

Optimasi Kapasitas *Wheel Shop* Berdasarkan *Man Power* dan *Tools* Di PT. XYZ Menggunakan *Linear Programming*

Fathiqun Miftahul Zanna Gunawan^{1,*}, Erna Shevilia Agustian², Ade Julizar³

^{1,2,3}Prodi Teknik Penerbangan, Fakultas Teknik Dirgantara dan Industri, Universitas Suryadarma
Komplek Bandara Halim Perdanakusuma, Jakarta 13610, Indonesia

*Author : fathiqungunawan6@gmail.com

Info Artikel

Histori Artikel:

Diajukan: 28 Agustus 2024
Direvisi : 24 September 2024
Diterima: 30 September 2024

Kata kunci:

Linear Programming
Man Power
Model Simpleks
Tools
Wheel Shop.

Keywords:

Linear Programming
Man Power
Model Simpleks
Tools
Wheel Shop.

Penulis Korespondensi:

Fathiqun Miftahul Zanna Gunawan
Email:
fathiqungunawan6@gmail.com

ABSTRAK

Memastikan efisiensi operasional dalam pemeliharaan dan perbaikan pesawat sangat diperlukan. Dalam penelitian ini meningkatkan efisiensi produksi dan pengelolaan Sumber Daya Manusia (SDM) serta tools yang berkaitan dengan pengelolaan waktu, peningkatan penggunaan tools dan ketersediaan man power. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis optimasi kapasitas *Wheel Shop* yang berdasarkan *Man Power* dan *Tools* dengan menggunakan Metode *Linear Programming* (LP) di PT XYZ. Metode *Linear Programming* (LP) yang digunakan untuk merancang solusi optimal yang memperhitungkan ketersediaan *Man Power* dan *Tools*. Data yang diperlukan, seperti jumlah man power, waktu jam kerja dan ketersediaan tools, dikumpulkan, dianalisis dan penggunaan tools dengan mengoptimalkan kapasitas serta merancang metode *Linear Programming* (LP) dalam model simpleks. Penelitian ini menggunakan *Linear Programming* untuk mengoptimalkan kapasitas *Wheel Shop* dengan berdasarkan *Man Power* dan *Tools*, untuk mengelola sumber daya secara efisiensi dan mengoptimalkan penggunaan alat. Hasil optimasi pada kapasitas *Wheel Shop* di PT XYZ bahwa untuk nilai Z_{max} mendapatkan nilai hasil 2304, *Man power* dengan nilai hasil optimum 72, Waktu dengan nilai hasil optimum 24 dan *Tools* dengan nilai hasil 192. Dalam perhitungan tugas akhir ini pada optimasi kapasitas *Wheel Shop* menggunakan metode *Linear Programming* dengan model simpleks bahwa untuk perhitungan hanya sampai Iterasi 1 menggunakan Software Microsoft Excel karena langsung didapatkan hasil baris nilai Z_{max} seluruhnya bernilai positive.

Ensuring operational efficiency in aircraft maintenance and repair is essential. In this study, increasing production efficiency and management of Human Resources (HR) and tools related to time management, increasing the use of tools and the availability of man power. This study aims to analyze the *Wheel Shop* capacity optimization based on *Man Power* and *Tools* using the *Linear Programming* (LP) Method at PT XYZ. The *Linear Programming* (LP) method is used to design optimal solutions that take into account the availability of *Man Power* and *Tools*. The necessary data, such as the number of man power, working hours and the availability of tools, are collected, analyzed and the use of tools by optimizing capacity and designing the *Linear Programming* (LP) method in a simplex model. This research provides a comprehensive view of how *Linear Programming* can be applied to optimize *Wheel Shop* capacity based on *Man Power* and *Tools*, providing significant benefits in managing resources efficiently and optimizing the use of tools. optimization results on *Wheel Shop* capacity at PT XYZ that for the Z_{max} value get a result value of 2304, *Man power* with an optimum result value of 72, Time with an optimum result value of 24 and *Tools* with a result value of 192. In the calculation of this final project on *Wheel Shop* capacity optimization using the *Linear Programming* method with a simplex model that for calculations only up to Iteration 1 using Microsoft Excel Software because it immediately obtained the results of the Z_{max} value line all positive values

