

**Penjadwalan Produksi *Magfertil 20+* dengan Algoritma Heuristik untuk
Mencari Biaya Produksi Terendah di PT Magnesium Gosari Internasional,
Gresik**



Disusun oleh:

Nama: Benedict Christe Dion

NRP: 5303018012

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA

2021

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa Laporan Magang di PT Magnesium Gosari Internasional benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan hasil karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dinyatakan dalam teks. Seandainya ditemukan bahwa laporan magang ini ternyata merupakan hasil karya orang lain, maka saya sadar dan menerima konsekuensi bahwa laporan magang ini tidak dapat saya gunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik.

Surabaya, 20 Desember 2021

Mahasiswa yang bersangkutan,



Benedict Christe Dion

NRP. 5303018012

LEMBAR PENGESAHAN

Laporan Magang di PT Magnesium Gosari Internasional di Jalan Sekapuk Sidayu KM 32, Kabupaten Gresik, tanggal 14 Juni 2021 sampai dengan 14 September 2021 telah diujikan dan disetujui sebagai bukti bahwa mahasiswa :

Nama : Benedict Christe Dion

NRP : 5303018012

Telah menyelesaikan sebagian kurikulum Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya guna memperoleh gelar Sarjana Teknik.

Surabaya, 20/Desember/2021

Pembimbing Perusahaan

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



(Bintang Bagus Satrio)



(Ir. L. M. Hadi Santosa, M.M., IPM.)

NIK. 531.98.0343



(Dr. Ir. Ivan Gunawan S.T., M.MT)

NIK. 531.15.0840



(Ir. Julius Mulyono, S.T., M.T., IPM.)

NIK. 531.97.0299

LEMBAR PENGESAHAN

Laporan Magang dengan judul **“Penjadwalan Produksi Magfertil 20” dengan Algoritma Heuristik untuk Mencari Biaya Produksi Terendah di PT Magnesium Gosari Internasional, Gresik** yang telah disusun oleh mahasiswa dengan:

Nama : Benedict Christe Dion

Nomor Pokok : 5303018012

Tanggal Ujian : 24 November 2021

Dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum Program Studi Teknik Industri guna memperoleh gelar Sarjana Teknik bidang Teknik Industri.

Surabaya, 20 Desember 2021

Ketua Dewan Penguji



Ir. Martinus Edy Sianto, S.T., M.T., IPM.

NIK. 531.98.0305



Dekan Fakultas Teknik

Prof. Ir. Suryadi Ismadji, MT., Ph.D., IPU., ASEAN Eng.

NIK. 521.93.0198



Ketua Program Studi Teknik Industri

Ir. Julius Mulyono, S.T., M.T., IPM.

NIK. 531.97.0299

SURAT PERSETUJUAN PROGRAM PRAKTIK KERJA LAPANGAN



SURAT PERSETUJUAN PROGRAM PRAKTIK KERJA LAPANGAN

Nomor: 041/MGI-HC/II/2021

Kepada Yth,
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA
Jl. Kalijudan No. 37
Surabaya – Jawa Timur

Up : Ir. Julius Mulyono, ST., MT., IPM
Ketua Jurusan

Perihal : Persetujuan Program Magang

Dengan hormat,

Menindaklanjuti Proposal Magang dan Surat Permohonan Ijin Magang yang diajukan oleh Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya di PT Magnesium Gosari Internasional tanggal 18 Februari 2021, maka bersama ini kami memberikan persetujuan Program Magang dengan peserta Magang atas nama Benedict Christe Dion dengan Nomor Pokok 5303018012 yang dimulai pada 14 Juni 2021 sampai dengan 14 September 2021.

Adapun persyaratan yang harus dipenuhi oleh peserta Program Praktik Kerja Lapangan adalah sebagai berikut:

1. Melampirkan hasil Rapid Antigen
2. Menggunakan Sepatu Safety
3. Wajib mengikuti protokol kesehatan
4. Mematuhi dan menaati peraturan yang terdapat pada perusahaan.

Demikian yang dapat kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

Gresik, 24 Februari 2021
PT. Magnesium Gosari Internasional



BAGUS ADI NUGROHO
Senior Manager FAT & HC

LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya sebagai Mahasiswa Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya:

Nama : Benedict Christe Dion

NRP : 5303018012

Menyetujui Laporan Magang saya untuk dipublikasikan/ditampilkan di internet atau media lainnya (*Digital Library* Perpustakaan Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang-Undang Hak Cipta.

Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 20 Desember 2021

Mahasiswa yang bersangkutan,



Benedict Christe Dion

NRP. 5303018012

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan penyertaan-Nya sehingga Laporan Magang ini dapat selesai dengan baik dan sesuai dengan waktu yang telah ditentukan. Pelaksanaan kegiatan magang selama tiga bulan merupakan suatu syarat dalam menyelesaikan pendidikan di Program Studi Teknik Industri, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya. Proses penyusunan Laporan Magang ini bukanlah hal yang mudah, banyak hambatan dan tantangan yang dihadapi, tetapi kesulitan yang dihadapi bukanlah sebuah alasan untuk berhenti. Dengan jerih payah dan dukungan dari berbagai pihak, akhirnya Laporan Magang ini dapat terselesaikan dengan baik. Laporan magang ini tidak akan terealisasi bila tidak ada dukungan dari berbagai pihak, maka dari itu ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya akan diberikan kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberkati dan memberikan mukjizat-Nya sehingga Laporan Magang ini dapat selesai tepat waktu.
2. Bapak Prof. Ir. Suryadi Ismadji, MT., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
3. Bapak Ir. L. M. Hadi Santosa. M.M., IPM. selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah membimbing dengan baik.
4. Bapak Dr. Ir. Ivan Gunawan, S.T., M.MT. selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah membimbing dengan tulus hati, penuh kesabaran, dan selalu memberikan solusi yang terbaik.
5. Bapak Bintang Bagus Satria selaku Pembimbing Perusahaan yang telah memberikan kesempatan untuk mengikuti program magang di perusahaan PT Magnesium Gosari Internasional serta membimbing dalam proses magang di perusahaan.
6. Keluarga yang selalu memberikan dukungan dan doa sehingga Laporan Magang ini dapat selesai dengan baik.
7. Avinanda yang selalu menjadi *support system* dan selalu menjadi pendengar setia keluh kesah selama penyusunan Laporan Magang ini.

8. Teman-teman “Yuk Sidang Yuk” yang selalu memberikan dukungan secara positif terhadap kemajuan proses penyusunan Laporan Magang.

Pada Laporan Magang ini masih terdapat beberapa hal yang tidak sempurna, maka dari itu, mohon maaf bila ada kesalahan dalam laporan ini. Dengan Laporan Magang ini diharapkan dapat menjadi inspirasi dan dapat menambah wawasan bagi pembaca.. Akhir kata, semoga Laporan Magang ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Surabaya, 20 Desember 2021



Benedict Christe Dion

5303018012

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERSETUJUAN PROGRAM PRAKTIK KERJA LAPANGAN	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
ABSTRAK.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Waktu Pelaksanaan Magang	2
1.4 Uraian Kegiatan Magang	2
BAB II TINJAUAN UMUM PERUSAHAAN	7
2.1 Deskripsi Perusahaan	7
2.1.1 Logo Perusahaan.....	9
2.1.2 Lokasi Perusahaan	10
2.1.3 Denah Perusahaan.....	11
2.2 Manajemen Perusahaan	15
2.2.1 Visi Perusahaan.....	16

2.2.2	Misi Perusahaan	16
2.2.3	Tata Nilai Perusahaan	16
2.2.4	Tata Tertib Perusahaan	17
2.2.5	Ulasan Manajemen Perusahaan	18
2.2.6	Struktur Organisasi	19
2.2.7	Manajemen Pemasaran	22
2.2.8	Manajemen Sumber Daya Manusia	23
2.2.8.1	Ketenagakerjaan	23
2.2.8.2	Fasilitas Tenaga Kerja	23
2.2.8.3	Sistematika Penerimaan Karyawan dan Pengunduran Diri.....	25
2.2.8.4	Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja	27
BAB III TINJAUAN SISTEM PERUSAHAAN.....		29
3.1	Proses Bisnis Perusahaan	29
3.2	Produk yang Dihasilkan	30
3.3	Proses Produksi	34
3.3.1	Bahan Baku.....	34
3.3.2	Bahan Bakar.....	35
3.3.2.1	Batu Bara.....	35
3.3.2.2	Pasir Silika.....	36
3.3.3	Tahapan Proses Produksi	36
3.4	Fasilitas Produksi	41
3.4.1	<i>Loading Hopper</i>	41
3.4.2	<i>Crusher</i>	42
3.4.3	Konveyor dan <i>Open Bunker</i>	43
3.4.4	<i>Feeding Hopper</i> dan <i>Belt Weigher</i>	45
3.4.5	<i>Vertical Roll Mill</i> dan <i>Separator</i>	46
3.4.6	<i>Bag Filter Machine</i>	48
3.4.7	<i>Silo Product</i>	49
3.4.8	<i>Bagging Hopper</i> dan Mesin Jahit	50

