PENERAPAN *METODE SINGLE MINUTE EXCHANGE OF DIES* (SMED) DALAM MEREDUKSI WAKTU *DANDORI* PADA PROSES PRODUKSI DI LINE TCR ROBOTIC PT NUSAHADI CITRAHARMONIS

SKRIPSI

Skripsi Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana



Disusun oleh:

NAMA : NURDIANSYAH
NIM : 092022090238

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK & ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS GLOBAL JAKARTA
2026

PENERAPAN METODE *SINGLE MINUTE EXCHANGE OF DIES (SMED)* DALAM MEREDUKSI WAKTU *DANDORI* PADA PROSES PRODUKSI DI LINE TCR ROBOTIC PT NUSAHADI CITRAHARMONIS

Disusun Oleh:

Nama : Nurdiansyah

NIM : 092022090238

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK & ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS GLOBAL JAKARTA

2026

Depok, 15 Juli 2026

Menyetujui Pembimbing,

Pembimbing 1	Pembimbing 2
Sinta Restuasih, ST., MT.	Ida Bagus Indra Widi Kurniawan, ST., MT
NIK. S092018090002	NIK. S092019020003

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang diteliti dan diulas di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik disuatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Proposal Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan, saya bersedia Proposal Skripsi dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UUNo. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Depok, 15 Juni 2026

Mahasiswa,



Nurdiansyah

NIM. 092022090238

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

Skripsi ini diajukan oleh

Nama	: Nurdiansyah
NIM	: 092022090238
Program Studi	: Teknik Industri
Judul Skripsi	: Penerapan *Metode Singel Minute Exchange Of Dies* (SMED) dalam meminimasi waktu Dandori pada proses produksi di Line TCR Robotics PT. Nusahadi Citraharmonis

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Dan Ilmu Komputer Universitas Global Jakarta

DEWAN PEMBIMBING

Pembimbing 1 : Sinta Restuasih, ST., MT. (tanda tangan)

Pembimbing 2 : Ida Bagus Indra Widi Kurniawan, ST., MT (tanda tangan)

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 15 Juni 2026

HALAMAN PENGESAHAN DEWAN PENGUJI

Skripsi ini diajukan oleh

Nama	: Nurdiansyah
NIM	: 092022090238
Program Studi	: Teknik Industri
Judul Skripsi	: Penerapan *Metode Single Minute Exchange of Dies* (SMED) dalam Meminimasi Waktu *Dandori* pada proses produksi di Line TCR Robotics PT Nusahadi Citraharmonis

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Dan Ilmu Komputer Universitas Global Jakarta

DEWAN PENGUJI

Penguji 1	: Ayu Nurul Haryudiniarti, ST., MT	(.....tanda tangan.....)
Penguji 2	: Eko Widodo Gustany, ST.,MT	(.....tanda tangan.....)
Penguji 3	: Zulhamidi S.Pd, MT.	(.....tanda tangan.....)

Ditetapkan di : Depok
Tangal : 18 Juli 2026

Form I2 – Lembar Monitoring Revisi Sidang Skripsi	Revisi ke: 1
	Tanggal revisi: 13 Agustus 2020

LEMBAR MONITORING REVISI SIDANG SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Nurdiansyah

NIM : 092022090238

Prodi : S1 - Teknik Industri

Judul Skripsi : **Penerapan Metode Singel Exchange Of Dies (SMED) dalam meminimasi waktu Dandori pada proses produksi di Line TCR Robotics PT. Nusahadi Citraharmonis**

Dosen Penguji I : Ayu Nurul Haryudiniarti, S.T., M.T.

No	Isi Komentar/ Saran	Revisi/jawaban penulis	Paraf Penguji /Tanggal Persetujuan
1.	Diagram alir revisi y/ posisi studi pendahuluan & identifikasi masalah.	Revisi posisi relevant studi pendahuluan dan identifikasi masalah.	
2.	BAB 3 sudah ada hasil ? Letakkan di bab 4.	Hasil penelitian di BAB 3 dipindah ke BAB 4.	
3.	Fishbone diagram lengkap tidak dijelaskan sah.	Perbaikan diagram fishbone dijelaskan satu.	
4.	Desain roller moving apakah bagian dr perbaikan ? kenapa adadi bab 3	Desain 2D Roller moving dan sdg dipindah ke BAB 4.	
5.	Perbandingan sblm & sesudah yg tidak ada perbaikan kenapa dimasukkan ?	Untuk mengetahui perbandingan secara keseluruhan aktivitas internal pada keseluruhan improvement.	
6.	Bikin tabel perbandingan biaya before & after, utk perhitungan dampak tidak baik dilihat tabel. → hasilnya masukkan kesimpulan.	Revisi tabel perbandingan relevant cost.	

Depok, 29 Juli 2026

Mengetahui,

Ketua Program Studi

(AYU NURUL HARYUDINIARTI, ST.), MT.

NIP. 505201812000 1

Form I2 – Lembar Monitoring Revisi Sidang Skripsi	Revisi ke: 1
	Tanggal revisi: 13 Agustus 2020

LEMBAR MONITORING REVISI SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Nurdiansyah

NIM : 092022090238

Prodi : S1 - Teknik Industri

Judul Skripsi : **Penerapan Metode Singel Exchange Of Dies (SMED) dalam meminimasi waktu Dandori pada proses produksi di Line TCR Robotics PT. Nusahadi Citraharmonis**

Dosen Penguji II : Eko Widodo Gustany, ST., MT.

No	Isi Komentar/ Saran	Revisi/jawaban penulis	Paraf Penguji /Tanggal Persetujuan
1	Perbaiki tulisan yg typo	Cek kembali keseluruhan tulisan dari Bab 1 - Bab 5 dan di perbaiki.	
2.	Perbaiki tabel 4.9 & 4.10 kerugian Vs kerugian Hal. 91	Perbaikan beberapa tabel dan tata penulisan.	
3	Tambahkan keterangan pada gambar before	penambahan penjelasan pada gambar before & setelah improve.	
4.	Pada kesimpulan bisa ditambahkan alternatif yg dilakukan / diimprove.	penambahan poin yang disimpulkan pada kesimpulan	

Depok, 29 Juli 2026

Mengetahui,

Ketua Program Studi

(A/U NURUL HARYUNIARTI, ST., MT.

