

***Analisis Overall Equipment Effectiveness (OEE) pada Mesin CNC
Bubut GSK 980Tdb Berbasis Sistem *Digital Twin* di *Teaching
Factory* SMK Dinamika Pembangunan 1 Jakarta***



Disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan
Program Studi Pendidikan Teknik Mesin.

Disusun Oleh :

Oktaviani Dwita

NIM: 1502622009

Intelligentia - Dignitas

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN

TAHUN 2026

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR
BENTUK: SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Oktaviani Dwita

NIM : 1502622009

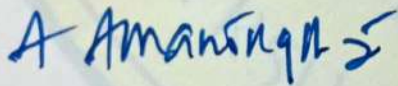
Judul Penelitian : Analisis *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) pada
Mesin CNC GSK 980Tdb Berbasis Sistem *Digital Twin* di
Teaching Factory SMK Dinamika Pembangunan 1 Jakarta

ini telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat untuk diajukan dalam ujian tugas akhir.

Jakarta, 13 Juli 2026

Pembimbing I

Pembimbing II



Aam Amanigsih Jumhur, Ph.D.
NIDN. 0016107105



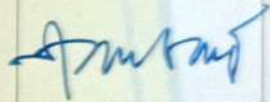
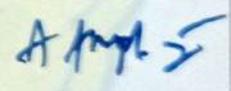
Reza Febriano Armas, S.Pd., M.T.
NUPTK. 1540776677130102

Intelligentia - Dignitas

**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR
BENTUK : SKRIPSI**

Nama Mahasiswa : Oktaviani Dwita
NIM : 1502622009
Program Studi/Fakultas : Pendidikan Teknik Mesin / Teknik
Judul Penelitian : Analisis *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) pada Mesin
CNC GSK 980Tdb Berbasis Sistem *Digital Twin* di *Teaching*
Factory SMK Dinamika Pembangunan 1 Jakarta

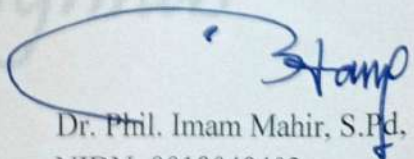
ini telah dipertahankan dihadapan dewan penguji dan dinyatakan **Lulus** / ~~Tidak Lulus~~)*
Ujian Tugas Akhir oleh Tim Penguji pada Tanggal 13 Juli 2026
Tim Penguji,

Ketua Penguji	Dra. Ratu Amilia Avianti, M.Pd	
Anggota Penguji (Penguji Ahli 1)	Drs. Tri Bambang AK, M.Pd	
Anggota Penguji (Penguji Ahli 2)	Drs. Syaripuddin, M.Pd.	
Anggota Penguji (Pembimbing 1)	Aam Amanigsih Jumhur, Ph.D	
Anggota Penguji (Pembimbing 2)	Reza Febriano Armas, S.Pd., M.T.	



Prof. Dr. Neneng Siti Silfi Ambarwati, S.Si., Apt., M.Si.
NIDN. 0029027204

Koordinator Program Studi
Pendidikan Teknik Mesin


Dr. Phil. Imam Mahir, S.Pd, M.Pd
NIDN. 0018048402

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Nama Mahasiswa : Oktaviani Dwita
NIM : 1502622009
Program Studi : S1 Pendidikan Teknik Mesin
Fakultas : Fakultas Teknik
Judul TA : Analisis *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) pada
Mesin CNC GSK 980Tdb Berbasis Sistem *Digital Twin*
di *Teaching Factory* SMK Dinamika Pembangunan 1
Jakarta

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya tulis ilmiah ini.

Jakarta, 13 Juli 2026

Yang menyatakan,



Oktaviani Dwita

NIM. 1502622009



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
PERPUSTAKAAN DAN KEARSIPAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220

Telepon/Faksimili: 021-4894221

Laman: lib.unj.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Oktaviani Dwita
NIM : 1502622009
Fakultas/Prodi : Fakultas Teknik / S1 Pendidikan Teknik Mesin
Alamat email : Oktavianidwita09@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan dan Kearsipan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

☒ Skripsi ☐ Tesis ☐ Disertasi ☐ Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Analisis Overall Equipment Effectiveness (OEE) pada Mesin CNC Bubut
ESK 980 Tdb Berbasis Sistem Digital Turn di Teaching Factory SMK
Dinamika Pembangunan 1 Jakarta.

