1. *Design & Manufacturing Engineering*
2. *Operations Engineering & Management*

SIMULASI MESIN SORTIR OTOMATIS UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI PADA PROSES *GRADING* DI PT XYZ

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana Teknik Industri

Anastasia Aurista Chievo Verona
19 06 10256

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
DEPARTEMEN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA

2026

HALAMAN PERSEMBAHAN

“Hidup yang tidak dipertaruhkan, tidak akan dimenangkan”

“Sebab itu janganlah kamu kuatir akan hari besok, karena hari besok mempunyai kesusahannya sendiri. Kesusahan sehari cukuplah untuk sehari” (Matius 6:34)

Tugas akhir ini dipersembahkan untuk :

1. Orang tua dan nenek penulis, terima kasih untuk segala doa dan dukungan baik moril maupun materi yang diberikan selama penulis menjalani perkuliahan dari awal hingga penulis mampu menyelesaikan tanggung jawab penulis sebagai seorang mahasiswa. Terima kasih karena selalu sabar dan berusaha ada menemani penulis.
2. Anastasia Lyra Vollans Carina dan Anastasia Dayinta Adella, terima kasih sudah menjadi saudara yang tidak pernah lelah untuk memberikan semangat kepada penulis. Terima kasih untuk wejangan-wejangan yang tidak akan pernah penulis lupakan.
3. Sahabat – sahabat (Angger Bimo, Natanael Rickie dan Areta Putri), terima kasih karena sudah menemani penulis, memberikan hiburan dan dukungan. Terima kasih karena mau mendengarkan segala keluh kesah selama penulis menjalani perkuliahan hingga saat ini. Ayo kita jadwalkan liburan itu!
4. Andreas Ezra Lennozha, terima kasih atas kehadirannya. Terima kasih sudah mau terlibat dalam salah satu proses kehidupan penulis. Terima kasih karena menjadi sosok yang menguatkan dan membahagiakan untuk penulis. Semoga kita bisa terus melanjutkan perjalanan selanjutnya bersama-sama ya.
5. Teman - teman satu angkatan khususnya Intan, Shelly dan Vina. Terima kasih atas kebersamaan, canda tawa, bantuan dan dukungan yang selalu diberikan. Kalian adalah salah satu bagian penting dari perjalanan yang tidak akan penulis lupakan.
6. Diri sendiri, Anastasia Aurista Chievo Verona. Terima kasih karena tetap bertahan dan berjuang untuk menyelesaikan satu proses perjalanan hidup ini. Terima kasih sudah menjadi kuat dan berhasil sampai di titik ini.

HALAMAN IDENTITAS

Judul Tugas Akhir:

Simulasi Mesin Sortir Otomatis untuk Meningkatkan Efisiensi pada Proses *Grading* di PT XYZ

***IE Body of Knowledge*:**

1. *Design & Manufacturing Engineering*
2. *Operations Engineering & Management*

Tim Tugas Akhir:

No.	Nama dan NPM	Program Studi	Perguruan Tinggi	Deskripsi Peran dalam Perancangan
1	Anastasia Aurista Chievo Verona 190610256	Teknik Industri	UAJY	• Identifikasi permasalahan di PT XYZ dengan observasi dan wawancara • Perancangan desain mesin sortir ikan 3D dan 2D • Perancangan simulasi PLC dengan *Codesys* • Pengujian hasil perancangan simulasi PLC • Analisis dan perhitungan waktu kerja setelah usulan perancangan mesin sortir • Simulasi waktu sortir dengan Excel • Pengukuran CSF

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Berjudul

SIMULASI MESIN SORTIR UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI PADA PROSES GRADING DI PT XYZ

yang disusun oleh

Anastasia Aurista Chievo Verona

190610256

dinyatakan telah memenuhi syarat pada tanggal 23 Juli 2026

		Keterangan
Dosen Pembimbing 1	: Prof. Dr. Ir. Baju Bawono, S.T., M.T., IPU	Telah Menyetujui
Tim Penguji		
Penguji 1	: Prof. Dr. Ir. Baju Bawono, S.T., M.T., IPU	Telah Menyetujui
Penguji 2	: Anugrah Kusumo Pamosoaji, S.T., M.T., Ph.D	Telah Menyetujui
Penguji 3	: Ir. B. Laksito Purnomo, S.T., M.Sc.	Telah Menyetujui

Yogyakarta, 23 Juli 2026

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Teknologi Industri

Dekan

ttd.

Prof. Dr. Ir. Parama Kartika Dewa SP., S.T., M.T., IPU, ASEAN Eng.

