



**KESEIMBANGAN LINI PERAKITAN PADA KOMPONEN
FUSELAGE PESAWAT NC212 MENGGUNAKAN METODE
RANKED POSITIONAL WEIGHT DAN *REGION APPROACH* DI
PT DIRGANTARA INDONESIA
(Studi Kasus: Komponen *Nose Fuselage*)**

SKRIPSI

SHANTY NURHALIZAH

2010312003

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INDUSTRI

2023



**KESEIMBANGAN LINI PERAKITAN KOMPONEN
FUSELAGE PESAWAT NC212 MENGGUNAKAN METODE
RANKED POSITIONAL WEIGHT, DAN *REGION APPROACH*
DI PT DIRGANTARA INDONESIA
(Studi Kasus: *Komponen Nose Fuselage*)**

SKRIPSI

**Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan dalam Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik**

SHANTY NURHALIZAH

2010312003

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INDUSTRI

2023

HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi diajukan oleh :

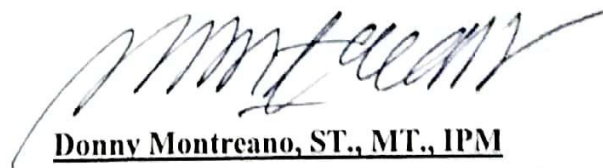
Nama : Shanty Nurhalizah

NIM : 2010312003

Program Studi : Teknik Industri

Judul Skripsi : KESEIMBANGAN LINI PERAKITAN PADA KOMPONEN
FUSELAGE PESAWAT NC212 MENGGUNAKAN
METODE *RANKED POSITIONAL WEIGHT* DAN *REGION*
APPROACH DI PT DIRGANTARA INDONESIA (Studi
Kasus: Komponen *Nose Fuselage*)


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.



Donny Montreano, ST., MT., IPM

Penguji Utama





Ir. Nur Fajriah, ST., MT., IPM


Penguji I

Dr. Henry Binsar Hamonangan Sitorus, ST., MT.

Plt. Dekan Fakultas Teknik


Ir. Muhammad As'adi, ST., MT., IPM.

Penguji II


Ir. Muhammad As'adi, ST., MT., IPM.

Kepala Program Studi Teknik Industri

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 20 Desember 2023

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

KESEIMBANGAN LINI PERAKITAN KOMPONEN *FUSELAGE*
PESAWAT NC212 MENGGUNAKAN METODE *RANKED POSITION*
WEIGHT, DAN *REGION APPROACH* DI PT DIRGANTARA INDONESIA
(Studi Kasus: Komponen *Nose Fuselage*)

Disusun Oleh :

Shanty Nurhalizah
2010312003

Menyetujui,



Ir. Muhamad As'adi, ST., MT., IPM

Pembimbing I



Santika Sari, ST., MT

Pembimbing II

Mengetahui,



Ir. Muhamad As'adi, ST., MT., IPM

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 : Shanty Nurhalizah

NIM : 2010312003

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, 20 Desember 2023

Yang Menyatakan,



Shanty Nurhalizah

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Shanty Nurhalizah

NIM : 2010312003

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 :

“KESEIMBANGAN LINI PERAKITAN PADA KOMPONEN *FUSELAGE* PESAWAT NC212 MENGGUNAKAN METODE *RANKED POSITION WEIGHT*, DAN *REGION APPROACH* DI PT DIRGANTARA INDONESIA (Studi Kasus: Komponen *Nose Fuselage*)”

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 : 20 Desember 2023

Yang Menyatakan,



Shanty Nurhalizah

**KESEIMBANGAN LINI PERAKITAN KOMPONEN
FUSELAGE PESAWAT NC212 MENGGUNAKAN METODE
RANKED POSITIONAL WEIGHT, DAN REGION APPROACH
DI PT DIRGANTARA INDONESIA
(Studi Kasus: Komponen Nose Fuselage)**

