

**PERENCANAAN PRODUKSI DAN PENGENDALIAN PERSEDIAAN
BERORIENTASI PADA KOMBINASI METODE MRP DAN MILP**

SKRIPSI

diajukan untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar Sarjana Matematika



oleh:

Arwan Zhagi

NIM 1507490

**DEPARTEMEN PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA**

2019

LEMBAR HAK CIPTA

**PERENCANAAN PRODUKSI DAN PENGENDALIAN PERSEDIAAN
BERORIENTASI PADA KOMBINASI METODE MRP DAN MILP**

Oleh:

Arwan Zhagi

1507490

Diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Matematika pada Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

©Arwan Zhagi 2019

Universitas Pendidikan Indonesia

Desember 2019

Hak Cipta dilindungi undang-undang

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian dengan dicetak
ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa ijin penulis

LEMBAR PENGESAHAN

ARWAN ZHAGI

**PERENCANAAN PRODUKSI DAN PENGENDALIAN PERSEDIAAN
BERORIENTASI PADA KOMBINASI METODE *MRP* DAN *MILP***

Disetujui dan disahkan oleh pembimbing

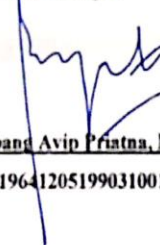
Pembimbing I,



Fitriani Agustina, S.Si., M.Si.

NIP. 198108142005012001

Pembimbing II,



Dr. Bambang Avip Priatna, M.Si.

NIP. 19641205199031001

Mengetahui,

Ketua Departemen Pendidikan Matematika



Dr. H. Dadang Juandi, M.Si.

NIP. 196401171992021001

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Perencanaan Produksi dan Pengendalian Persediaan Berorientasi pada Kombinasi Metode MRP dan MILP” ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko atau sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila dikemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, Desember 2019

Yang membuat pernyataan,

Arwan Zhagi

NIM. 1507490

KATA PENGANTAR

Dengan Menyebut nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT. Karena berkat rahmat Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Perencanaan Produksi dan Pengendalian Persediaan Berorientasi pada Kombinasi Metode MRP dan MILP”. Shalawat serta salam semoga tetap tercurah kepada junjungan alam Nabi besar Muhammad SAW dan kepada keluarganya, sahabatnya, serta para pengikutnya hingga akhir zaman. Penulisan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar sarjana pendidikan program studi pendidikan matematika.

Penulis sudah berusaha semaksimal mungkin dalam penyusunan skripsi ini, namun penulis menyadari bahwa dalam penyusunannya masih banyak kekurangan, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan dimasa yang akan datang. Harapan penulis semoga skripsi ini bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi semua.

Bandung, Desember 2019

Penulis,

UCAPAN TERIMAKASIH

Puji syukur senantiasa penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT karena berkat rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan tepat waktu. Selesaiannya skripsi ini tak luput dari do'a, dukungan, saran dan bantuan lainnya dari berbagai pihak. Dengan ketulusan dan kerendahan hati penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Fitriani Agustina, M.Si selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktunya untuk senantiasa memberikan masukan ilmu, waktu, dan pengarahan selama penulisan skripsi ini. Ketua prodi
2. Dr. Bambang Avip Priatna, M.Si selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktunya untuk senantiasa memberikan masukan ilmu, waktu, dan pengarahan selama penulisan skripsi ini. Segenap dosen
3. Dr. H. Dadang Juandi, M.Si selaku Ketua Departemen Pendidikan Matematika.Teman
4. Dr. Cece Kustiawan, M.Si selaku Ketua Program Studi Matematika.
5. Fitriani Agustina, S.Si., M.Si. dan Dr. Cece Kustiawan, M.Si. selaku Pembimbing Akademik yang senantiasa mendukung dan memberikan bantuan selama berkuliah di Universitas Pendidikan Indonesia.
6. Segenap dosen program studi matematika yang telah memberikan ilmu dan mendidik penulis selama berkuliah di Universitas Pendidikan Indonesia.
7. Bapak Sunarwan dan Ibu Sri Rahayu selaku orangtua penulis yang selalu memberikan semangat, do'a, dan dukungan baik secara moril maupun materil yang tak terhingga.
8. Teman-teman Matematika C 2015 yang tak bisa penulis sebutkan namanya satu persatu yang selalu menjadi teman seperjuangan yang saling mendukung, menyemangati dan mendoakan satu sama lain.
9. Kontrakan APIP dan Windy yang telah memberi bantuan dan menjadi teman diskusi dalam proses mengerjakan skripsi ini.