3.4.9	Mesin Pembakaran Batu Bara.....	51
3.4.10	<i>Iner</i>	52
3.4.11	<i>Pallet</i>	53
3.4.12	<i>Forklift</i>	54
3.4.13	Mesin Jahit <i>Portable</i>	54
3.4.14	<i>Rotary Screen</i>	55
3.4.15	<i>Dismill Machine</i>	56
3.4.16	<i>Fulvurizer Machine</i>	56
3.4.17	Gudang Produk Jadi	57
3.4.18	Gudang Bahan Baku	58
3.4.19	Laboratorium.....	58
BAB IV TUGAS KHUSUS MAGANG		60
4.1	Pendahuluan Tugas Khusus	60
4.2	Landasan Teori.....	65
4.2.1	Proses Produksi.....	65
4.2.2	Sistem Produksi	66
4.2.3	Perencanaan Produksi	68
4.2.4	Elemen Dalam Perencanaan Produksi	68
4.2.5	Peramalan.....	72
4.2.6	Sifat Peramalan	72
4.2.7	Karakteristik Peramalan.....	73
4.2.8	Jenis Peramalan.....	74
4.2.9	Langkah-Langkah Peramalan	75
4.2.10	Peramalan Permintaan.....	77
4.2.11	Faktor Peramalan Permintaan	77
4.2.12	<i>Time Series</i>	78
4.2.13	<i>Moving Average (MA)</i>	79
4.2.14	<i>Single Exponential Smoothing (SES)</i>	80
4.2.15	<i>Double Exponential Smoothing (DES)</i>	80
4.2.16	Akurasi Hasil Peramalan.....	81

4.2.17	Penjadwalan	82
4.2.18	Pertimbangan Dalam Penjadwalan	83
4.2.19	Algoritma	84
4.2.20	Metode Heuristik.....	85
4.2.21	Perencanaan Agregat.....	86
4.2.22	Fungsi Perencanaan Agregat.....	87
4.2.23	Langkah-Langkah Perencanaan Agregat Metode Heuristik	87
4.2.24	Penelitian Terdahulu	88
4.3	Metode Penelitian.....	90
4.3.1	Identifikasi Masalah.....	91
4.3.2	Pengamatan Lapangan	91
4.3.3	Pengumpulan Data	91
4.3.4	Pengelolaan Data	92
4.3.4.1	Penentuan Pendekatan Penelitian	92
4.3.4.2	Penyusunan Langkah-Langkah Algoritma	92
4.3.4.3	Peramalan Permintaan (Forecasting).....	92
4.3.4.4	Perhitungan Perencanaan Agregat.....	93
4.3.5	Analisis Data.....	93
4.3.6	Kesimpulan dan Saran	93
4.4	Pengumpulan dan Pengolahan Data	94
4.4.1	Pengumpulan Data	94
4.4.1.1	Klasifikasi Kualitas Produk.....	94
4.4.1.2	Klasifikasi Bahan Baku <i>Magfertil 20⁺</i>	96
4.4.1.3	Spesifikasi Mesin Produksi	99
4.4.1.4	Biaya Produksi	100
4.4.1.5	Data Permintaan Aktual	102
4.4.2	Pengolahan Data	103
4.4.2.1	Langkah-langkah Algoritma Heuristik.....	103
4.4.2.1.1	Langkah-langkah Algoritma Menggunakan Pendekatan <i>Least Cost</i>	103

4.4.2.1.2 Langkah-langkah Algoritma Menggunakan Pendekatan Kualitas Bahan Baku	105
4.4.2.1.3 Langkah-langkah Algoritma Menggunakan Pendekatan <i>Matching Capacity and Quantity</i>	108
4.4.2.2 Peramalan	111
4.4.2.3 Perencanaan Agregat	114
4.4.2.3.1 Perencanaan Agregat Pendekatan <i>Least Cost</i>	114
4.4.2.3.2 Perencanaan Agregat Pendekatan Kualitas.....	121
4.4.2.3.3 Perencanaan Agregat Pendekatan <i>Matching Capacity and Quantity</i>	125
4.5 Analisis Data	129
4.5.1 Analisis	129
4.5.1.1 Kelebihan dan Kekurangan Pendekatan <i>Least Cost</i>	131
4.5.1.2 Kelebihan dan Kekurangan Pendekatan Kualitas	131
4.5.1.3 Kelebihan dan Kekurangan Pendekatan <i>Matching Capacity and Quantity</i>	132
4.5.2 Usulan	132
4.6 Penutup	133
4.6.1 Kesimpulan	133
4.6.2 Saran	133
DAFTAR PUSTAKA	134
LAMPIRAN	137