Shanty Nurhalizah

ABSTRAK

PT Dirgantara Indonesia merupakan perusahaan yang bergerak di industri penerbangan. Penelitian ini berfokus pada komponen *nose fuselage* pesawat NC212. Permasalahan yang dihadapi oleh perusahaan adalah ketidakseimbangan lini perakitan komponen *nose fuselage*. Ketidakseimbangan disebabkan oleh operator belum memiliki *skill* yang sesuai untuk proses perakitan pesawat NC212, dan ketersediaan *hand tools* belum proporsional dengan jumlah operator. Selain itu, permasalahan keterlambatan *supply parts* ke lini perakitan karena tidak tersedianya *raw material* di *Detail Part Manufacturing* sehingga lini perakitan mengalami *job stop* sampai *part* yang dibutuhkan dikirimkan dari *Detail Part Manufacturing*. Tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi tingkat keseimbangan lini perakitan *nose fuselage* pesawat NC212 pada kondisi aktual, dan memberikan usulan perbaikan untuk meningkatkan keseimbangan lini perakitan komponen *nose fuselage*. Metode penelitian ini adalah metode *Ranked Positional Weight*, dan metode *Region Approach*. Penelitian ini menggunakan *software* Arena untuk mensimulasikan kondisi aktual, dan usulan perbaikan. Berdasarkan hasil pengolahan data untuk kondisi aktual didapatkan *line efficiency* sebesar 16,12%, *balance delay* sebesar 83,88%, dan *smoothness index* sebesar 4937,70. Setelah dilakukan pengolahan data, dan analisis menggunakan metode *line balancing* didapatkan metode *Region Approach* sebagai metode *line balancing* terbaik dengan persentase *line efficiency* sebesar 28,33%, *balance delay* sebesar 71,67%, dan *smoothness index* sebesar 3558,74 dengan 20 stasiun kerja.

Kata Kunci: Lini Perakitan, *Line Balancing*, *Ranked Positional Weight*, *Region Approach*, Arena.

**LINE BALANCING OF NC212 AIRCRAFT FUSELAGE
COMPONENT USING RANKED POSITIONAL WEIGHT, AND
REGION APPROACH METHOD AT PT DIRGANTARA
INDONESIA**
(Case Study: Nose Fuselage Component)

Shanty Nurhalizah

ABSTRACT

PT Dirgantara Indonesia is a company operating in the logging industry. This research focuses on the nose fuselage components of the NC212 aircraft. The problem faced by the company is an imbalance in the nose fuselage component assembly line. The imbalance is caused by operators not having the appropriate skills for the NC212 aircraft assembly process, and the availability of hand tools is not proportional to the number of operators. Apart from that, the problem of delays in parts supply to the assembly line is due to the unavailability of raw materials at Detail Part Manufacturing so that the assembly line experiences job stops until the required parts are sent from Detail Part Manufacturing. The aim of this research is to identify line balancing of the NC212 aircraft nose fuselage assembly line in actual conditions, and provide suggestions for improvements to increase line balancing of the nose fuselage component assembly line. This research method is Ranked Position Weight method and Region Approach 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 was 16.12%, balance delay was 83.88%, and smoothness index was 4937.70. After data processing and analysis using the line balancing method, it was found that the Region Approach method was the best line balancing method with a line efficiency percentage of 28.33%, balance delay of 71.67%, and a smoothness index of 3558.74 with 20 work stations.