ABSTRAK

Arwan Zhagi (1507490). Perencanaan Produksi dan Pengendalian Persediaan Berorientasi pada Kombinasi MRP dan MILP.

Metode yang digunakan untuk perencanaan produksi dan pengendalian persediaan pada penelitian ini adalah menggunakan kombinasi metode *Material Requirement Planning* dan *Mixed Integer Linear Programing* untuk bahan yang diproduksi. Sedangkan, untuk bahan baku digunakan metode MRP dengan *lotsizing Algoritma Wagner Within*. Selain itu pada penelitian ini dilakukan juga proses peramalan data permintaan dengan metode *exponential smoothing*. Tujuan dari penelitian ini adalah supaya dicapai sistem serta jadwal produksi dan persediaan tepat waktu, jumlah, dan harga. Untuk mengefektifkan waktu, dilakukan konstruksi program aplikasi peramalan serta perencanaan produksi dan pengendalian persediaan dengan menggunakan bahasa pemrograman R. Hasil konstruksi program aplikasi peramalan serta perencanaan produksi dan pengendalian persediaan berupa web.

Kata Kunci : Kombinasi Metode MRP dan MILP, Perencanaan Produksi dan Pengendalian Persediaan

ABSTRACT

Arwan Zhagi (1507490). Production Planning and Inventory Control Based on the Combination of MRP and MILP.

The method used for production planning and inventory control in this study is to use a combination of Material Requirement Planning and Mixed Integer Linear Programming methods for the material produced. Whereas, for raw materials the MRP method is used with lotsizing Wagner Within Algorithm. In addition, this research also conducted the process of forecasting demand data with the exponential smoothing method. The purpose of this study is to achieve the system and production schedule and inventory on time, quantity, and price. To make time effective, construction of forecasting application programs and production planning and inventory control are carried out using the R programming language. The results of forecasting application construction programs and production planning and inventory control in the form of web.

Keywords: Combination of MRP and MILP Methods, Production Planning and Planning Control

DAFTAR ISI

LEMBAR HAK CIPTA	
LEMBAR PENGESAHAN	
LEMBAR PERNYATAAN	i
KATA PENGANTAR	ii
UCAPAN TERIMAKASIH	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Batasan Masalah	5
1.3 Rumusan Masalah	5
1.4 Tujuan Penulisan	5
1.5 Manfaat Penelitian	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA	7
2.1 Manajemen Produksi/Operasi	7
2.2 Perencanaan dan Pengendalian Produksi	7
2.2.1 Perencanaan Produksi.....	8
2.2.2 Pengendalian Persediaan (<i>Inventory</i>).....	9
2.3 Peramalan	13
2.3.2 Metode Peramalan	14
2.3.3 Pengukuran Akurasi Hasil Peramalan	16

2.4 MRP	18
2.4.1 Prasyarat dan Asumsi.....	19
2.4.2 Input dan Output sistem MRP	20
2.4.3 Proses Sistem MRP.....	21
2.5 Linear Programing	22
BAB III METODE PENELITIAN	24
3.1 Metodologi Penelitian	24
3.2 Peramalan dengan <i>Exponential Smoothing</i>	26
3.2.1 <i>Single Exponential Smoothing</i>	27
3.2.2 <i>Double Exponential Smoothing</i>	27
3.3.3 <i>Triple Exponential Smoothing</i>	28
3.3 Kombinasi Metode MRP dan MILP	29
3.4 Teknik Menentukan Ukuran <i>Lot</i>	32
3.5 Perencanaan Program	34
3.5.1 Program Aplikasi Peramalan	34
3.5.2 Program Aplikasi Pembuatan Program Aplikasi Perencanaan Produksi Dan Pengendalian Persediaan Bahan Yang Diproduksi (Bahan Jadi dan Setengah Jadi).....	35
3.5.3 Program Aplikasi Pembuatan Program Aplikasi Perencanaan Produksi Dan Pengendalian Persediaan Bahan Baku.....	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1 Data	37
4.2 Agregasi Data Historis Permintaan	43
4.3 Program Aplikasi Peramalan	44
4.3.1 Petunjuk penggunaan program	44
4.3.2 Penggunaan program aplikasi	44
4.4 Disagregasi	48