Dokumen ini merupakan dokumen resmi UAJY yang tidak memerlukan tanda tangan karena dihasilkan secara elektronik oleh Sistem Bimbingan UAJY. UAJY bertanggung jawab penuh atas informasi yang tertera di dalam dokumen ini

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus karena berkat dan limpahan rahmat-Nya, penulis mampu menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Tugas akhir yang berjudul “Simulasi Mesin Sortir Otomatis untuk Meningkatkan Efisiensi pada Proses *Grading* di PT XYZ” ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini tidak dapat terselesaikan dengan baik tanpa dukungan, bantuan dan nasehat dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Parama Kartika Dewa SP., S.T., M.T., IPU, ASEAN Eng., sebagai Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Bapak Dr. Ir. Ign. Luddy Indra P., M.Sc., IPU, selaku Ketua Departemen Teknik Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak Ir. Twin Yoshua R. Desyanto, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM, selaku Ketua Program Studi Sarjana Teknik Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Bapak Prof. Dr. Ir. Baju Bawono, S.T., M.T., IPU, selaku dosen pembimbing tugas akhir, yang telah membantu memberikan arahan, perbaikan, bimbingan, dukungan dan saran selama penyusunan tugas akhir.
5. Bapak Engelbert Harsandi Erik Suryadarma, S.T., M.T., selaku laboran di Laboratorium Otomasi yang telah memberikan pelatihan mengenai *Solidworks* yang sangat bermanfaat pada penyusunan tugas akhir penulis.
6. PT XYZ yang telah berkenan menjadi objek penelitian tugas akhir penulis dan bersedia memberikan bantuan berupa data dan informasi yang dibutuhkan selama proses penyusunan tugas akhir.

Meskipun tugas akhir ini tidak sempurna namun penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang berkepentingan.

Yogyakarta, 16 Juni 2026

Anastasia Aurista Chievo Verona

DAFTAR ISI

SAMPUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN IDENTITAS	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN ORIGINALITAS	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xv
INTISARI	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	5
1.3. Tujuan Penelitian	5
1.4. Batasan Masalah	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	7
2.1. Tinjauan Pustaka	7
2.2. Dasar Teori	9
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	16
3.1. Tahap Penelitian Keseluruhan	16
3.2. Tahap Pengumpulan Masalah	17
3.3. Tahap Mendefinisikan Ruang Lingkup Permasalahan	19

3.4. Tahap Pembangkitan Alternatif Solusi 20
3.5. Tahap Pemilihan Alternatif Solusi dan Metode Perancangan 21
3.6. Tahap Rencana Implementasi 25
BAB 4 PEMBANGKITAN DAN PEMILIHAN ALTERNATIF SOLUSI 28
4.1. Penelusuran Akar Masalah 28
4.2. Pengembangan Alternatif Solusi 32
4.3. Pemilihan Solusi 34
4.4. Pemilihan Metode dan *Tools* 40
4.5. Standar Penelitian 41
4.6. Kode Etik 41
4.7. Keunikan Penelitian 42
BAB 5 PERANCANGAN MESIN SORTIR 43
5.1. Tahap Perancangan Mesin Mekanis 43
5.2. Tahap Perancangan Simulasi PLC dengan *Codesys* 72
5.3. Tahap Perancangan Simulasi dengan *Excel* 79
BAB 6 IMPLEMENTASI 86
6.1. Simulasi PLC 86
6.2. Analisis dan Perhitungan Hasil Simulasi 93
6.3. Simulasi Excel 100
6.4. Hasil Penelitian berdasarkan Simulasi Excel 104
BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN 106
7.1. Kesimpulan 106
7.2. Saran 106
DAFTAR PUSTAKA 108

LAMPIRAN 110

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Penelitian Terdahulu 8

Tabel 4.1. Analisis Aspek Efektivitas Pengurangan *Overtime* 34

Tabel 4.2. Analisis Aspek Biaya Implementasi 36

Tabel 4.3. Analisis Aspek Kemudahan dan Waktu Implementasi 37

Tabel 4.4. Analisis Aspek Keberlanjutan Operasional 38

Tabel 4.5. Hasil Pemilihan Solusi 39

Tabel 5.1. Spesifikasi Mesin Sortir Ikan 45

Tabel 5.2. Peta Morfologi Mesin Sortir 50

Tabel 5.3. Kombinasi Alternatif Morfologi 51

Tabel 5.4. Kombinasi Alternatif Terpilih 53

Tabel 5.5. Matriks Pembobotan Kriteria 54

Tabel 5.6. Hasil Penilaian 55

Tabel 6.1. Hasil Pengujian Simulasi PLC 86

Tabel 6.2. Persentase Kategori Berat Ikan 95

Tabel 6.3. Rata – Rata Berat Ikan Tiap Kategori 95

Tabel 6.4. Data Waktu Respon 97

Tabel 6.5. Perbandingan Hasil Penelitian 105

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Alur Proses Produksi PT XYZ 2

