



***LINE OF BALANCE SCHEDULING DENGAN
METODE ALGORITMA PADA PERUSAHAAN
PORCELAIN TABLEWARE***

TESIS

Rakay Edhiargo Toyosito

UNIVERSITAS

55318110016

MERCU BUANA

PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK INDUSTRI

PROGRAM PASCASARJANA

UNIVERSITAS MERCUBUANA

2021



***LINE OF BALANCE SCHEDULING DENGAN
METODE ALGORITMA PADA PERUSAHAAN
PORCELAIN TABLEWARE***

TESIS

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan
Program Pascasarjana pada Program Studi Magister Teknik
Industri**

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

Rakay Edhiargo Toyosito

55318110016

PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK INDUSTRI

PROGRAM PASCASARJANA

UNIVERSITAS MERCUBUANA

2021

PENGESAHAN TESIS

Judul : *LINE OF BALANCE SCHEDULING* DENGAN METODE
ALGORITMA PADA PERUSAHAAN *PORCELAIN*
TABLEWARE

Nama : Rakay Edhiargo Toyosito

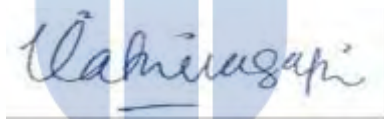
NIM : 55318110016

Program : Pascasarjana – Program Studi Magister Teknik Industri

Tanggal : 24 Februari 2021

Mengesahkan

Pembimbing



(Dr, Zulfa Fitri Ikatrinasari. M,T)

UNIVERSITAS

MERCU BUANA

Direktur

Ketua Program Studi

Program Pascasarjana

Magister Teknik Industri



(Prof. Dr Ing. Mudrik Alaydrus)



(Dr. Sawarni Hasibuan, M,T)

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa seluruh tulisan dan pernyataan dalam Tesis ini:

Judul : *Line Of Balance Scheduling* Dengan Metode Algoritma Pada Perusahaan *Porcelain Tableware*

Nama : Rakay Edhiargo Toyosito

NIM : 55318110016

Program : Pascasarjana – Program Studi Magister Teknik Industri

Tanggal : 24 Februari 2021

Merupakan hasil studi pustaka, penelitian, dan karya saya sendiri dengan arahan pembimbing yang ditetapkan dengan Surat Keputusan Ketua Program Studi Magister Teknik Industri, Universitas Mercu Buana,

Tesis ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar magister (S2) pada program sejenis di perguruan tinggi lain. Semua informasi, data, serta hasil pengolahannya yang dituliskan pada tesis ini, telah dinyatakan secara jelas sumbernya dan dapat diperiksa kebenarannya.

MERCU BUANA

Jakarta, 20 Februari 2021



(Rakay Edhiargo Toyosito)

PERNYATAAN *SIMILARITY CHECK*

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan, bahwa karya ilmiah yang ditulis oleh

Nama : Rakay Edhiargo Toyosito
NIM : 55318110016
Program Studi : Magister Teknik Industri

dengan judul

"Scheduling Flow Shop dengan metode Algoritma Heuristic Pour, Algoritma Campbell Dudek and Smith, dan Algoritma Tabu Search pada perusahaan porcelain tableware", telah dilakukan pengecekan *similarity* dengan sistem Turnitin pada tanggal tgl/bln/thn, didapatkan nilai persentase sebesar 14 %.

Jakarta, 08 Februari 2021

Administrator Turnitin

UNIVERSITAS
MERCU BUANA


Arie Pungudi, A.Md

PEDOMAN PENGGUNAAN TESIS

Tesis S2 yang tidak dipublikasikan terdaftar dan tersedia di perpustakaan Universitas Mercu Buana, Kampus Meruya, dan terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada pengarang dengan mengikuti aturan HAKI yang berlaku di Universitas Mercu Buana, Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau peringkasan hanya dapat dilakukan seizin pengarang dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Memperbanyak atau menerbitkan sebagian atau seluruh tesis haruslah seizin Direktur Program Pascasarjana UMB.



KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji dan syukur atas kehadiran Allah S. W. T, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, akhirnya penulis dapat menyelesaikan penyusunan tesis dengan judul “*Line of Balancing Scheduling* dengan Metode Algoritma pada Perusahaan *Porcelain Tableware*” dengan lancar.

