$ s.

Kolom Nilai Penuh ditampilkan sebagai pembanding: tanpa pembulatan antara, $Wn = 30,9376$ s ($\rightarrow 30,94$) dan $Wb = 31,8944$ s ($\rightarrow 31,89$). Selisihnya hanya pada Wn; Waktu Baku tetap 31,89 s pada kedua jalur.



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

Lampiran 4. Perhitungan Output Standar dan Perbandingan Waktu Baku terhadap Takt Time

LAMPIRAN 4

PERHITUNGAN OUTPUT STANDAR DAN PERBANDINGAN WAKTU BAKU TERHADAP TAKT TIME

Loading Inner Liner pada Jig (Line Insert) · satuan waktu: detik (s)

A. Perhitungan Output Standar

Uraian	Rumus	Nilai Penuh (referensi)	Nilai Dilaporkan (2 desimal)
Waktu Baku Wb (s)	$Wb = Wn \div (1 - allowance)$	31,8944	31,89
Output standar per jam (pcs/jam)	Output standar = $3.600 \div Wb$	112,8724	112,89
Output standar per menit (pcs/menit)	Output standar = $60 \div Wb$	1,8812	1,88

B. Perbandingan Waktu Baku terhadap Takt Time

Uraian	Rumus / Keterangan	Nilai Penuh (referensi)	Nilai Dilaporkan (2 desimal)
Waktu Baku Wb (s)	hasil perhitungan Lampiran 3	31,8944	31,89
Takt time (s)	waktu tersedia ÷ permintaan pelanggan	20,00	20,00
Selisih Wb – takt time (s)	Selisih = Wb – takt time	11,8944	11,89
Rasio Wb terhadap takt time	Rasio = $Wb \div takt\ time$	1,5947	1,59
Jumlah stasiun kerja minimum	Nmin = pembulatan ke atas dari $(Wb \div takt\ time)$	2	2
Status pemenuhan takt time	Wb > takt time — permintaan TIDAK terpenuhi oleh satu stasiun kerja		

Catatan:

Dengan waktu baku 31,89 detik, output standar yang dapat dicapai satu operator adalah 112,89 pcs/jam atau dibulatkan 113 unit/jam.

Waktu baku 31,89 detik lebih besar 11,89 detik dari takt time 20,00 detik (rasio 1,59), sehingga dibutuhkan minimal 2 stasiun kerja paralel untuk memenuhi permintaan.

Kolom Nilai Dilaporkan dihitung dari waktu baku hasil pembulatan berantai (31,89 s), konsisten dengan Lampiran 3. Kolom Nilai Penuh ditampilkan sebagai pembanding tanpa pembulatan antara.





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 5. Dokumentasi Wawancara Operator dan Staf Maintenance

A. Wawancara Operator — Shift Pagi

WAWANCARA OPERATOR

Pewawancara : Muhammad Rifky Dwiputra

Narasumber : Staff Lini Insert A (Shift Pagi)

No	Pertanyaan	Jawaban Narasumber
1	Bagaimana urutan langkah Bapak saat memposisikan inner liner ke jig, dari mengambil liner dari conveyor hingga menekan tombol penguncian?	Saya ambil liner dari conveyor pakai kedua tangan, lalu saya arahkan ke pin locator jig, pastikan posisinya pas, baru saya tekan tombol pengunci.
2	Apakah urutan/cara kerja tersebut sama untuk setiap operator, atau berbeda-beda tergantung kebiasaan masing-masing?	Menurut saya urutannya sama semua operator, cuma kecepatan dan cara pegangnya saja yang berbeda tergantung kebiasaan.
3	Pada bagian mana dari proses loading yang menurut Bapak paling memakan waktu atau paling sulit dilakukan?	Yang paling makan waktu itu pas nyocokin posisi liner ke pin locator, kadang harus digeser-geser dulu baru pas.
4	Apakah pernah ada instruksi kerja tertulis (SOP/WI) untuk proses loading ini? Jika ada, apakah selalu diikuti?	Ada SOP-nya, saya ikuti, tapi kadang kalau lagi buru-buru urutannya suka dipercepat sedikit asal aman.
5	Apakah Bapak pernah merasakan jig sulit menjepit/mengunci liner dengan baik? Sejak kapan dan seberapa sering?	Pernah, jig kadang susah ngunci rapat, sudah beberapa bulan ini terasa, hampir tiap shift ada beberapa unit yang begitu.
6	Apakah pernah melihat atau menggunakan perbaikan sementara pada jig (misalnya lakban atau penambal lain) di area klem atau pin pengarah?	Pernah lihat rekan pakai lakban di bagian klem supaya lebih rapat jepitannya.
7	Apakah posisi liner sering perlu disesuaikan ulang sebelum tombol penguncian ditekan? Kira-kira berapa kali dalam satu shift hal ini terjadi?	Lumayan sering, mungkin 5-6 kali per shift liner harus disesuaikan ulang sebelum kunci ditekan.
8	Menurut pengamatan Bapak, apakah jig yang dipakai sekarang performanya sama dengan beberapa bulan lalu, atau terasa menurun?	Menurut saya performanya menurun dibanding awal-awal, dulu jarang macet sekarang lebih sering.
9	Apakah semua inner liner yang datang mudah masuk ke jig, atau ada yang	Kebanyakan gampang masuk, tapi ada beberapa yang terasa longgar, biasanya dari batch tertentu.



