

**PENYELESAIAN *CUTTING STOCK PROBLEM*  
SATU DIMENSI PADA PEMOTONGAN BALOK KAYU  
MENGUNAKAN *COLUMN GENERATION TECHNIQUE***

**SHEVA REZKI RAMADHAN**



**DEPARTEMEN MATEMATIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2021**

@Hak cipta milik IPB University

IPB University





*@Hak cipta milik IPB University*

**IPB University**



**IPB University**  
— Bogor Indonesia —

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.

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

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Penyelesaian *Cutting Stock Problem* Satu Dimensi pada Pemotongan Balok Kayu Menggunakan *Column Generation Technique*” 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 2021

Sheva Rezki Ramadhan  
NIM G54170083

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.



## ABSTRAK

SHEVA REZKI RAMADHAN. Penyelesaian *Cutting Stock Problem* Satu Dimensi pada Pemotongan Balok Kayu Menggunakan *Column Generation Technique*. Dibimbing oleh BIB PARUHUM SILALAH dan HIDAYATUL MAYYANI.

*Cutting Stock Problem* (CSP) satu dimensi adalah suatu permasalahan pemotongan benda yang pola pemotongannya hanya berdasarkan satu dimensi saja. Pemotongan yang dilakukan bertujuan meminimumkan sisa pemotongan yang dihasilkan. Penelitian ini akan meneliti masalah pemotongan balok kayu di UD Sinar Jaya Abadi Depok dengan tujuan mendapatkan kombinasi pola pemotongan optimal yang meminimumkan sisa hasil pemotongan balok kayu. Pada penelitian ini, digunakan *column generation technique* (CGT) dengan bantuan algoritma *pattern generation*. Pada tahap pertama, algoritma *pattern generation* digunakan untuk menentukan seluruh pola pemotongan yang layak. Selanjutnya CGT digunakan untuk mencari kombinasi pola pemotongan. Hasil yang diperoleh untuk meminimumkan sisa pemotongan balok kayu di UD Sinar Jaya Abadi Depok dapat dilakukan dengan memotong 2,5 meter panjang balok kayu sebanyak 190 batang dengan kombinasi pola pemotongan yang optimal yaitu kombinasi pola 1 sebanyak 50 batang, pola 6 sebanyak 20 batang, pola 12 sebanyak 80 batang, pola 26 sebanyak 30 batang, dan pola 38 sebanyak 10 batang.

Kata kunci: *column generation technique, cutting stock problem, pattern generation, sisa pemotongan*

## ABSTRACT

SHEVA REZKI RAMADHAN. One-Dimensional Cutting Stock Problem Solving in Timber Cutting Using Column Generation Technique. Supervised by BIB PARUHUM SILALAH and HIDAYATUL MAYYANI.

One-dimensional cutting stock problem (CSP) is a cutting problem whose cutting pattern is based only on one dimension. This cutting aims to minimize the trim loss from the cuts. This study will examine the problem of timber cutting at UD Sinar Jaya Abadi Depok to obtain the optimal combination of cutting patterns that minimize the remaining results of timber cutting. In this research column generation technique is used with pattern generation algorithm help. In the first stage, the pattern generation algorithm is used to determine all the feasible cutting patterns. Next, CGT is used to find a combination of cutting patterns that can minimize trim loss. The result obtained to minimized the trim loss of timber cutting at UD Sinar Jaya Abadi Depok has done by cutting a 2,5 meters timber of 190 sticks with the optimal combination of cutting patterns, namely a combination of pattern 1 as many as 50 sticks, pattern 6 as many as 20 sticks, pattern 12 as many as 80 sticks, pattern 26 as many as 30 sticks, and pattern 38 as many as 10 stickies.

Keywords: *column generation technique, cutting stock problem, pattern generation, trim loss*



**PENYELESAIAN *CUTTING STOCK PROBLEM* SATU  
DIMENSI PADA PEMOTONGAN BALOK KAYU  
MENGUNAKAN *COLUMN GENERATION TECHNIQUE***

**SHEVA REZKI RAMADHAN**

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

**DEPARTEMEN MATEMATIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2021**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University  
— Bogor Indonesia —

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

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

Perpustakaan IPB University

Judul Skripsi : Penyelesaian *Cutting Stock Problem* Satu Dimensi pada Pemotongan Balok Kayu Menggunakan *Column Generation Technique*  
Nama : Sheva Rezki Ramadhan  
NIM : G54170083

Disetujui oleh

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



Pembimbing 2:  
Hidayatul Mayyani, S.Si., M.Si.