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Kegiatan Selama Program Magang.....	3
Tabel 3.1 Perbedaan Antara Plant 2 dan Plan 3.....	36
Tabel 3.2 Flow Process Chart Proses Produksi Pupuk Dolomit	38
Tabel 4.1 Penelitian Terdahulu.....	89
Tabel 4.2 Klasifikasi Kualitas Produk	95
Tabel 4.3 Klasifikasi Bahan Baku Magfertil 20+ Berdasarkan Kadar Air Pada Produk	97
Tabel 4.4 Klasifikasi Bahan Baku Magfertil 20+ Berdasarkan Tingkat Penggumpalan Produk Dengan Kadar Air <10%	98
Tabel 4.5 Spesifikasi Mesin Produksi.....	99
Tabel 4.6 Jumlah Bahan Baku yang Tersedia Untuk Diolah Pada Tiap Mesin..	100
Tabel 4.7 Biaya Bahan Penolong	101
Tabel 4.8 Biaya Tenaga Kerja Langsung Pada Setiap Mesin	101
Tabel 4.9 Biaya Lain-Lain	102
Tabel 4.10 Data Permintaan Bulanan Pupuk Dolomit PT Magnesium Gosari Internasional.....	103
Tabel 4.11 Peramalan Permintaan PT Magnesium Gosari Internasional Bulan Agustus 2021-Januari 2022.....	113
Tabel 4.12 Kapasitas Mesin dan Biaya Tenaga Kerja per Shift PT Magnesium Gosari Internasional	115
Tabel 4.13 Biaya Penggunaan Listrik Pada Mesin Produksi PT Magnesium Gosari Internasional.....	116
Tabel 4.14 Biaya Bahan Penolong	117
Tabel 4.15 Biaya Produksi Pupuk Dolomit Per Ton Setiap Mesin.....	118
Tabel 4.16 Urutan Prioritas Mesin Pada Pendekatan Least Cost.....	118
Tabel 4.17 Perencanaan Agregat Produksi Pendekatan Least Cost.....	119
Tabel 4.18 Kuantitas Produksi Pupuk Magfertil 20+ Setiap Mesin Pada Pendekatan Least Cost	120

Tabel 4. 19 Biaya Produksi Pupuk Magfertil 20+ Agustus 2021-Januari 2022	
Dengan Pendekatan Least Cost.....	121
Tabel 4.20 Urutan Prioritas Mesin Pada Pendekatan Kualitas	122
Tabel 4.21 Perencanaan Agregat Produksi Pendekatan Kualitas.....	123
Tabel 4.22 Kuantitas Produksi Pupuk Magfertil 20+ Setiap Mesin Pada Pendekatan Kualitas	124
Tabel 4.23 Biaya Produksi Pupuk Magfertil 20+ Agustus 2021-Januari 2022 Dengan Pendekatan Kualitas.....	125
Tabel 4.24 Urutan Prioritas Mesin Pada Pendekatan Matching Capacity and Quantity.....	126
Tabel 4.25 Perencanaan Agregat Produksi Pendekatan Matching Capacity and Quantity.....	127
Tabel 4 26 Kuantitas Produksi Pupuk Magfertil 20+ Setiap Mesin Pada Matching Capacity and Quantity.....	128
Tabel 4.27 Biaya Produksi Pupuk Magfertil 20+ Agustus 2021-Januari 2022 Dengan Pendekatan Matching Capacity and Quantity.....	129
Tabel 4.28 Biaya Produksi Pupuk Dolommit Reject Agustus 2021-Januari 2022 Setiap Pendekatan	130

