

# **SKRIPSI**

## **SIMULASI LINTASAN PERAKITAN *SPEAKER* UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI LINI PRODUKSI**



**Disusun oleh:**

**RUTH NOVITA SASONGKO**

**NRP: 5303015022**

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA**

**SURABAYA**

**2019**

## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan skripsi dengan judul “SIMULASI LINTASAN PERAKITAN *SPEAKER* UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI LINI PRODUKSI” ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dinyatakan dalam teks. Seandainya diketahui bahwa laporan skripsi ini ternyata merupakan hasil karya orang lain, maka saya sadar dan menerima konsekuensi bahwa laporan skripsi ini tidak saya gunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik.

Surabaya, 24 Januari 2019

Mahasiswa yang bersangkutan,



Ruth Novita Sasongko

NRP: 5303015022

## LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “SIMULASI LINTASAN PERAKITAN *SPEAKER* UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI LINI PRODUKSI” yang disusun oleh mahasiswa:

Nama : Ruth Novita Sasongko

Nomor pokok : 5303015022

Tanggal ujian : 15 Januari 2019

Dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum Jurusan Teknik Industri guna memperoleh gelar Sarjana Teknik bidang Teknik Industri.

Surabaya, 24 Januari 2019

Ketua Dewan Penguji,



Julius Mulyono, S.T., M.T.

NIK: 531.97.0299

Wakil Dekan Fakultas Teknik

Wakil Dekan



Felycia E. Soetaredjo, Ph.D., IPM  
NIK: 4521.99.0391

Ketua Jurusan Teknik Industri



Ig. Joko Mulyono, S.T.P., M.T., IPM  
NIK: 531.98.0325

## LEMBARAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “**SIMULASI LINTASAN PERAKITAN *SPEAKER* UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI LINI PRODUKSI**” yang disusun oleh mahasiswa :

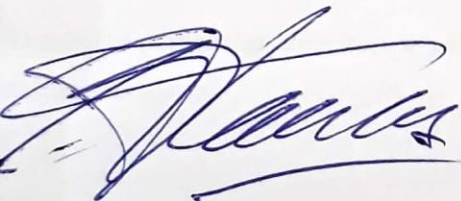
Nama : Ruth Novita Sasongko

NRP : 5303015022

Dinyatakan telah memenuhi syarat untuk mengajukan sidang skripsi.

Surabaya, 24 Januari 2019

Dosen Pembimbing I



Martinus Edy Sianto, S.T., M.T.

NIK. 531.98.0305

Dosen Pembimbing II



Ivan Gunawan, S.T., M.MT

NIK. 531.15.0840

## LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya sebagai Mahasiswa Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya:

Nama : Ruth Novita Sasongko

NRP : 5303015022

Menyetujui skripsi / karya ilmiah saya dengan judul “**SIMULASI LINTASAN PERAKITAN *SPEAKER* UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI LINI PRODUKSI**” untuk dipublikasikan / ditampilkan di internet atau media lainnya (*Digital Library* Perpustakaan Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang-Undang Hak Cipta.

Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 24 Januari 2019

Yang menyatakan,



Ruth Novita Sasongko

5303015022

## **PERNYATAAN SKRIPSI**

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama Lengkap : Ruth Novita Sasongko  
Nomor Pokok : 5303015022  
Jurusan : Teknik Industri  
Alamat Tetap/Asal : Taman Pinang Asri M2 /4, Sidoarjo  
No. Telepon : 082234023336  
Judul Skripsi : Simulasi Lintasan Perakitan *Speaker* Untuk  
Meningkatkan Efisiensi Lini Produksi  
Tanggal Ujian (lulus) : 15 Januari 2019  
Nama Pembimbing I : Martinus Edy Sianto, S.T., M.T.  
Nama Pembimbing II : Ivan Gunawan, S.T., M.MT.