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

No	Pertanyaan	Jawaban Narasumber
	terasa lebih longgar/lebih sesak dari biasanya?	
10	Jika ada variasi tersebut, apakah Bapak bisa mengenali penyebabnya (misalnya dari batch/pemasok tertentu)?	Saya kurang yakin persis penyebabnya, tapi kelihatannya beda pemasok liner hasilnya beda juga kepasannya.
11	Apakah ada perbedaan kecepatan atau kenyamanan kerja antara shift pagi, sore, dan malam menurut pengalaman Bapak?	Kalau shift pagi menurut saya lebih nyaman karena badan masih segar, dari cerita teman shift malam katanya lebih berat.
12	Apakah Bapak merasa perlu waktu tambahan untuk memastikan liner benar-benar terkunci sebelum melepas tangan? Mengapa?	Iya, saya suka pegang dulu beberapa detik memastikan kuncinya benar-benar masuk, takut lepas pas dibawa ke proses berikutnya.
13	Apa kendala terbesar yang Bapak rasakan dalam pekerjaan loading ini sehari-hari?	Kendala terbesarnya di ketidakpastian jig, kadang harus ulang-ulang masangnya jadi buang waktu.
14	Jika Bapak bisa mengusulkan satu perbaikan untuk mempercepat atau mempermudah proses loading, apa usulannya?	Usul saya sebaiknya pin locator dan klemnya diganti atau dirawat rutin supaya lebih presisi.

Yang bertanda tangan,

Staff Lini Insert A (Shift Pagi)



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

B. Wawancara Operator — Shift Sore

Pewawancara : Muhammad Rifky Dwiputra
Narasumber : Staff Lini Insert B (Shift Sore)

No	Pertanyaan	Jawaban Narasumber
1	Bagaimana urutan langkah Bapak saat memposisikan inner liner ke jig, dari mengambil liner dari conveyor hingga menekan tombol penguncian?	Saya ambil linernya dari conveyor, saya cek dulu sebentar kondisi fisiknya, baru saya pasang ke jig dan tekan tombol kunci.
2	Apakah urutan/cara kerja tersebut sama untuk setiap operator, atau berbeda-beda tergantung kebiasaan masing-masing?	Kalau saya lihat sih beda-beda caranya, ada yang langsung cepat ada yang teliti dulu, tapi hasil akhirnya sama.
3	Pada bagian mana dari proses loading yang menurut Bapak paling memakan waktu atau paling sulit dilakukan?	Bagian paling sulit itu pas masukin liner ke posisi jig, apalagi kalau linernya agak keras jadi butuh tenaga lebih.
4	Apakah pernah ada instruksi kerja tertulis (SOP/WI) untuk proses loading ini? Jika ada, apakah selalu diikuti?	Ada instruksi kerjanya, saya coba ikuti terus, tapi kadang prakteknya di lapangan beda tipis karena kondisi jig.
5	Apakah Bapak pernah merasakan jig sulit menjepit/mengunci liner dengan baik? Sejak kapan dan seberapa sering?	Sering, terutama pas shift sore ini, mungkin karena jig sudah dipakai dari pagi jadi makin longgar menjelang sore.
6	Apakah pernah melihat atau menggunakan perbaikan sementara pada jig (misalnya lakban atau penambal lain) di area klem atau pin pengarah?	Iya, saya sendiri pernah pakai lakban di bagian pin supaya lebih kencang megang linernya.
7	Apakah posisi liner sering perlu disesuaikan ulang sebelum tombol penguncian ditekan? Kira-kira berapa kali dalam satu shift hal ini terjadi?	Bisa sampai 8 kali dalam satu shift, apalagi kalau lagi banyak liner yang agak longgar.
8	Menurut pengamatan Bapak, apakah jig yang dipakai sekarang performanya sama dengan beberapa bulan lalu, atau terasa menurun?	Menurut saya jelas menurun, dulu jarang perlu disesuaikan ulang, sekarang hampir tiap beberapa unit.
9	Apakah semua inner liner yang datang mudah masuk ke jig, atau ada yang terasa lebih longgar/lebih sesak dari biasanya?	Ada variasi, sebagian longgar sebagian pas, jadi enggak konsisten.