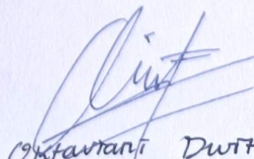
Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan dan Kearsipan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara **fulltext** untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 13 Agustus 2026

Penulis


(Oktaviani Dwita)
nama dan tanda tangan

KATA PENGANTAR

Puji syukur yang tak terhingga kepada Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya kepada saya sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S1) pada Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta yang berjudul **“Analisis *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) pada Mesin CNC GSK 980Tdb Berbasis Sistem *Digital Twin* di *Teaching Factory* SMK Dinamika Pembangunan 1 Jakarta”**.

Dalam proses penelitian yang penulis lakukan ini, penulis mendapat dukungan baik materi maupun moril dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dengan segala kerendahan hati, saya menyampaikan penghargaan dan terima kasih yang tulus kepada kedua orang tua Ayahanda Pariman dan Ibunda Tarti atas kasih sayang, doa serta dukungan moral dan materil yang senantiasa diberikan selama proses penyusunan skripsi ini.
2. Saya menyampaikan terima kasih yang mendalam dan tulus untuk Mas Sanny Amarta, bukan hanya seorang saudara tetapi juga sosok panutan dan inspirasi yang selalu memberikan motivasi tanpa henti. Keikhlasan mas telah menjadi cahaya penuntun bagi saya dalam menghadapi tantangan hingga mampu menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Prof. Dr. Komarudin, M.Si. selaku Rektor Universitas Negeri Jakarta yang telah memberikan kesempatan kepada saya untuk menuntut ilmu di Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta.
4. Bapak Dr. Phil. Imam Mahir, M.Pd. selaku Koorprodi S1 Pendidikan Teknik Mesin yang telah memberikan kesempatan kepada saya untuk menuntut ilmu di Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Jakarta.
5. Ibu Aam Amaningsih Jumhur, Ph.D. selaku dosen pembimbing 1 yang telah membimbing saya dengan arahan yang sangat baik sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini.

6. Bapak Reza Febriano Armas, S.Pd., M.T. selaku dosen pembimbing 2 yang telah membimbing saya dengan arahan yang sangat baik sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini.
7. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Teknik Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Jakarta yang telah memberikan ilmu serta didikannya yang sangat berharga kepada saya selama menuntut ilmu di Fakultas Teknik Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Jakarta.
8. Para Staf Administrasi (Tata Usaha) Fakultas Teknik Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Jakarta.
9. Kepada teman seperjuangan: Aditia Saputra, Veronica Gracia, Vega Hallimatus, Syefti Mutiara, Habib Alfin, Surya Eka, Muhammad Rafly, Ahmad Noor, Gilang Piero, Ersya Maulana, Dian Arif, Ryan Haryanto, Nikita Azzahra, Asysifa Dwi Yuliarti dan Anggita Sekar Naila. Terima kasih atas kehadiran dan kebersamaan yang membuat perjalanan ini menjadi lebih ringan dan bermakna.
10. Seluruh teman-teman S1 Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Jakarta Angkatan 2022 dari tahap awal penyusunan skripsi, proses seminar proposal, hingga tahap akhir yaitu sidang skripsi yang telah memberi semangat, doa dan dukungan kepada saya demi kelancaran penyelesaian skripsi ini, yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

Saya menyadari akan kekurangan dan kesilapan dalam penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan sekali kritik dan saran, agar kemudian hari penulisan skripsi ini semakin baik. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan ilmu pengetahuan khususnya dibidang Industri Manufaktur dan *Teaching Factory* bagi kita semua dan terutama bagi saya sendiri.

