



## **OPTIMASI CUTTING STOCK PERSEGI PANJANG POLA UMUM DUA TAHAP**

**ABDUL MU'ID**



**DEPARTEMEN MATEMATIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2024**

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.



## **PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA**

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Optimasi Cutting Stock Persegi Panjang Pola Umum Dua Tahap” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, September 2024

Abdul Mu’id  
G54190001

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan titik merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## **ABSTRAK**

ABDUL MU'ID. Optimasi *Cutting Stock* Persegi Panjang Pola Umum Dua Tahap.  
Dibimbing oleh BIB PARUHUM SILALAHI dan PRAPTO TRI SUPRIYO.

Masalah pemotongan stok (*cutting stock*) persegi panjang dua dimensi merupakan permasalahan optimasi pemotongan bahan yang berfokus pada pola pemotongan panjang dan lebar. Pemotongan stok dua dimensi ini dapat diselesaikan dengan pola umum dua tahap dan setiap *item* diizinkan dapat diputar 90°. Tujuan dari penelitian ini adalah megoptimalkan pemotongan stok persegi panjang dua dimensi dengan pendekatan *integer linear programming* (ILP). Metode ILP diimplementasikan pada permasalahan RB Group menggunakan bantuan bahasa pemrograman Python 3.10 untuk menentukan pola pemotongan dan perangkat lunak optimisasi Lingo 18.0 untuk mendapatkan hasil yang optimal. Hasil yang diperoleh memberikan sisa pemotongan sebesar 2,64 % dari total bahan kain yang digunakan.

Kata kunci: *cutting stock problem*, *integer linear programming*, pola umum dua tahap

## **ABSTRACT**

ABDUL MU'ID. Optimization of Rectangular Cutting Stock Two-Stage General Pattern. Supervised by BIB PARUHUM SILALAHI and PRAPTO TRI SUPRIYO.

The two-dimensional rectangular cutting stock problem is a cutting optimization problem that focuses on length and width cutting patterns. This problem can be solved with a general two-stage pattern and each *item* is allowed to be rotated 90°. The aim of this research is to optimize two-dimensional cutting stock using an integer linear programming (ILP) approach. The ILP method was implemented on the RB Group problem using the Python 3.10 programming language to determine cutting patterns and Lingo 18.0 optimization software to obtain optimal results. The results obtained provide a residual cutting of 2.64% of the total fabric used.

*Keywords:* cutting stock problem, integer linear programming, general two-stage pattern



©Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2024  
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

*Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, pemotongan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.*

*Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.*



## **OPTIMASI CUTTING STOCK PERSEGI PANJANG POLA UMUM DUA TAHAP**

**ABDUL MU'ID**

Skripsi  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Matematika pada  
Program Studi Matematika

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

**©Hak cipta milik IPB University**

**IPB University**

Penguji pada Ujian Skripsi:  
Dra. Farida Hanum, M.Si.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Judul Skripsi : Optimasi *Cutting Stock* Persegi Panjang Pola Umum Dua Tahap  
Nama : Abdul Mu'id  
NIM : G54190001

Disetujui oleh

Pembimbing 1:  
Prof. Dr. Ir. Bib Paruhum Silalahi, M. Kom.

Pembimbing 2:  
Drs. Prapto Tri Supriyo, M. Kom.

Diketahui oleh

Ketua Departemen Matematika:  
Dr. Ir. Endar Hasafah Nugrahani, MS.  
NIP. 196312281989032001

Tanggal Ujian: 20 Februari 2024

Tanggal Lulus:



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
- b. Pengutipan titik merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## **PRAKATA**

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Oktober 2022 sampai bulan Desember 2023 ini ialah riset operasi, dengan judul “Optimasi *Cutting Stock Persegi Panjang Pola Umum Dua Tahap*”. Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Rozakon dan Ibu Maslikha serta seluruh keluarga yang telah memberikan doa, dukungan, dan kasih sayangnya yang tak terhingga,
2. Prof. Dr. Ir. Bib Paruhum Silalahi, M. Kom. selaku dosen pembimbing I, Drs. Prapto Tri Supriyo, M. Kom. selaku dosen pembimbing II dan Dra. Farida Hanum, M.Si. selaku dosen penguji yang meluangkan waktunya untuk membimbing serta memberikan ilmu, arahan, dan masukan,
3. seluruh dosen dan staf Departemen Matematika IPB yang telah memberikan ilmu dan bantuan selama masa studi penulis,
4. keluarga besar Matematika 56 yang sudah menemani perjalanan empat tahun di kampus IPB,
5. semua pihak yang telah membantu penulis dalam pembuatan karya ilmiah ini.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, September 2024