NIP. 509201812 0001

Form I2 – Lembar Monitoring Revisi Sidang Skripsi	Revisi ke: 1 Tanggal revisi: 13 Agustus 2020

LEMBAR MONITORING REVISI SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Nurdiansyah

NIM : 092022090238

Prodi : S1 - Teknik Industri

Judul Skripsi : **Penerapan Metode Singel Exchange Of Dies (SMED) dalam meminimasi waktu Dandori pada proses produksi di Line TCR Robotics PT. Nusahadi Citraharmonis**

Dosen Penguji III : Zulhamidi, S.Pd, M.T.

No	Isi Komentar/ Saran	Revisi/jawaban penulis	Paraf Penguji /Tanggal Persetujuan
1	apa dasar target 15 menit? jelaskan	penambahan penjelasan pada BAB 1.	
2	tata tulis: - tabel tambah header row (hlm. 59 dll) - productivity → produktivitas	penambahan header row pada setiap tabel di BAB 4 dan 3.	
3.	jelaskan tahapan improvementnya secara detail? jelaskan before after (DMAIC)	penambahan penjelasan pada BAB 4 di poin improvement.	
4.	buatkan expand tabelnya ya mana yg. dipindah, dihapus diganti dll	penambahan beberapa kolom pada tabel di BAB 4.	
5.	dasar teori jelaskan bisnis proses line tcr robotic (step by step), 6STH, CSPH	penambahan penjelasan pada BAB 2.	
6.	buatkan daftar singkatan.	dibuatkan daftar tabel singkatan pada lampiran.	

Depok, 18 Juli 2026

Mengetahui,

Ketua Program Studi

(ADI NURUL HARSUDIMARTI, ST., MT.

NIP. S0920181200001

JGU Jakarta Global University

Form B – Lembar Konsultasi Proposal	Revisi ke: 3 Tanggal revisi: 01 Oktober 2024

LEMBAR KONSULTASI SKRIPSI

Nama mahasiswa : Nurdiansyah

NIM : 092022090238

Judul : Penerapan Metode *Singel Minute Exchange Of Dies (SMED)* dalam meminimasi waktu *Dandori* proses produksi di *Line TCR Robotics* PT. Nusahadi Citraharmonis

Dosen Pembimbing I : Sinta Restuasih, ST., MT

No.	Tanggal	Uraian Kegiatan yang Dilakukan	Paraf Dosen
1	06/04/26	- Pembahasan susunan BAB 4	SP
2	13/06/26	- Penambahan Visual Diagram pada data tabel aktifitas yang sudah dibuat. - Kolom kosong pada tabel di isi keterangan, serta keterangan pada poin operator A,B dan C. - Penjelasan dan deskripsi langsung pada bawah tabel - Untuk Jobdesk dan Poto-poto saat proses ditaruh pada lampiran	SP
3	15/06/26	- Pembahasan pembuatan PPT skripsi	SP
4	25/06/26.	- Poto mesa before penempatan jig. - revisi PPT skripsi, pengurangan jumlah slide - penambahan referensi penelitian terdahulu.	SP
5			

* Minimal 4 kali pertemuan

Depok, 06 April 2026
Mengetahui,
Ketua Prodi Teknik Industri

(Ayu Nurul Haryudiniarti, ST., MT.)
NIK. S092018120001

Form B – Lembar Konsultasi Proposal	Revisi ke: 3 Tanggal revisi: 01 Oktober 2024

LEMBAR KONSULTASI SKRIPSI

Nama mahasiswa : Nurdiansyah
NIM : 092022090238
Judul : Penerapan Metode *Singel Minute Exchange Of Dies (SMED)* dalam meminimasi waktu *Dandori* proses produksi di *Line TCR Robotics* PT. Nusahadi Citraharmonis
Dosen Pembimbing II : Ida Bagus Indra Widi Kurniawan, ST., MT

No.	Tanggal	Uraian Kegiatan yang Dilakukan	Paraf Dosen
1	09/06/26	- Pembahasan keseluruhan isi skripsi Dari BAB 1 sampai dengan BAB 5	
2	13/06/26	- Penambahan data Before dan After pada dampak aktifitas SMED terhadap cost - Kesesuaian antara Rumusan masalah dengan kesimpulan pada BAB 5	
3	15/06/26	'- Pembahasan pembuatan PPT skripsi	
4	22/06 2026	- Pem Rumusan masalah, tujuan dan manfaat Penelitian ditulis peneliti pada PPT.	
5			
6			

* Minimal 4 kali pertemuan

Depok, 09 Juni 2026
Mengetahui,
Ketua Prodi Teknik Industri

(Ayu Nurul Haryudiniarti, ST., MT.)
NIK. S092018120001

KATA PENGANTAR/UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat- Nya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini.Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik, Jurusan Teknik Industri pada Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini.Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada :

1) Allah SWT yang telah memberikan kenikmatan dan rezeki, serta hidayah-Nya sehingga hamba-Mu bisa menyelesaikan pendidikan S-1 ini.
2) Bapak Beny Ferryanto selaku Ass.Manager Produksi yang telah memberi izin kepada penulis untuk dapat melakukan penelitian di PT Nusahadi Citraharmonis
3) Ibu Ayu Nurul Haryudiniarti, ST., MT, selaku Ketua Jurusan Program Studi Teknik Industri Universitas Global Jakarta
4) Ibu Sinta Restuasih, ST., MT. selaku dosen pembimbing 1 Program Studi Teknik Industri Universitas Global Jakarta
5) Bapak Ida Bagus Indra Widi Kurniawan, ST., MT selaku Dosen pembimbing 2 Program Studi Teknik Industri Universitas Global Jakarta
6) Amalia Lydianingsih istri tersayang, Rachelia Annisa, Akhdan Ziyad Azizan dan Sabiya Lashira, yang selalu sabar dalam menghadapi semua keluh kesah penulis, serta telah memberikan semangat dan dukungan, kasih sayang, perhatian dan doa yang tiada batas bagi penulis dalam mengerjakan skripsi ini.
7) Seluruh Karyawan PT. Nusahadi Citraharmonis Khusus nya di line produksi TCR Robotics, yang telah memberi dukungan baik secara moral, tenaga dan pemikiran kepada penulis dalam pelaksanaan proposal skripsi ini.