Copyright © 2024 Author(s). All rights reserved

I. PENDAHULUAN

Merawat pesawat udara merupakan suatu keharusan yang amat sangat penting dalam menjaga keselamatan penerbangan. Merawat pesawat udara mencakup serangkaian kegiatan seperti pemeriksaan, perbaikan, layanan, perbaikan besar, dan penggantian komponen agar pesawat tetap dalam kondisi yang optimal dan aman untuk digunakan. Proses perawatan ini melibatkan berbagai bagian pesawat seperti struktur, mesin, serta komponen-komponen lainnya. Hanya maskapai dengan sertifikat operator pesawat udara, perusahaan perawatan udara yang memiliki izin, dan personel ahli perawatan pesawat udara yang memiliki lisensi yang dapat melakukan perawatan pesawat. Serta maskapai yang memiliki sertifikat operator pesawat udara dan personel ahli perawatan pesawat udara yang memiliki lisensi [1]. PT XYZ merupakan perusahaan *MRO (Maintenance Repair Overhaul)* industri penerbangan yang beroperasi perawatan, perbaikan, dan *overhaul* untuk pesawat terbang komersial dan komponen-komponen terkait. Hal ini melibatkan untuk memastikan *wheel shop* beroperasi secara optimal untuk pengelolaan *man power* (tenaga kerja) dan *tools* (peralatan, mesin) yang efisien untuk memaksimalkan kapasitas produksi *wheel shop*. Namun, pengelolaan *man power* dan *tools* secara manual sering kali tidak efisien dan rentan terhadap kesalahan manusia (*Human Factor*).

Dalam terkait konteks ini, tentu memerlukan pendekatan yang lebih sistematis dan terstruktur untuk mengoptimalkan kapasitas *wheel shop*. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah *Linear Programming (LP)* dengan model simpleks yang merupakan teknik matematis untuk mengoptimalkan alokasi sumber daya dalam kerangka kendala tertentu. Melalui penerapan *Linear Programming* [2], PT XYZ dapat mengembangkan model matematis yang mempertimbangkan berbagai faktor, termasuk ketersediaan *man power*, kemampuan *tools*, dan kendala operasional lainnya. Dengan demikian, PT XYZ dapat mengambil keputusan yang lebih tepat dalam alokasi sumber daya, meningkatkan efisiensi operasional *wheel shop*. Dalam konteks ini, penelitian kuantitatif tentang optimasi kapasitas *wheel shop* berdasarkan *man power* dan *tools* di PT XYZ menggunakan *Linear Programming* memiliki relevansi yang signifikan untuk meningkatkan kinerja untuk mengoptimalkan kapasitas *Wheel Shop* dalam industri penerbangan. Penelitian ini diharapkan mampu memberi kontribusi yang penting dalam pengembangan strategi manajemen sumber daya yang efektif dan efisien di PT XYZ, serta dapat menjadi landasan untuk peningkatan kinerja industri penerbangan secara keseluruhan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan fungsi objektif dan batasan dalam metode linear programming yang digunakan untuk mengoptimalkan kapasitas *wheel shop*. Selanjutnya, penelitian ini akan mengidentifikasi hasil optimal yang dapat dicapai dalam kapasitas *wheel shop* dengan menerapkan metode linear programming menggunakan model simpleks. Selain itu, penelitian ini juga akan mengkaji penerapan metode linear programming dalam model simpleks sebagai alat untuk mencapai optimasi kapasitas *wheel shop* secara efektif, sehingga dapat memberikan solusi yang lebih efisien dalam pengelolaan sumber daya yang ada di fasilitas tersebut.