Abdul Mu'id



|   |    |
|---|----|
| DAFTAR TABEL  | x  |
| DAFTAR GAMBAR   | x  |
| DAFTAR LAMPIRAN   | x  |
| <b>I PENDAHULUAN</b>  | 1  |
| 1.1 Latar Belakang  | 1  |
| 1.2 Tujuan  | 1  |
| <b>II TINJAUAN PUSTAKA</b>  | 2  |
| 2.1 <i>Cutting Stock Problem dan Integer linear Programming</i>       | 2  |
| 2.2 Pola Umum Dua Tahap   | 2  |
| 2.3 <i>Two-Dimensional Rectangular Cutting Stock Problem (2DRCSP)</i> | 3  |
| <b>III METODE</b>   | 5  |
| 3.1 Deskripsi Masalah   | 5  |
| 3.2 Formulasi Masalah   | 5  |
| <b>IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>  | 7  |
| 4.1 Menentukan Pola Pemotongan  | 7  |
| 4.2 Validasi model  | 8  |
| 4.3 Implementasi model  | 13 |
| 4.4 Model Matematis   | 16 |
| <b>V SIMPULAN DAN SARAN</b>   | 19 |
| 5.1 Simpulan  | 19 |
| 5.2 Saran   | 19 |
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b>   | 20 |
| <b>LAMPIRAN</b>   | 21 |

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - Pengutipan titik merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
- b. Pengutipan titik merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## DAFTAR TABEL

|    |  |    |
|----|--|----|
| 1  | Input parameter validasi model                                       | 8  |
| 2  | Kombinasi pola pemotongan pertama                                    | 9  |
| 3  | Pola setrip 1  | 11 |
| 4  | Pola setrip 2  | 11 |
| 5  | Kombinasi pola pemotongan kain $40\text{ m} \times 18\text{ m}$      | 12 |
| 6  | Kombinasi baru pola pemotongan kain $40\text{ m} \times 18\text{ m}$ | 13 |
| 7  | Kebutuhan celana pendek  | 13 |
| 8  | Kombinasi pola pemotongan pertama                                    | 14 |
| 9  | Kombinasi pola setrip 1 dan setrip 2                                 | 15 |
| 10 | Kombinasi pola setrip 3  | 16 |
| 11 | Pola optimasi hasil pemotongan kain                                  | 18 |
| 12 | Pola pemotongan kain Hilman  | 18 |

## DAFTAR GAMBAR

|   |                         |    |
|---|-------------------------|----|
| 1 | Jenis setrip            | 3  |
| 2 | Pola umum dua tahap     | 3  |
| 3 | Pola pemotongan         | 7  |
| 4 | Pola pemotongan pertama | 10 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|   |   |    |
|---|---|----|
| 1 | Sintaks Python 3.10 untuk pencarian pola pemotongan pada validasi model                   | 23 |
| 2 | Sintaks Python 3.10 untuk pencarian pola setrip 1 pada validasi model                     | 24 |
| 3 | Sintaks Python 3.10 untuk pencarian pola setrip 2 pada validasi model                     | 25 |
| 4 | Sintaks dan hasil komputasi Lingo 18.0 pada validasi model                                | 26 |
| 5 | Sintaks Python 3.10 untuk pencarian pola pemotongan pertama pada permasalahan RB Group    | 28 |
| 6 | Sintaks Python 3.10 untuk pencarian pola setrip 1 dan setrip 2 pada permasalahan RB Group | 29 |
| 7 | Sintaks Python 3.10 untuk pencarian pola setrip 3 pada pemasalahan RB Group               | 30 |
| 8 | Sintaks dan hasil komputasi Lingo 18.0 pada permasalahan RB Group                         | 31 |