



**ANALISIS KESEIMBANGAN LINTASAN PEMBUATAN  
TRANSFORMATOR OLI STANDAR DENGAN  
MENGUNAKAN METODE LINE BALANCING  
PADA PT. XYZ**

**SKRIPSI**

**DIMAS REKSA NUGROHO**

**2010312074**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
2024**



**ANALISIS KESEIMBANGAN LINTASAN PEMBUATAN  
TRANSFORMATOR OLI STANDAR DENGAN  
MENGUNAKAN METODE LINE BALANCING  
PADA PT. XYZ**

**SKRIPSI**

**Diajukan Dalam Memenuhi Peryaratan Dalam Mendapatkan  
Gelar Sarjana Teknik**

**DIMAS REKSA NUGROHO  
2010312074**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
2024**

## HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi diajukan oleh :

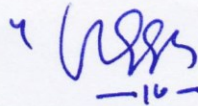
Nama : Dimas Reksa Nugroho

NIM : 2010312074

Program Studi : Teknik Industri


Judul Skripsi : “ANALISIS KESEIMBANGAN LINTASAN PEMBUATAN TRANSFORMATOR OLI STANDAR DENGAN MENGGUNAKAN METODE LINE BALANCING PADA PT.XYZ”

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.



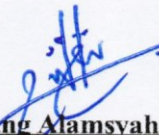
**Ir. M. As'adi, ST., MT., IPM.**

Penguji Utama



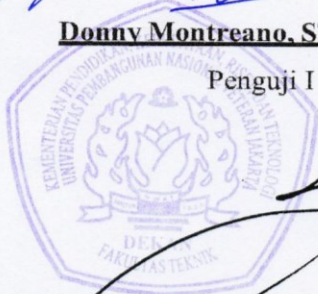
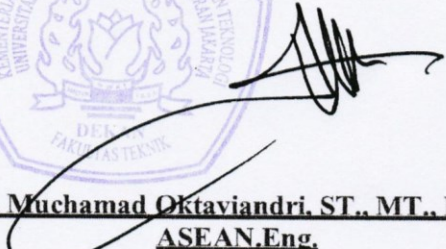
**Donny Montreano, ST., MT.**

Penguji I



**Dr. Nanang Mamsyah, ST., MT., IPM.**

Penguji II



**Dr. Muchamad Oktaviandri, ST., MT., IPM.,  
ASEAN.Eng.**

Plt. Dekan Fakultas Teknik



**Santika Sari, ST., MT.**

Kepala Program Studi Teknik Industri

Ditetapkan di : Jakarta  
Tanggal Ujian : 03 Juli 2024

## HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

### ANALISIS KESEIMBANGAN PEMBUATAN TRANSFORMATOR OLI STANDAR DENGAN MENGGUNAKAN METODE LINE BALANCING PADA PT.XYZ

Disusun Oleh :

Dimas Reksa Nugroho


2010312074

Menyetujui,



Dr. Nanang Alamsyah ST, MT.

Pembimbing I



Elvi Almadani, ST, MT

Pembimbing II

Mengetahui,



Santika Sari, ST., MT

Ketua Program Studi S1 Teknik Industri

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Dimas Reksa Nugroho

NIM : 2010312074

Program Studi : Teknik Industri

Bilamana dikemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, Juli 2024

Yang Menyatakan,



(Dimas Reksa Nugroho)

## HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas Akademik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dimas Reksa Nugroho

NIM : 2010312074

Program Studi : Teknik Industri

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta. Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya berikut ini yang berjudul :

“Analisis Keseimbangan Lintasan Pembuatan Transformator Oli Standar Dengan Menggunakan Metode Line Balancing Pada PT.XYZ”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilih hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya

Dibuat di : Jakarta

Pada Tanggal : 31 Juli 2024

Yang Menyatakan,



(Dimas Reksa Nugroho)