Tesis ini merupakan salah satu syarat penyelesaian studi pada jenjang program strata dua (S-2) dalam memperoleh gelar Magister Teknik pada program studi Magister Teknik Industri di Universitas Mercu Buana. Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tesis ini, sangatlah tidak mudah. Dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dr, Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T sebagai pembimbing utama yang telah meluangkan waktu untuk memotivasi dan memberikan bimbingan dalam penyusunan tesis ini dengan baik,
2. Ibu Dr, Sawarni Hasibuan, M.T., IPU sebagai Ketua Program Studi Magister Teknik Industri yang telah meluangkan waktu untuk memotivasi dalam penyusunan tesis ini dengan baik,
3. Bapak Prof, Dr. -Ing, Mudrik Alaydrus sebagai Direktur Program Pascasarjana Universitas Mercu Buana,
4. Seluruh Dosen Pascasarjana Program Magister Teknik Industri yang telah memberikan arahan dan ilmu pengetahuan yang sangat berarti bagi penulis,
5. Orang tua dan keluarga besar yang menjadi penyemangat penulis dalam menyelesaikan masa studi selama ini,
6. Terkhusus untuk Lifia Citra Ramadhanti, ST, M,Eng yang telah menjadi penyemangat dan memotivasi penulis dalam menyelesaikan masa studi ini,
7. Teman-teman MTI 23 yang selalu membantu dan memberikan motivasi kepada penulis,

Akhir kata, semoga tesis ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca dan seluruh pihak yang membutuhkan.

Jakarta, 20 Februari 2021

Penulis

ABSTRAK

Industri *porcelain tableware* adalah industri yang memproduksi peralatan rumah tangga, Pada saat ini permintaan kebutuhan rumah tangga akan *porcelain tableware* semakin meningkat, karena semakin meningkatnya permintaan maka produksi *porcelain* dituntut harus semakin cepat dan memiliki kualitas yang baik maka produksi pun harus siap dalam perencanaannya, Proses produksi harus dihitung untuk menyesuaikan permintaan dengan proses, untuk membantu perhitungan maka perencanaan dapat dibantu dengan metode algoritma *pour*, algoritma *Campbell dudek and smith* dan algoritma *tabu search*, dengan menggunakan *software visual basic for application* (VBA) dalam menghitung algoritma dapat membantu mempercepat perhitungan dan menghindari kesalahan dalam perhitungan, Dengan tujuan penelitian untuk meminimalkan hambatan dalam produksi, memenuhi permintaan marketing dan menghasilkan kualitas a dan b lebih banyak, Hasil dari perhitungan dapat di uji statistik dengan menggunakan *software minitab* untuk mengetahui perhitungan penelitian dapat di terima atau ditolak, Kemudian perhitungan tersebut dapat dieksekusikan kedalam produksi *porcelain*, Dalam penelitian ini perencanaan produksi dapat dilakukan mengikuti hasil perhitungan VBA untuk algoritma *Campbell dudek and smith* karena menghasilkan makespan yang optimal dibandingkan dengan hasil dari algoritma yang lainnya, Hasil dari perbandingan uji statistik, algoritma *Campbell dudek and smith* pun menghasilkan *p-value* lebih kecil dibandingkan dengan yang lainnya, Kesimpulan penelitian ini adalah perencanaan produksi *porcelain tableware* dapat menggunakan algoritma *campbell dudek and smith* dalam membuat urutan pekerjaan agar dapat meminimalkan waktu proses dan menghasilkan produk yang berkualitas tinggi,

Kata kunci: Perencanaan Produksi, Algoritma, *Software* VBA, Minitab.

MERCU BUANA

ABSTRACT

The porcelain tableware industry is an industry that produces household appliances, Nowadays, the demand of household for porcelain tableware is increase, it causes the production of porcelain to be faster and have a good quality, so the production must be ready in planning, The production process must be calculated to match the demand with the process, the calculation needs planning and it can be assisted by the pour algorithm method, the campbell dudek and smith algorithm method and the tabu search method by using visual basic for application (VBA) software in the calculation, It helps to speed up the calculations and avoid mistakes in calculations, The results of the calculations can be statically tested using minitab software to determine whether the calculation can be accepted or rejected, Then, these calculations can be executed to the production of porcelain, In this research, production planning can be done by following the result of VBA calculation for the campbell dudek and smith algorithm method because it produces an optimal makespan compared to the other results, The comparison result of statistical test is the campbell dudek and smith algorithm method produces a smaller p-value than the others, Therefore, the conclusion of this research is the planning of porcelain tableware production can use the campbell dudek and smith algorithm method in making work sequences to minimize the processing time and also produce high-quality products,