© 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

No	Pertanyaan	Jawaban Narasumber
10	Jika ada variasi tersebut, apakah Bapak bisa mengenali penyebabnya (misalnya dari batch/pemasok tertentu)?	Kadang saya bisa tebak dari warna atau teksturnya beda, sepertinya dari batch pengiriman yang berbeda.
11	Apakah ada perbedaan kecepatan atau kenyamanan kerja antara shift pagi, sore, dan malam menurut pengalaman Bapak?	Shift sore menurut saya di tengah-tengah, enggak seenak pagi tapi enggak seberat malam.
12	Apakah Bapak merasa perlu waktu tambahan untuk memastikan liner benar-benar terkunci sebelum melepas tangan? Mengapa?	Perlu, karena kalau enggak dicek dulu takut linernya lepas pas dipindah ke proses berikutnya.
13	Apa kendala terbesar yang Bapak rasakan dalam pekerjaan loading ini sehari-hari?	Kendala terbesar itu jig yang enggak stabil, jadi kerjaan jadi lebih lama dari target.
14	Jika Bapak bisa mengusulkan satu perbaikan untuk mempercepat atau mempermudah proses loading, apa usulannya?	Usul saya jig-nya dicek dan dirawat lebih rutin, jangan tunggu rusak parah baru diperbaiki.

Yang bertanda tangan,

Staff Lini Insert B (Shift Sore)



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

C. Wawancara Operator — Shift Malam

Pewawancara : Muhammad Rifky Dwiputra
 Narasumber : Staff Lini Insert C (Shift Malam)

No	Pertanyaan	Jawaban Narasumber
1	Bagaimana urutan langkah Bapak saat memposisikan inner liner ke jig, dari mengambil liner dari conveyor hingga menekan tombol penguncian?	Saya ambil liner dari conveyor, saya masukkan ke jig sambil pastikan pas di pin pengarah, baru saya kunci pakai tombol.
2	Apakah urutan/cara kerja tersebut sama untuk setiap operator, atau berbeda-beda tergantung kebiasaan masing-masing?	Saya rasa dasarnya sama, tapi kalau malam operator cenderung lebih hati-hati karena penerangan agak kurang terang.
3	Pada bagian mana dari proses loading yang menurut Bapak paling memakan waktu atau paling sulit dilakukan?	Paling sulit itu pas malam hari karena mata lebih cepat lelah, jadi masukin liner ke posisi pas jadi lebih susah.
4	Apakah pernah ada instruksi kerja tertulis (SOP/WI) untuk proses loading ini? Jika ada, apakah selalu diikuti?	SOP-nya ada, saya tahu, tapi malam hari kadang saya sesuaikan sedikit supaya lebih aman buat saya sendiri.
5	Apakah Bapak pernah merasakan jig sulit menjepit/mengunci liner dengan baik? Sejak kapan dan seberapa sering?	Sering banget, apalagi shift malam karena jig sudah dipakai seharian jadi makin kendur.
6	Apakah pernah melihat atau menggunakan perbaikan sementara pada jig (misalnya lakban atau penambal lain) di area klem atau pin pengarah?	Pernah, di jig yang saya pakai ada bekas lakban di bagian klem, kejadiannya dari shift sebelumnya.
7	Apakah posisi liner sering perlu disesuaikan ulang sebelum tombol penguncian ditekan? Kira-kira berapa kali dalam satu shift hal ini terjadi?	Paling banyak dibanding shift lain, bisa 10 kali lebih dalam satu shift liner harus diulang posisinya.
8	Menurut pengamatan Bapak, apakah jig yang dipakai sekarang performanya sama dengan beberapa bulan lalu, atau terasa menurun?	Menurut saya performanya paling buruk kalau sudah masuk shift malam, mungkin karena sudah dipakai terus dari pagi.
9	Apakah semua inner liner yang datang mudah masuk ke jig, atau ada yang terasa lebih longgar/lebih sesak dari biasanya?	Banyak yang terasa longgar kalau malam, entah karena jig atau liner-nya sendiri.