Menyatakan bahwa:

1. Skripsi saya adalah hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil suatu plagiat. Apabila suatu saat dalam skripsi saya tersebut ditemukan hasil plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi akademis terhadap karir saya, seperti pembatalan gelar dari fakultas, dll.
2. Skripsi saya boleh digandakan dalam bentuk apapun oleh pihak Fakultas Teknik Unika Widya Mandala Surabaya sesuai dengan kebutuhan, demi untuk pengembangan ilmu pengetahuan selama penulisan pengarang tetap dicantumkan.
3. Saya telah mengumpulkan laporan skripsi saya tersebut (pada jurusan dan fakultas) dalam bentuk buku maupun data elektronik/cd tersebut, saya bersedia memperbaikinya sampai dengan tuntas.



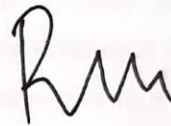
Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya, tanpa ada tekanan dari pihak manapun.

Mengetahui/Menyetujui  
Pembimbing I

Surabaya, 24 Januari 2019  
Yang membuat pernyataan



Martinus Edy Sianto, S.T., M.T.  
NIK: 531.98.0305



Ruth Novita Sasongko  
NRP: 5303015022

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan kasih karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Simulasi Lintasan Perakitan *Speaker* Untuk Meningkatkan Efisiensi Lini Produksi” yang disusun berdasarkan syarat kelulusan di Jurusan Teknik Industri Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya. Penulis juga menyadari begitu banyak pihak yang memberikan bimbingan dan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Untuk itu penulis juga ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa yang selalu mendampingi, menyertai, dan memberkati saya selama proses pengerjaan skripsi sampai kepada skripsi ini dapat diselesaikan.
2. Bapak Joko Mulyono S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
3. Bapak Julius Mulyono, S.T., M.T. selaku sekretaris Jurusan Teknik Industri Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
4. Bapak Martinus Edy Sianto, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing I yang telah banyak meluangkan waktu untuk membimbing, menyemangati dan membantu saya dalam menyelesaikan skripsi.
5. Bapak Ivan Gunawan, S.T., M.MT. selaku dosen pembimbing II yang telah banyak meluangkan waktu untuk membimbing dan membantu saya dalam menyelesaikan skripsi.
6. Segenap Bapak/Ibu dosen Jurusan Teknik Industri dan staf tata usaha serta staf perpustakaan atas bantuan dan waktu yang diberikan selama ini.
7. Seluruh keluarga yang selalu mendukung penulis dalam menyelesaikan skripsi.



8. Juvaldo Hastomo Putra yang senantiasa membantu saya dalam menyelesaikan model ARENA ini tanpa kenal lelah.
9. Venisia Tamara, Diana Puspita, Irene Yeremia, dan Vivin Opra Toding selaku sahabat dekat saya yang selalu memberikan semangat, memotivasi dan mendoakan saya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini.
10. Seluruh teman-teman Teknik Industri Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya angkatan 2015 yang bersedia membantu dalam penelitian ini.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan bagi para pembaca terutama mahasiswa Fakultas Teknik Jurusan Teknik Industri

Surabaya, 24 Januari 2019

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PERNYATAAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
LEMBARAN PENGESAHAN.....	iv
LEMBAR PERSETUJUAN .....	v
LEMBAR PERNYATAAN SKRIPSI .....	vi
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR GRAFIK.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvi
ABSTRAK.....	xvii
BAB I: PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Batasan Masalah.....	5
1.5 Asumsi .....	5
1.6 Sistematika Penulisan .....	6
BAB II: LANDASAN TEORI	
2.1 <i>Lean Manufacturing</i> .....	8
2.2 Pengukuran dengan Jam Henti ( <i>Stopwatch</i> ) .....	9
2.3 Simulasi.....	11
2.4 <i>Value Stream Mapping</i> .....	15

2.5 Proses Pembuatan <i>Speaker</i> pada <i>Line Assembly I</i> .....	16
2.6 Bagian-bagian <i>Speaker</i> .....	16
2.7 Posisi Penelitian .....	19

### BAB III: METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Studi Literatur .....	22
3.2 Pengumpulan Data.....	23
3.3 Pengembangan Model .....	23
3.3.1 Mengidentifikasi Eleman dan Variabel Sistem.....	23
3.3.2 Membangun Model Simulasi.....	25
3.3.3 Verifikasi dan Validasi .....	25
3.3.4 Replikasi .....	26
3.4 Pencarian Solusi .....	27
3.4.1 Mengembangkan Skenario .....	27
3.4.2 Melakukan Simulasi .....	27
3.4.3 Menganalisis Keluaran Simulasi.....	27
3.5 Kesimpulan dan Saran .....	27