II. METODE

Dalam penelitian ini, data yang digunakan terdiri dari informasi yang dikumpulkan dari *Wheel Shop* di PT XYZ. Menyajikan hasil penelitian yang diperoleh dari penerapan metode *linear programming* dengan metode simpleks untuk optimasi kapasitas *wheel shop* berdasarkan *man power*, *tools* dan waktu. Dalam penelitian ini, dijelaskan mengenai data yang digunakan, proses pengolahan data, formulasi model matematis, hasil optimasi, serta pembahasan dari hasil yang diperoleh dengan metode *linear programming* menggunakan *Software Microsoft Excel*.

Langkah-langkah yang dilakukan dalam analisis data di penelitian ini antara lain:

1. Identifikasi masalah menganalisis optimasi kapasitas *Wheel Shop* di PT XYZ, serta mengetahui optimal maksimum dalam optimasi kapasitas *wheel shop*.
2. Data yang dibutuhkan adalah data kuantitatif yang diperoleh dari survei dan wawancara dengan pemilik PT. XYZ.

2.1 Data Ketersediaan Manpower

Data ini mencakup jumlah tenaga kerja yang tersedia dalam *wheel shop*. Informasi ini penting untuk menentukan kapasitas tenaga kerja yang dapat digunakan dalam proses produksi. Dan kapasitas tenaga kerja (*Manpower*) di PT XYZ tersedia 12 tenaga kerja.

2.2 Data Ketersediaan Tools

Dalam rangka mengoptimasi kapasitas *wheel shop* di PT XYZ menggunakan *linear programming*, data mengenai peralatan (*tools*) yang digunakan dalam proses produksi sangat penting. Data ini mencakup informasi tentang jenis dan jumlah alat yang tersedia yaitu *Socket Wrench*, *Torque Wrench* dan *Inflate Tire Gate*.

2.3 Waktu Tersedia

Dalam penelitian ini waktu tersedia memiliki 8 jam kerja dalam 1 hari di ubah permenit dengan dikalikan 60 menit menjadi 480 menit, di alokasikan seminggu menjadi 5 hari kerja.

2.4 Linear Programming

Linear Programming adalah metode untuk mengoptimalkan suatu permasalahan dimana di dalamnya mencakup *variable* keputusan dan batasan-batasan tertentu dan penyelesaiannya tersusun sistematis. Dengan demikian, dapat menyusun model matematika berikut dalam bentuk persamaan:

2.4.1 Persamaan

Persamaan *Man power*, *Tools* dan Waktu untuk menentukan nilai koefisien

$$\text{Tools} = \frac{\text{Waktu kerja tersedia perhari}}{\text{Waktu penggunaan tools}} \times \text{Jumlah man power dalam penggunaan tools} \quad (1)$$

Fungsi Tujuan (*Objective Function*) [3] :

$$\text{Maximize } Z = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n \quad (2)$$

Menentukan persamaan Fungsi Objektif dengan pindah ruas kekiri:

$$Z - c_1x_1 - c_2x_2 - \dots - c_nx_n = 0 \quad (3)$$

Kendala (Constraints) :

$$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n \leq b_1$$

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n \leq b_2$$

...

$$a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n \leq b_m \quad (4)$$

2.5 Metode Simpleks

Model simpleks merupakan pengembangan metode aljabar yang hanya menguji sebagian dari jumlah solusi basis dalam bentuk tabel. Tabel simpleks hanya menggambarkan masalah linear program dalam bentuk koefisien saja, baik koefisien fungsi tujuan maupun koefisien setiap kendala. Model simpleks merupakan suatu cara untuk menentukan kombinasi optimal dari 2 variabel atau lebih [4]. Dalam model ini, mempunyai persyaratan apabila fungsi objektif (*objective function*) untuk baris Z_{\max} memiliki seluruh nilainya *positive* dari hasil perhitungan, maka dinyatakan perhitungan sudah optimal [5].

