

**USULAN APLIKASI ESTIMASI WAKTU PERMESINAN
DENGAN METODE REGRESI (*PREDICTIVE ANALYTICS*)
UNTUK MENGURANGI BIAYA PRODUKSI SUBUNIT
ENGINEERING WORKSHOP**

TUGAS AKHIR

**Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana Teknik Industri**



Richard Wu

200610553

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

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Berjudul

USULAN APLIKASI ESTIMASI WAKTU PERMESINAN DENGAN METODE REGRESI LINEAR UNTUK
MENGURANGI BIAYA PRODUKSI SUBUNIT ENGINEERING WORKSHOP

yang disusun oleh

Richard Wu

200610553

dinyatakan telah memenuhi syarat pada tanggal 26 Juli 2024

		Keterangan
Dosen Pembimbing 1	: Prof. Dr. Eng. Ir. Ririn Diar Astanti, S.T., M.MT.	Telah Menyetujui
Tim Penguji		
Penguji 1	: Prof. Dr. Eng. Ir. Ririn Diar Astanti, S.T., M.MT.	Telah Menyetujui
Penguji 2	: Dr. Ir. T. Baju Bawono, ST., MT.	Telah Menyetujui
Penguji 3	: Ir. Lenny Halim, S.T., M.Eng.	Telah Menyetujui

Yogyakarta, 26 Juli 2024

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Teknologi Industri

Dekan

ttd.

Dr. Ir. Parama Kartika Dewa SP., S.T., M.T.

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

PERNYATAAN ORISINALITAS

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Richard Wu

NPM : 200610553

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir saya dengan judul "Usulan Aplikasi Estimasi Waktu Permesinan dengan Metode Regresi (*Predictive Analytics*) untuk Mengurangi Biaya Produksi Subunit *Engineering Workshop*" merupakan hasil penelitian saya pada Tahun Akademik 2023/2024 yang bersifat original dan tidak mengandung plagiasi dari karya manapun.

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku termasuk untuk dicabut gelar Sarjana yang telah diberikan Universitas Atma Jaya Yogyakarta kepada saya.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenarnya.

Yogyakarta, 22 Juli 2024

Yang menyatakan,

ttd  

Richard Wu

HALAMAN PERSEMBAHAN

Selesainya tugas akhir ini diucapkan terima kasih yang ditunjukkan kepada :

Tuhan Yang Maha Esa yang senantiasa menyertai dan membimbing dalam proses pembentukan tugas akhir ini

Seluruh anggota keluarga yang telah memberikan semangat dalam pembentukan tugas akhir ini

Rekan – rekan program magang yang senantiasa memberikan hiburan, kasih sayang dan semangat

Seluruh mentor dan bapak – ibu karyawan PT XYZ pada *Subunit Engineering Workshop* yang telah memberikan kesempatan dan ilmu yang diperlukan untuk menyelesaikan tugas akhir ini

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan karunia dan rahmat-Nya sehingga laporan tugas akhir ini berhasil diselesaikan dengan lancar dan tepat waktu. Laporan ini dibentuk sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Penulis menyadari bahwa terdapat banyak pihak yang membantu dalam penyusunan laporan tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis berterima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan, terutama kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Parama Kartika Dewa SP., S.T., M.T., IPU, ASEAN Eng. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Bapak Dr. Ir. Drs. Ignatius Luddy Indra Purnama, M.Sc., IPU sebagai Kepala Departemen Teknik Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta
3. Bapak Ir. Twin Yoshua R. Destyanto., S.T., M.Sc., Ph.D., IPM sebagai Ketua Program Studi S1 Teknik Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Ibu Prof. Dr.Eng. Ir. Ririn Diar Astanti, S.T., M.MT., IPM, ASEAN Eng. sebagai Dosen Pembimbing I, atas seluruh bimbingan yang telah diberikan dari awal hingga akhir proses penyusunan laporan tugas akhir.
5. Bapak Dr. Ir. Baju Bawono, S.T., M.T., IPU dan Ibu Ir. Lenny Halim, S.T., M.Eng., IPM sebagai dosen penguji yang senantiasa memberikan kritik konstruktif untuk laporan tugas akhir
6. Keluarga yang senantiasa mendoakan, menyemangati dan mendukung dalam proses penyelesaian laporan tugas akhir.
7. Segenap karyawan PT. XYZ yang telah memberikan kesempatan magang, belajar dan menjadikan Subunit *Engineering Workshop* sebagai objek penelitian.
8. Semua pihak yang belum tersebut yang telah berperan dalam penyelesaian laporan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa pembentukan laporan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis senantiasa terbuka untuk kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan selanjutnya.