4.5	MPS	49
4.6	Program Aplikasi Perencanaan produksi dan Pengendalian Persediaan Barang Jadi dan Setengah Jadi	49
4.6.1	Petunjuk penggunaan program	49
4.6.2	Penggunaan program aplikasi.....	50
4.7	Program Aplikasi Bahan Baku	52
4.7.1	Petunjuk penggunaan program	53
4.7.2	Penggunaan program aplikasi.....	53
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		55
5.1	Kesimpulan	55
5.2	Saran	55
DAFTAR PUSTAKA		58
LAMPIRAN		61

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Data Historis Permintaan	37
Tabel 4.2 Biaya Penyimpanan.....	38
Tabel 4.3 BoM Sepatu Kulit	40
Tabel 4.4 BoM Sepatu Vinyl	41
Tabel 4.5 Catatan Persediaan	41
Tabel 4.6 Kapasitas Penyimpanan	42
Tabel 4.7 Kapasitas Produksi.....	42
Tabel 4.8 Waktu Siklus	43
Tabel 4.9 Hasil Agregasi Data Historis Permintaan	43
Tabel 4.10 Hasil Peramalan	46
Tabel 4.11 Hasil Disagregasi	49
Tabel 4.12 Hasil MPS	49
Tabel 4.13 Data masukkan.....	51
Tabel 4.14 MRP Sepatu Kulit	51
Tabel 4.15 MRP Sepatu Vinyl	52
Tabel 4.16 Data masukkan.....	53
Tabel 4.17 MRP Lem.....	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Proses Perencanaan Produksi	8
Gambar 3.1 Flowchart Metodologi penelitian	26
Gambar 3.2 Tampilan Page Program Peramalan	34
Gambar 3.3 Tampilan Page Program Perencanaan Produksi dan Pengendalian Persediaan untuk Barang Jadi dan Setengah Jadi	35
Gambar 3.4 Tampilan Page Program Perencanaan Produksi dan Pengendalian Persediaan untuk Bahan Baku	36
Gambar 4.1 BoM Sepatu Kulit.....	39
Gambar 4.2 BoM Sepatu Vinyl.....	40
Gambar 4.3 Tampilan Page Program Peramalan	44
Gambar 4.4 Plot Time Series	45
Gambar 4.5 Hasil Peramalan.....	46
Gambar 4.6 Plot Hasil Peramalan	47
Gambar 4.7 Tampilan Page Perencanaan Produksi dan Pengendalian Persediaan Barang Jadi dan Barang Setengah Jadi	50
Gambar 4.8 Tampilan Page perencanaan produksi dan pengendalian persediaan bahan baku	53

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Agregasi	61
Lampiran 2 Plot Data Hasil Agregasi	62
Lampiran 3 Metode Peramalan dan Hasil Peramalan	62
Lampiran 4 Plot Hasil Peramalan	63
Lampiran 5 MPS	63
Lampiran 6 Hasil Output Program Aplikasi Perencanaan Produksi dan Pengendalian Persediaan untuk Barang Jadi	64
Lampiran 7 Hasil Output Program Aplikasi Perencanaan Produksi dan Pengendalian Persediaan untuk Barang Setengah Jadi (Body)	67
Lampiran 8 Hasil Output Program Aplikasi Perencanaan Produksi dan Pengendalian Persediaan untuk Bahan Baku (Lem)	71
Lampiran 9 MRP Barang Jadi	74
Lampiran 10 MRP Barang Setengah Jadi	76
Lampiran 11 MRP Bahan Baku	79
Lampiran 12 Teks Coding untuk Pemrograman Peramalan	85
Lampiran 13 Teks Coding untuk Pemrograman Perencanaan Produksi dan Pengendalian Persediaan untuk Barang Jadi dan Barang Setengah Jadi	89
Lampiran 14 Teks Coding untuk Pemrograman Perencanaan Produksi dan Pengendalian Persediaan untuk Bahan Baku	96