Depok, 15 Juni 2026
Penulis

Nurdiansyah

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Global Jakarta, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama	: Nurdiansyah
NPM	: 092022090238
Program Studi	: Teknik Industri
Jenis Karya Ilmiah	: Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Global Jakarta **Hak Bebas Royalti Non-eksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Penerapan Metode *Single Minute Exchange Of Dies* (SMED) dalam Mereduksi Waktu *Dandori* Pada Proses Produksi di Line TCR Robotic PT Nusahadi Citraharmonis

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Non-eksklusif ini Universitas Global Jakarta berhak menyimpan, mengalih-media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Depok, 15 Juni 2026

Yang menyatakan



Nurdiansyah

NIM. 092022090238

ABSTRAK

PT Nusahadi Citraharmonis merupakan perusahaan manufaktur komponen otomotif yang menghadapi permasalahan tingginya waktu *dandori (setup time)* pada Line TCR Robotic. Waktu *dandori* yang panjang menyebabkan meningkatnya *downtime* mesin, menurunkan produktivitas, serta menghambat pencapaian target produksi perusahaan. Berdasarkan data produksi periode Mei–November 2025, waktu *dandori* terlama mencapai 90 menit, sedangkan target perusahaan adalah 15 menit. Kondisi tersebut mengakibatkan tidak tercapainya target *Gross Stroke Per Hour (GSPH)* sebesar 300 stroke/jam dan menurunkan efektivitas proses produksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi aktivitas yang menyebabkan tingginya waktu dandori, menganalisis aktivitas internal dan eksternal menggunakan metode *Single Minute Exchange of Dies (SMED),* serta mengevaluasi dampak penerapan SMED terhadap peningkatan produktivitas pada Line TCR Robotic.Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebelum perbaikan terdapat 37 aktivitas internal pada proses *dandori.* Setelah penerapan SMED, aktivitas internal berhasil dikurangi menjadi 16 aktivitas melalui pemisahan aktivitas eksternal dan eliminasi aktivitas yang tidak bernilai tambah. Waktu *dandori* berhasil diturunkan dari 90 menit menjadi 15 menit 6 detik (15,1 menit), sehingga terjadi penurunan waktu sebesar 83,22%. Penurunan waktu *dandori* tersebut berdampak pada peningkatan produktivitas produksi, yang ditunjukkan oleh kenaikan pencapaian *Gross Stroke Per Hour* dari 141 stroke menjadi 296 stroke atau meningkat sebesar 109,93%. Selain itu, penerapan SMED memberikan dampak positif terhadap penurunan biaya produksi akibat berkurangnya *downtime* mesin serta meningkatkan kemampuan perusahaan dalam memenuhi target pengiriman produk tepat waktu. Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa metode *Single Minute Exchange of Dies (SMED)* efektif dalam meminimasi waktu *dandori,* meningkatkan produktivitas, mengurangi pemborosan, serta mendukung pencapaian target produksi pada Line TCR Robotic PT Nusahadi Citraharmonis.

Kata kunci : *Single Minute Exchange of Dies (SMED)* , waktu *dandori, Lean Manufacturing, produktivitas, setup time, Line TCR Robotic*.

ABSTRAK

PT Nusahadi Citraharmonis is an automotive component manufacturing company facing challenges related to excessive dandori (setup) time on the TCR Robotic Line. The prolonged setup time increases machine downtime, reduces productivity, and hinders the achievement of the company's production targets. Based on production data from May to November 2025, the longest setup time reached 90 minutes, while the company's standard target was 15 minutes. This condition resulted in the failure to achieve the Gross Stroke Per Hour (GSPH) target of 300 strokes per hour and reduced overall production effectiveness. This study aims to identify the activities contributing to the excessive setup time, analyze internal and external setup activities using the Single Minute Exchange of Dies (SMED) method, and evaluate the impact of SMED implementation on productivity improvement in the TCR Robotic Line. The results indicate that before improvement, there were 37 internal activities involved in the setup process. After implementing SMED, the number of internal activities was successfully reduced to 16 through the separation of external activities and the elimination of non-value-added activities. Setup time was reduced from 90 minutes to 15 minutes and 6 seconds (15.1 minutes), resulting in a time reduction of 83.22%. This reduction had a significant impact on production productivity, as evidenced by the increase in Gross Stroke Per Hour from 141 strokes to 296 strokes, representing a productivity improvement of 109.93%. Furthermore, the implementation of SMED contributed to lower production costs by reducing machine downtime and improved the company's ability to achieve on-time product delivery. Based on the findings, it can be concluded that the Single Minute Exchange of Dies (SMED) method is effective in minimizing setup time, improving productivity, reducing waste, and supporting the achievement of production targets on the TCR Robotic Line at PT Nusahadi Citraharmonis.

Keywords : Single Minute Exchange of Dies (SMED), setup time, dandori, Lean Manufacturing, productivity, TCR Robotic Line.

DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI i
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING ii
HALAMAN PENGESAHAN DEWAN PENGUJI iii
KATA PENGANTAR/UCAPAN TERIMA KASIH ix
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI AKADEMIS x
ABSTRAK xi
ABSTRAK xii
DAFTAR ISI xiii
DAFTAR GAMBAR xvi
DAFTAR TABEL xvii
BAB 1 18
PENDAHULUAN 18
1.1 Latar Belakang 18
1.2 Rumusan Masalah 23
1.3 Tujuan Penelitian 23
1.4 Manfaat Penelitian 24
1.5 Batasan Malasah 24
1.6 Sistematika Penulisan 25
BAB II 27
KAJIAN PUSTAKA 27
2.1 Tentang Perusahaan 27
2.2 Struktur Organisasi 29
2.3 *Lean Manufacturing* 30
2.4 *Seven Waste* 31
2.5 Waktu *Dandori (SetUp)* 33