Yogyakarta, 2 Juni 2024

Richard Wu

DAFTAR ISI

BAB	JUDUL	HAL
	Halaman Judul	i
	Halaman Pengesahan	ii
	Pernyataan Orisinalitas	iii
	Halaman Persembahan	iv
	Kata Pengantar	v
	Daftar Isi	vi
	Daftar Tabel	x
	Daftar Gambar	xi
	Daftar Lampiran	xvi
	Intisari	xvii
1	Pendahuluan	1
	1.1.Latar Belakang	1
	1.2. Pemetaan dan Penelusuran Akar Masalah	4
	1.2.1. Observasi Lapangan (<i>Pain Point Proses Bisnis</i>)	4
	1.2.2. Observasi Lapangan (<i>7 Waste</i>)	8
	1.2.3. Wawancara <i>Stakeholder</i>	10
	1.2.4. Pengambilan Keputusan Permasalahan yang Dikaji	13
	1.3. Rumusan Masalah	19
	1.4. Tujuan	19
	1.5. Batasan	19
2	Tinjauan Pustaka dan Dasar Teori	20
	2.1. Tinjauan Pustaka	20
	2.1.1. Tinjauan Pustaka Strategi Reduksi Biaya Produksi pada Perusahaan Industri dan Manufaktur	20
	2.1.2. Tinjauan Pustaka Reduksi Biaya Produksi di Area Tenaga Kerja	21
	2.1.3. Tinjauan Pustaka Reduksi Biaya Produksi di Area Bahan Baku/Material.	23
	2.1.4. Tinjauan Pustaka Reduksi Biaya Produksi di Area Perbaikan Proses/ <i>Process Improvement</i>	25

2.1.5. Tinjauan Pustaka Reduksi Biaya Produksi di Area Perbaikan Design atau Desain Produk	27
2.1.6. Tinjauan Pustaka Reduksi Biaya Produksi di Area <i>Overhead</i>	28
2.2. Dasar Teori	35
2.2.1. Definisi Biaya dan Biaya Produksi	35
2.2.2. Definisi Upaya Reduksi Biaya dan Strategi-Strategi Reduksi Biaya pada Perusahaan Manufaktur	37
2.2.3. Lean Manufacturing <i>Diagnostic Tools (SIPOC Model, 7 Waste, Pareto Analysis, Fishbone Diagram)</i>	38
2.2.4. Metode Pengambilan Keputusan dan <i>Analytical Hierarchy Process</i>	42
2.2.5. Proses Manufaktur dan Proses Penggergajian/ <i>Sawing</i>	42
2.2.6. Jenis-Jenis Material dan Sifatnya	46
2.2.7. <i>Machine Learning</i> , Algoritma Klasifikasi, Algoritma Regresi	47
2.2.8. Logika Pemrograman dengan <i>Flowhchart</i>	49
2.2.9. Pembentukan GUI dengan <i>Python</i> dan <i>Tkinter</i>	52
2.2.10. Beban Kerja Mental dan Metode Penilaiannya	52
2.2.11. Toleransi/ <i>Allowance</i> Waktu Kerja	53
3 Penentuan Alternatif Solusi dan Pemilihan Solusi	55
3.1. Identifikasi Area Fokus dan Pencarian Akar Permasalahan	55
3.1.1. Penentuan Area Kerja Fokus	55
3.1.2. Identifikasi Akar Permasalahan	56
3.1.3. Validasi Akar Permasalahan	63
3.2. Pengajuan Alternatif Metode	68
3.2.1. Pembentukan Alat Bantu Bagian <i>Estimator</i> dengan Bantuan <i>Booklet</i> dengan <i>Time Study</i> .	68
3.2.2. Pembentukan Aplikasi dengan <i>Predictive Analysis</i> untuk Memberikan Estimasi Waktu Pengerjaan yang Lebih Akurat	69
3.3. Pemilihan Alternatif Metode	69
3.3.1. Pemilihan Kriteria Solusi Berdasarkan Alternatif - Alternatif Solusi	70
3.3.2. Pemilihan Solusi Berdasarkan Metode <i>Analytic Hierarchy Process</i>	75