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, A. A. (2017). *Analisis Penerapan Material Requirement Planning Dalam Perencanaan Persediaan Bahan Baku Berdasarkan Pasar Dengan Menggunakan Pendekatan Single Moving Average Dan Single Exponential Smoothing With Linear Trend*. (Skripsi). Jurusan Ilmu Administrasi Bisnis Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, Universitas Lampung, Bandar Lampung.
- Abubakar, A. A. (2017). *Perencanaan Kebutuhan Bahan Baku Dengan Metode Material Requirement Planning (MRP) Seragam Sekolah Di CV. Nur Khairunnisa*. (Skripsi). Departemen Manajemen Fakultas Ekonomi Dan Bisnis, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Aouam, A., I.Minis, & R.Nagi. (2015). Zero-Order Production Planning Models With Stochastic Demand and Workload-dependent Lead Times. *International Journal Of Production Research* 53, 1661-1679.
- Ayu, E. A. (2014). *Perencanaan Produksi Cat Genteng Duta Paint untuk mengurangi overstock*. Dipetik April 22, 2017, dari jrmsi.studentjournal.ub.ac.id/index.php/jrmsi/article/download/210/240
- Baroto, T. (2002). *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Billington, P. J., McClain, J. O., & Thomas, L. J. (1983). Mathematical Programming Approaches To Capacity-Constrained MRP System: Review, Formulation And Problem Reduction. *Management Science*, 1126.
- Devi, C. R. (2011). *Kajian Perencanaan dan Pengendalian Persediaan Bahan Baku Produk Polyester dengan Metode Material Requirements Planning di PT Indorama Shynthetic*, Tbk. Diambil kembali dari <http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/47670/H11dcr.pdf?sequence=1>
- Dianti, E. K. (2018). *Optimalisasi Persediaan Bahan Baku Kemasan Dengan Metode Program Dinamis Algoritma Wagner Within Dengan Kendala Kapasitas Gudang di PT Bintang Toedjoe Pulogadung*. (Skripsi). Departemen Manajemen, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Dr.H.A.Rusdiana, M. (2014). *Manajemen Operasi*. Bandung.
- Emawati, M. N. (2010). *Perencanaan Kebutuhan Bahan Baku Pada Proses Produksi Pada Buku BSE IPS Dengan Metode MRP Pada PT.Nyata Grafika Media*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Fahrudin, V. (2009). *Penerapan Material Requirement Planning Pada Pengendalian Persediaan Bahan Baku Dan Pengaruhnya Terhadap Minimasi Biaya Persediaan*. (Skripsi). Fakultas Ekonomi, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.