Gambar 2.1. Contoh *Fish Bone* Diagram 9

Gambar 2.2. Skema Komposisi PLC 14

Gambar 3.1. Tahap Penelitian Keseluruhan 16

Gambar 3.2. Tahap Pengumpulan Masalah 18

Gambar 3.3. Tahap Definisi Ruang Lingkup Permasalahan 20

Gambar 3.4. Tahap Pembangkitan Alternatif Solusi 21

Gambar 3.5. Tahap Pemilihan Alternatif Solusi dan Metode Perancangan 23

Gambar 3.6. Tahap Perancangan Mesin Sortir Metode Rasional 25

Gambar 3.7. Tahap Rencana Implementasi 27

Gambar 4.1. *Fish Bone* Diagram 31

Gambar 5.1. *Objective Tree* 43

Gambar 5.2. *Black Box* 44

Gambar 5.3. *Transparent Box* 44

Gambar 5.4. *Demanded Quality* 46

Gambar 5.5. *Quality Characteristics* 47

Gambar 5.6. Hubungan *Demanded Quality* dan *Quality Characteristics* 47

Gambar 5.7. *Competitive Analysis* 48

Gambar 5.8. Hubungan Antar *Quality Characteristics* 49

Gambar 5.9. Target *or Limit Value* 50

Gambar 5.10. *Base Belt* 0,5m 56

Gambar 5.11. *Base Belt* 1m 56

Gambar 5.12. *Base Belt* 2m 57

Gambar 5.13. *Belt* 0,5m 57

Gambar 5.14. *Belt* 1m 58

Gambar 5.15. *Belt* 2m 58

Gambar 5.16. *Coupling* 10mm to 6mm 59

Gambar 5.17. DC Motor 6mm 59

Gambar 5.18. *KFL* 10mm 60

Gambar 5.19. *Loadcell Support* 60

Gambar 5.20. *Loadcell* 61

Gambar 5.21. Motor *Bracket* 61

Gambar 5.22. Pagar 0,5m 62

Gambar 5.23. Pagar 1m 62

Gambar 5.24. Pagar 2m 63

Gambar 5.25. *Ring* Ganjel 4,5mm 63

Gambar 5.26. Siku 5x5x15cm 64

Gambar 5.27. *SS Hollow* 5x5x30cm 64

Gambar 5.28. *SS Hollow* 5x5x70cm 65

Gambar 5.29. *SS Hollow* 5x5x80cm *Loadcell Upper* 65

Gambar 5.30. *SS Hollow* 5x5x80cm *Loadcell* 66

Gambar 5.31. *SS Hollow* 5x5x80cm 66

Gambar 5.32. *SS Hollow* 5x5x170cm 67

Gambar 5.33. *SS Hollow* 5x5x180cm 67

Gambar 5.34. Topi Samping 68

Gambar 5.35. Topi Ujung 68

Gambar 5.36. *Upper Loadcell* 69

Gambar 5.37. *Wiper* 69

Gambar 5.38. 3D Mesin Sortir Ikan 70

Gambar 5.39. 2D Mesin Sortir Ikan 71

Gambar 5.40. *Ladder Diagram* Bagian 1 74

Gambar 5.41. *Ladder Diagram* Bagian 2 75

Gambar 5.42. *Ladder Diagram* Bagian 3 75

Gambar 5.43. *Ladder Diagram* Bagian 4 76

Gambar 5.44. *Structured Text* 78

Gambar 5.45. Visualisasi Lampu LED 79

Gambar 5.46. Parameter Simulasi 80

Gambar 5.47. Data Input Ikan 81

Gambar 5.48. *Timeline* Pergerakkan Ikan (1) 82

Gambar 5.49. *Timeline* Pergerakkan Ikan (2) 82

Gambar 5.50. Posisi Ikan *Real-time* (1) 83

Gambar 5.51. Posisi Ikan *Real-time* (2) 84

Gambar 5.52. Visualisasi Proses Sortir 85

Gambar 6.1. Hasil Percobaan 1 *Ladder Diagram* 87

Gambar 6.2. Hasil Percobaan 1 Visualisasi Lampu LED 87

Gambar 6.3. Hasil Percobaan 2 *Ladder Diagram* 88

Gambar 6.4. Hasil Percobaan 2 Visualisasi Lampu LED 88

Gambar 6.5. Hasil Percobaan 3 *Ladder Diagram* 89

Gambar 6.6. Hasil Percobaan 3 Visualisasi Lampu LED 89

Gambar 6.7. Hasil Percobaan 4 *Ladder Diagram* 90

Gambar 6.8. Hasil Percobaan 4 Visualisasi Lampu LED 90

Gambar 6.9. Hasil Percobaan 5 *Ladder Diagram* 91
Gambar 6.10. Hasil Percobaan 5 Visualisasi Lampu LED 91
Gambar 6.11. Hasil Percobaan 6 *Ladder Diagram* 92
Gambar 6.12. Hasil Percobaan 6 Visualisasi Lampu LED 92