Jakarta, 13 Juli 2026

Oktaviani Dwita

NIM : 1502622009

Analisis *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) pada Mesin CNC Bubut GSK 980Tdb Berbasis Sistem *Digital Twin* di *Teaching Factory* SMK Dinamika Pembangunan 1 Jakarta

Oktaviani Dwita

Dosen Pembimbing: Aam Amaningsih Jumahur, Ph.D. dan Reza Febriano Armas, S.Pd., M.T.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengukur nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) berdasarkan parameter *availability*, *performance*, dan *quality*, serta menganalisis tingkat efektivitas mesin CNC Bubut GSK 980Tdb berbasis sistem *Digital Twin* di *Teaching Factory* SMK Dinamika Pembangunan 1 Jakarta. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif dengan teknik pengumpulan data berupa observasi, dokumentasi data operasional pada *dashboard Digital Twin*, dan studi literatur. Data penelitian dikumpulkan selama lima hari, meliputi *ready time*, *run time*, *alarm time*, waktu siklus ideal, target produksi, jumlah produk baik, dan jumlah produk cacat. Data tersebut dianalisis menggunakan metode OEE, *Six Big Losses*, diagram Pareto, dan diagram sebab-akibat untuk mengidentifikasi faktor dominan yang memengaruhi efektivitas mesin. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai OEE pada hari Senin hingga Jumat berturut-turut sebesar 78,21%, 79,68%, 77,42%, 85,26%, dan 85,26%, dengan nilai rata-rata sebesar 81,17%. Nilai tersebut menunjukkan bahwa efektivitas mesin berada dalam kategori cukup baik, tetapi belum mencapai standar *world class* sebesar 85%. Kerugian paling dominan berasal dari *idling and minor stoppage losses* dengan rata-rata 16,64% atau kontribusi 85,55% terhadap total *losses* dan *process defect losses* dengan rata-rata 2,81% atau kontribusi 14,45%. Rendahnya nilai OEE terutama dipengaruhi oleh waktu tunggu ketika mesin berada dalam kondisi siap tetapi belum melakukan proses pemesinan. Oleh karena itu, diperlukan pengurangan *ready time*, standarisasi prosedur kerja, peningkatan kedisiplinan operator, pengendalian kualitas produk, dan penerapan *Kaizen 5S* secara berkelanjutan.

Kata kunci: *Digital Twin*, *Kaizen 5S*, mesin CNC, *Overall Equipment Effectiveness*, *Teaching Factory*

Analysis of Overall Equipment Effectiveness (OEE) of the GSK 980Tdb CNC Lathe Based on a Digital Twin System at the Teaching Factory of SMK Dinamika Pembangunan 1 Jakarta

Oktaviani Dwita

***Supervisors Professor: Aam Amaningsih Jumhur, Ph.D. and Reza Febriano
Armas, S.Pd., M.T.***

ABSTRACT

This study aims to measure Overall Equipment Effectiveness (OEE) based on availability, performance, and quality, and to analyze the effectiveness of the GSK 980Tdb CNC lathe integrated with a Digital Twin system at the Teaching Factory of SMK Dinamika Pembangunan 1 Jakarta. This study employed a descriptive quantitative approach, with data collected through observation, documentation of operational data from the Digital Twin dashboard, and literature review. The data were collected over five days and included ready time, run time, alarm time, ideal cycle time, production targets, good products, and defective products. The data were analyzed using the OEE method, Six Big Losses analysis, Pareto diagrams, and cause-and-effect diagrams to identify the dominant factors affecting machine effectiveness. The results showed that the OEE values from Monday to Friday were 78.21%, 79.68%, 77.42%, 85.26%, and 85.26%, respectively, with an average of 81.17%. These results indicate that machine effectiveness was relatively good but had not yet reached the world-class standard of 85%. The dominant losses were idling and minor stoppage losses, with an average of 16.64% or a contribution of 85.55% to total losses, followed by process defect losses, with an average of 2.81% or a contribution of 14.45%. The low OEE value was mainly influenced by waiting time when the machine was ready but had not yet started machining. Therefore, improvements are required through reducing ready time, standardizing work procedures, improving operator discipline, controlling product quality, and continuously implementing Kaizen 5S.

