

**Model Sistem Dinamik Penggantian Jarum Mesin Kancing
dan Mesin Jahit pada UMKM Konveksi**

SKRIPSI

**Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan
dalam Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Industri**



DISUSUN OLEH:

SITI ALFIYAH

17032010079

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"

JAWA TIMUR

SURABAYA

2021

**Model Sistem Dinamik Penggantian Jarum Mesin Kancing dan
Mesin Jahit pada UMKM Konveksi**

SKRIPSI

**Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan
dalam Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Industri**



DISUSUN OLEH:

SITI ALFIYAH

17032010079

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA
TIMUR**

SURABAYA

2021

LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI
MODEL SISTEM DINAMIK PENGGANTIAN JARUM MESIN KANCING DAN
MESIN JAHIT PADA UMKM KONVEKSI

Disusun Oleh :

SITI ALEFIYAH

NPM. 17032010079

Telah melaksanakan Ujian Lisan
Surabaya, 8 Mei 2021

Dosen Pembimbing



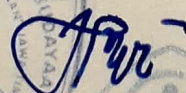
DWI SUKMA-D, S.T., M.T

NPT. 19810726 200501 1002

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

UPN "Veteran" Jawa Timur



Dr. Dra. Jariyah, MP

NIP. 19650403 199103 2 001



UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK
PANITIA UJIAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

KETERANGAN REVISI

Mahasiswa dibawah ini :

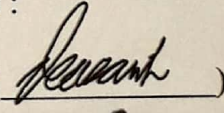
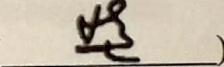
Nama : Siti Alfiyah
NPM : 17032010079
Jurusan : ~~Teknik Kimia~~ / Teknik Industri / ~~Teknologi Pangan~~ /
~~Teknik Sipil~~ / ~~Teknik Lingkungan~~

Telah mengerjakan revisi / tidak ada revisi *) PRA RENCANA (DESIGN) / SKRIPSI / TUGAS AKHIR Ujian Lisan Gelombang II, TA. 2020/2021 dengan judul :

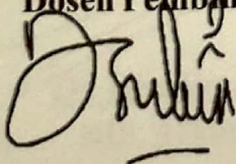
MODEL SISTEM DINAMIK PENGGANTIAN JARUM MESIN KANCING DAN MESIN JAHIT PADA UMKM KONVEKSI

Surabaya, 8 Mei 2021

Dosen Penguji yang memerintahkan *Revisi* :

1. Dr. Dira Ernawati, ST., MT ()
2. Ir. Rusindiyanto, MT ()

Mengetahui :
Dosen Pembimbing,



Dwi Sukma, ST., MT
NIP. 19810726 200501 1002



SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Siti Alfiyah
NPM : 17032010079
Program Studi : Teknik Industri
Alamat : Rungkut Tengah 3b/27, Surabaya
No. HP : 081332021321
Alamat e-mail : 1sitialfiyah@gmail.com

Dengan ini menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan skripsi saya dengan judul :

MODEL SISTEM DINAMIK PENGGANTIAN JARUM MESIN KANCING
DAN MESIN JAHIT PADA UMKM KONVEKSI

Adalah benar penelitian saya sendiri atau bukan plagiat hasil penelitian orang lain, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diijinkan dan saya ajukan sebagai persyaratan kelulusan program sarjana Teknik Industri Fakultas Teknik UPN "Veteran" Jawa Timur. Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 20 Mei 2021