Keywords: Production Planning, Algorithm, Visual Basic for Application Software, Minitab,



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN SIMILARITY CHECK	iv
LEMBAR PEDOMAN PENGGUNAAN TESIS	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK (BAHASA INDONESIA)	vii
ABSTRAK (BAHASA INGGRIS).....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	9
1.3 Tujuan Penelitian	9
1.4 Asumsi dan Pembatasan Masalah	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	11
2.1 Kajian Teori	11
2.1.1 Definisi <i>Scheduling</i>	11
2.1.2 Definisi <i>Forward Scheduling</i>	14
2.1.3 Definisi <i>Backward Scheduling</i>	14
2.1.4 Definisi <i>Job Shop</i>	14
2.1.5 Definisi <i>Flow Shop</i>	15
2.1.6 Kriteria Penjadwalan	21
2.2 Penelitian Terdahulu	22
2.3 Kerangka Pemikiran.....	24
BAB III METODE PENELITIAN	27
3.1 Jenis dan Desain Penelitian	27

3.2	Data dan Informasi	27
3.3	Teknik Pengumpulan Data	28
3.4,	Populasi dan Sampel	28
3.5	Analisa Data	29
3.6	Langkah-Langkah Penelitian	31
BAB IV	HASIL DAN ANALISIS	32
4.1	Data Umum Perusahaan	32
4.1.1	Struktur Organisasi Produksi.....	33
4.1.2	Proses Produksi	34
4.1.3	<i>Layout</i> Produksi.....	36
4.2	Penjadwalan Produksi	39
4.2.1	Algoritma <i>Heuristic Pour</i>	40
4.2.2	Algoritma <i>Tabu Search</i>	51
4.2.3	Algoritma Campbell Dudek and Smith (CDS).....	58
4.2.4	Perbandingan Hasil <i>Software</i> VBA Dengan Minitab.....	63
BAB V	PEMBAHASAN	66
5.1	Temuan Utama	66
5.1.1	Algoritma <i>Pour</i> , CDS, <i>Tabu Search</i> untuk Meminimalkan Hambatan Aliran Produksi <i>Forming</i>	66
5.1.2	Algoritma <i>Pour</i> , CDS, <i>Tabu Search</i> Hasil <i>Forming</i> untuk Memenuhi Permintaan <i>Marketing</i>	69
5.1.3	Algoritma <i>Pour</i> , CDS, <i>Tabu Search</i> Hasil <i>Forming</i> untuk Menghasilkan Kualitas A atau B yang Lebih Banyak.....	71
5.2	Perbandingan Hasil <i>Makespan</i> Algoritma dengan Penelitian Sebelumnya.....	71
5.3	Implikasi Perusahaan	74
5.4	Keterbatasan Penelitian	76
BAB VI	KESIMPULAN DAN SARAN	78
6.1	Kesimpulan	78
6.2	Saran.....	78
DAFTAR PUSTAKA	80
LAMPIRAN	84
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	105