2.5.1 Langkah-Langkah Metode Simpleks

Langkah-langkah matematis ini pada dasarnya merupakan replikasi proses pemindahan dari suatu titik ekstrim ke titik ekstrim lainnya pada batas daerah solusi.

1. Mengubah fungsi tujuan dan batasan-batasan.
2. Menyusun persamaan-persamaan di dalam *table*.
3. Memilih KOLOM KUNCI.
4. Memilih BARIS KUNCI.
5. Mengubah nilai-nilai BARIS KUNCI.
6. Mengubah nilai-nilai selain pada BARIS KUNCI.
7. Melanjutkan perbaikan-perbaikan/perubahan-perubahan. [6]

Tabel 1 Model Tabel Metode Simpleks [7]

Variable Dasar	Z	X ₁	X ₂	...	X _n	S ₁	S ₂	...	S _{n+m}	Nilai Kanan
Z	1	-C ₁	-C ₂	...	-C _n	0	0	...	0	0
S ₁	0	a ₁₁	a ₁₂	...	a _{1n}	1	0	...	0	b ₁
S ₂	0	a ₂₁	a ₂₂	...	a _{2n}	0	1	...	0	b ₂
...
S _{n+m}	0	a _{m1}	a _{m2}	...	a _{mn}	0	0	...	1	b _m

1. NK (RHS) : Nilai Kanan Persamaan, yaitu nilai di belakang tanda =
2. Variable Dasar : Variable yang nilainya sama dengan sisi kanan dari persamaan.
3. Pada table tersebut nilai variable dasar (X₁, X₂, ... X_n) pada fungsi tujuan harus 0 dan nilainya pada batasan-batasan bertanda positif.

Pada bentuk standar, semua batasan mempunyai tanda ≤. Pertidaksamaan tersebut harus diubah menjadi persamaan. Caranya dengan menambah *SLACK VARIABLE*.

Nilai Kanan :

$$NK = \text{Kapasitas Wheel Shop} \times \text{Jam Kerja} \quad (5)$$

Nilai Ratio :

$$ratio = \frac{\text{Nilai Kanan}}{\text{Kolom Kunci}} \quad (6)$$

Nilai Baru Baris Kunci :

$$\text{Nilai Baru Baris Kunci} = \frac{\text{Baris Kunci}}{\text{Angka Kunci}} \quad (7)$$

Nilai Baris Baru :

$$\text{Baris Baru} = \text{Baris Lama} - (\text{Nilai Baru Baris Kunci} * \text{Nilai Kolom Kunci}) \quad (8)$$

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil

Hasil Data yang digunakan sesuai data yang di dapatkan untuk tenaga kerja sejumlah 12 orang (*man power*) dan untuk ketersediaan peralatan yang digunakan sejumlah 3 *Tools* yaitu *Torque Wrench* (Penggunaan waktu *tool* 40 menit dalam 1 *wheel* dengan 3 *man power*), *Socket Wrench* (Penggunaan waktu *tool* 20 menit dalam 1 *wheel* dengan 2 *man power*) dan *Inflate Tire Gate* (Penggunaan waktu *tool* 10 menit dalam 1 *wheel* dengan 2 *man power*). Dan jam kerja perhari yaitu 8 jam kerja di ubah permenit dengan dikalikan 60 menit menjadi 480 menit, di alokasikan seminggu menjadi 5 hari kerja. Ini adalah sebagai batasan-batasan dalam optimasi kapasitas *wheel shop* berdasarkan *man power* dan *tools* menggunakan metode *linear programming* dengan metode model simpleks.