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Logo PT Magnesium Gosari Internasional	9
Gambar 2.2 Lokasi PT Magnesium Gosari Internasional.....	10
Gambar 2.3 Denah PT Magnesium Gosari Internasional	11
Gambar 2.4 Flow Sheet Proses Produksi PT Magnesium Gosari Internasional Plant 2	13
Gambar 2.5 Flow Sheet Proses Produksi PT Magnesium Gosari Internasional Plant 3	14
Gambar 2.6 Struktur Organisasi PT Magnesium Gosari Internasional.....	19
Gambar 2.7 Flowchart Sistematisa Penerimaan Karyawan.....	25
Gambar 2.8 Flowchart Sistematisa Pengunduran Diri Karyawan	26
Gambar 3.1 IDEF0 Alur Proses Bisnis Perusahaan.....	29
Gambar 3.2 MagFertil 20+ Kemasan Karung 50 kg.....	31
Gambar 3.3 MagFertil 20+ Kemasan Jumbo Bag 1000 kg.....	32
Gambar 3.4 Bongkahan Batu Dolomit.....	34
Gambar 3.5 Bahan Bakar Batu Bara	35
Gambar 3.6 Bahan Bakar Pasir Silika.....	36
Gambar 3.7 Flowchart Diagram Proses Produksi PT Magnesium Gosari Internasional.....	37
Gambar 3.8 Loading Hopper	41
Gambar 3.9 Crusher Miner Sizer	42
Gambar 3.10 Konveyor BC-01	43
Gambar 3.11 Open Bunker	44
Gambar 3.12 Konveyor BC-02 dan BC-03.....	44
Gambar 3.13 Feeding Hopper dan Belt Weigher.....	45
Gambar 3.14 Vertical Roll Mill dan Separator	46
Gambar 3.15 Bag Filter Machine.....	48
Gambar 3.16 Silo Product.....	49
Gambar 3.17 Bagging Hopper dan Mesin Jahit	50
Gambar 3.18 Mesin Pembakaran Batu Bara	51

Gambar 3 19 Iner	52
Gambar 3.20 Pallet.....	53
Gambar 3.21 Forklift.....	54
Gambar 3 22 Mesin Jahit Portable	54
Gambar 3.23 Rotary Screen	55
Gambar 3.24 Dismill Machine	56
Gambar 3.25 Fulvurizer Machine	56
Gambar 3.26 Gudang Produk Jadi PT Magnesium Gosari Internasional	57
Gambar 3 27 Gudang Bahan Baku PT Magnesium Gosari Internasional	58
Gambar 3.28 Laboratorium PT Magnesium Gosari Internasional.....	58
Gambar 4.1 Strategi Penempatan Produk.....	66
Gambar 4.2 Elemen Perancangan Industri.....	69
Gambar 4.3 Grafik Pola Data Time Series.....	79
Gambar 4.4 Flowchart Metode Penelitian	90
Gambar 4 5 Langkah-Langkah Algoritma Heuristik Menggunakan Pendekatan Least Cost.....	104
Gambar 4.6 Langkah-Langkah Algoritma Heuristik Menggunakan Pendekatan Kualitas	107
Gambar 4.7 Langkah-Langkah Algoritma Heuristik Menggunakan Pendekatan Matching Capacity and Quantity	109
Gambar 4.8 Pola Data Permintaan Aktual PT Magnesium Gosari Internasional Bulan Februari-Juli.....	112

ABSTRAK

PT Magnesium Gosari Internasional merupakan pabrik pupuk dolomit dari hasil kerjasama antara perusahaan PT Polowijo Gosari dan perusahaan BUMN yaitu PT PPA Kapital. Produk unggulan PT Magnesium Gosari Internasional yaitu *MagFertil 20⁺*. Covid-19 mengakibatkan produk yang dihasilkan oleh PT Magnesium Gosari Internasional untuk sementara tidak dapat diserap oleh PT PPA Kapital. Pupuk dolomit yang tidak dapat diserap oleh PT PPA Kapital menimbulkan *over inventory* sebanyak 249.133 ton hingga mengharuskan perusahaan menyimpan produk di *open yard*. Hal ini menyebabkan produk pupuk dolomit menjadi rusak dan tidak dapat dijual. Maka dari itu, perusahaan membuat mesin *Fulvurizer*, *Dismill*, *Rotary Screen*, dan *Oversack* untuk mengolah kembali produk pupuk dolomit *reject* dengan merek *Magfertil 20⁺* agar layak untuk dijual. Pada penelitian ini akan dilakukan penjadwalan dengan cara membuat langkah-langkah algoritma heuristik, melakukan peramalan permintaan, dan membuat perencanaan agregat dengan pendekatan *Least Cost*, Kualitas, dan *Matching Capacity and Quantity*. Dari hasil perhitungan perencanaan agregat, pendekatan yang memiliki total biaya terkecil adalah pendekatan *Least Cost* dengan total biaya produksi sebesar Rp2,408,907,291.

Kata Kunci: Langkah-Langkah Algoritma Heuristik, Peramalan Permintaan, Perencanaan Agregat.