# **ANALISIS KESEIMBANGAN LINTASAN PEMBUATAN TRANSFORMATOR OLI STANDAR DENGAN MENGUNAKAN METODE LINE BALANCING PADA PT.XYZ**

Dimas Reksa Nugroho

2010312074@mahasiswa.upvj.ac.id

## **ABSTRAK**

PT.XYZ merupakan perusahaan yang berkecimpung dibidang manufaktur transformator di Indonesia yang memasok transformator ke seluruh penjuru Indonesia bahkan sampai macam negara. Permasalahan yang dihadapi oleh perusahaan adalah ketidakseimbangan lini pembuatan transformator oli standar. Ketidakseimbangan disebabkan oleh waktu yang diperlukan untuk membuat transformator melebihi waktu ideal untuk membuat satu produk, operator yang belum memiliki skill dan ketersediaan hand tools belum seimbang dengan jumlah operator. hal ini memberi dampak menambahnya waktu siklus untuk membuat transformator. Tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi tingkat keseimbangan lini produksi transformator oli standar pada kondisi aktual, dan memberikan usulan perbaikan untuk meningkatkan keseimbangan lini perakitan transformator oli standar. Metode penelitian ini adalah metode *Ranked Positional Weight*, dan metode *Largest Candidate Rule*. Penelitian ini menggunakan software Arena untuk mensimulasikan kondisi aktual, dan usulan perbaikan. Berdasarkan hasil pengolahan data untuk kondisi aktual didapatkan *Line Efficiency* sebesar 36%. tingkat *Balance Delay* sebesar 64% dan *Smoothness Index* sebesar 52,16 dengan 4 stasiun kerja. Setelah dilakukan pengolahan data, dan analisis menggunakan metode *line balancing Ranked Positional Weight* didapatkan tingkat efisiensi lini atau *Line Efficiency* sebesar **72%** tingkat *Balance Delay* sebesar **38%**, dan *Smoothness Index* sebesar **16,66** dengan 2 stasiun kerja.

**Kata Kunci:** Perakitan, *Line Balancing*, *Ranked Positional Weight*, *Largest Candidate Rule*, *Arena*.

***ANALYSIS OF STANDARD OIL TRANSFORMER LINE  
BALANCEING MANUFACTURING USING THE LINE  
BALANCING METHOD AT PT.XYZ***

Dimas Reksa Nugroho

2010312074@mahasiswa.upvj.ac.id

***ABSTRACT***

*PT.XYZ is a company involved in transformer manufacturing in Indonesia which supplies transformers to all around of Indonesia and even to various countries. The problem faced by the company is the imbalance in the standard oil transformer manufacturing line. The imbalance is caused by the time required to make a transformer exceeding the ideal time to make one product, operators who do not have the skills and the availability of hand tools is not balanced with the number of operators. This has the effect of increasing the cycle time for making a transformer. The purpose of this research is to identify the balance level of the standard oil transformer production line under actual conditions, and provide suggestions for improvements to improve the balance of the standard oil transformer assembly line. This research method is the Ranked Positional Weight method and the Largest Candidate Rule method. This research uses Arena software to simulate actual conditions and proposed improvements. Based on the results of data processing for actual conditions, Line Efficiency is **36%**. Balance Delay level of **64%** and Smoothness Index of **52,16** with **4** work stations. After data processing and analysis using the Ranked Positional Weight line balancing method, the Line Efficiency level was **72%**, the Balance Delay level was **38%**, and the Smoothness Index was **16.66** with **2** work stations..*

**Keywords:** *Assembly, Line Balancing, Ranked Positional Weight, Largest Candidate Rule, Arena.*



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT atas karunia dan petunjuk-Nya, sehingga peneliti berhasil menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan judul” Analisis Keseimbangan Lintasan Pembuatan Transformator Oli Standar Dengan Menggunakan Metode *Line Balancing* Pada PT. XYZ” sesuai dengan jadwal yang ditentukan dan dilaksanakan dengan benar. Mengerjakan skripsi merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk meraih gelar sarjana teknik dalam program studi S1 Teknik Industri di Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.