Nilai koefisien pertama maka mencari perhitungan :

$$\text{Torque} = \frac{480 \text{ menit}}{40 \text{ menit}} \times 3 \text{ man power} = 36$$

Nilai koefisien kedua maka mencari perhitungan :

$$\text{Socket Wrench} = \frac{480 \text{ menit}}{20 \text{ menit}} \times 2 \text{ man power} = 48$$

Nilai koefisien ketiga maka mencari perhitungan :

$$\text{Inflate Tire Gate} = \frac{480 \text{ menit}}{10 \text{ menit}} \times 2 \text{ man power} = 96$$

Menentukan Nilai Ruas Kanan :

- a) (12 *Man power*) × (8 *Jam Kerja*) = 96
- b) (8 *Jam Kerja*) × (3 *Tools*) = 24
- c) (8 *Jam Kerja*) × (5 *Hari Kerja*) × (12 *Man power*) = 480

3.1.1 Perhitungan Persamaan Metode Linear Programming

Persamaan Optimasi *Linear Programming* Fungsi Objektif Mencari Nilai Z_{max} :

$$\text{Maximize } Z = 36X_1 + 48X_2 + 96X_3$$

Kendala (*Constrains*) :

- a) $12X_1 + 8X_2 + X_3 \leq 96$
- b) $8X_1 + 3X_2 + X_3 \leq 24$
- c) $8X_1 + 5X_2 + 12X_3 \leq 480$

Mengubah *Objective Function* dan *Constrains* untuk menentukan persamaan dengan menambahkan *Slack Variable* :

- a) $Z - 36X_1 - 48X_2 - 96X_3 = 0$
- b) $12X_1 + 8X_2 + X_3 + S_1 = 96$
- c) $8X_1 + 3X_2 + X_3 + S_2 = 24$
- d) $8X_1 + 5X_2 + 12X_3 + S_3 = 480$
- e) $X_1, X_2, X_3, \geq 0$

3.1.2 Perhitungan Persamaan Metode Model Simpleks

- Menentukan persamaan tersebut dimasukkan ke dalam tabel model simpleks di bawah ini pada dengan iterasi 1:

Tabel 2 Persamaan Awal Bentuk Tabel

Variable Dasar	Z	X ₁	X ₂	X ₃	S ₁	S ₂	S ₃	Nilai Kanan
Z	1	-36	-48	-96	0	0	0	0
S ₁	0	12	8	1	1	0	0	96
S ₂	0	8	3	1	0	1	0	24
S ₃	0	8	5	12	0	0	1	480

- Menentukan Kolom Kunci

Tabel 3 Menentukan Kolom Kunci

Variable Dasar	Z	X ₁	X ₂	X ₃	S ₁	S ₂	S ₃	Nilai Kanan
Z	1	-36	-48	-96	0	0	0	0
S ₁	0	12	8	1	1	0	0	96
S ₂	0	8	3	1	0	1	0	24
S ₃	0	8	5	12	0	0	1	480

Dalam menentukan Kolom Kunci untuk mengidentifikasi koefisien yang mempunyai nilai baris Z paling *negative* dengan angka yang terbesar yaitu nilai -96. Maka kolom X₃ sebagai Kolom Kunci.

- Menentukan Baris Kunci

Tabel 4 Menentukan Baris Kunci

Variable Dasar	Z	X ₁	X ₂	X ₃	S ₁	S ₂	S ₃	Nilai Kanan	Ratio
Z	1	-36	-48	-96	0	0	0	0	
S ₁	0	12	8	1	1	0	0	96	96
S ₂	0	8	3	1	0	1	0	24	24
S ₃	0	8	5	12	0	0	1	480	40

Nilai Ratio :

- a) $S_1 = \frac{96}{1} = 96$
- b) $S_2 = \frac{24}{1} = 24$
- c) $S_3 = \frac{480}{12} = 40$

Nilai Baris Kunci adalah nilai ratio yang terkecil yaitu nilai 24 pada baris S₂ sebagai Baris Kunci.

- Menentukan Angka Kunci

Tabel 5 Menentukan Angka Kunci

Variable Dasar	Z	X ₁	X ₂	X ₃	S ₁	S ₂	S ₃	Nilai Kanan	Ratio
Z	1	-36	-48	-96	0	0	0	0	
S ₁	0	12	8	1	1	0	0	96	96
S ₂	0	8	3	1	0	1	0	24	24
S ₃	0	8	5	12	0	0	1	480	40

Angka Kunci adalah nilai yang terletak pada perpotongan kolom kunci dengan baris kunci yaitu angka kuncinya adalah 1 yang berwarna hijau.