### BAB IV: PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data.....	28
4.2. Pengolahan Data.....	29
4.2.1. <i>Operation Process Chart</i> .....	31
4.2.2 Hasil <i>Distribution Fitting</i> .....	39
4.2.3 Model Simulasi ARENA .....	43
4.2.4 Verifikasi .....	44
4.2.5 Uji Validasi .....	46
4.2.6 Penentuan Jumlah Replikasi.....	49

4.2.7 Value Stream Mapping.....	52
---------------------------------	----

**BAB V: ANALISIS DATA**

5.1 Kondisi Awal <i>Line Assembly</i> I.....	56
5.2 Usulan Perbaikan Skenario I.....	58
5.3 Usulan Perbaikan Skenario 2 .....	59
5.4 Usulan Perbaikan Skenario 3 .....	60
5.5 Usulan Perbaikan Skenario 4 .....	61
5.6 Usulan Perbaikan Skenario 5 .....	62
5.7 Usulan Perbaikan Skenario 6 .....	63
5.8 Perbandingan Skenario .....	64

**BAB VI: KESIMPULAN DAN SARAN**

6.1. Kesimpulan .....	69
6.2. Saran .....	70
DAFTAR PUSTAKA.....	71

**LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Posisi Penelitian .....	19
Tabel 3.1 Elemen-elemen pada <i>Line Assembly I</i> .....	23
Tabel 4.1 Pembagian Tugas Setiap Operator.....	29
Tabel 4.2 Hasil <i>Distribution Fitting Speaker</i> Tipe 4” TRD 10 PFC 25-08..	39
Tabel 4.3 Hasil <i>Distribution Fitting Speaker</i> Tipe 10” XD 000033-00.....	40
Tabel 4.4 Hasil <i>Distribution Fitting Speaker</i> Tipe 8” array 2050 M.F. ....	41
Tabel 4.5 Hasil <i>Distribution Fitting Speaker</i> Tipe 18” 18700 MK I Deluxe.....	42
Tabel 4.6 Hasil Uji Validasi <i>Speaker</i> Tipe 4” TRD 10 PFC 25-08 .....	46
Tabel 4.7 Hasil Uji Validasi <i>Speaker</i> Tipe 10” XD 000033-00 .....	47
Tabel 4.8 Hasil Uji Validasi <i>Speaker</i> Tipe 8” array 2050 M.F.....	47
Tabel 4.9 Hasil Uji Validasi <i>Speaker</i> Tipe 18” 18700 MK I Deluxe.....	48
Tabel 4.10 Hasil Perhitungan Jumlah Replikasi <i>Speaker</i> Tipe 4” TRD 10 PFC 25-08.....	49
Tabel 4.11 Hasil Perhitungan Jumlah Replikasi <i>Speaker</i> Tipe 10” XD 000033-00.....	50
Tabel 4.12 Hasil Perhitungan Jumlah Replikasi <i>Speaker</i> Tipe 8” array 2050 M.F .....	50
Tabel 4.13 Hasil Perhitungan Jumlah Replikasi <i>Speaker</i> Tipe 18” 18700 MK I Deluxe .....	51
Tabel 5.1 <i>Total Time</i> Kondisi Awal .....	56
Tabel 5.2 <i>Number Waiting Line Assembly I</i> .....	57
Tabel 5.3 <i>Total Time</i> Skenario 1.....	58
Tabel 5.4 <i>Total Time</i> Skenario 2.....	59
Tabel 5.5 <i>Number Waiting</i> Skenario 2 .....	59

Tabel 5.6 <i>Total Time</i> Skenario 3 .....	60
Tabel 5.7 <i>Number Waiting</i> Skenario 3 .....	60
Tabel 5.8 <i>Total Time</i> Skenario 4 .....	61
Tabel 5.9 <i>Number Waiting</i> Skenario 4 .....	61
Tabel 5.10 <i>Total Time</i> Skenario 5 .....	62
Tabel 5.11 <i>Number Waiting</i> Skenario 5 .....	62
Tabel 5.12 <i>Total Time</i> Skenario 6 .....	63
Tabel 5.13 <i>Number Waiting</i> Skenario 6 .....	63
Tabel 5.14 Perbandingan Peningkatan Efisiensi .....	64
Tabel 5.15 Perbandingan <i>Average Number Waiting</i> Kondisi Awal dengan Skenario 4 .....	65