- Gaspersz, V. (2005). *Production Planning and Inventory Control MRP 1*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Gio, P. U., & Effendie, A. R. (2017). *Belajar Bahasa Pemrograman R*. Medan: USU Press.
- Hakim, A. N., & Prasetyawan, Y. (2008). *perencanaan dan pengendalian produksi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Haming, M., & Numajamuddin, M. (2014). *Manajemen Produksi Modern*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Hatani, L. (2008). *Manajemen Operasional*. Kendari.
- Heizer, J., & Render, B. (2014). *Manajemen Operasi. Edisi Kesebelas*. (d. Terjemahan oleh Kurnia Hirson, Penerj.) Jakarta: Bumi Aksara.
- Hendra, K. (2009). *Manajemen Produksi Perencanaan dan Pengendalian Produksi Edisi 4*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Herjanto, E. (2008). *Manajemen Operasi. Edisi ketiga*. Jakarta: Grasindo.
- Ilman, H. (2013). *Analisis Perencanaan Dan Pengendalian Persediaan Bahan Baku Produk Stay Assy TD Pada PT BS Indonesia*. Bogor: Departemen Manejemen Fakultas Ekonomi Dan Manajemen Institut Pertanian Bogor.
- Indiyanto, R. (2008). *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Klaten: Yayasan Humaniora.
- Jonsson, P., & Mattsson, S. (2006). A longitudinal Study Of Material Planning Applications in Manufacturing Companies. *International Journal Of Operation and Production Management* 26, 971-995.
- Kamarul, I. (2009). *Manajemen Persediaan*. Jember: Fakultas Ekonomi Universitas Jember.
- Khairani, D. S. (2013). *Manajemen Persediaan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Kumar, A., & Suresh.N. (2008). *Production and Operations Management: with Skill Development, caselets and cases*. New Age International (P) Limited. Publishers.
- Lee, H., N.Park, & J.Park. (2009). A High Performance Finite Capacitated MRP Using Computational Grid. *International Journal Of Production Research* 47, 2109-2123.
- Makridakis, S., Whellwright, S., & McGee, V. (1999). *Metode dan Aplikasi Peramalan, Jilid 1*. Jakarta: Binarupa Aksara.
- Marpaung, J. (2009). *Perencanaan Produksi yang Optimal dengan Pendekatan Goal Programming di PT. Gold Coin Indonesia*. Medan.

- Mula, J., Poler, R., & Garcia, J. (2008). Capacity and Material Requirement planning modelling by comparing deterministic and fuzzy models. *Int. J. Production Research*. Vol 46, No.20, 5589-5605.
- Novianti, N. P. (2018). *Peramalan Inventori Optimal Untuk Bahan Baku Menggunakan Metode Probabilistik P Kasus Back Order*. (Skripsi). Matematika, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Orlicky, J. A. (1976). *Material Requirement Planning*. New York: McGraw-Hill.
- Ozturk, C., & A.M.Ornek. (2012). A MIP Based Heuristic for Capacitated MRP System. *Computer and Industrial Engineering* 63, 926-942.
- Pahl, J., Vob, S., & Woodruff, D. (2007). Production planning with load dependent lead times. *Annals of Operations Research*, Vol. 153, 297-345.
- Ramdan, M. (2017). *Perencanaan Persediaan Bahan Baku dengan menggunakan metode Closed Loop Material Requirement Planning (CLMRP) di Wenys Leather Bantul*. (Skripsi). Teknik Industri, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- Render, B., Ralph M. Stairs, J., & E.Hanna, M. (2012). *Quantitative Analysis for Management*. New Jersey: Pearson.
- Rika, A. H. (2009). *Manajemen Pabrik Pendekatan Sistem untuk Efisiensi dan Efektivitas Edisi 1*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Rossi, T., & Pero, M. (2011). A Simulation-Based Finite Capacity MRP Procedure Not Depending on Lead Time Estimation. *Int. J. Operational Research*. Vol. 11, No.3, 237-261.
- Rossi, T., Pozzi, R., & Cigolini, R. (2016). Improving Production Planning Through Finite-Capacity MRP. *International Journal Of Production Research*, 1-15.
- Simanjutak, L. H. (2014). *Prediksi Jumlah PermintaanBarang Musiman Menggunakan Metode Holt-Winters*. Diambil kembali dari repository.usu.ac.id/handle/123456789/426717
- Subagyo, P. (2002). *Forecasting Konsep dan Aplikasi*. Jakarta: BPFE.
- Theresia, P., & Salomon, L. L. (2015, Maret). Penerapan Material Requirement Planning Untuk Pengendalian Persediaan Bahan Baku Produk Ant Ink (Studi Kasus: CV. Sinar Mutiara). *Jurnal Kajian Teknologi Vol. VII No. 1*, 43-54.
- Yuliant, Z. (1999). *Manajemen persediaan*. Yogyakarta: Fakultas Ekonomi Universitas Islam Indonesia.