2.6 *Quick Changeover* 34
2.7 *Single Minute Exchange of Dies (SMED)* 34
2.8 *Time Study* 36
2.9 Waktu Baku 38
2.10 Dasar Teori Bisnis Proses Line TCR Robotic 40
2.10.1 Bisnis Proses 40
2.10.2 Line TCR Robotic 42
2.11 Penelitian Terdahulu 43
BAB III 49
METODE PENELITIAN 49
3.1 Diagram Alir Penelitian 49
3.2 Objek Penelitian 50
3.3 Jenis dan Metode Pengumpulan Data 52
3.3.1 Data Primer 52
3.3.2 Data Sekunder 55
3.4 Diagram tahapan Single Minute Exchange of Dies (SMED) 55
BAB IV 56
HASIL DAN PEMBAHASAN 56
4.1 Pengumpulan Data 56
4.2 Pengolahan Data 56
4.3 Analisis Data 57
4.4 Analisis Kondisi Awal Waktu *Dandori* 58
4.5 Analisis Elemen Kerja Proses *Dandori* 58
4.6. Diskusi 58
4.7 Implementasi Metode *Singel Minutes Exchange Of Dies* 64
4.7.1 Mendeskripsikan aktivitas kegiatan *dandori* 64
4.7.2 Memisahkan Kegiatan Internal dan Eksternal 67

4.7.3 Mengubah aktivitas internal menjadi eksternal 73
4.7.4 Analisis akar penyebab masalah 78
4.8 Rencana Perbaikan 80
4.9 Perbaikan *(Improvement)* 81
4.9.1 Manusia *(Man)* 81
4.9.2 Metode *(Methode)* 83
4.9.3 Mesin *(Machine)* 86
4.9.4 Material *(Material)* 90
4.10 Pengukuran waktu *dandori* setelah perbaikan 90
4.11 Evaluasi dan Hasil 93
4.12 Dampak aktivitas SMED terhadap *Cost* Produksi dan *Delivery* 96
BAB V 99
KESIMPULAN DAN SARAN 99
5.1 Kesimpulan 99
5.2 Saran 100
5.2.1 Bagi Perusahaan 101
5.2.2 Bagi Peneliti Selanjutnya 101
DAFTAR PUSTAKA 103
LAMPIRAN 107

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Grafik laporan hasil produksi line TCR Robotic 20
Gambar 1.2 Grafik pencapaian waktu proses *dandori* 16
Gambar 2.1 Struktur Organisasi PT Nusahadi Citraharmonis 24
Gambar 2.2 Pengukuran Kerja 32
Gambar 2.3 Alur Bisnis Proses Line TCR Robotic 36
Gambar 2.4 Line Produksi TCR Robotic 37
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian 43
Gambar 3.2 Mesin produksi, mesin TCR dan *dies*.....45
Gambar 3.3 Proses mengeluarkan *dies* dari dalam mesin ……...45
Gambar 3.4 Proses *setting* pada mesin *stacker* ……...46
Gambar 3.5 Pengukuran waktu *dandori* menggunakan metode *Stopwatch Time Study* …...48
Gambar 3.6 Alur metode SMED ……50
Gambar 4.1 Bira BNF (*Bad News First*) ……..53
Gambar 4.2 Progres aktifitas perbaikan di line TCR Robotic ……55
Gambar 4.3 Diagram Pemisahan Aktivitas *Dandori*……....63
Gambar 4.4 Diagram Rincian Waktu Aktivitas *Dandori*…….68
Gambar 4.5 Analisa Diagram *Fishbone* ……..69
Gambar 4.6 Desain 2D *Jig* ……..75
Gambar 4.7 Desain 3D *Roller Convey* ……79
Gambar 4.8 Grafik perbandingan waktu aktivitas sebelum dan sesudah perbaikan ……..…83
Gambar 4.9 Progres perbaikan waktu *dandori* di line TCR Robotic ……..……...84
Gambar 4.10 Progres pencapaian produktivitas di line TCR Robotic …….……...85

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Laporan hasil produksi line TCR Robotic 14
Tabel 1.2 Laporan hasil waktu proses *dandori* 16
Tabel 2.1 Perbandingan Waktu Baku dan Waktu *Dandori* 34
Table 2.2 Penelitian Terdahulu 38
Tabel 4.1 Jumlah masalah saat proses *dandori* 54
Tabel 4.2 Data kegiatan dan waktu proses *dandori* 56
Tabel 4.3 Data kegiatan dan waktu proses *dandori* di line TCR Robotic 58
Tabel 4.4 Pemisahan Kegiatan Internal dan Eksternal pada saat *Dandori* 60
Tabel 4.5 Mengubah Aktivitas Internal dan Eksternal dan juga aktivitas yang di hilangkan .65
Tabel 4.6 Poin masalah dan rencana perbaikan 70
Tabel 4.7 *Training* dan *Refresh* pengoperasian mesin TCR dan *Stacker* 72
Tabel 4.8 Beberapa poin perbaikan tambahan pada poin Metode 73
Tabel 4.9 Beberapa poin perbaikan tambahan pada poin Mesin 77
Tabel 4.10 Beberapa poin perbaikan tambahan pada poin Material 80
Tabel 4.11 Perbandingan waktu sebelum dan sesudah perbaikan kegiatan Internal di line TCR Robotic 81
Tabel 4.12 Hasil pencapaian waktu *dandori* selama periode Mei 2025 – Mei 2026 84
Tabel 4.13 Pencapaian hasil produksi selama periode Mei 2025 – Mei 2026 85
Tabel 4.14 *Before* dan *After* aktivitas SMED terhadap *Produktivity* dan *Delivery Part* 87

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam persaingan global yang ketat, industri harus berlomba-lomba melakukan perbaikan dan inovasi produk untuk mencapai efisiensi, meningkatkan produktivitas, mengurangi biaya produksi, dan menghilangkan kerusakan untuk menyediakan produk berkualitas, pengiriman tepat waktu dengan harga yang dapat diterima, dan kepuasan pelanggan untuk bersaing di pasar global. Untuk dapat bersaing dipasar global, produk dan model harus dirancang berdasarkan analisis kebutuhan pasar. Menciptakan proses produksi yang efektif dan efisien dengan mengelola sumber daya yang optimal merupakan salah satu Upaya meningkatkan produktivitas. Permasalahan yang sering terjadi di lantai produksi adalah waktu tunggu (*Waiting Time*), kegagalan proses (*Failure Process*) dan pengerjaan ulang (*Rework*) sehingga menimbulkan biaya tambah dan menghambat produktivitas di Perusahaan.

