



OPTIMASI PENJADWALAN PRODUKSI *JOB SHOP* UNTUK MEMINIMALKAN *MAKESPAN* DAN IMPLEMENTASINYA

WIDYA PURNAMA SARI



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



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Optimasi Penjadwalan Produksi *Job Shop* untuk Meminimalkan *Makespan* dan Implementasinya” 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, Juli 2024

Widya Purnama Sari
G54170053



ABSTRAK

WIDYA PURNAMA SARI. Optimasi Penjadwalan Produksi *Job Shop* untuk Meminimalkan *Makespan* dan Implementasinya. Dibimbing oleh AMRIL AMAN dan FAHREN BUKHARI.

Job Shop adalah permasalahan penjadwalan sejumlah pekerjaan pada sejumlah mesin. Setiap pekerjaan dapat memiliki dengan urutan proses yang berbeda-beda pada mesin yang tersedia. Karakteristik utama dari aliran *job shop* adalah fleksibilitasnya dalam menangani variasi pekerjaan dan permintaan pelanggan. Berbagai permasalahan sering ditemukan pada perusahaan salah satunya mengenai penjadwalan produksi. Penjadwalan produksi dapat dikatakan optimal jika waktu total atau *Makespan* yang diperoleh merupakan nilai terkecil (minimum). Karya Ilmiah ini memformulasikan masalah *job shop* untuk penjadwalan produksi dengan menggunakan *Mixed Integer Linear Programming*. Model ini diimplementasikan pada PT X. Hasil implementasi berupa solusi dalam bentuk urutan produksi *Makespan* sebesar 253 jam.

Kata kunci : *job shop*, *Makespan*, penjadwalan produksi.

ABSTRACT

WIDYA PURNAMA SARI. Optimizing Job Shop Production Scheduling to Minimize Makespan and Its Implementation. Supervised by AMRIL AMAN and FAHREN BUKHARI.

Job Shop is a scheduling problem of a number of jobs on a number of machines. Each job may have different process sequences on the available machines. The main characteristic of job shop flow is its flexibility in handling job variations and customer demands. Various problems are often encountered in companies, one of which is production scheduling. Production scheduling can be considered optimal if the total time or *Makespan* obtained is the smallest (minimum) value. This scientific work formulates the job shop problem for production scheduling using *Mixed Integer Linear Programming*. This model is implemented at PT X. The implementation result is a solution in the form of a production sequence with a *Makespan* of 253 hours.

Keywords: job shop, *Makespan*, production scheduling.



- 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, penyusunan 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 PENJADWALAN PRODUKSI *JOB SHOP* UNTUK MEMINIMALKAN *MAKESPAN* DAN IMPLEMENTASINYA

WIDYA PURNAMA SARI

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
2024**



@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.



Judul Skripsi : Optimasi Penjadwalan Produksi *Job Shop* untuk Meminimalkan
Makespan dan Implementasinya pada PT X

Nama : Widya Purnama Sari
NIM : G54170053

Disetujui oleh

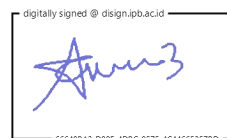
Pembimbing 1 :
Dr. Ir. Amril Aman, M.Sc.



Digitally signed by:
Amril Aman

Date: 1 Augu 2024 23:11:29 WIB
Verify at: design.ipb.ac.id

Pembimbing 2 :
Dr. Ir. Fahren Bukhari, M.Sc.



digitally signed @ design.ipb.ac.id

66649BA3-D80E-4DBC-9575-4C4466357BD

Diketahui oleh

Ketua Departemen Matematika :
Dr. Ir. Endar Hasafah Nugrahani, M.S.
NIP 19631228 198903 2 001



Digitally signed by:
Endar Hasafah Nugrahani

design.ipb.ac.id

Tanggal Ujian: 19 Juni 2024

Tanggal Lulus:

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah S.W.T atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Karya ilmiah ini ialah berjudul “Optimasi Penjadwalan Produksi *Job Shop* untuk Meminimalkan *Makespan* dan Implementasinya”. Dalam menyelesaikan karya ilmiah ini, penulis dibantu oleh banyak pihak. Oleh karena itu, tak lupa penulis ucapkan terima kasih kepada :

1. Allah S.W.T atas segala rahmat dan karunia-Nya,
2. Keluarga tercinta yaitu Ibu Susilowaty, Ayah Sardiyono, dan saudara-saudara saya yaitu Jeffry Kurniawan, Raynaldi Ramadhan, dan Mitha Octavia Asri yang selalu memberikan dukungannya,
3. Bapak Dr. Ir. Amril Aman, M.Sc. sebagai dosen pembimbing I, dan bapak Dr. Ir. Fahren Bukhari, M.Sc. selaku dosen pembimbing II,
4. Staff pengajar dan tenaga pendidikan Departemen Matematika IPB,
5. Sahabat penulis, Nadia, Ratna, dan Septia yang telah menemani masa kuliah,
6. Teman baik penulis, Hasna, Nizar, Shaqina, Mutiara, Mutia, dan Hudzaifah, yang selalu memberikan motivasi dan tempat berkeluh kesah selama mengerjakan tugas akhir,
7. Teman seperbimbingan penulis, Shabrina, Wahyu, Nizar, dan Lenient yang selalu memberikan semangat,
8. Teman-teman yang pernah menjadi teman kamar penulis, Fathimah, Dewi, Ai, Nisa, dan Ahmadah yang selalu memberikan dukungan,
9. Teman kosan penulis yang selalu suportif dan menyemangati,
10. Teman-teman mahasiswa Matematika 54, atas kebersamaannya, dan
11. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan karya ilmiah ini.

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

Bogor, Juli 2024

Widya Purnama Sari



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	x
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Tujuan	1
1.4 Manfaat	2
1.5 Ruang Lingkup	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Penjadwalan Produksi	3
2.2 <i>Job Shop</i>	4
2.3 Mixed Integer Linear Programming	6
2.4 Formulasi Model	6
2.5 Uji Model	8
III METODE	15
3.1 Deskripsi Masalah	15
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	16
4.1 Pengumpulan Data	16
4.2 Penjadwalan Produksi Menggunakan Metode Perusahaan	19
4.3 Implementasi Model	21
V SIMPULAN DAN SARAN	24
5.1 Simpulan	24
5.2 Saran	24
DAFTAR PUSTAKA	25
LAMPIRAN	26
RIWAYAT HIDUP	40



DAFTAR TABEL

1	Data alur dan waktu proses uji model kasus 1	8
2	Data alur dan waktu proses uji model kasus 2	9
3	Data alur dan waktu proses uji model kasus 3	11
4	Data alur dan waktu proses uji model kasus 4	13
5	Data produksi	17
6	Data mesin	17
7	Data waktu proses	18

DAFTAR GAMBAR

8	Pola aliran <i>job shop</i>	4
9	Hasil manual kasus 1	8
10	Hasil model kasus 1	9
11	Hasil manual kasus 2	10
12	Hasil model kasus 2	10
13	Hasil manual kasus 3	11
14	Hasil model kasus 3	12
15	Hasil manual kasus 4	13
16	Hasil model kasus 4	14
17	Data alur proses	18
18	Urutan penjadwalan perusahaan	20
19	Urutan penjadwalan implementasi model	22

DAFTAR LAMPIRAN

20	Sintaks dan hasil komputasi program python dalam menyelesaikan uji model kasus 1	26
21	Sintaks dan hasil komputasi program python dalam menyelesaikan uji model kasus 2	28
22	Sintaks dan hasil komputasi program python dalam menyelesaikan uji model kasus 3	31
23	Sintaks dan hasil komputasi program python dalam menyelesaikan uji model kasus 4	34
24	Sintaks dan hasil program implementasi model	36

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.