Keywords: *Assembly Line, Line Balancing, Ranked Positional Weight, Region Approach, Arena.*

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas segala Rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Keseimbangan Lini Perakitan Komponen *Fuselage* Pesawat NC212 Menggunakan Metode *Ranked Position Weight*, dan *Region Approach* di PT Dirgantara Indonesia (Studi Kasus: Komponen *Nose Fuselage*)” dapat terselesaikan. Adapun tujuan penyusunan skripsi ini adalah untuk memenuhi syarat dalam menyelesaikan program studi S-1 Teknik Industri di Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak dapat terselesaikan tanpa adanya dukungan, bantuan, bimbingan, dan nasehat dari berbagai pihak selama proses penyusunan skripsi. Penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan kesehatan kepada penulis serta kelancaran dalam pengerjaan skripsi ini.
2. Kedua orang tua, dan keluarga penulis yang senantiasa memberikan doa dan memberikan dukungannya untuk menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Dr. Henry B. H. Sitorus, S.T., MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
4. Bapak Muhamad As’adi ST., MT., IPM., selaku Kepala Program Studi Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, dan Dosen Pembimbing 1 penulis yang telah memberikan arahan, dan membimbing penulis dalam penyusunan skripsi ini.
5. Ibu Santika Sari, ST., MT., selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah memberikan arahan, dan masukan, serta membimbing penulis dalam penulisan skripsi sehingga penulis dapat menyelesaikan dengan baik.
6. Bapak dan Ibu dosen Teknik Industri di Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta yang telah memberikan ilmu pengetahuan selama masa perkuliahan.

7. Bapak Asep Khurnia selaku pembimbing lapangan di PT Dirgantara Indonesia (Persero) yang telah membantu dan mengizinkan penulis untuk menggunakan data dan objek penelitian pada PT Dirgantara Indonesia (Persero).
8. Seluruh rekan mahasiswa Teknik Industri terutama Angkatan 2020, dan berbagai pihak yang turun membantu, dan mendukung penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis memahami dan menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan, dan belum dapat dikatakan sempurna. Oleh karena itu, penulis menerima kritik dan saran yang membangun sehingga penulis dapat menjadi lebih baik kedepannya. Penulis berharap penelitian ini dapat berguna dan bermanfaat bagi semua pihak khususnya bagi perusahaan, dan penelitian selanjutnya.

Jakarta, September 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	ii
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	6
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Manfaat Penelitian	6
1.5 Batasan Masalah	7
1.6 Sistematika Penulisan	7
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Penelitian Terdahulu	9
2.2 Pengukuran Waktu Kerja	12
2.2.1 Metode Pengukuran Waktu Kerja	12
2.3 Perhitungan Waktu Baku Dengan Metode <i>Time Study</i>	13
2.4 Prosedur Pelaksanaan Pengukuran Waktu Kerja Dengan Metode <i>Stopwatch</i>	14
2.5 Lini Perakitan.....	26
2.6 <i>Line Balancing</i>	26
2.7 Distribusi Elemen Kerja.....	29
2.8 Simulasi	31
2.9 Simulasi Arena.....	31

2.9.1 <i>Fitting Data</i>	32
2.9.2 Replikasi.....	32
2.9.3 Validasi dan Verifikasi Model	34
BAB 3 METODE PENELITIAN	35
3.1 Kerangka Berpikir	35
3.2 <i>Flowchart</i> Penelitian.....	37
3.3 Tahap Persiapan	40
3.3.1 Studi Lapangan.....	40
3.3.2 Studi Literatur.....	40
3.3.3 Rumusan Masalah	41
3.3.4 Tujuan Penelitian.....	41
3.4 Tahap Pengumpulan Data	42
3.4.1 Data Primer.....	42
3.4.2 Data Sekunder	42
3.5 Tahap Pengolahan dan Analisis Data.....	42
3.6 Tahap Akhir Penelitian.....	44
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	45
4.1 Pengumpulan Data.....	45
4.1.1 Alur Proses Perakitan Komponen <i>Nose Fuselage</i>	45
4.1.2 Data Elemen Kerja Komponen <i>Nose Fuselage</i> Pesawat NC212.....	56
4.1.3 Waktu Proses Perakitan	60
4.2 Pengolahan Data	62
4.2.1 Uji Kecukupan Data	62
4.2.2 Uji Keseragaman Data	67
4.2.3 Perhitungan Waktu Siklus	70
4.2.4 Perhitungan Jumlah Stasiun Kerja Minimal	79
4.2.5 Perhitungan <i>Line Balancing</i> Pada Kondisi Aktual	80
4.2.5.1 Pengelompokkan Stasiun Kerja Aktual	81
4.2.5.2 Penggambaran Precedence Diagram Kondisi Aktual	89
4.2.5.3 Perhitungan Evaluasi Keseimbangan Lintasan Aktual	91
4.2.5.4 Analisis Potensi Antrian untuk Kondisi Aktual	94
4.2.6 Perhitungan Keseimbangan Lintasan dengan Metode <i>Ranked Positional Weight</i>	96
4.2.6.1 Perhitungan Bobot Elemen Kerja	97