4	Metodologi Penelitian	77
	4.1. Langkah <i>Empathize</i>	77
	4.2. Langkah <i>Define</i>	79
	4.3. Langkah <i>Ideate</i>	80
	4.4. Langkah <i>Prototype</i>	81
	4.5. Langkah <i>Test</i>	82
	4.6. Keunikan Penelitian	83
5	Perancangan Solusi	84
	5.1. Kode Etik dan Standar Penelitian	84
	5.1.1. Kode Etik	84
	5.1.2. Standar Penelitian	85
	5.2. Pendalaman Proses Area Kerja Kritis dan Pemilihan Parameter	86
	5.2.1. Pendalaman Proses Area Kerja Kritis dan Pemilihan Parameter Melalui Wawancara dengan <i>Estimator Routing</i> .	86
	5.2.2. Pendalaman Proses Area Kerja Kritis dan Pemilihan Parameter Melalui Wawancara dengan Operator Mesin <i>Sawing Everising</i>	87
	5.3. Pengumpulan Data dan Pemilihan Model <i>Predictive Analytics</i>	90
	5.3.1. Pengumpulan Data Historik <i>Sawing Everising</i>	90
	5.3.2. Pemilihan Model <i>Predictive Analytics</i>	98
	5.4. Pembentukan GUI Menggunakan <i>CTKinter</i>	101
	5.4.1. Pembentukan GUI <i>CTkinter</i> Bagian Kiri (Pemilihan Bagian Mesin)	102
	5.4.2. Pembentukan <i>Layout</i> Tengah (Bagian Data, <i>Input</i> Data dan Penggantian Sumber Data)	103
	5.4.3. Pembentukan <i>Layout</i> Kanan (Pemilihan Mesin dan Pembentukan <i>Frame</i> Hasil)	107
	5.4.4. Penggabungan Model <i>Predictive Analytics</i> dengan <i>Graphical User Interface</i> dengan Toleransi Waktu Kerja	108
	5.4.5. Penambahan <i>Window Login</i>	110

6	Implementasi Solusi	113
	6.1. Implementasi Solusi	113
	6.1.1. Implementasi dalam Bentuk Sosialisasi ke <i>Stakeholder- Stakeholder</i> Pengguna	113
	6.1.2. Implementasi dalam Bentuk Percobaan	114
	6.2. Pembahasan Hasil Penelitian dengan <i>Stakeholder - Stakeholder</i>	116
	6.2.1. Stakeholder Manajer	116
	6.2.2. Stakeholder Estimator Routing	117
	6.2.3. Stakeholder Operator	118
7	Kesimpulan dan Saran	119
	7.1. Kesimpulan	119
	7.2. Saran	121
	Daftar Pustaka	123
	Lampiran	127

DAFTAR TABEL

BAB	JUDUL	HAL
1	Tabel 1.1. Tabel Rekapitulasi Permasalahan Subunit Engineering Workshop Berdasarkan <i>Pain Points</i> Proses Bisnis	7
	Tabel 1.2. Tabel Rekapitulasi Permasalahan Subunit <i>Engineering Workshop</i> Berdasarkan <i>7 Waste</i> .	9
	Tabel 1.3. Daftar Nama Stakeholder Subunit <i>Engineering Workshop</i> yang Diwawancarai	11
	Tabel 1.4. Rekapitulasi Permasalahan Melalui Proses Wawancara	11
	Tabel 1.5. Perbedaan Biaya Proses Subunit <i>Engineering Workshop</i>	13
	Tabel 1.6. Rekapitulasi Permasalahan yang Didiskusikan Bersama dengan <i>Stakeholder</i> Subunit <i>Engineering Workshop</i>	14
	Tabel 1.7. Matrix RACI untuk Keperluan Pengambilan Keputusan Permasalahan yang Diselesaikan	17
2	Tabel 2.1. Tabel Rekapitulasi Tinjauan Pustaka “Reduksi Biaya Produksi/Jasa/Distribusi”	29
	Tabel 2.2. Simbol dalam Program Flowchart (<i>Chauduri, 2020</i>)	50
3	Tabel 3.1. Tabel <i>Cost Factor</i> Perhitungan Biaya <i>Sawing Everising</i>	57
	Tabel 3.2. Tabel Rekapitulasi Penyebab Biaya Produksi Tinggi Menggunakan <i>Framework</i> Pengurangan Biaya (<i>Berk, 2010</i>)	59
	Tabel 3.3. Rekapitulasi Perbedaan Waktu Estimasi dan Waktu Aktual Pekerjaan Subunit Engineering Workshop	64
	Tabel 3.4. Penghematan Potensial dari Usaha Peningkatan Akurasi Pemberian Waktu Estimator Routing	65
	Tabel 3.5. <i>Stakholder</i> – <i>Stakeholder</i> Kunci dan Pertentangan Antar Stakeholder	68