Keywords: CNC machine, Digital Twin, Kaizen 5S, Overall Equipment Effectiveness, Teaching Factory

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI (1)	i
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI (2)	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	Error! Bookmark not defined.
<i>ABSTRAC</i>	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	5
1.3 Batasan Masalah	6
1.4 Rumusan Masalah	6
1.5 Tujuan Penelitian	7
1.6 Manfaat Penelitian	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 <i>Teaching Factory</i>	9
2.2 <i>Digital Twin</i>	9
2.3 <i>Overall Equipment Effectiveness (OEE)</i>	10
2.3.1 <i>Availability</i>	10
2.3.2 <i>Performance</i>	11
2.3.3 <i>Quality</i>	11

2.4 <i>Six Big Losses</i>	12
2.5 Diagram Pareto	14
2.6 Diagram Sebab Akibat	14
2.7 <i>Kaizen</i>	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	17
3.1 Diagram Alir Penelitian	17
3.2 Teknik Pengumpulan Data	19
3.2.1 Observasi	19
3.2.2 Studi Literatur	19
3.2.3 Framework Penelitian	20
3.3 Lokasi dan Waktu Penelitian	20
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	21
4.1 Pengumpulan Data	21
4.1.1 Spesifikasi Mesin CNC Bubut	21
4.1.2 <i>Ready Time</i>	22
4.1.3 <i>Run Time</i>	22
4.1.4 <i>Ideal Cycle Time</i>	23
4.1.5 <i>Alarm Time</i>	23
4.1.6 <i>Target Production</i>	23
4.1.7 <i>Availability</i>	24
4.1.8 <i>Performance</i>	25
4.1.9 <i>Quality</i>	25
4.2 Pengolahan Data	26
4.2.1 Perhitungan Nilai OEE (<i>Overall Equipment Effectiveness</i>)	26
4.2.2 Perhitungan <i>Six Big Losses</i>	27
4.2.3 Penyesuaian <i>Losses</i> dengan Data <i>Dashboard</i>	28

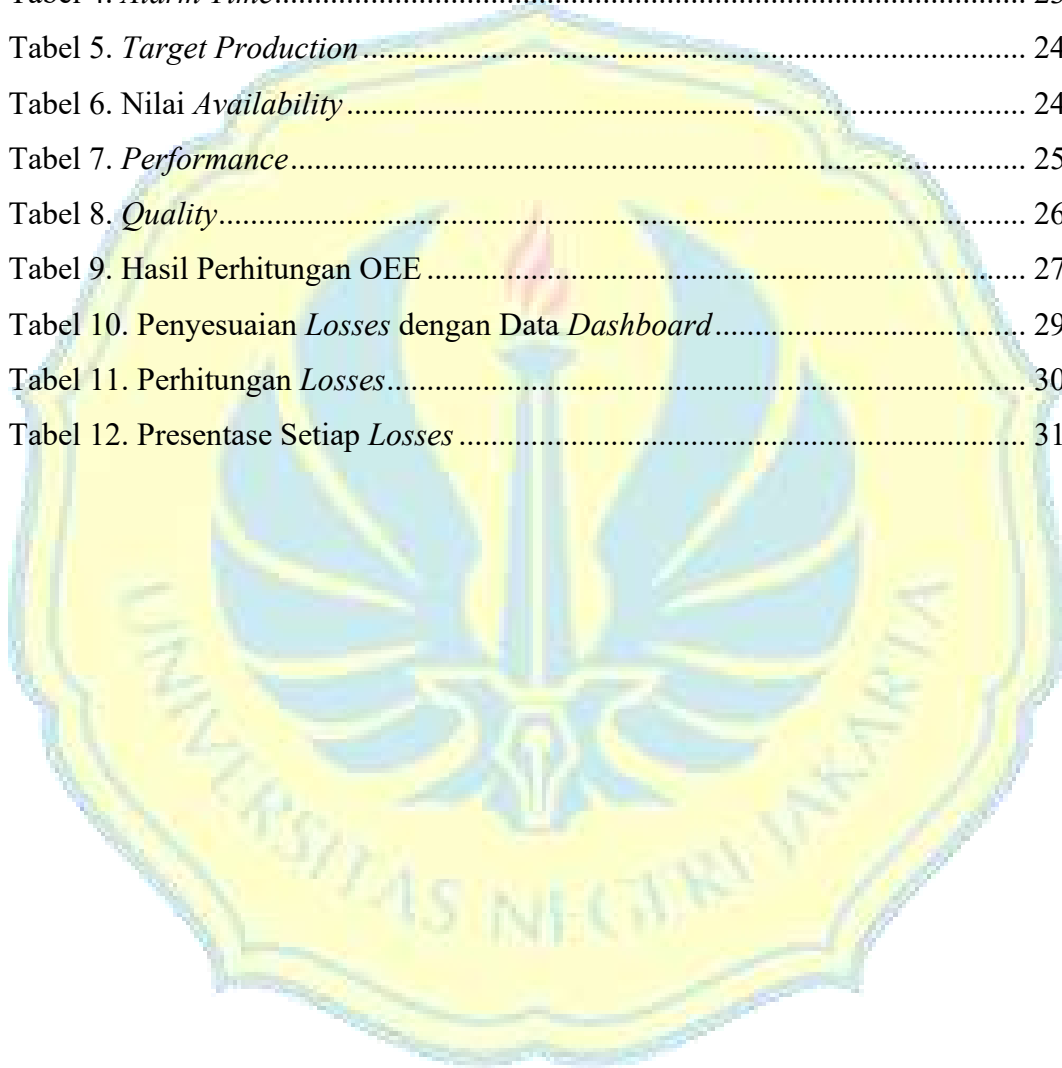
4.2.4 Perhitungan <i>Losses</i>	30
4.2.5 Fishbone Diagram.....	32
4.2.6 Perbaikan Kaizen 5S.....	34
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	38
5.1 Kesimpulan.....	38
5.2 Implikasi Penelitian.....	39
5.3 Saran.....	40
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN.....	46