4.2.6.2 Pengurutan Bobot Elemen Kerja dengan Metode <i>Ranked Positional Weight</i>	108
4.2.6.3 Pengelompokkan Stasiun Kerja dengan Metode <i>Ranked Positional Weight</i>	118
4.2.6.4 Penggambaran <i>Precendence Diagram</i> dengan Metode <i>Ranked Positional Weight</i>	120
4.2.6.5 Perhitungan Evaluasi Keseimbangan Lintasan dengan Metode <i>Ranked Positional Weight</i>	123
4.2.6.6 Analisis Potensi Antrian dengan Metode <i>Ranked Positional Weight</i>	126
4.2.7 Perhitungan Keseimbangan Lintasan dengan Metode <i>Region Approach</i>	128
4.2.7.1 Pengurutan Elemen Kerja dengan Metode <i>Region Approach</i> ...	128
4.2.7.2 Pengelompokkan Stasiun Kerja dengan Metode <i>Region Approach</i>	130
4.2.7.3 Penggambaran <i>Precendence Diagram</i> dengan Metode <i>Region Approach</i>	132
4.2.7.4 Perhitungan Evaluasi Keseimbangan Lintasan dengan Metode <i>Region Approach</i>	135
4.2.7.5 Analisis Potensi Antrian dengan Metode <i>Region Approach</i>	137
4.2.8 Analisis Penentuan Metode yang Terbaik	139
4.2.9 Usulan Perbaikan	140
4.2.10 Simulasi Kondisi Aktual.....	142
4.2.11 Simulasi Kondisi Usulan.....	151
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	157
5.1 Kesimpulan	157
5.2 Saran	158
DAFTAR PUSTAKA	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Komponen <i>Fuselage</i>	1
Gambar 1.2 Grafik Kondisi Aktual Komponen <i>Fuselage</i>	2
Gambar 3.1 Kerangka Berpikir	35
Gambar 3.2 Flowchart Penelitian.....	37
Gambar 3.3 Flowchart Penelitian Lanjutan	38
Gambar 3.4 Flowchart Penelitian Lanjutan	39
Gambar 4.1 Alur Proses Perakitan Komponen <i>Nose Fuselage</i>	55
Gambar 4.2 <i>Precedence Diagram</i> Komponen <i>Nose Fuselage</i>	59
Gambar 4.3 <i>Precedence Diagram</i> Kondisi Aktual Komponen <i>Nose Fuselage</i>	89
Gambar 4.4 Stasiun Kerja Berdasarkan Pengelompokkan Kondisi Aktual	90
Gambar 4.5 <i>Precedence Diagram</i> Metode <i>Ranked Positional Weight</i>	121
Gambar 4.6 Stasiun Kerja Metode <i>Ranked Positional Weight</i>	122
Gambar 4.7 <i>Precedence Diagram</i> Metode <i>Region Approach</i>	133
Gambar 4.8 Stasiun Kerja Metode <i>Region Approach</i>	134
Gambar 4.9 <i>Fishbone Diagram</i> Usulan Perbaikan	141
Gambar 4.10 Model Simulasi Aktual	145
Gambar 4.11 Penginputan Data Pada SK 1 Kondisi Aktual	146
Gambar 4.12 <i>Run Setup</i> Kondisi Aktual	147
Gambar 4.13 Verifikasi Model Kondisi Aktual	148
Gambar 4.14 Hasil Uji Wilcoxon Kondisi Aktual	151
Gambar 4.15 Model Simulasi Usulan.....	153
Gambar 4.16 Hasil Uji Wilcoxon Simulasi Perbaikan.....	155