5. Menentukan Nilai Baru Baris Kunci

Tabel 6 Menentukan Nilai Baru Baris Kunci

Variable Dasar	Z	Manpower	Tools	Waktu	S ₁	S ₂	S ₃	Nilai Kanan
Z								
S ₁								
Waktu	0	8	3	1	0	1	0	24
S ₃								

Nilai Baru Baris Kunci :

$$\frac{0}{1} = 0, \quad \frac{8}{1} = 8, \quad \frac{3}{1} = 3, \quad \frac{1}{1} = 1, \quad \frac{0}{1} = 0, \quad \frac{1}{1} = 1, \quad \frac{0}{1} = 0, \quad \frac{24}{1} = 24$$

Nilai Baru Baris Kunci menentukannya dengan Baris Kunci dibagi Angka Kunci. Karena mengubah variable keluar dengan variable masuk, kolom kunci terdapat pada kolom Waktu dan baris kunci pada baris S₂. Maka S₂ berubah menjadi Waktu.

6. Menentukan Baris Baru Selain Pada Baris Kunci

Tabel 7 Menentukan Baris Baru Selain Pada Baris Kunci

Variable Dasar	Z	Manpower	Tools	Waktu	S ₁	S ₂	S ₃	Nilai Kanan
Z	1	732	240	0	0	96	0	2304
S ₁	0	4	5	0	1	-1	0	72
Waktu	0	8	3	1	0	1	0	24
S ₃	0	-88	-31	0	0	12	1	192

Baris Baru :

Baris Lama Z	: 1	-36	-48	-96	0	0	0	0	
Nilai Baru BK	: 0	8	3	1	0	1	0	24	(- 96)
	1	732	240	0	0	96	0	2304	
Baris Lama S1	: 0	12	8	1	1	0	0	96	
Nilai Baru BK	: 0	8	3	1	0	1	0	24	(1)
	0	4	5	0	1	-1	0	72	
Baris Baru S3	: 0	8	5	12	0	0	1	480	
Nilai Baru BK	: 0	8	3	1	0	1	0	24	(12)
	0	-88	-31	0	0	-12	1	192	

7. Menentukan perbaikan-perbaikan atau perubahan

Tabel 8 Menentukan Perbaikan-perbaikan atau Perubahan

Variable Dasar	Z	Manpower	Tools	Waktu	S ₁	S ₂	S ₃	Nilai Kanan
Z	1	732	240	0	0	96	0	2304
Manpower	0	4	5	0	1	-1	0	72
Waktu	0	8	3	1	0	1	0	24
Tools	0	-88	-31	0	0	12	1	192

Dalam perhitungan tabel di atas bahwa sudah didapatkan Nilai Kanan yang dimana tersebut adalah nilai hasil untuk memenuhi optimum pada kapasitas *wheel shop* di PT XYZ.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan kesimpulan dari penulisan tugas akhir mengenai hasil perhitungan keterkaitan metode *linear programming* dengan model simpleks yaitu; Fungsi objektif *Maximize* $Z = 36X_1 + 48X_2$