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Jumlah Perusahaan <i>Porcelain</i> di Dunia	1
Tabel 1.2 Daftar Perusahaan dengan Permintaan yang Tinggi	2
Tabel 1.3 Jumlah Perusahaan dan Nilai Produksi <i>Porcelain Tableware</i> di Indonesia	4
Tabel 1.4 Permintaan <i>Marketing</i> dan Produksi.....	5
Tabel 1.5 Rencana Produksi.....	6
Tabel 1.6 <i>Stock</i> Gudang Setengah Jadi Pabrik <i>Porcelain</i> Sesuai Kualitas	6
Tabel 1.7 Data <i>Stock</i> Gudang Akhir Barang.....	8
Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	21
Tabel 2.2 <i>State of the Art</i>	25
Tabel 3.1 Jadwal Pelaksanaan Penyusunan Tesis	31
Tabel 4.1 Data Waktu Proses/Detik	39
Tabel 4.2 Data Waktu Menunggu Proses.....	40
Tabel 4.3 Langkah Pertama Algoritma Pour.....	41
Tabel 4.4 Langkah Kedua Algoritma Pour Untuk Menghitung $\sum C_i$	41
Tabel 4.5 Menghitung Total Waktu	42
Tabel 4.6 Langkah Pertama Algoritma Pour.....	42
Tabel 4.7 Langkah Kedua Algoritma Pour Menghitung $\sum C_i$	43
Tabel 4.8 Menghitung Total Waktu	43
Tabel 4.9 Langkah Pertama Algoritma Pour.....	44
Tabel 4.10 Langkah Kedua Algoritma Pour Menghitung $\sum C_i$	45
Tabel 4.11 Menghitung Total Waktu	45
Tabel 4.12 Langkah Pertama Algoritma Pour.....	46
Tabel 4.13 Langkah Kedua Algoritma Pour Menghitung $\sum C_i$	46
Tabel 4.14 Menghitung Total Waktu	47
Tabel 4.15 Langkah Pertama Algoritma Pour.....	48
Tabel 4.16 Langkah Kedua Algoritma Pour Menghitung $\sum C_i$	48
Tabel 4.17 Menghitung Total Waktu	49
Tabel 4.18 Langkah Pertama Algoritma Pour.....	49
Tabel 4.19 Langkah Kedua Algoritma Pour Menghitung $\sum C_i$	50
Tabel 4.20 Menghitung Total Waktu	50
Tabel 4.21 Langkah Pertama Algoritma Pour.....	51
Tabel 4.22 Langkah Kedua Algoritma Pour Menghitung $\sum C_i$	52
Tabel 4.23 Menghitung Total Waktu	52
Tabel 4.24 Solusi Awal Algoritma Tabu <i>Search</i>	53
Tabel 4.25 Tabel Iterasi 0 Algoritma Tabu <i>Search</i>	54
Tabel 4.26 Daftar Tabu List	54
Tabel 4.27 Tabel Iterasi 1	55
Tabel 4.28 Tabel Iterasi 2.....	55

Tabel 4.29 Tabel Iterasi 3	56
Tabel 4.30 Tabel Iterasi 4	56
Tabel 4.31 Tabel Iterasi 5.....	57
Tabel 4.32 Tabel Iterasi 6	57
Tabel 4.33 Langkah Pertama CDS.....	59
Tabel 4.34 Total Makespan Iterasi 1.....	59
Tabel 4.35 Langkah pertama CDS	60
Tabel 4.36 Total Makespan Iterasi 2.....	60
Tabel 4.37 Langkah Pertama CDS.....	61
Tabel 4.38 Total Makespan Iterasi 3.....	62
Tabel 4.39 Langkah Pertama CDS.....	62
Tabel 4.40 Total Makespan Iterasi 4.....	63
Tabel 5.1 Hasil Perhitungan Makespan Algoritma Heuristik <i>Pour</i>	66
Tabel 5.2 Urutan Job hasil iterasi 0.....	67
Tabel 5.3 Tabu List kedua.....	68
Tabel 5.4 Perhitungan Algoritma CDS	68
Tabel 5.5 Perbandingan Hasil Makespan Algoritma	69
Tabel 5.6 Perhitungan Algoritma CDS	70
Tabel 5.7 Perbandingan Hasil Makespan Algoritma	70
Tabel 5.8 Tabel Perbandingan (Abidin et al., 2018).....	73
Tabel 5.9 Perbandingan Penelitian Ini Dengan Penelitian Sebelumnya.....	71



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Contoh Penjadwalan Maju dan Penjadwalan Mundur	13
Gambar 2.2 <i>Flowchart</i> Perhitungan Algoritma Johnson	15
Gambar 2.3 <i>Flowchart</i> Perhitungan Algoritma CDS.....	16
Gambar 2.4 <i>Flowchart</i> Perhitungan Algoritma Heuristik Pour	18
Gambar 2.5 <i>Flowchart</i> Perhitungan Algoritma Tabu Search	19
Gambar 2.6 Kerangka Pemikiran.....	23
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	30
Gambar 4.1 Struktur Organisasi Perusahaan	33
Gambar 4.2 Proses Produksi <i>Porcelain</i>	33
Gambar 4.3 <i>Layout</i> Produksi.....	36
Gambar 4.4 <i>Layout</i> Produksi 2.....	37
Gambar 4.5 <i>Layout</i> Produksi 3.....	38
Gambar 4.6 Residual Plot for Makespan	65
Gambar 4.7 Residual Versus Makespan	65

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. <i>Visual Basic for Application Code</i> untuk Algoritma Pour	79
Lampiran 2. <i>Visual Basic for Application Code</i> untuk Tabu Search.....	89
Lampiran 3. <i>Visual Basic for Application Code</i> untuk Algoritma CDS	99