Saat ini seluruh industri sedang berfokus pada pengurangan aktivitas yang tidak bernilai tambah, menghilangkan pemborosan dan mengurangi waktu *dandori* pergantian jenis produk supaya bisa bersaing di era global. Efisiensi operasional menjadi sangat ketat untuk persaingan industri saat ini, salah satu tantangan untuk mencapai efisiensi adalah waktu *dandori* yang lama pada proses produksi Stamping yang memerlukan pergantian cetakan *(dies)* secara rutin, waktu *dandori* yang lama menyebabkan *downtime* pada proses produksi. Dalam proses produksi dengan mesin *stamping*, pergantian *dies (dandori)* merupakan aktivitas rutin yang berdampak langsung terhadap waktu produksi dan efisiensi *output.*

Dalam menjawab tantangan kebutuhan konsumen di zaman sekarang ini, PT Nusahadi Citraharmonis dituntut untuk dapat memenuhi kebutuhan tersebut dengan memproduksi *press part* dan komponen dengan efektif dan efisien. Semakin banyaknya varian produk yang dihasilkan tentunya memunculkan adanya *dandori* yaitu penggantian jenis *part* dari produk yang akan diproses, seperti penggantian *jig*, penggantian *dies,* penggantian *tools* kerja, *setting* mesin dan lain sebagainya, sementara waktu *dandori* sendiri merupakan waktu yang

terhitung sejak produk finish good terakhir selesai diproduksi hingga produk *finish good* pertama selesai diproduksi. Waktu *dandori* ini menjadi krusial lantaran memiliki pengaruh khusus terhadap kelancaran proses suatu produk (Ari et al., 2023).

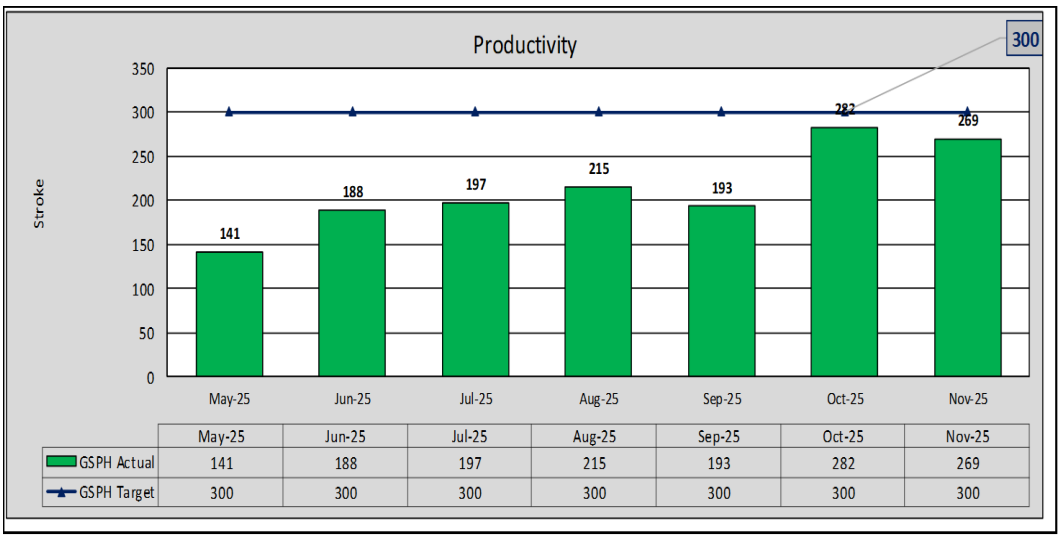
Pada Tabel 1.1 dapat dilihat bahwa output hasil produksi yaitu sangat jauh dari target yang telah di tetapkan, target yang diberikan oleh perusahan yaitu 300 *stroke* per jam tetapi pencapaian pada bulan Mei hanya 141 *stroke*. Kondisi *line stop* yang lama masih menjadi penyebab tidak tercapainya target produksi yang telah ditetapkan oleh perusahaan. Hasil perbaikan yang telah dilakukan oleh grup team secara berkala ternyata masih belum berdampak baik terhadap pencapaian target di line produksi, perlu ada nya analisa lebih mendalam dari grup team untuk mencari penyebab masalah dan dilakukan perbaikan secepatnya terkait penyelesaian *line stop* yang panjang.

Tabel 1.1 Laporan hasil produksi line TCR Robotic

Produksi	May 25	Jun 25	Jul 25	Aug 25	Sep 25	Okt 25	Nov 25
Target	300	300	300	300	300	300	300
Actual	141	188	197	215	193	282	269
Achievment	47,1%	62,7%	65,7%	71,8%	64,2%	94,0%	89,7%

Sumber : Dokumentasi Pribadi

Sementara itu, Gambar 1.1 menyajikan visualisasi dalam bentuk grafik terhadap tren pencapaian pendapatan target produksi per bulan. Grafik ini memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai fluktuasi pencapaian target di line TCR Robotic, serta dapat digunakan sebagai bahan evaluasi kinerja dan efektivitas produksi di dalam proses produksi itu sendiri.



	May-25	Jun-25	Jul-25	Aug-25	Sep-25	Oct-25	Nov-25
GSPH Actual	141	188	197	215	193	282	269
GSPH Target	300	300	300	300	300	300	300

Gambar 1.1 Grafik laporan hasil produksi line TCR Robotic

Sumber : Dokumentasi Pribadi

Line TCR *Robotic* baru mulai beroperasi sejak awal bulan Mei 2025 sampai dengan saat ini jumlah mesin yang ada yaitu 4 unit dengan kekuatan *tonase* sebesar 250 ton. Line ini baru terbentuk untuk menyesuaikan kondisi persaingan yang begitu ketat di dunia industri terkait otomatisasi, rencananya untuk dibulan Januari 2026 akan ditambah 2 unit mesin dan dibulan Maret 2026 akan ditambah 3 unti mesin.

Dengan adanya line TCR *Robotic* ini harapan dari perusahaan yaitu dapat meningkatkan tingkat hasil produktivitas dan di imbangi dengan tingkat kualitas produk yang meningkat juga. Disisi lain dari poin safety juga akan berdampak sangat signifikan karna operator sedikit bersentuhan langsung dengan mesin sehingga potensi *accident* dari aktifitas operator akan berkurang bahkan menghilang untuk aktivitas yang tidak berguna. Walaupun begitu team produksi, *quality* dan *engginering* akan selalu melakukan perbaikan dari segala aspek yang dapat menghambat jalan nya proses produksi.