Gambar 6.13. Hasil Percobaan 7 *Ladder Diagram* 93
Gambar 6.14. Hasil Percobaan 7 Visualisasi Lampu LED 93
Gambar 6.15. Visual Simulasi 1 Excel 100
Gambar 6.16. Posisi Ikan Simulasi 1 Excel 101
Gambar 6.17. Visual Simulasi 2 Excel 101
Gambar 6.18. Posisi Ikan Simulasi 2 Excel 101
Gambar 6.19. Visual Simulasi 3 Excel 102
Gambar 6.20. Posisi Ikan Simulasi 3 Excel 102
Gambar 6.21. Visual Simulasi 4 Excel 102
Gambar 6.22. Posisi Ikan Simulasi 4 Excel 103
Gambar 6.23. Visual Simulasi 5 Excel 103
Gambar 6.24. Posisi Ikan Simulasi 5 Excel 103

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Keterangan Penelitian 110

Lampiran 2. Dokumentasi Area *Unloading* PT XYZ 111

Lampiran 3. Dokumentasi Proses Sortir PT XYZ 113

Lampiran 4. Dokumentasi Area *Processing* PT XYZ 114

Lampiran 5. Dokumentasi Area *Cold Storage* PT XYZ 116

Lampiran 6. SOP Departemen *Grading* 117

INTISARI

PT XYZ merupakan perusahaan berbasis teknologi yang bergerak di bidang agrokomplek. Salah satu lini bisnis yang dijalankan oleh PT XYZ adalah *seafood trading*. Seiring dengan perkembangan dan jumlah permintaan pasar yang meningkat, PT XYZ kemudian bekerja sama dengan PT X dalam bentuk pemberian area produksi khusus untuk PT XYZ. Dalam perjalanan bisnisnya, PT XYZ memiliki permasalahan pada departemen grading yaitu waktu proses sortir pada departemen *grading* yang mengalami *overtime* sehingga dianggap tidak efisien dalam hal waktu dan biaya. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang sebuah *tools* yang tepat sehingga dapat mengurangi terjadinya *overtime* pada proses sortir sebesar 50% tanpa menambah jumlah tenaga kerja dan memperluas area kerja.

Pada penelitian ini,solusi yang diberikan adalah merancang mesin sortir ikan otomatis yang dapat memilah ikan sesuai dengan kategori berat yang telah ditentukan. Metode yang digunakan pada perancangan mesin sortir adalah metode rasional. Pada penelitian ini dilakukan juga perancangan simulasi PLC dengan menggunakan bantuan *software Codesys* dan perancangan simulasi dengan *Excel*. Simulasi PLC bertujuan untuk memastikan bahwa logika kontrol, interaksi antar komponen dan respon sistem telah berjalan dengan baik sebelum akhirnya diterapkan pada sistem nyata. Sedangkan, simulasi *Excel* bertujuan untuk mensimulasikan proses sortir berdasarkan hasil perancangan dan perhitungan sehingga dapat diketahui total waktu sortir keseluruhan dan memberikan visual dari pergerakkan ikan.

Hasil dari penelitian ini adalah rancangan 3D dan 2D mesin sortir ikan otomatis dan rancangan simulasi PLC. Usulan perancangan mesin sortir memberikan hasil berupa pengurangan waktu kerja sebesar 4,89 jam. Perancangan mesin sortir ikan ini terbukti dapat mengurangi terjadinya *overtime* pada proses penyortiran ikan sebesar 97,80%. *Overtime* tidak dapat dihilangkan 100% karena persentase lembur pekerja masih ada 1,57% dari jam kerja normal.

Kata kunci : metode rasional, *Programmable Logic Control* (PLC), *Codesys*, sortir ikan, mesin sortir otomatis, *overtime, Microsoft Excel, Solidworks.*