Dalam menyusun skripsi ini, peneliti tentunya memiliki tantangan, seperti adanya kesulitan dan hambatan dalam penyusunan. Oleh karena itu, dengan adanya bantuan, bimbingan, arahan, dan kerja sama dari berbagai pihak yang terlibat, penyusunan skripsi ini dapat dilaksanakan dengan baik dan benar. Dengan ini, peneliti dengan rasa hormat mengucapkan terimakasih kepada:

1. Orang tua peneliti, baik Ayah maupun Ibu, senantiasa memberikan dukungan, dorongan, serta doa kepada peneliti dalam menyelesaikan skripsi.
2. Semua pihak di PT.XYZ yang sudah memberikan kesempatan untuk melakukan dan memberikan dukungan, motivasi, dan masukan mengenai penelitian.
3. Bapak Dr. Muchamad Oktaviandri, S.T., M.T., IPM., ASEAN. Eng., sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
4. Ibu Santika Sari, S.T., M.T. sebagai Kepala Program Studi Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
5. Bapak Dr. Nanang Alamsyah, ST., MT., IPM sebagai Dosen Pembimbing I yang sudah membimbing dan membantu peneliti dalam memberikan arahan, bantuan, saran, serta masukan dalam menyelesaikan skripsi.
6. Ibu Elvi Almadani, ST, MT sebagai Dosen Pembimbing II yang sudah membantu peneliti dan memberikan arahan mengenai format penulisan skripsi.
7. Semua tenaga pengajar dan staf di Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta yang telah memberikan bimbingan dan arahan terkait penyelesaian skripsi.

8. Seluruh rekan seperjuangan jurusan Teknik Industri 2020 Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta yang sudah berjuang bersama dan mendukung satu sama lain selama perkuliahan hingga menyelesaikan skripsi.
9. Putri Sulistia yang telah memberikan semangat serta mendukung penulis secara langsung.
10. Semua individu yang turut serta membantu dan mendukung, baik secara langsung maupun tidak langsung, sehingga peneliti berhasil menyelesaikan skripsi ini.

Demikian akhir kata dari peneliti, dengan harapan besar bahwa skripsi ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi yang berharga sebagai peningkatan dalam bidang ilmu pengetahuan ke depannya. Peneliti menyadari, bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan dan mungkin memiliki kekurangan dalam penyusunannya. Oleh karena itu, peneliti mengundang kritik dan saran untuk memperbaiki serta melengkapi penelitian ini, serta berharap agar penelitian selanjutnya dapat lebih unggul lagi.

Jakarta, 03 Juli 2024

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI</b> .....	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS</b> .....	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian .....	5
1.4 Batasan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian .....	5
1.6 Sistematika Penulisan .....	6
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>8</b>
2.1 Penelitian Terdahulu .....	8
2.2 Keseimbangan Lintasan.....	10
2.3 Permasalahan Keseimbangan Lintasan.....	11
2.4 Metode Penyelesaian Masalah Keseimbangan Lintasan .....	11
2.5 Metode Pengukuran Keseimbangan Lintasan .....	11
2.6 Pengukuran Waktu Kerja .....	14
2.7 Penghitungan Waktu Standar .....	15
2.8 Perhitungan Waktu Baku .....	16
2.9 Istilah-Istilah Dalam Keseimbangan Lintasan.....	20
2.10 Kriteria Penilaian Keseimbangan Lintasan .....	23
2.12 Arena Simulasi.....	24
2.12.1 Fitting Data.....	25