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	9
Tabel 2.2 <i>Performance Rating</i> berdasarkan <i>Westinghouse rating system</i>	18
Tabel 2.3 Tabel Kelonggaran	24
Tabel 4.1 Proses Perakitan Komponen <i>Nose Fuselage</i>	56
Tabel 4.2 Rekapitulasi Waktu Proses Perakitan Komponen <i>Nose Fuselage</i>	60
Tabel 4.3 Hasil Perhitungan Uji Kecukupan.....	63
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Uji Keceragaman Data	67
Tabel 4.5 Hasil Perhitungan Waktu Siklus.....	70
Tabel 4.6 Rekapitulasi Allowance Komponen <i>Nose Fuselage</i>	73
Tabel 4.7 Hasil Perhitungan Waktu Normal dan Waktu Baku.....	78
Tabel 4.8 Data Pendukung Komponen <i>Nose Fuselage</i>	80
Tabel 4.9 Rekapitulasi Perhitungan Waktu Siklus dan Jumlah Minimal Stasiun Kerja.....	80
Tabel 4.10 Pengaturan Stasiun Kerja Kondisi Aktual Komponen <i>Nose Fuselage</i>	82
Tabel 4.11 Hasil Evaluasi Keseimbangan Lini Perakitan Kondisi Aktual	92
Tabel 4.12 Rekapitulasi Perhitungan Potensi Antrian Pada Kondisi Aktual.....	95
Tabel 4.13 Rekapitulasi Perhitungan Bobot Elemen Kerja	98
Tabel 4.14 Rekapitulasi Pengurutan Bobot Elemen Kerja.....	108
Tabel 4.15 Rekapitulasi Pengurutan Bobot Elemen Kerja.....	118
Tabel 4.16 Hasil Evaluasi Keseimbangan Lini Perakitan Metode RPW	124
Tabel 4.17 Hasil Perhitungan Potensi Antrian Metode RPW	127
Tabel 4.18 Hasil Pengurutan Elemen Kerja Metode <i>Region Approach</i>	128
Tabel 4.19 Hasil Pengelompokkan Stasiun Kerja Metode RA	130
Tabel 4.20 Hasil Evaluasi Keseimbangan Lini Perakitan Metode RA	136
Tabel 4.21 Hasil Perhitungan Potensi Antrian Metode <i>Region Approach</i>	137
Tabel 4.22 Perbandingan Performansi Keseimbangan Lini Perakitan.....	139
Tabel 4.23 Hasil <i>Distribution Fitting</i> SK Komponen <i>Nose Fuselage</i>	142
Tabel 4.24 <i>Output</i> Simulasi Aktual.....	148
Tabel 4.25 Perbandingan <i>output</i> produksi dengan <i>output</i> simulasi aktual.....	150
Tabel 4.26 Hasil <i>Distribution Fitting</i> SK Komponen <i>Nose Fuselage</i>	151
Tabel 4.27 Hasil Replikasi Simulasi Perbaikan	154

Tabel 4.28 Perbandingan Total Produksi Sistem Nyata dan Simulasi Perbaikan. 154

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1.** Foto Komponen *Upper Nose*
- Lampiran 2.** Foto Komponen *Lower Nose*
- Lampiran 3.** Foto Komponen *Union Nose*
- Lampiran 4.** Lembar Konsultasi Pembimbing 1
- Lampiran 5.** Lembar Konsultasi Pembimbing 2