Mengetahui,

Koorprogdi Teknik Industri

Dr. Dira Ernawati, ST., MT
NIP. 37806 0402 001

Yang Membuat Pernyataan

Siti Alfiyah
17032010079

ABSTRAK

Pakaian merupakan kebutuhan dasar manusia, Konveksi XYZ adalah salah satu UMKM yang memproduksi pakaian berjenis kemeja. Untuk mendukung kegiatan produksinya Konveksi XYZ memiliki 17 mesin produksi dengan kondisi bekas dan usia mencapai dua puluh tahun. Permasalahan yang dialami UMKM adalah mesin yang digunakan membutuhkan perawatan yang lebih intensif karena faktor usia serta tidak adanya tindakan preventif dalam menanggulangi permasalahan perawatan mesin. Hal ini menimbulkan waktu menunggu berlebihan dan meningkatkan waktu downtime mesin yang mengganggu kegiatan produksi. Berdasarkan permasalahan tersebut dibutuhkan kebijakan perawatan mesin, penelitian ini membangun model sistem penjadwalan penggantian komponen kritis khususnya pada mesin kancing dan mesin jahit dengan pendekatan sistem dinamis. Simulasi sistem dinamis yang dilaksanakan memberikan dampak positif dimana pada mesin kancing dapat menurunkan nilai downtime dari 2,66 jam menjadi 2,53 jam dengan biaya jarum sebesar 85.200 Rupiah dengan periode penggantian komponen jarum setiap 15,3 jam. Pada mesin jahit memiliki biaya perawatan mengalami penurunan sebesar 13,33% dari sebelumnya 45.000 Rupiah menjadi 39.000 Rupiah dengan periode penggantian komponen jarum setiap 35,2 jam.

Kata Kunci: *Sistem Dinamis, Sistem Perawatan, Stella.*

ABSTRACT

Clothing is a basic human need, Convection XYZ is one of the MSMEs that produces shirt-type clothing. To support its production activities XYZ Convection has 17 production machines with used conditions and ages reaching twenty years. The problem experienced by MSMEs is that the machines used require more intensive maintenance due to age and the absence of preventive action in overcoming machine maintenance problems. This results in excessive waiting times and increases machine downtime which disrupts production activities. Based on these problems, a machine maintenance policy is needed. This study builds a system model for the scheduling of critical component replacement, especially on button machines and sewing machines with a dynamic systems approach. The dynamic system simulation that is carried out has a positive impact where the button machine can reduce the downtime value from 2.66 hours to 2.53 hours with maintenance costs of 85,200 Rupiah with a needle component replacement period every 15,3 hours. On sewing machines, maintenance costs have decreased by 13.33% from the previous 45,000 Rupiah to 39,000 Rupiah with a needle component replacement period every 35.2 hours.

Keywords: *Dynamic Systems, Maintenance Systems, Stella.*

Kata Pengantar

Segala puji bagi Allah SWT atas limpahan Rahmat dan Karunia-Nya saya dapat menyelesaikan laporan skripsi dengan judul “Model Sistem Dinamis untuk Meningkatkan Sistem Penggantian Jarum pada UMKM Konveksi.” yang disusun untuk memenuhi syarat kelulusan tingkat Sarjana Teknik Industri UPN “Veteran” Jawa Timur. Tak lupa sholawat serta salam, semoga tetap tercurah kepada junjungan kita Nabi besar Muhammad SAW yang telah menuntun dari jalan gelap gulita menuju jalan yang terang benderang.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis mendapat banyak sekali bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, untuk itu ucapan terima kasih sudah sepatutnya diberikan oleh penulis kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Akhmad Fauzi, MMT. Selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Dra. Jariyah, MP. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Dr. Dira Ernawati, S.T., M.T. selaku Koordinator Program Studi Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur dan penguji ujian lisan saya.
4. Bapak Dwi Sukma Donoriyanto, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing penulis dari Program Studi Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
5. Bapak dan ibu penguji yang membantu dalam membenahan laporan skripsi ini.
6. Segenap staff dan dosen Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur yang telah memberikan banyak pengetahuan selama masa perkuliahan.
7. Untuk kedua orang tua dan kakak saya yang selalu memberikan doa dan dukungan baik moril maupun materil.
8. Terimakasih untuk diri saya sendiri, karena sudah mampu bertahan menghadapi berbagai halangan rintangan yang terjadi selama penyusunan skripsi ini.

9. Terimakasih untuk Sella, Shofi, Titin, Vio, Nesya, Fara, April, dan Pita sebagai pembawa informasi dan jawaban yang saya buthkan segera.
10. Teman diskusi dan pelepas penat teman-teman angkatan 17 Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
11. Terimakasih kepada seluruh actor drakor, semua member idol, dan konten creator lainnya karena menjadi motivator online dan penghilang penat.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat kesalahan dan kekurangan yang perlu diperbaiki, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun guna kesempurnaan tugas akhir ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat sekaligus dapat menambah wawasan serta berguna bagi semua pihak yang membutuhkan.