Diketahui oleh

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



Tanggal Ujian: 30 Agustus 2021

Tanggal Lulus:



## 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 Januari 2021 sampai bulan Mei 2021 ini ialah *Cutting Stock Problem*, dengan judul “Penyelesaian *Cutting Stock Problem* Satu Dimensi pada Pemotongan Balok Kayu Menggunakan *Column Generation Technique*”.

Penyusunan karya ilmiah ini juga tidak lepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Keluarga: Ayah Edi Haryadi, Ibu Rini Susanti, Adik Muhammad Haikal Maulidi dan Alma Abdillah Ramadhan yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya,
2. Bapak Dr. Ir. Bib Paruhum Silalahi, M.Kom. dan Ibu Hidayatul Mayyani, S.Si, M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dan banyak memberi saran selama penulisan karya ilmiah ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pembimbing akademik, moderator seminar, dan penguji luar komisi pembimbing,
3. Bapak Adi selaku pemilik dari toko mebel UD Sinar Jaya Abadi Depok yang telah membantu selama pengumpulan data,
4. seluruh dosen dan staf Departemen Matematika IPB yang telah membimbing, memfasilitasi, dan memberi ilmunya selama masa studi penulis,
5. Annisa Noviarani, Zahrah Latifah, Vira Oktaviani, dan Sophia Anjani yang selalu menemani dalam penulisan karya ilmiah ini, atas segala bentuk doa, bantuan dan dukungan yang telah diberikan,
6. seluruh mahasiswa Program Studi Matematika Angkatan 54 yang telah berperan dalam memberikan saran dan segala bentuk dukungan,
7. semua pihak yang telah membantu penulis dalam penyusunan karya ilmiah ini.

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

Bogor, September 2021

*Sheva Rezki Ramadhan*



## DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	x
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	1
II TINJAUAN PUSTAKA	2
2.1 <i>Linear Programming (LP)</i>	2
2.2 <i>Cutting Stock Problem (CSP)</i>	3
2.3 Metode Simpleks Direvisi	3
2.4 Masalah <i>Knapsack</i>	4
III METODE PENELITIAN	5
3.1 Analisis Data	5
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	7
4.1 Algoritma <i>Pattern Generation (PG)</i>	7
4.2 <i>Column Generation Technique (CGT)</i>	10
4.3 Penyelesaian Masalah	13
V SIMPULAN DAN SARAN	23
5.1 Simpulan	23
5.2 Saran	23
DAFTAR PUSTAKA	24
LAMPIRAN	26
RIWAYAT HIDUP	46

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



## DAFTAR TABEL

1	Nama dan ukuran produk di UD Sinar Jaya Abadi Depok	6
2	Jumlah permintaan setiap produk	6
3	Data ukuran potongan-potongan kayu dan jumlah yang dibutuhkan	13
4	Panjang potongan kayu dan jumlah permintaan	13
5	Kombinasi pola pemotongan balok kayu 250 cm	17
6	Pola-pola pemotongan yang menghasilkan hasil optimal	22
7	Perbandingan hasil perhitungan <i>Column Generation Technique</i> dengan toolbox Optimization pada MATLAB dan LINGO 18	23

## DAFTAR GAMBAR

1	Diagram alir algoritma <i>Pattern Generation</i>	9
2	Diagram alir <i>Column Generation Technique</i>	12
3	Pohon pencarian bagian ke-1	14
4	Pohon pencarian bagian ke-2	14
5	Pohon pencarian bagian ke-3	15

## DAFTAR LAMPIRAN

1	Sintaks dan hasil komputasi masalah <i>knapsack</i> iterasi 1 dengan bantuan perangkat lunak Lingo 18.0	27
2	Sintaks dan hasil komputasi masalah <i>knapsack</i> iterasi 2 dengan bantuan perangkat lunak Lingo 18.0	29
3	Sintaks dan hasil komputasi masalah <i>knapsack</i> iterasi 2 dengan bantuan perangkat lunak Lingo 18.0	31
4	Sintaks dan hasil komputasi masalah <i>cutting stock</i> dengan bantuan perangkat lunak MATLAB	33
5	Sintaks dan hasil komputasi model dengan bantuan perangkat lunak Lingo 18.0	35