	Tabel 3.6. Tabel Pembobotan Kriteria dalam Pengambilan Solusi Berdasarkan <i>Analytical Hierarchy Process</i>	71
	Tabel 3.7. Penilaian Solusi Secara Kualitatif	75
	Tabel 3.8.. Penilaian dan Pemilihan Solusi Secara Kuantitatif Menggunakan Metode <i>Analytic Hierarchy Process</i>	76
4	Tabel 4.1. Daftar Pertanyaan <i>Stakeholder</i>	78
5	Tabel 5.1. Spesifikasi Mesin <i>Sawing Everising</i>	87
	Tabel 5.2. Pengelompokan Material dalam Konteks Pengaturan Mesin <i>Sawing Everising</i> Berdasarkan Keuletan dan Kekerasan Material	88
	Tabel 5.3. Tabel Rekapitulasi Parameter Model <i>Predictive Analytics</i> Mesin <i>Sawing Everising</i>	90
	Tabel 5.4. Data Historis Pekerjaan Mesin <i>Sawing Everising</i> Beserta Data Parameter Pendukung	91
	Tabel 5.5. Hasil Perbandingan Metode-Metode Regresi <i>Predictive Analytics</i>	101
6	Tabel 6.1. Data Akurasi Aplikasi Estimasi Waktu Proses Berdasarkan Percobaan 19 Januari 2024	115
	Tabel 6.2. Data Penghematan Biaya Produksi dalam Bentuk Persentase dengan Implementasi Aplikasi Estimasi Waktu Proses	116

DAFTAR GAMBAR

BAB	JUDUL	HAL
1	Gambar 1.1. Struktur Organisasi PT XYZ	2
	Gambar 1.2. Struktur Organisasi Workshop PT XYZ	3
	Gambar 1.3. Model SIPOC Subunit <i>Engineering Workshop</i>	4
	Gambar 1.4. Peta Proses Bisnis Sederhana Subunit <i>Engineering Workshop</i> PT XYZ	5
	Gambar 1.5. Bagian <i>Estimator Routing</i> Subunit <i>Engineering Workshop</i>	6
	Gambar 1.6. Contoh Pemborosan 7 <i>Waste</i> dalam Bentuk <i>Waiting</i> dari Subunit <i>Engineering Workshop</i>	9
	Gambar 1.7. <i>Rich Picture</i> Sistem Subunit <i>Engineering Workshop</i>	10
2	Gambar 2.1. Grafik Struktur Biaya Berdasarkan Produknya (Giatman & Aliludin , 2011)	37
	Gambar 2.2. Contoh Ilustrasi <i>Fish Bone Diagram</i> menurut Earley (2016)	41
	Gambar 2.3. Diagram Pengelompokan Proses Manufaktur (Groover, 2019)	43
	Gambar 2.4. Pengelompokan Jenis – Jenis Proses Manufaktur Material Removal atau Pengurangan Material (Groover, 2019)	44
	Gambar 2.5. Jenis-Jenis Proses Penggergajian (Groover, 2019)	45
	Gambar 2.6. Jenis- Jenis Material Menurut Groover (2019)	46
3	Gambar 3.1. Diagram Pareto Identifikasi Area Kerja Fokus Penelitian Menggunakan <i>MiniTab</i>	56
	Gambar 3.2. Analisis Akar Permasalahan Menggunakan <i>Fish Bone Diagram</i> untuk Permasalahan Biaya Produksi Tinggi	58
	Gambar 3.3. Hasil Penilaian Beban Kerja Mental Menggunakan Metode NASA-TLX pada Operator Area <i>Sawing Everising</i>	66
	Gambar 3.4. Visualisasi Pengambilan Keputusan Alternatif Solusi Terpilih Menggunakan Metode <i>Analytic Hierarchy Process</i>	76
4	Gambar 4.1. Metodologi Tahap <i>Empathize</i>	79
	Gambar 4.2. Metodologi Tahap <i>Define</i>	80
	Gambar 4.3. Metodologi Tahap <i>Ideate</i>	81
	Gambar 4.4. Metodologi Tahap <i>Prototype</i>	82