Surabaya, 1 Mei 2021

Penulis

DAFTAR ISI

COVER	
HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN	
LEMBAR REVISI	
LEMBAR KEASLIAN	
KATA PENGANTAR	
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
ABSTRAK.....	x
ABSTRACT.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Penelitian.....	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Asumsi Penelitian	5
1.7 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Pengertian Sistem.....	7
2.1.1 Pendekatan Sistem.....	7
2.2 Pengertian Sistem Perawatan.....	8

2.2.1	<i>Planned Maintenance</i> (Perawatan Terencana).....	10
2.2.2	<i>Preventive Maintenance</i> (Perawatan Pencegahan).....	10
2.2.3	<i>Corrective Maintenance</i> (Perawatan Korektif)	10
2.2.4	Perawatan Tak Terencana (<i>Breakdown Maintenance</i>).....	10
2.3	Penggantian Jarum	11
2.4	Keandalan Mesin	11
2.4.1	Distribusi Data Keandalan.....	12
2.4.1.1	Pola Distribusi Normal	12
2.4.1.2	Pola Distribusi Eksponensial.....	13
2.4.1.3	Pola Distribusi Weibull	14
2.5	Industri Konveksi.....	15
2.6	UMKM Konveksi	16
2.7	Pemodelan Sistem dan Simulasi	17
2.7.1	Diagram Sebab Akibat (<i>Causal loop diagram</i>).....	20
2.7.2	<i>Stock and Flow Diagram</i>	22
2.7.2.1	<i>Stock</i>	22
2.7.2.2	<i>Source</i>	24
2.7.2.3	<i>Flow</i>	24
2.7.2.4	Connector	24
2.7.2.6	<i>Auxillary</i>	24

2.7.3	Validasi dan Verifikasi Model.....	25
2.8	Simulasi Sistem Dinamis	26
2.9	<i>Vensim</i>	27
2.10	Penelitian Terdahulu	28
BAB III METODE PENELITIAN.....		30
3.1	Lokasi dan Waktu Penelitian	30
3.2	Identifikasi Variabel.....	30
3.2.1	Variabel Terikat	30
3.2.2	Variabel Bebas	30
3.3	Langkah-langkah Pemecahan Masalah.....	31
BAB IV Hasil dan Pembahasan		36
4.1	Pengumpulan Data	36
4.1.1	Waktu Kerja dan Waktu Operasional	36
4.1.2	Peralatan Mesin.....	37
4.1.2	Skema Penggantian Jarum	40
4.1.3	Data waktu antar kerusakan (Time to Failure)	40
4.2	Uji Distribusi data.....	43
4.3	<i>Causal loop diagram</i>	44
4.4	<i>Stock Flow Diagram</i>	46
4.4.1	Sub sistem waktu	48
4.4.2	Subsistem <i>downtime</i>	49
4.4.3	Subsistem frekuensi perawatan	50
4.4.4	Subsistem biaya <i>sparepart</i>	51

4.4.5	Subsistem laju kerusakan	51
4.4.6	Subsistem Keandalan.....	51
4.4.7	Subsistem kepadatan probabilitas.....	53
4.5	Formulasi Model.....	54
4.6	Simulasi model vensim.....	55
4.7	Verifikasi model.....	58
4.8	Validasi model	59
4.9	Skenario kebijakan.....	61
4.9.1	Skenario kebijakan pada mesin kancing.....	62
4.9.1.1	Skenario 1 pada mesin kancing	62
4.9.1.2	Skenario 2 pada mesin kancing	63
4.9.2	Skenario kebijakan pada mesin jahit	64
4.9.2.1	Skenario 1 pada mesin jahit.....	64
4.9.2.2	Skenario 2 pada mesin jahit.....	64
4.10	Pemilihan kebijakan terbaik.....	65
4.10.1	Pemilihan kebijakan mesin kancing.....	66
4.10.2	Pemilihan kebijakan mesin jahit	66
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		70
5.1	Kesimpulan	70
5.2	Saran.....	71
DAFTAR PUSTAKA		72