Intelligentia - Dignitas

DAFTAR TABEL

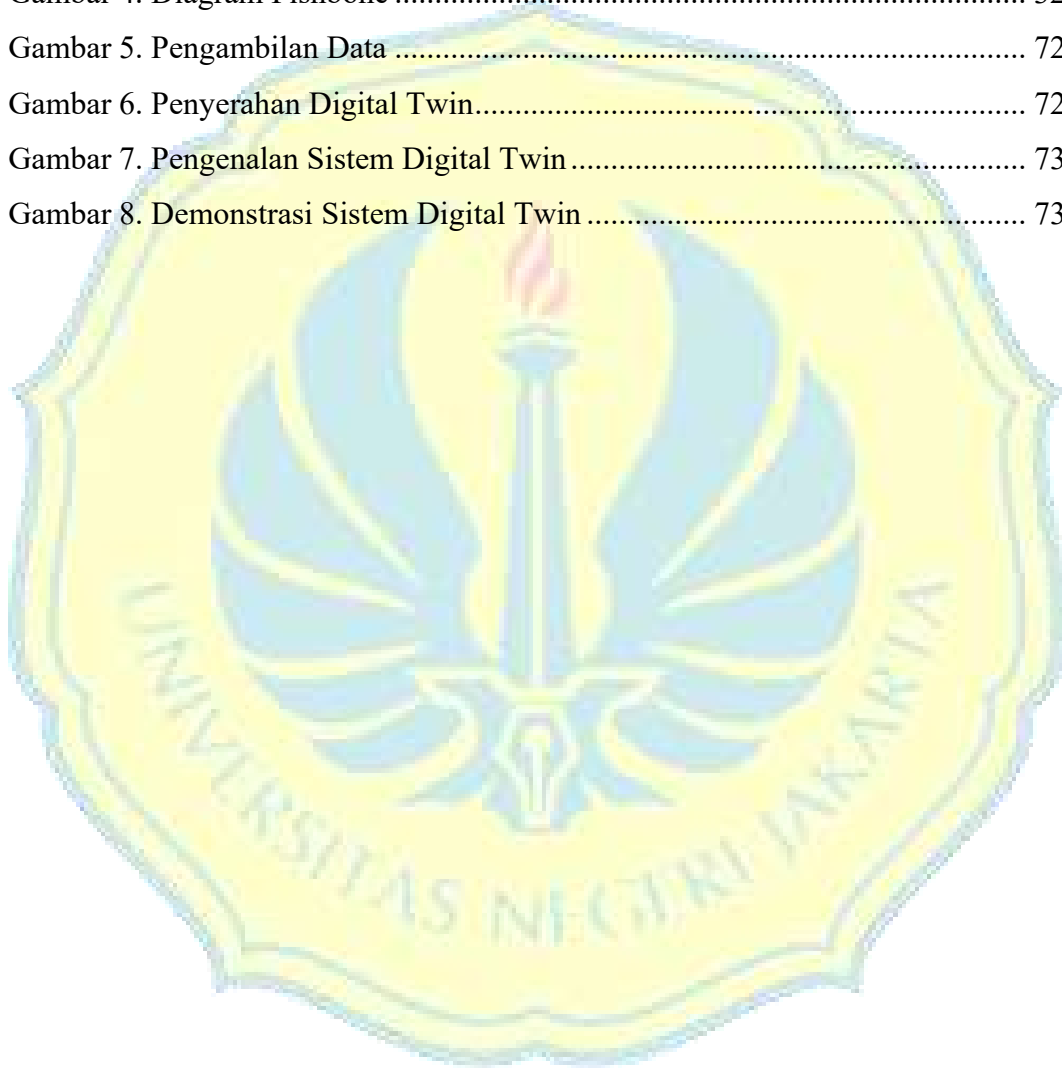
Tabel 1. <i>Ready Time</i>	22
Tabel 2. <i>Run Time</i>	22
Tabel 3. <i>Ideal Cycle Time</i>	23
Tabel 4. <i>Alarm Time</i>	23
Tabel 5. <i>Target Production</i>	24
Tabel 6. <i>Nilai Availability</i>	24
Tabel 7. <i>Performance</i>	25
Tabel 8. <i>Quality</i>	26
Tabel 9. Hasil Perhitungan OEE	27
Tabel 10. Penyesuaian <i>Losses</i> dengan Data <i>Dashboard</i>	29
Tabel 11. Perhitungan <i>Losses</i>	30
Tabel 12. Presentase Setiap <i>Losses</i>	31