	Gambar 4.5. Metodologi Tahap <i>Test</i>	83
5	Gambar 5.1. Gambar Mesin <i>Sawing Everising</i> Beserta Parameter yang Berpengaruh pada Kesccepatan Pemotongan	88
	Gambar 5.2. Cuplikan Kode untuk Proses <i>Import Library</i> yang Diperlukan	98
	Gambar 5.3. Cuplikan Kode untuk Proses Pengkasesan Data, Pembagian dan Penggunaan Model <i>Predictive Analytics</i>	99
	Gambar 5.4. Cuplikan Kode untuk Proses Evaluasi Model dengan Variabel MAE dan RMSE.	99
	Gambar 5.5. Cuplikan Kode untuk Proses Validasi Model <i>Predictive Analytics</i> Menggunakan Sebuah <i>Production Order</i>	100
	Gambar 5.6. Hasil Proses Pemilihan Metode <i>Predictive Analytics</i>	100
	Gambar 5.7. Diagram Alir/ <i>Flow Chart</i> Cara Kerja GUI Aplikasi Estimasi Waktu Proses Permesinan	101
	Gambar 5.8. Cuplikan Kode untuk Membentuk Tampilan GUI Secara Kasar (Mengonfigurasi Pembagian <i>Window</i>)	102
	Gambar 5.9. Cuplikan Kode untuk Membentuk Bagian Kanan GUI (Bagian Pemilih Kelompok Mesin)	102
	Gambar 5.10. Hasil GUI Bagian Kiri pada Aplikasi Estimasi Waktu Permesinan	103
	Gambar 5.10. Cuplikan Kode Pembentukan <i>Treeview</i> untuk Keperluan Visualisasi Data	104
	Gambar 5.11. Cuplikan Fungsi " <i>display_data_in_treeview</i> "	104
	Gambar 5.12 Tampilan Tengah Aplikasi Estimasi Waktu Proses Permesinan (<i>Treeview</i> Data)	105
	Gambar 5.13. Cuplikan Kode untuk Membentuk <i>Label</i> dan <i>Entry Box</i> untuk Keperluan <i>Input</i> Data Parameter Pemrosesan	105
	Gambar 5.14. Cuplikan Kode untuk Membentuk <i>Slider</i> dan Tombol <i>Submit</i> untuk Keperluan <i>Input</i> Data Pamater Proses	106
	Gambar 5.15. Tampilan Tengah Aplikasi Estimasi Waktu Proses Permesinan (<i>Input</i> Data)	106
	Gambar 5.16. Cuplikan Kode untuk Membentuk Fitur Sumber Data dan Tampilan Tengah Aplikasi Estimasi Waktu Proses Permesinan (Fitur Ganti Data)	107

	Gambar 5.17. Cuplikan Kode untuk Membentuk Tampilan Pemilihan Mesin Menggunakan <i>Radiobutton</i> dengan Fungsi “ <i>create_radio_frame</i> ”	107
	Gambar 5.18. Tampilan Kanan Aplikasi Estimasi Waktu Proses Permesinan (Fitur Ganti Data)	107
	Gambar 5.19. Cuplikan Kode Tampilan Hasil Estimasi Waktu	108
	Gambar 5.20. Tampilan Kanan Aplikasi Estimasi Waktu Proses Permesinan (Hasil Estimasi Waktu)	108
	Gambar 5.21. Cuplikan Kode untuk Memperoleh Nilai Data, Nilai Jenis Mesin dan Nilai Sumber Data untuk Keperluan Model <i>Predictive Analytics</i>	109
	Gambar 5.22. Cuplikan Kode untuk Memprediksi Waktu Estimasi dan Memilih Material	109
	Gambar 5.23. Cuplikan Kode untuk Menampilkan Variabel Penilai Performa Model	110
	Gambar 5.24. Tampilan Akhir Aplikasi Estimasi Waktu Proses Permesinan dengan Model <i>Multi Input Linear Regression</i>	110
	Gambar 5.25. Cuplikan Kode untuk Menambahkan <i>Label</i> dan <i>Entrybox</i> untuk Keperluan <i>Windows Login</i>	111
	Gambar 5.26. Cuplikan Kode untuk Menambahkan <i>Label</i> , <i>Entry Box</i> dan <i>Button</i> untuk Keperluan <i>Windows Login</i>	111
	Gambar 5.27. Cuplikan Kode untuk Fungsi “ <i>check_login</i> ” untuk Memeriksa Nilai <i>Username</i> dan <i>Password</i>	112
	Gambar 5.28. Tampilan Akhir <i>Window Login</i> Aplikasi Estimasi Waktu Proses Permesinan	112
6	Gambar 6.1. Implementasi dalam Bentuk Sosialisasi Kepada <i>Stakeholder Estimator Routing</i> sebagai Pengguna Aplikasi	113
	Gambar 6.2. Cuplikan Kode untuk Menambahkan Fitur <i>Slider</i> untuk Toleransi Waktu	114
	Gambar 6.3. Tampilan Akhir Aplikasi Estimasi Waktu Proses Permesinan dengan Penambahan Fitur <i>Slider Allowance</i>	114
	Gambar 6.4. Dokumentasi Sosialisasi dan Penyampaian Aplikasi Estimasi Waktu Proses Permesinan dengan Karyawan Bagian <i>Estimator Routing</i>	117