2.12.2 Validasi dan Verifikasi Model .....	25
2.12.3 Uji Wilcoxon.....	26
<b>BAB 3 METODELOGI PENELITIAN .....</b>	<b>28</b>
3.1 Kerangka Berfikir .....	28
3.2 Jenis Penelitian .....	29
3.3 Tempat dan Waktu Penelitian .....	29
3.4 Studi Pustaka .....	29
3.5 Studi Lapangan .....	29
3.6 Identifikasi Masalah.....	30
3.7 Tujuan Penelitian .....	30
3.8 Tahap Pengumpulan Data .....	30
3.9 Tahap Pengolahan Data .....	30
3.9.1 Time Study .....	31
3.9.2 Menguji Keseragaman dan Kecukupan Data.....	31
3.9.3 Menghitung Kondisi Awal Lini Perakitan.....	31
3.9.4 Analisis Hasil Pengolahan Data Dengan menggunakan Metode Rangked Positional Weight & Largest Candidate Rule.....	31
3.9.5 Simulasi Arena.....	31
3.10 Usulan Perbaikan .....	31
3.11 Kesimpulan dan Saran .....	31
3.12 Tahapan Penelitian .....	32
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>34</b>
4.1 Pengumpulan Data.....	34
4.1.1 Alur Proses Produksi Transformator Oli Standar.....	34
4.1.2 Deskripsi Bagian Elemen Kerja.....	37
4.2 Pengolahan Data .....	38
4.2.1 Waktu Proses .....	38
4.2.2 Uji Kecukupan Data .....	38
4.2.3 Uji Keseragaman Data.....	40

4.2.4 Perhitungan Waktu Siklus .....	40
4.2.5 Perhitungan Jumlah Stasiun Kerja Minimal .....	43
4.2.6 Perhitungan Line Balancing Kondisi Aktual.....	44
4.2.7 Penggambaran Precedence Diagram Aktual.....	45
4.2.8 Perhitungan Evaluasi Keseimbangan Lintasan Aktual .....	45
4.2.9 Analisis Potensi Antrian Untuk Kondisi Aktual .....	48
4.3 Perhitungan Keseimbangan Lintasan Dengan Metode Ranked Positional Weight.....	49
4.3.1 Pengelompokan Stasiun Kerja Dengan Metode Ranked Positional Weight .....	50
4.3.2 Penggambaran Precedence Diagram Dengan Metode Ranked Positional Weight.....	50
4.3.3 Perhitungan Evaluasi Keseimbangan Lintasan Dengan Metode Ranked Positional Weight .....	51
4.3.4 Analisis Potensi Antrian Dengan Metode Ranked Positional Weight.....	53
4.4 Perhitungan Line Balancing Metode Largest Candidate Rule .....	53
4.4.1 Pengelompokan Stasiun Kerja Dengan Menggunakan Metode Largest Candidate Rule .....	54
4.4.2 Penggambaran Precedence Diagram Metode Largest Candidate Rule ..	54
4.4.3 Perhitungan Evaluasi Line Balancing Metode Largest Candidate Rule ..	55
4.4.4 Analisis Potensi Antrian Dengan Metode Largest Candidate Rule .....	56
4.5 Analisis Penentuan Metode Terbaik .....	57
4.6 Usulan Perbaikan .....	57
4.7 Simulasi Kondisi Aktual .....	58
4.7.1 Pengujian Data Distribusi .....	58
4.7.2 Model Simulasi.....	58
4.7.2 Hasil Simulasi Kondisi Aktual.....	61
4.7.3 Validasi Simulasi Kondisi Aktual .....	62