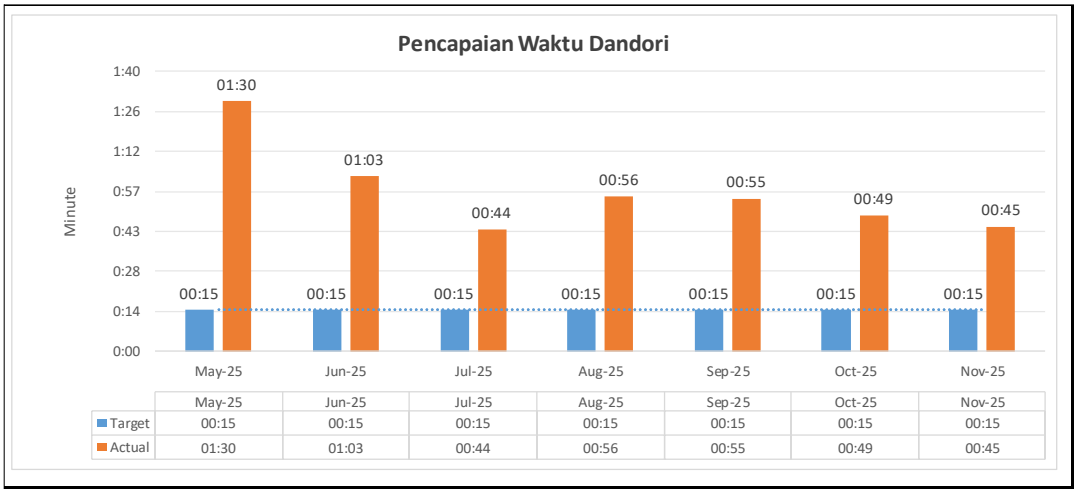
Tabel 1.2 Laporan hasil waktu proses *dandori*

Waktu Dandori	May 25	Jun 25	Jul 25	Aug 25	Sep 25	Oct 25	Nov 25
Target	00.15	00.15	00.15	00.15	00.15	00.15	00.15
Actual	01.30	01.03	00.40	00.56	00.55	00.49	00.45

Sumber : Dokumentasi Pribadi

Dari Tabel 1.2 dapat dilihat pencapaian waktu proses *dandori* yang masih jauh dari target yang telah di tentukan oleh perusahaan, dapat dilihat pencapaian waktu terlama yaitu dibulan mei dengan waktu rata-rata 1 jam 30 menit karena bulan mei adalah awal line TCR Robotic beroperasi jadi masih banyak sekali kendala yang ditemui.

Target waktu *dandori* selama 15 menit merupakan standar yang ditetapkan oleh manajemen PT Nusahadi Citraharmonis berdasarkan kebutuhan pencapaian kapasitas produksi dan peningkatan efisiensi proses *setup.* Penetapan target tersebut bertujuan untuk meminimalkan waktu *downtime* akibat pergantian dies, sehingga waktu operasi mesin menjadi lebih optimal dan target produksi sebesar 300 stroke/jam dapat tercapai. Selain itu, target tersebut sejalan dengan konsep *Single Minute Exchange of Dies (SMED)* yang menekankan pentingnya pengurangan waktu *setup* sebagai upaya meningkatkan produktivitas dan mengurangi pemborosan dalam proses manufaktur.



Sumber : Dokumentasi Pribadi

Gambar 1.2 Grafik pencapaian waktu proses *dandori*

Sementara itu, Gambar 1.2 menyajikan visualisasi dalam bentuk grafik terhadap pencapaian waktu *dandori* per bulan nya. Grafik ini memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai *fluktuasi* pencapaian waktu *dandori* perbulan nya, serta dapat digunakan sebagai bahan evaluasi kinerja dan efektivitas proses produksi di akhir bulan nya.

Melalui pengamatan langsung pada saat berada di lapangan dan juga berdasarkan laporan produksi terdahulu, terdapat elemen kerja saat aktivitas dandori berlangsung yang tergolong *margin* atau kegiatan yang tidak memiliki nilai tambah contoh elemen kerja tersebut adalah mencari kunci L dan *vaccum* dari lemari *tools* untuk di pasang ke lengan robot dan menyusun material *cutting* ke atas meja untuk ditaruh ke dalam mesin *stacker.*

Dari hasil observasi di line produksi rincian elemen pekerjaan margin kerja adalah factor terbesar dari lama nya waktu *dandori* . Tingginya waktu *setup* menjadi salah satu jenis *waste* atau pemborosan yang harus dihilangkan dari proses *dandori* di line TCR *Robotic* karena tidak mendatangkan keuntungan serta menyebabkan proses produksi yang tidak efisien (Andespa, 2020)

Salah satu pendekatan yang cocok untuk meminimasi waktu *dandori* pada sebuah proses produksi adalah dengan metode *Single Minute Exchange of Dies (SMED)*. Pendekatan ini diperkenalkan pertama kali oleh salah satu *founder Toyota Production System* yaitu Shigeo Shingo pada tahun 1960 di Jepang. Metode SMED merupakan salah satu *tools* pada *Lean Manufacturing* yang berfokus kepada minimasi *waste* waktu *dandori* yaitu pergantian dari satu jenis part produk ke jenis *part* produk yang lainnya. Secara singkat penerapan metode SMED ini dalam meminimasi waktu *dandori* pada suatu proses adalah dengan memisahkan antara kegiatan internal dengan kegiatan eksternal. Kegiatan internal merupakan kegiatan yang dilakukan ketika mesin berada dalam kondisi mati, sebaliknya kegiatan eksternal adalah kegiatan yang dapat dilakukan saat mesin beroperasi (Rivan Saputra, 2021). Metode SMED merupakan metode yang tidak asing dalam menyelesaikan permasalahan waktu *dandori* dari berbagai industri. Penelitian oleh (Ahmad Mulyana, 2020), penelitian tersebut berhasil mereduksi waktu *setup* produksi panel telekomunikasi sebesar 75,59% dari yang sebelumnya selama 44,90 jam menjadi 10,96 jam. Kemudian penelitian dengan metode sejenis pada industri yang bergerak di bidang farmasi oleh (Setiawan, 2023) dari

penerapan metode SMED pada penelitian tersebut menghasilkan penurunan waktu *setup* sebesar 19,22% dengan waktu *setup* awal selama 80,91 menit menjadi 65,36 menit. Penelitian oleh (M. Malindzakova, 2021) berhasil meminimasi waktu *setup* sebanyak 30% atau selama 76 menit dan menghemat biaya sebesar 2000 Euro setiap *setup* berlangsung pada industri produk kebersihan. Selanjutnya penelitian mengenai penerapan SMED pada industri pertanian oleh (Murilo Augusto Silva Ribeiro, 2022) hasilnya melalui metode SMED tersebut waktu *setup* turun sebesar 58%, pengurangan jarak yang ditempuh oleh operator ketika bekerja sebesar 50% dan adanya peningkatan kapasitas produksi sebesar 14%.