© 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

No	Pertanyaan	Jawaban Narasumber
10	Jika ada variasi tersebut, apakah Bapak bisa mengenali penyebabnya (misalnya dari batch/pemasok tertentu)?	Saya kira dari kombinasi jig yang sudah aus dan variasi liner, jadi susah dipastikan satu penyebab saja.
11	Apakah ada perbedaan kecepatan atau kenyamanan kerja antara shift pagi, sore, dan malam menurut pengalaman Bapak?	Shift malam jelas paling berat, badan sudah capek dan jig juga sudah kurang optimal.
12	Apakah Bapak merasa perlu waktu tambahan untuk memastikan liner benar-benar terkunci sebelum melepas tangan? Mengapa?	Sangat perlu, saya pegang agak lama memastikan betul-betul terkunci, soalnya kalau malam risiko human error lebih tinggi.
13	Apa kendala terbesar yang Bapak rasakan dalam pekerjaan loading ini sehari-hari?	Kendala terbesar itu kombinasi capek dan jig yang enggak konsisten, jadi kerjaan terasa berat.
14	Jika Bapak bisa mengusulkan satu perbaikan untuk mempercepat atau mempermudah proses loading, apa usulannya?	Usul saya, jig diperiksa rutin sebelum shift malam mulai supaya kondisinya lebih siap dipakai.

Yang bertanda tangan,

Staff Lini Insert C (Shift Malam)



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

D. Wawancara Staf Maintenance

WAWANCARA

Pewawancara : Muhammad Rifky Dwiputra
Narasumber : Staff Maintenance

No	Pertanyaan	Jawaban Narasumber
1	Apa saja jenis kerusakan atau penurunan fungsi yang paling sering dilaporkan pada jig loading inner liner ini?	Yang paling sering dilaporkan itu penurunan daya cekam pada bagian clamping, jadi kadang liner tidak tercekam sempurna. Selain itu ada juga keluhan soal pin locator yang sudah agak goyang, jadi posisi liner kadang meleset.
2	Berapa kira-kira frekuensi perbaikan yang dilakukan pada mekanisme clamping (klem) jig ini dalam beberapa bulan terakhir?	Dalam tiga bulan terakhir kira-kira dua sampai tiga kali kami turun tangan untuk perbaikan klem, biasanya karena daya cekamnya melemah lagi.
3	Apakah pernah dilakukan perbaikan sementara (misalnya menambal dengan lakban atau bahan lain) pada bagian klem atau pin pengarah (locator pin)? Sejak kapan dan apa alasannya menggunakan perbaikan sementara tersebut, bukan penggantian komponen?	Pernah, kami sempat menambal bagian klem pakai lakban supaya cengkramannya lebih rapat, itu sudah berjalan sekitar empat bulan terakhir. Alasannya karena komponen pengganti belum tersedia dan line insert tidak bisa berhenti produksi, jadi itu solusi sementara dulu sambil menunggu proses pengadaan spare part.
4	Apakah ada catatan riwayat perawatan (maintenance record/kartu histori) untuk jig ini yang bisa menjadi rujukan?	Ada, kami punya kartu histori perawatan tapi pencatatannya belum terlalu detail, biasanya hanya dicatat tanggal dan jenis perbaikan singkat saja, belum ada catatan penyebab teknisnya.
5	Menurut pengamatan teknis Bapak, apa penyebab utama menurunnya daya cekam klem pada jig ini?	Menurut saya penyebab utamanya karena pegas atau per pada mekanisme klem sudah mulai lemah akibat pemakaian yang terus-menerus, ditambah frekuensi penggunaan jig yang cukup tinggi setiap hari.
6	Apakah keausan pin pengarah (locator pin) juga menjadi temuan saat pemeriksaan? Bagaimana ciri-cirinya?	Iya, itu juga jadi temuan kami. Cirinya biasanya permukaan pin sudah tergores atau agak baret, dan diameter pin sedikit mengecil dari ukuran standar, jadi liner jadi kurang presisi saat diarahkan.
7	Apakah ada standar jadwal perawatan preventif untuk jig ini?	Standarnya ada, seharusnya pemeriksaan preventif dilakukan tiap bulan, tapi