4.8 Simulasi Kondisi Usulan Dengan Metode Rangked Positional Weight	64
4.8.1 Pengujian Data Distribusi .....	64
4.8.2 Model Simulasi Usulan.....	64
4.8.3 Hasil Simulasi Usulan .....	65
4.8.4 Validasi .....	65
<b>BAB 5 KESIMPULAN &amp; SARAN .....</b>	<b>68</b>
5.1 Kesimpulan .....	68
5.2 Saran .....	69
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1</b> Contoh Precedence Diagram .....	21
<b>Gambar 3. 1</b> Kerangka Berfikir.....	28
<b>Gambar 3. 2</b> Flowchart Penelitian .....	33
<b>Gambar 4. 1</b> Alur Proses Produksi.....	34
<b>Gambar 4. 2</b> Mesin Hv .....	35
<b>Gambar 4. 3</b> Mesin Lv.....	35
<b>Gambar 4. 4</b> Housing Transformator Oli Standar.....	36
<b>Gambar 4. 5</b> Precedence Diagram Aktual .....	45
<b>Gambar 4.6</b> Precedence Diagram Rangked Positional Weight.....	48
<b>Gambar 4.7</b> Precedence Diagram Largest Candidate Rule.....	52
<b>Gambar 4. 9</b> Simulasi Aktual.....	58
<b>Gambar 4. 10</b> Check Box Proccesing Arena .....	59
<b>Gambar 4. 11</b> Pengaturan Run Arena .....	60
<b>Gambar 4. 12</b> Verifikasi Errors .....	61
<b>Gambar 4. 14</b> Simulasi Usulan .....	64

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 1. 1</b>	Prosess Pembuatan Tranformator Oli Standar .....	3
<b>Tabel 2. 1</b>	Penelitian Terdahulu.....	9
<b>Tabel 2. 2</b>	Metode Penyelesaian Masalah.....	12
<b>Tabel 2. 3</b>	Metode Penyelesaian Masalah.....	13
<b>Tabel 2. 4</b>	Perhitungan Allowance .....	17
<b>Tabel 2. 5</b>	Perhitungan Rating Factor .....	19
<b>Tabel 4. 1</b>	Proses Operasi Kerja.....	37
<b>Tabel 4. 2</b>	Waktu Proses Operasi Pekerjaan.....	38
<b>Tabel 4. 3</b>	Uji Kecukupan Data .....	39
<b>Tabel 4. 4</b>	Uji Keseragaman Data .....	40
<b>Tabel 4. 5</b>	Perhitungan Waktu Siklus Operasi .....	41
<b>Tabel 4. 6</b>	Pembagian Allowance .....	41
<b>Tabel 4. 7</b>	Hasil Perhitungan Waktu Baku Data .....	43
<b>Tabel 4. 8</b>	Data Pendukung.....	43
<b>Tabel 4. 9</b>	Pengelompokan Stasiun Kerja Awal.....	44
<b>Tabel 4. 10</b>	Hasil Evaluasi Keseimbangan Lintasan Aktual .....	47
<b>Tabel 4. 11</b>	Potensi Antrian Kondisi Aktual .....	48
<b>Tabel 4. 12</b>	Hasil Perhitungan Bobot Elemen Kerja Dengan Rangked Positional Weight.....	49
<b>Tabel 4. 13</b>	Pengelompokkan Stasiun Kerja Dengan Metode Ranked Positional Weight.....	50
<b>Tabel 4. 14</b>	Hasil Evaluasi Keseimbangan Lintasan Rangked Positional Weight	52
<b>Tabel 4. 15</b>	Hasil Pengurutan Elemen Kerja Waktu Baku Terbesar .....	53
<b>Tabel 4. 17</b>	Hasil Pengelompokkan Sk Largest Candidate Rule .....	54
<b>Tabel 4. 18</b>	Hasil Line Balancing Largest Candidate Rule.....	56
<b>Tabel 4. 20</b>	Penentuan Metode Terbaik .....	57
<b>Tabel 4. 21</b>	Data Distribusi .....	58
<b>Tabel 4. 22</b>	Hasil Replikasi Kondisi Aktual .....	62
<b>Tabel 4. 23</b>	Data Distribusi .....	64
<b>Tabel 4. 24</b>	Hasil Replikasi Kondisi Usulan.....	65



**Tabel 4. 25** Hasil Simulasi Aktual Dan Usulan ..... 65

## **DAFTAR LAMPIRAN**

**Lampiran 1.** Foto Dokumentasi

**Lampiran 2.** Lembar Konsultasi Pembimbing 1

**Lampiran 3.** Lembar Konsultasi Pembimbing 2