DAFTAR TABEL

Tabel 2.2	Rumus matematis pada distribusi Normal.....	13
Tabel 2.3	Rumus matematis pada distribusi eksponensial dua parameter	14
Tabel 2.4	Rumus matematis pada distribusi weibull dua parameter	15
Tabel 2.5	Istilah dan symbol Causal loop diagram	20
Tabel 4.1	Tabel waktu kerja konveksi	37
Tabel 4.2	Peralatan mesin konveksi	38
Tabel 4.3	Jenis dan harga jarum	40
Tabel 4.4	Data waktu antar kerusakan mesin kancing	41
Tabel 4.4	Data waktu antar kerusakan mesin kancing (lanjutan).....	42
Tabel 4.5	Data waktu antar kerusakan jarum mesin GC628 (1)	42
Tabel 4.6	Data waktu penggantian jarum.....	43
Tabel 4.7	Hasil uji distribusi data waktu antar kerusakan.....	44
Tabel 4.8	Tabel hasil simulasi penggantian jarum mesin kancing dengan interval 14,36 jam	56
Tabel 4.9	Tabel hasil simulasi penggantian jarum mesin jahit dengan interval 35,62 jam.....	57
Tabel 4.10	Tabulasi uji validasi.....	60
Tabel 4.10	Tabulasi uji validasi (lanjutan)	61
Tabel 4.11	Tabel pemilihan kebijakan mesin	68
Tabel 4.11	Tabel pemilihan kebijakan mesin (lanjutan)	69

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Sistem, inti sistem, subsistem, dan lingkungannya	7
Gambar 2.2	Jenis Perawatan	9
Gambar 2.3	Contoh Causal loop diagram dari Sistem Inventory.....	21
Sumber: (Bandyopadhyay.2019).....		22
Gambar 2.5	<i>Inflow</i> pada sistem dinamis ketersediaan dan permintaan listrik di Jawa Timur	23
Gambar 2.6	contoh <i>stock and flow</i> diagram dengan perangkat lunak <i>Stella</i>	23
Gambar 2.7	contoh <i>stock and flow</i> diagram dengan perangkat lunak <i>Vensim</i>	24
Gambar 2.9	Elemen Analisis Simulasi.....	27
Gambar 3.1	Diagram alir langkah penyelesaian masalah	33
Gambar 4.1	Mesin Kancing yang dipakai di konveksi	39
Gambar 4.2	Frekuensi kerusakan mesin jahit	39
Gambar 4.3	Causal loop diagram	44
Gambar 4.4	<i>stock flow diagram</i> mesin kancing	46
Gambar 4.5	<i>stock flow diagram</i> mesin jahit.....	47
Gambar 4.6	Sub sistem Waktu(t)	49
Gambar 4.7	Subsistem <i>downtime</i>	49
Gambar 4.8	Subsistem frekuensi perawatan	50
Gambar 4.9	subsistem biaya <i>sparepart</i>	51
Gambar 4.10	subsistem laju kerusakan	51
Gambar 4.11	subsistem keandalan pada mesin kancing	52
Gambar 4.12	subsistem keandalan pada mesin jahit.....	52

Gambar 4.13	Hasil running keandalan	53
Gambar 4.14	subsistem kepadatan probabilitas pada mesin kancing	53
Gambar 4.15	subsistem kepadatan probabilitas pada mesin jahit	54
Gambar 4.16	Hasil keluaran simulasi pada mesin kancing	56
Gambar 4.17	Hasil keluaran simulasi pada mesin jahit	57
Gambar 4.18	<i>check model</i> mesin kancing	58
Gambar 4.19	<i>check model</i> mesin jahit.....	58
Gambar 4.20	Hasil <i>running</i> sistem skenario pertama penggantian komponen jarum pada mesin kancing dengan interval penggantian 15 jam	62
Gambar 4.21	Hasil <i>running</i> sistem kedua penjadwalan penggantian komponen jarum pada mesin kancing dengan interval penggantian 15,3 jam	63
Gambar 4.22	Hasil <i>running</i> sistem skenario 1 penjadwalan penggantian komponen jarum pada mesin jahit dengan interval penggantian 35,9 jam	64
Gambar 4.23	Hasil <i>running</i> sistem skenario 2 penjadwalan penggantian komponen jarum pada mesin jahit dengan interval penggantian 35,2 jam	65
Gambar 4.24	Pemilihan skenario terbaik untuk mesin kancing	66
Gambar 4.25	Pemilihan skenario kebijakan terbaik untuk mesin jahit	67