+ $96X_3$, Kendala (*constrain*) yaitu $12X_1 + 8X_2 + X_3 \leq 96$, $8X_1 + 3X_2 + X_3 \leq 24$, $8X_1 + 5X_2 + 12X_3 \leq 480$. Lalu menyusun persamaan table Model Simpleks. Kolom kunci dengan hasil (-96, 1, 1, 12). Nilai *ratio* dengan hasil $S_1 = 96$, $S_2 = 24$, $S_3 = 40$. Baris kunci mengambil nilai *ratio* yang terkecil yaitu nilai 24. Angka kunci 1. Nilai baru baris kunci (0, 8, 3, 1, 0, 1, 0, 24). Baris Baru dengan Nilai Kanan Z_{\max} 2304, Nilai Kanan *Manpower* 72, Nilai Kanan Waktu 24 dan Nilai Kanan *Tools* 192. Perhitungan penelitian ini hanya di Iterasi 1 yang dimana fungsi objektif (*objective function*) untuk baris Z_{\max} memiliki seluruh nilainya *positive* dari hasil perhitungan, maka dinyatakan perhitungan sudah optimal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusinya dalam penelitian ini kepada: Bapak serta Mamah dan semua keluarga besar yang senantiasa memberi semangat serta rasa cinta dan kasih sayang sehingga peneliti mampu menyelesaikan pendidikan sampai sejauh ini. Bapak Marsekal Muda TNI (Purn) Dr. Sungkono, S.E., M.Si., selaku Rektor Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma; Ibu Dr. Aprilia Sakti Kusuma Lestari, S.Si., M.Si, selaku Dekan Fakultas Teknologi Kedirgantaraan; Bapak Mufti Arifin, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Penerbangan; Ibu Erna Shevilia Agustian, S.T.,M.Han., selaku dosen pembimbing I; Bapak Ade Julizar ST., M.M selaku dosen pembimbing II; para Dosen di Program Studi Teknik Penerbangan, Unsurya atas bimbingan, saran, dan motivasi yang tak ternilai selama proses penelitian ini. Dan yang telah memberikan ilmu serta wawasan yang luas; serta kepada teman-teman mahasiswa seperjuangan, Bang Akbar, Bang Alex, Bang Diky, Djody, Alvin, Yudha, Jaka, Amanda, Ronald, Hatta, Gilang, Dimas, Salman, Nadir, Dewi, Namira, Viar dan Nur Fadillah Ainun Habibie, S.Farm., yang telah bersama-sama membangun, mendukung atas peneilitian ini dan selalu memberikan semangat kepada peneliti.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. F. R. H. M. Juan Christoper Mandala, "Perancangan Metode Dan Biaya Perawatan Trestle Jack Pesawat Boeing 737 Classic Di PT Merpati Maintenance Facility," *Jurnal Mahasiswa Dirgantara*, vol. 2, no. 2, pp. 84 - 93, 2023, doi : <https://doi.org/10.35894/jmd.v2i2.25>
- [2] R. I. P. I. B. S. Ellysa Nursanti, "Optimasi Kapasitas Produksi untuk Mendapatkan Keuntungan Maksimum dengan Linear Programming," *Performa Articiel*, vol. 2, no. 1, pp 61 - 68, 2015, doi : <https://doi.org/10.20961/performa.14.1.11020>
- [3] R. Mulyawan, "Linear Programming," 2014. Diakses pada: <https://rifqimulyawan.com/kamus/linear-programming/>, 24 Juni 2024.
- [4] Y. D. S. P. H. P. E. P. U. Dinda Fatimah Sarah, "Optimasi Kapasitasi Produksi Untuk Memperoleh Keuntungan Maksimum dengan Linear Programming Metode Simpleks," *SINOV Publikasi*, vol. 4, no. 1 Jurnal Imliah Sistem Informasi dan Ilmu Komputer, pp. 07- 25, 2024. doi : <https://doi.org/10.55606/juisik.v4i1.730>
- [5] T. Qurrachman, "PROGRAM LINEAR DENGAN METODE SIMPLEX," pp. 1 - 16, 2016.
- [6] D. T. Syaifuddin, Riset Operasi Aplikasi Quantitave Analysis for Management, Kendari: Citra Malang, 2011.
- [7] I. T. A. M. F. A. Putri Isma Nabila, "A Profit Optimization Using Linear Programming Method on XYZ Convection," *ASCEE*, vol. 2, no. No. 1, pp. 36 - 46, 2022. doi : <https://doi.org/10.31763/iota.v2i1.558>