Berdasarkan permasalahan yang telah dipaparkan sebelumnya, fokus dari penelitian ini adalah meminimasi waktu *dandori* sebagai salah satu perbaikan dalam mendukung target dari perusahaan. Salah satu cara dalam meminimasi waktu *dandori* adalah mengeliminasi elemen kerja saat proses *setup* berlangsung. Lebih jauh lagi, metode SMED dianggap sebagai salah satu pendekatan yang tepat dalam meminimasi waktu *dandori* dari suatu proses atau pun mesin. Pendekatan SMED juga terbukti mampu dalam mengatasi permasalahan mengenai penentuan *man power*, memperlancar proses produksi, meminimasi biaya yang muncul pada proses produksi dan yang pasti dapat meminimalisir kesalahan dalam melakukan *dandori* (Ary Arvianto, 2021).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah dipaparkan di atas, rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Aktivitas apa yang menyebabkan tingginya waktu *dandori* pada line TCR *Robotic*?
2. Berapa besar penurunan waktu *dandori* dari sebelum dan sesudah penerapan metode SMED pada line TCR *Robotic*?
3. Bagaimana hasil perbaikan melalui metode SMED terhadap produktivitas pada line TCR *Robotic* ?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan pertanyaan rumusan masalah dari sub bab sebelumnya, tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui aktivitas apa yang menyebabkan tingginya waktu *dandori* pada line TCR *Robotic*.
2. Mengetahui berapa besar penurunan waktu *dandori* sesuai dengan target yang ditetapkan oleh perusahaan.
3. Mengetahui hasil perbaikan dengan metode SMED terhadap produktivitas pada line TCR *Robotic*.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Usulan yang diberikan dapat diterapkan sebagai perbaikan waktu proses *dandori* di line TCR *Robotic* PT Nusahadi Citraharmonis untuk memperlancar proses produksi.
2. Peneliti memperoleh pengetahuan dan pengalaman melalui penelitian yang berdasarkan studi kasus nyata pada dunia industri.
3. Hasil dari penelitian dapat digunakan untuk menambah referensi pada bidang penelitian yang sejenis.

1.5 Batasan Malasah

Adapun batasan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian dilakukan pada *Department* produksi *stamping* line TCR *Robotic* , PT Nusahadi Citraharmonis.
2. Penelitian dilaksanakan mulai Bulan Mei 2025 sampai dengan Bulan Mei 2026.
3. Penelitian dilakukan oleh *team* dari *Quality*, *engineering die maintanance* dan produksi *stamping.*
4. Analisa dan perbaikan hanya berfokus kepada waktu proses *dandori* di line TCR *Robotic* sebelum dan sesudah adanya penerapan SMED saja, tidak mempertimbangkan tata letak, dampak safety, dan dampak kualitas.

1.6 Sistematika Penulisan

Tujuan dari sistematika penulisan ini agar dapat memperoleh gambaran dan arah penulisan yang jelas. Untuk mempermudah dan menarik pembaca agar dapat memahami gambaran yang jelas dari penelitian ini, maka disini dijelaskan secara ringkas mengenai gambaran dan arah penulisan dari penelitian ini. Sistematika penulisan ini yaitu sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang penelitian, identifikasi masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, serta sistematika penulisan yang digunakan dalam penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas teori-teori yang mendukung penelitian, meliputi profil perusahaan, konsep *Lean Manufacturing*, *Seven Waste*, waktu *dandori (setup time)*, *Quick Changeover, metode Single Minute Exchange of Dies (SMED),* pengukuran waktu kerja *(Time Study), rating factor, allowance,* waktu baku, serta penelitian terdahulu yang relevan dengan topik penelitian. Materi ini menjadi landasan dalam melakukan analisis dan penyelesaian masalah penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan metode penelitian yang digunakan, lokasi dan waktu penelitian, jenis dan sumber data, teknik pengumpulan data, instrumen penelitian, tahapan penerapan metode SMED, teknik pengolahan data, serta diagram alir penelitian yang digunakan untuk mencapai tujuan penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan hasil pengumpulan data dan analisis penelitian. Pembahasan meliputi identifikasi aktivitas *dandori* pada Line TCR Robotic, pengukuran waktu *setup* awal, klasifikasi aktivitas internal dan eksternal, identifikasi pemborosan yang terjadi, usulan perbaikan menggunakan metode SMED, *implementasi* perbaikan, perbandingan waktu *setup* sebelum dan sesudah

perbaikan, serta analisis dampak penerapan SMED terhadap produktivitas, biaya produksi, dan *delivery performance.*

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan yang diperoleh berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan. Selain itu, disampaikan pula saran-saran yang dapat digunakan oleh perusahaan maupun peneliti selanjutnya sebagai bahan pengembangan dan perbaikan di masa mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

Afirin, A. S. (2025). Analisis dan Perbaikan Set Up Time Dies untuk Minimalkan Waktu Henti Mesin Press dengan Pendekatan Lean Manufacturing Metode SMED di PT. Manufacturing Surabaya. JURNAL SURYA TEKNIKA, 12(1), 419-429.

Rokhmah, A., & Hamdani, M. Y. (2025). Implementasi single minute exchange of dies untuk menurunkan waktu change model injection molding machine di PT. XYZ. JENIUS: Jurnal Terapan Teknik Industri, 6(1), 92-100.

Purbaningrum, S. P., Solih, E. S., Lianny, I. K. M., & Satiman, B. (2025). Penerapan Single Minute Exchange of Dies (SMED) untuk Optimalisasi Proses Pergantian Dies pada Mesin Press SEYI SN2-300 di PT Ganding Toolsindo. Journal of Community Services in Sustainability, 3(1), 37-46.