Gambar 6.4. Hasil Pengujian Beban Mental Kerja Setelah Implementasi Solusi pada Operator Mesin *Sawing Everising* Menggunakan Indikator NASA TLX

118

DAFTAR LAMPIRAN

JUDUL	HAL
Lampiran 1. Hasil Wawancara dengan Operator Mesin Rolling	127
Lampiran 2. Hasil Wawancara dengan <i>User Engineering Workshop (PPIC Secondary Engineering)</i>	128
Lampiran 3. Hasil Wawancara dengan Manager PPIC & Design	129
Lampiran 4. Hasil Wawancara dengan Manager Manufacturing	130
Lampiran 5. Hasil Wawancara dengan General Manager Subunit Engineering Workshop	131
Lampiran 6. Data Percobaan Implementasi Aplikasi Estimasi Waktu Proses Permesinan	132

INTISARI

Subunit *Engineering Workshop* PT XYZ merupakan Subunit *Engineering* berbasis *job shop* yang memiliki fungsi untuk membentuk komponen/modul/mesin untuk keperluan PT XYZ. Melalui proses pencarian permasalahan dengan observasi dengan *framework pain point*, *7 waste* dan validasi permasalahan melalui wawancara dengan pemangku kepentingan, ditemukan 17 permasalahan berbeda. Dengan menggunakan *RACI Matrix*, ditentukan bahwa permasalahan yang akan diselesaikan merupakan permasalahan biaya produksi Subunit *Engineering Workshop* yang tinggi. Melalui proses diskusi dengan pemangku kepentingan, ditentukan *critical success factor* berupa pengurangan biaya produksi sebesar 5% pada area produksi *Sawing Everising*.

Melalui proses tinjauan pustaka, penelusuran, validasi dan penetapan akar permasalahan, ditetapkan bahwa akar permasalahan merupakan estimasi waktu proses permesinan/kerja dari bagian *estimator routing* yang terkadang dapat terlalu banyak atau terlalu sedikit (dengan rasio waktu estimasi per waktu pengerjaan sebesar 4,22 pada area kerja fokus). Melalui rekomendasi pemilihan alternatif solusi dengan metode *Analytic Hierarchy Proccess (AHP)*, diusulkan solusi berupa pembentukan aplikasi estimasi waktu proses permesinan dengan metode *predictive analytics*. Dalam pemilihan model, digunakan variabel *mean square error (MAE)* dan *root mean square error (RMSE)* untuk membandingkan performa model. Melalui proses pemilihan model, ditemukan bahwa nilai MAE dan RMSE metode *multi input linear regression* menghasilkan nilai *error* yang lebih rendah daripada metode-metode lainnya, sehingga metode tersebut yang dipilih sebagai metode regresi untuk memperkirakan waktu proses permesinan. Setelah memilih model, dibentuk *graphical user interface* untuk membantu penggunaan menggunakan bahasa pemrograman *python* dan berbagai *library* seperti *sklearn*, *pandas*, *matplotlib*, *ctkinter*, dan berbagai *library* lain.

Setelah membentuk solusi, dilakukan implementasi solusi dengan penggunaan aplikasi pada kegiatan estimasi waktu proses pada tanggal 19 Januari 2024. Melalui implementasi tersebut, dihasilkan penghematan biaya produksi sebesar 56,94%. Melalui proses diskusi dengan pemangku kepentingan, dapat disimpulkan juga bahwa solusi telah memenuhi kebutuhan dari setiap pemangku kepentingan dalam permasalahan ini.

Kata kunci : *job shop*, *sawing*, *predictive analytics*, *graphical user interface*