Intelligentia - Dignitas

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Diagram Alir Penelitian	17
Gambar 2. Mesin CNC Bubut GSK 980Tdb	21
Gambar 3. Diagram Pareto.....	32
Gambar 4. Diagram Fishbone	32
Gambar 5. Pengambilan Data	72
Gambar 6. Penyerahan Digital Twin.....	72
Gambar 7. Pengenalan Sistem Digital Twin.....	73
Gambar 8. Demonstrasi Sistem Digital Twin	73



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Ketersediaan Dosen Pembimbing 1	46
Lampiran 2. Surat Ketersediaan Dosen Pembimbing 2	47
Lampiran 3. Surat Dosen Pembimbing 1	48
Lampiran 4. Surat Dosen Pembimbing 2	49
Lampiran 5. Tampilan Dashboard Hari Senin 18 Mei 2026	50
Lampiran 6. Tampilan Dashboard Hari Selasa 19 Mei 2026	50
Lampiran 7. Tampilan Dashboard Hari Rabu 20 Mei 2026	51
Lampiran 8. Tampilan Dashboard Hari Kamis 21 Mei 2026	51
Lampiran 9. Tampilan Dashboard Hari Jumat 22 Mei 2026	52
Lampiran 10. Jobsheet Bushing	53
Lampiran 11. Perhitungan Availability	54
Lampiran 12. Perhitungan Performance	56
Lampiran 13. Perhitngan Quality	58
Lampiran 14. Perhitungan Overall Equipment Effectiveness (OEE)	60
Lampiran 15. Perhitungan Losses	61
Lampiran 16. Perhitungan Presentase Setiap Losses	67
Lampiran 17. Surat Permohonan Penelitian	69
Lampiran 18. Surat Balasan Penelitian	70
Lampiran 19. Sertifikat Penghargaan Penelitian	71
Lampiran 20. Dokumentasi Penelitian	72

Intelligentia - Dignitas