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

No	Pertanyaan	Jawaban Narasumber
	Apakah jadwal tersebut selama ini dipatuhi?	kenyataannya sering molor karena jadwal produksi yang padat, jadi kadang baru diperiksa kalau sudah ada laporan masalah.
8	Apakah kondisi jig saat ini menurut Bapak berdampak pada kecepatan atau ketepatan proses loading oleh operator?	Berdampak, karena operator jadi harus menyesuaikan posisi liner berulang kali supaya klem bisa mencengkram dengan baik, otomatis itu menambah waktu prosesnya.
9	Apa rekomendasi teknis Bapak untuk memperbaiki keandalan jig ini ke depannya — perbaikan komponen, penggantian, atau redesain?	Menurut saya sebaiknya dilakukan penggantian komponen klem dan pin locator dengan yang baru, dan kalau memungkinkan desain klemnya juga bisa dievaluasi ulang supaya lebih tahan lama, tidak hanya bergantung pada perbaikan sementara terus.
10	Apakah pernah ada usulan penggantian material komponen jig (misalnya pin pengarah atau bagian pencekam) ke bahan yang lebih tahan aus?	Pernah kami usulkan, terutama untuk pin locator supaya diganti ke material yang lebih keras dan tahan aus, tapi sampai sekarang belum ada realisasi karena masih dalam proses evaluasi oleh tim terkait.

Yang bertanda tangan,

Staff Maintenance PT XYZ



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

E. Wawancara Staf Production Engineering

WAWANCARA

Pewawancara : Muhammad Rifky Dwiputra
 Narasumber : Staff Production Engineering

No	Pertanyaan	Jawaban Narasumber
1	Apa tugas Kakak di area line insert?	Saya bertugas mengawasi proses perakitan di line insert dan memastikan semuanya berjalan sesuai target produksi, termasuk memantau stasiun loading inner liner.
2	Berapa takt time yang berlaku di line insert saat ini?	Takt time yang berlaku di line insert itu 20 detik per unit, sudah berdasarkan perencanaan produksi perusahaan.
3	Berapa nilai kelonggaran (allowance) yang diterapkan untuk proses loading?	Kelonggaran yang diterapkan perusahaan untuk pekerjaan loading di line insert sebesar 3%.
4	Bagaimana urutan proses loading inner liner ke jig secara umum?	Jadi operator mengambil inner liner dari conveyor, kemudian dibawa ke posisi jig dan diarahkan ke pin locator, setelah itu baru menekan tombol clamping supaya jig mengunci liner.
5	Berapa jumlah operator yang bertugas di stasiun loading per shift?	Satu operator per stasiun loading. Ada tiga shift kerja yaitu pagi, sore, dan malam.
6	Apakah ada kendala yang sering terjadi pada saat proses loading?	Biasanya liner tidak langsung pas saat dimasukkan ke jig, jadi operator harus menyesuaikan posisinya berulang kali. Itu yang membuat waktu loading jadi lebih lama.
7	Apa penyebab liner tidak langsung pas pada posisinya?	Dari yang saya lihat, beberapa pin locator pada jig sudah mulai aus jadi kurang presisi dalam mengarahkan liner. Selain itu mekanisme clamping-nya juga sudah tidak meresponsif dulu.
8	Apakah pernah dilakukan perbaikan atau perawatan pada jig?	Biasanya perbaikan dilakukan sementara saja, misalnya menambahkan lakban pada area clamping supaya klem tetap mencengkram. Penggantian komponen baru dilakukan kalau sudah benar-benar rusak.
9	Bagaimana kondisi keseluruhan jig saat ini menurut Kakak?	Secara umum masih bisa digunakan, tapi beberapa komponen seperti pin locator dan mekanisme clamping sudah perlu perhatian karena keausannya mempengaruhi ketepatan loading.



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

10	Apakah waktu loading saat ini sudah memenuhi target takt time?	Sebenarnya operator sering membutuhkan waktu lebih dari 20 detik untuk satu siklus loading, terutama kalau liner harus diposisikan ulang.
----	--	---

Yang bertanda tangan

Staff Production Engineering PT XYZ