Wibowo, P., & Pramudika, B. (2023). Implementasi Single Minute Exchange of Dies (SMED) Saat Pergantian Mold Pada Proses Produksi di PT. IMC Tekno Indonesia. Jurnal Teknik Industri Terintegrasi, 6(4), 1085-1093.

Azwir, H. H., Wijaya, N. C., & Oemar, H. (2021). Implementasi metode single minute exchange of die untuk mengurangi waktu persiapan dan penyesuaian mold di industri polimer. JISI: Jurnal Integrasi Sistem Industri, 8(2), 41-52.

Ahmad, R., & Amrina, U. (2025). Optimalisasi Waktu Setting Mesin Blistering dengan SMED di Perusahaan Farmasi Daerah Bogor. Jurnal Serambi Engineering, 10(4).

Al Amin, M. F. (2025). Optimasi Waktu Setup Mesin Extruder dengan Single Minute Exchange of Dies dan Value Stream Mapping untuk mengurangi Waste Setup Delay. *JURNAL SURYA TEKNIKA*, *12*(1), 238-245.

Jayanti, M. C. (2024). Penerapan Metode Singel Minute Exchange Of Dies (SMED) Untuk Mempercepat Proses Dandori Pada Mesin Robodrill Di Perusahaan Komponen Otomotif (Doctoral dissertation, Universitas Mercu Buana-Buncit).

Aghiya, S. D., & Puspitasari, N. B. (2025). Pengurangan Waktu Setup Proses Changeover Moulding Mesin Press And Cut Menggunakan Pendektan Metode Single Minute Exchange Of Dies (SMED). Industrial Engineering Online Journal, 14(3).

Azhara, L., & Widodo, T. (2024). Perbaikan Waktu Changeover Menggunakan Metode Single Minute Exchange Of Dies (Smed) Bagian Pencetakan Tabelt Pada Mesin Jc-16 Di PT. Samco Farma. Journal Industrial Manufacturing, 9(2), 167-176.

Maharani, D. A., & Musfiroh, I. (2021). Penerapan metode Single-Minute Exchange of Dies sebagai upaya peningkatan produktivitas kerja di industri farmasi. Majalah Farmasetika, 6(3), 287-299.

Romdhlonatunni'mah, T., Tauhida, D., & Sutono, S. B. (2023, October). Analisis Prosedur dan Perbaikan Waktu Set up Mesin Cetak pada Industri Percetakan Kertas Dekorasi Furnitur (Studi Kasus: PT. XYZ). In Prosiding Seminar Nasional Teknik Industri (SENASTI) (Vol. 1, pp. 38-49).

Haryudiniarti, A. N., Samsudin, S., & Restuasih, S. R. (2023). Relayout of oxygen filling area with seven waste method and green manufacturing analysis. Journal Industrial Servicess, 9(2), 101-106.

Gustany, E. W., Hariyanto, A. L., & Haryudiniarti, A. N. Analysis of Quality Control of 800ml Lubricant Bottle Leaks with Seven Tools Method at PT. EFG.

Arista, A. (2024). Analisis Pengukuran Waktu Kerja dalam Menentukan Waktu Standar di PT. Flextronic Technology Indonesia. Computer and Science Industrial Engineering (COMASIE), 10(5), 122-131.

Hadianto, D. (2025). Analisis Produktivitas Tenaga Kerja Dengan Metode Time And Motion Study Pada Proses Packing CKD Dengan Variasi Cycle Time (Doctoral dissertation, Universitas Pelita Bangsa).

Suyono, A. M., Dewi, K. S., Ferdian, R., & Anwar, A. (2021). Standard time calculation of tempe production process using snapback time study method (case study: tn group home industry). Turkish Journal of Computer and Mathematics Education, 12(8), 617-621.

Ponto, V. M. (2023). Peningkatan Produktivitas Dalam Rangka Mewujudkan Pekerjaan Layak dan Pertumbuhan Ekonomi (Tujuan ke-8 Sustainable Development Goals). Jurnal Cendikia Niaga (JCN), 7(1), 85-96.

Rasmikayati, E., & Faisal, A. (2016). Dinamika produktivitas padi ditinjau dari fluktuasi susut hasil serta faktor sosial, ekonomi dan budaya yang mempengaruhinya. Agricore: Jurnal Agribisnis dan Sosial Ekonomi Pertanian, 1(2), 128-137.

Sulianta, F., & Widyatama, U. (2024). Diagram Fishbone untuk Berbagai Kebutuhan.

Permono, L., Salmia, L. A., & Septiari, R. (2022). Penerapan Metode Seven Tools Dan New Seven Tools Untuk Pengendalian Kualitas Produk (Studi Kasus Pabrik Gula Kebon Agung Malang). Jurnal Valtech, 5(1), 58-65.

Hamdani, D. (2020). Pengendalian Kualitas Dengan Menggunakan Metode Seven Tools Pada PT X. Jurnal Ekonomi, Manajemen Dan Perbankan (Journal of Economics, Management and Banking), 6(3), 139-143.

Setiawan, F., Lee, A. J. A., Pramesthiwardhani, M. V., & Eigia, C. (2020). Implementasi teknik lean manufacturing untuk meningkatkan produksi joint di PT Pratamaeka Bigco Indonesia. Jurnal Penelitian dan Aplikasi Sistem & Teknik Industri (PASTI), 14(3), 211-229.

Kasanah, Y. U., Suryadhini, P. P., & Astuti, M. (2019). Penerapan Lean Manufacturing Untuk Meminimasi Waste Delay Pada Workstation Curing di PT Bridgestone Tire Indonesia. JATI UNIK: Jurnal Ilmiah Teknik dan Manajemen Industri, 2(1), 14-23.

Putri, A. A., & Widharto, Y. (2024). Reduce Waktu Setup (Pergantian Batch) Line 12 Dengan Menggunakan Metode Single Minute Exchange Of Dies (SMED) DI PT XYZ. Industrial Engineering Online Journal, 13(3).

Adhicahya, F. (2023). Penerapan Metode Single Minute Exchange of Dies (SMED) dalam meminimasi Waktu Dandori Proses Router Bokaki Kelompok Soundboard Glue Up (Studi Kasus: Departemen Assembly Upright Piano PT. Yamaha Indonesia) (Doctoral dissertation, Universitas Islam Indonesia).