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Komponen-komponen <i>Speaker</i> .....	16
Gambar 3.1	<i>Flowchart</i> Metodologi Penelitian .....	21
Gambar 4.1	<i>Operation Process Chart Speaker</i> Tipe 4” TRD 10 PFC 25-08....	31
Gambar 4.2	<i>Operation Process Chart Speaker</i> Tipe 10” XD 000033-00.....	33
Gambar 4.3	<i>Operation Process Chart Speaker</i> Tipe 8” array 2050 M.F .....	35
Gambar 4.4	<i>Operation Process Chart Speaker</i> Tipe 18” 18700 MK I Deluxe .....	37
Gambar 4.5	Model Simulasi pada <i>Line Assembly I</i> .....	43
Gambar 4.6	Verifikasi Model ARENA .....	44
Gambar 4.7	Verifikasi Perubahan Produk .....	45
Gambar 4.8	<i>Value Stream Mapping Speaker</i> Tipe 4” TRD 10 PFC 25-08.....	52
Gambar 4.9	<i>Value Stream Mapping Speaker</i> Tipe 10” XD 000033-00.....	53
Gambar 4.10	<i>Value Stream Mapping Speaker</i> Tipe 8” array 2050 M.F .....	53
Gambar 4.11	<i>Value Stream Mapping Speaker</i> Tipe 18” 18700 MK I Deluxe .....	54
Gambar 4.12	<i>Value Stream Mapping Assembly Line I</i> .....	54
Gambar 5.1	<i>Value Stream Mapping Speaker</i> 4inc ( <i>Future State</i> ) .....	67
Gambar 5.2	<i>Value Stream Mapping Line Assembly I</i> ( <i>Future State</i> ).....	67

## DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1	Produk-produk pada <i>Line Assembly I</i> .....	28
------------	---	----



## DAFTAR LAMPIRAN

Tabel 1 Pengamatan *Speaker* tipe 18" 18700 MK I DELUXE pada *Line Assembly I*

Tabel 2 Pengamatan *Speaker* tipe 8" ARRAY 2050 M. Fab pada *Line Assembly I*

Tabel 3 Pengamatan *Speaker* tipe 10" XD-000033-00 pada *Line Assembly I*

Tabel 4 Pengamatan *Speaker* tipe 4" TRD10 PFC25-08 pada *Line Assembly I*

## ABSTRAK

Semakin ketatnya persaingan di dunia usaha membuat industri manufaktur terus berusaha untuk dapat meningkatkan efisiensi. Konsep yang banyak diterapkan dalam dunia usaha adalah *lean manufacturing*. *Lean manufacturing* dapat mengidentifikasi faktor penyebab terjadinya waste sehingga waktu produksi menjadi lebih efisien. Penelitian dilakukan di PT. X yang bergerak dibidang pembuatan *speaker*. *Line assembly* di PT.X sering terjadi *idle* maupun *bottleneck* sehingga membuat waktu produksi menjadi lebih lama dan kurang efisien. Hal ini juga membuat operator harus lembur dan perusahaan harus mengeluarkan biaya tambahan. Penelitian ini melakukan pendekatan *discrete event simulation* untuk menyelesaikan permasalahan yang ada. *Lead time* produksi kondisi awal *line assembly* sebesar 3199,32 detik dengan nilai *average number waiting* terbesar 132,84 *speaker* yaitu pada proses pemberian lem pada baut *speaker* 4inc. Setelah dilakukan perbaikan, didapatkan hasil nilai *lead time* produksi sebesar 2743,8 detik dengan nilai *average number waiting* pada proses pemberian lem pada baut *speaker* 4inc sebesar 38,8466 *speaker* untuk operator 1 dan 41,2827 *speaker* untuk operator 2.

**Kata kunci** : *Lean Manufacturing, Discrete Event Simulation*, Efisiensi.